



**OPTIMASI ALOKASI AIR PADA DAERAH IRIGASI  
BLAMBANGAN KABUPATEN BANYUWANGI  
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER**

**SKRIPSI**

Oleh

**HENDRA KHARISMA  
NIM 121910301007**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**OPTIMASI ALOKASI AIR PADA DAERAH IRIGASI  
BLAMBANGAN KABUPATEN BANYUWANGI  
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**HENDRA KHARISMA  
NIM 121910301007**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## PERSEMBAHAN

Sebuah usaha kecil dari kewajiban dalam agama-Mu (menuntut ilmu), *Alhamdulillah* telah Engkau lapangkan jalannya. Ya Allah, terima kasih atas rahmat serta hidayah-Mu kepadaku dan kepada Nabi Muhammad SAW teladanku dan umatnya yang membawa cahaya di dunia-Mu.

Akhirnya, kupersembahkan tugas akhir ini untuk:

1. Kedua Orang tuaku, Ibunda tercinta Siti Zainab dan Ayahanda Ainur Rochman, yang telah memberikan semangat, do'a dan semua pengorbanannya yang tak terhitung nilainya;
2. Ibu Sri Wahyuni S.T., M.T., Ph.D., Ibu Wiwik Yunarni, ST., MT., Ibu Dr. Ir. Entin hidayah, M.UM, dan Ibu Ririn Endah B. ST.,MT., yang telah membimbingku dengan sabar;
3. Muhammad Nurul Anwar yang telah banyak memberikan informasi dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Sahabatku, Shofi Dhiaulhaq, Yuan Ardiansyah, Atas Sudrajat, Achmad Fairus;
5. Teman-teman seperjuangan Zaki, Bagus, Kiki, Della, Petal, Harry, Alvin, dan Bhisma yang selalu menyemangatiku mengerjakan skripsi;
6. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2012, Divisi Humas Himpunan Mahasiswa Sipil, dan teman-teman KKN 54 yang tidak mungkin untuk disebut satu per satu. Terimakasih atas persahabatan yang tak akan pernah terlupakan, dukungan serta semangat yang tiada henti;
7. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

## MOTO

Sesungguhnya Allah tidak mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang pada diri mereka.

(terjemahan QS. Ar Ra'du ayat 11)<sup>\*)</sup>

Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan / diperbuatnya.

(Ali Bin Abi Thalib)<sup>\*\*)</sup>

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.

(Aristoteles)<sup>\*\*\*)</sup>

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

\*\*\*) [www.maribelajarbk.web.id](http://www.maribelajarbk.web.id)

\*\*\*\*) [www.maribelajarbk.web.id](http://www.maribelajarbk.web.id)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Hendra Kharisma

NIM : 121910301007

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "*Optimasi Alokasi Air pada Daerah Irigasi Blambangan Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Program Linier*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2015

Yang menyatakan,

Hendra Kharisma  
NIM 121910301007

**SKRIPSI**

**OPTIMASI ALOKASI AIR PADA DAERAH IRIGASI  
BLAMBANGAN KABUPATEN BANYUWANGI  
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER**

Oleh

Hendra Kharisma  
NIM 121910301007

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni, ST., MT. Ph.D.  
Dosen Pembimbing Anggota : Wiwik Yunarni Widiarti, ST., MT.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Optimasi Alokasi Air pada Daerah Irigasi Blambangan Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Program Linier*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 29 Desember 2015

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.  
NIP. 19661215 199503 2 001

Wiwik Yunarni Widiarti, S.T., MT  
NIP. 19700613 199802 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 19711209 199803 2 001

Ririn Endah Badriani S.T., MT  
NIP. 19720528 199802 2 001

Mengesahkan  
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP. 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Optimasi Alokasi Air Pada Daerah Irigasi Blambangan Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Program Linier** ; Hendra Kharisma , 121910301007; 2015: 62 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Daerah Irigasi Blambangan berada di wilayah Kabupaten Banyuwangi yang melewati Kecamatan Srono dengan luas baku sawah 1.457 Ha. Sumber air irigasi dari Sungai Blambangan melalui Bendung Blambangan. Terbatasnya jumlah air di musim kemarau dapat mengurangi pemberian air ke sawah. Untuk memaksimalkan produksi tani perlu peningkatan produktivitas lahan dan pemberian air yang teratur sesuai dengan kebutuhan dan persediaan. Untuk analisa ini digunakan program linier Quantity Methods for Windows 2 dengan input kebutuhan air tiap jenis tanaman dan volume andalan sebagai kendala/batasan untuk pengoperasian program linier. Output dari program ini ialah luas sawah maksimum tiap jenis tanaman, musim tanamnya dan keuntungan hasil tani yang didapat. Dari beberapa alternatif rencana, didapat pola tanam yang menghasilkan keuntungan terbesar yaitu pola tanam padi-palawija, padi, palawija pada awal tanam Desember III dengan pendapatan Rp 37.135.920.000 dan keuntungan Rp 697.807.000 dari kondisi tanam eksisting serta intensitas tanam 242,41 %.



## SUMMARY

**Optimization of Water Allocation of Irrigation Area Blambangan In Banyuwangi Using Linear Program;** Hendra Kharisma, 121910301007; 2015: 62 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Irrigation area Blambangan located in the district of Banyuwangi passing through the District with an area of raw rice Srono 1,457 Ha. Source of irrigation water from the river through the dam Blambangan Blambangan. The limited amount of water in the dry season to reduce the provision of water to the fields. To maximize farm production needs to increase land productivity and the provision of regular water in accordance with the needs and supplies. For this analysis used a linear program Quantity Methods for Windows 2 with the input requirements of each type of plant and the water volume as the mainstay of constraints / limitations to the operation of the linear program. The output of this program is the maximum rice area of each type of crop, the planting season and farmers' profit results obtained. Of several alternative plans, obtained the cropping pattern that generates the biggest advantage is the cropping pattern of rice-pulses, rice, planting crops in early December III with an income of Rp 37.135.920.000 and Rp 697 807 000 advantage of existing planting conditions and cropping intensity 242.41% ,

## PRAKATA

*Alhamdulillah*, Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Optimasi Alokasi Air pada Daerah Irigasi Blambangan Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Program Linier*” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
3. Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama;
4. Wiwik Yunarni Widiarti, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Anggota;
5. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dosen Penguji Utama;
6. Ririn Endah Badriani S.T., MT., selaku Dosen Penguji Anggota;
7. Kedua orang tua-ku dan saudaraku yang telah memberikan dukungan moril dan materiil selama penyusunan skripsi ini;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, Desember 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMARRY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Irigasi</b> .....	4
<b>2.2 Kebutuhan Air Irigasi</b> .....	5
<b>2.3 Penyiapan Lahan</b> .....	7
<b>2.4 Pola Tata Tanam</b> .....	8
<b>2.5 Koefisien Tanaman</b> .....	9
<b>2.6 Optimasi</b> .....	9
<b>2.7 Program Linier</b> .....	10

<b>2.8 Perhitungan Produktifitas Tanaman</b> .....	12
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	14
<b>3.1 Lokasi Penelitian</b> .....	14
<b>3.2 Tahapan Penelitian</b> .....	15
3.2.1 Pengumpulan Data .....	16
3.2.2 Analisa Data .....	17
3.2.3 Optimasi dengan Program Linier .....	18
3.2.4 Analisa Hasil Optimasi .....	19
<b>3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data</b> .....	19
<b>3.4 Peubah yang Diamati</b> .....	19
<b>3.5 Model yang Digunakan</b> .....	20
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	21
<b>4.1 Perhitungan Debit Andalan</b> .....	21
<b>4.2 Intensitas Tanam</b> .....	23
<b>4.3 Klimatologi dan Evaporasi Potensial</b> .....	24
<b>4.4 Analisa Data Hujan</b> .....	27
4.4.1 Konsistensi Data Curah Hujan .....	27
4.4.2 Perhitungan Curah Hujan Efektif .....	31
<b>4.5 Kebutuhan Air Tanaman</b> .....	42
4.5.1 Koefisien Tanaman .....	42
4.5.2 Perkolasi .....	43
4.5.3 Penyiapan Lahan .....	44
4.5.4 Penggunaan Air Konsumtif .....	45
4.5.5 Penggantian Lapisan Air .....	46
4.5.6 Kebutuhan Air Bersih di Sawah .....	46
4.5.7 Efisiensi Irigasi .....	48
<b>4.6 Kebutuhan Air Irigasi</b> .....	48
<b>4.7 Volume Air Irigasi</b> .....	52
4.7.1 Volume Air Irigasi .....	52
4.7.2 Volume Air yang Tersedia .....	55

<b>4.8 Analisa Optimasi .....</b>	<b>55</b>
<b>4.9 Analisa Usaha Tani.....</b>	<b>56</b>
<b>4.10 Optimasi dengan Program Linier .....</b>	<b>57</b>
4.10.1 Model Matematika Optimasi .....	58
4.10.2 Perhitungan Optimasi .....	60
<b>4.11 Analisa Hasil Optimasi.....</b>	<b>62</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>63</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>64</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN A. Pola Tata Tanam Padi .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN B. Pola Tata Tanam Palawija .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Hubungan Pola Tanam dengan Ketersediaan Air Irigasi .....	8
2.2 Koefisien Tanaman untuk Padi, Jagung, Cabai.....	9

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skema Jaringan Irigasi dan Daerah Irigasi .....	6
2.2 Bagan Keseimbangan Air .....	6
3.1 Peta Lokasi Kecamatan Srono.....	11
3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	12

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Pola Tata Tanam Padi .....	63
B Pola Tata Tanam Palawija .....	69

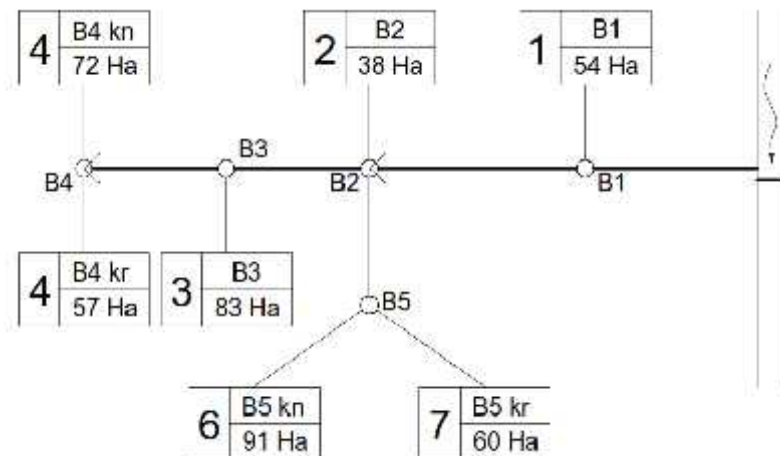


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Irigasi

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 2006 tentang Irigasi, yang dimaksud daerah irigasi adalah kesatuan lahan yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Sedangkan pengertian jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi.



Gambar 2.1

#### Skema Jaringan Irigasi Dan Daerah Irigasi

Operasi jaringan irigasi dalam pengertian yang sempit yaitu pengaturan pintu-pintu dan bangunan-bangunan pengatur air untuk menyadap air dari sumber air, memasukkannya ke petak-petak sawah serta membuang kelebihannya ke saluran pembuang.

Dalam pengertian luas operasi jaringan irigasi adalah tata guna air irigasi (*irrigation water management*), yaitu kesatuan proses penyadapan air dari sumber air, pengaturan pengukuran dan pembagian air di dalam jaringan, serta pembagian

air ke petak-petak sawah dan pembuangan air yang berlebih secara rasional, sehingga:

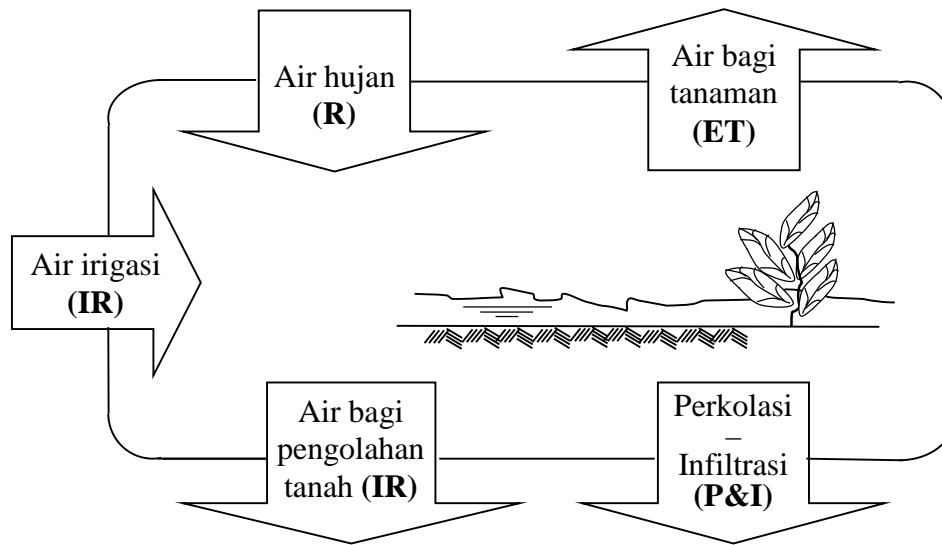
- a. Air yang tersedia digunakan dan dimanfaatkan secara efektif dan efisien,
- b. Air yang tersedia dibagi secara adil dan merata,
- c. Air diberikan ke petak-petak sawah secara tepat sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman.
- d. Akibat-akibat negatif yang mungkin ditimbulkan oleh air dapat dihindarkan.

Pemeliharaan jaringan irigasi adalah perawatan dan perbaikan-perbaikan yang harus dilaksanakan secara teratur dan terus menerus untuk menjamin keselamatan dan kelestarian jaringan irigasi sehingga pelaksanaan operasi/eksploitasinya dapat berjalan dengan baik.

Kebutuhan air meliputi masalah persediaan air, baik air permukaan maupun air bawah tanah. Dalam pembangunan proyek irigasi untuk memperoleh hasil produksi yang optimal pemberian air harus sesuai dengan waktu yang diperlukan tanaman serta banyaknya air yang diperlukan untuk pertanian sehingga pemberian air irigasi dapat seefisien mungkin (Subagyo, 2010).

## **2.2 Kebutuhan Air Irigasi**

Tanaman membutuhkan air agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Air tersebut dapat berasal dari air hujan maupun air irigasi. Air irigasi adalah sejumlah air yang umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui sistem jaringan irigasi, guna menjaga keseimbangan jumlah air di lahan pertanian. Keseimbangan jumlah air yang masuk harus sama dengan jumlah air yang keluar dari suatu lahan pertanian. Jumlah air yang masuk pada suatu lahan pertanian berupa air irigasi (  $IR$  ) dan air hujan (  $R_{eff}$  ). Sedangkan jumlah air yang keluar merupakan sejumlah air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman (  $ET_c$  ), air persemaian dan pengolahan tanah (  $P_d$  ), maupun sejumlah air yang merembes karena perkolasi dan infiltrasi (  $P \& I$  ) (<http://pksm.mercubuana.ac.id/>).



Sumber: Subagyo, 2010

Gambar 2.2

### Bagan Keseimbangan Air

Agar terjadi keseimbangan, maka pada lahan pertanian seharusnya terjadi keadaan sebagaimana persamaan berikut ini:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Kebutuhan} \\ \text{air irigasi} \\ \hline \text{(IR)} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Jumlah air} \\ \text{hujan} \\ \hline \text{(Re)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Air bagi} \\ \text{kebutuhan} \\ \text{tanaman} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Air bagi} \\ \text{pengolahan} \\ \text{tanah} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Air yang} \\ \text{merembes} \\ \hline \text{(P\&I)} \\ \hline \end{array}$$

Sehingga besar kebutuhan air irigasi (IR) dapat ditetapkan sebesar:

$$IR = (ET + Pd + P\&I) - Re \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana :

IR = kebutuhan air irigasi (lt/dt/ha)

Re = besarnya curah hujan efektif (mm/hr)

ETc = kebutuhan air tanaman (mm/hr)

Pd = kebutuhan air untuk pengolahan tanah (mm/hr)

P&I = perkolasi dan infiltrasi (mm/hr)

Bila tidak ada hujan (yaitu bila  $R = 0$ ), maka besaran jumlah air irigasi  $IR = (ET + Pd + P\&I)$ . Sebaliknya bila terjadi hujan deras (yaitu bila  $Re$  lebih besar dari  $ET + Pd + P\&I$ ), maka pada saat itu tidak dibutuhkan air irigasi bahkan dibutuhkan pembuangan air (*drainase*) agar lahan tidak tergenang air secara berlebihan. Baik kelebihan maupun kekurangan air pada lahan pertanian, akan berakibat buruk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Disamping faktor hujan ( $Re$ ) serta faktor lainnya ( $Pd$  dan  $P\&I$ ), kebutuhan air tanaman ( $ET$ ) merupakan faktor penting yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air irigasi. Makin besar  $ET$  makin besar pula  $IR$ , sehingga salah satu usaha untuk memperkecil kebutuhan air irigasi adalah dengan jalan memperkecil kebutuhan air tanaman. Pada beberapa buku,  $ET$  sering dituliskan sebagai  $Etc$  dan dinyatakan sebagai evapotranspirasi tanaman atau penggunaan air konsumtif. (Suhardjono, 1994: 8).

Dalam hal ini, kebutuhan air merupakan masalah yang penting untuk pertanian, yaitu kebutuhan air disawah untuk padi dan juga palawija. Kebutuhan air tanaman disawah ditentukan oleh faktor-faktor di bawah ini :

- a. Penyiapan lahan
- b. Penggunaan konsumtif ( $Etc$ )
- c. Perkolasi
- d. Penggantian lapisan air
- e. Curah hujan efektif

### **2.3. Penyiapan Lahan**

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi. Faktor-faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah:

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

Untuk tanah bertekstur berat tanpa retak-retak kebutuhan air untuk penyiapan lahan diambil sebesar 200 mm, ini termasuk air untuk penjemuran dan

pengolahan tanah. Pada permulaan transplantasi tidak akan ada lapisan air yang tersisa di sawah. Setelah transplantasi selesai, lapisan air di sawah akan ditambah 50 mm. Secara keseluruhan, ini berarti bahwa lapisan air yang diperlukan menjadi 250 mm untuk penyiapan lahan dan untuk lapisan air awal setelah transplantasi selesai. Untuk tanah-tanah ringan dengan laju perkolasi yang lebih tinggi, harga-harga kebutuhan air untuk pengolahan lahan bisa diambil lebih tinggi lagi (Anonim, 1987).

#### 2.4. Pola Tata Tanam

Pola tata tanam adalah jadwal rencana mengenai tanaman yang akan ditanam pada waktu tertentu, penetapan pola tata tanam yang baik diperlukan untuk peningkatan produksi pertanian. Pola tata tanam yang ada di suatu daerah berbeda dengan daerah lain, hal ini karena karakteristik setiap daerah berbeda. Dua hal pokok yang menjadi dasar diperlukannya pola tata tanam yaitu :

1. Pada musim kemarau persediaan air terbatas.
2. Pemanfaatan air yang terbatas dengan sebaik-baiknya agar setiap petak mendapatkan sejumlah air yang dibutuhkan.

Tujuan dari penerapan pola tata tanam adalah sebagai berikut :

1. Peningkatan produksi pangan.
2. Menetapkan jadwal tanam agar memudahkan pengelolaan air irigasi.
3. Menghindari ketidakseragaman tanaman.
4. Mengetahui kebutuhan air tanaman.

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tata tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Pada tabel 2.1, ditentukan jenis dan jumlah air yang tersedia yang dihubungkan dengan pola tata tanam.

Tabel 2.1 Hubungan pola tata tanam dengan ketersediaan air untuk irigasi

<b>Ketersediaan air untuk jaringan irigasi</b>	<b>Pola tanam untuk satu tahun</b>
Tersedia air cukup banyak	Padi – padi – palawija
Tersedia air dalam jumlah cukup	Padi – palawija – palawija
Daerah yang cenderung kekurangan air	Padi – palawija – bera

Sumber: Direktorat Jenderal Pengairan, 1986

## 2.5. Koefisien Tanaman

Koefisien tanaman sering juga disebut sebagai koefisien evapotranspirasi tanaman. Merupakan angka pengali untuk menjadikan evapotranspirasi potensial (ET<sub>p</sub>) menjadi evapotranspirasi sebenarnya (ET). Nilai koefisien tanaman tergantung dari jenis tanaman yang ditanam, dapat berupa padi, palawija (jagung, kedelai, bawang). Koefisien tanaman adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Koefisien tanaman untuk padi, jagung, cabai

Jenis Tanaman	Nilai Koefisien
Padi	20
Cabai	1,5
Jagung	0,5

Sumber : UPTD Pengairan Banyuwangi

## 2.6. Optimasi

Air merupakan kebutuhan pokok bagi makhluk hidup di bumi ini. Sejalan dengan meningkatnya keadaan sosial ekonomi masyarakat, maka kebutuhan air semakin beragam jenisnya, juga jumlahnya yang semakin meningkat, disamping tuntutan ketersedianya pada waktu dan tempat yang berbeda – beda pula. Oleh karena itu perlu adanya penjatahan air supaya maksud tersebut dapat tercapai, maka perlu dibuat suatu model sehingga dapat dilakukan analisa optimasi.

Dalam hal yang dimaksud dengan model optimasi adalah penyusunan model suatu system yang sesuai dengan keadaan nyata, yang nantinya dapat dirubah ke dalam model matematis dengan pemisahan elemen – elemen pokok agar suatu penyelesaian yang sesuai dengan sasaran atau tujuan pengambilan keputusan dapat tercapai.

Optimasi penggunaan air irigasi dimaksudkan sebagai pengaturan debit air di beberapa daerah sehingga pada waktu tertentu didapat manfaat yang sebesar –

besarnya. Manfaat disini yaitu berupa hasil produksi pertanian yang dihasilkan dengan adanya air irigasi tersebut. Mengatur debit air, dimaksudkan sebagai membagi debit air yang tersedia untuk dibagikan kepada masing – masing daerah yang memerlukan pengairan. Yang termasuk dalam teknik optimasi berkendala antara lain :

1. *Langrange Multipliers* ( Pendarap Langrange )  
Adalah penyelesaian optimasi dengan menggunakan kendala linier
2. *Linier Programming* ( Programasi Linier )  
Adalah model matematis perumusan masalah umum dalam pengalokasian sumber daya untuk berbagai kegiatan.
3. *Quadratic Programming* ( Programasi Kuadratik )  
Adalah penyelesaian optimasi dengan menggunakan program matematis dengan fungsi linier dan fungsi tujuan non linier
4. *Geometric Programming* ( Programasi Geometrik )  
Adalah penyelesaian optimasi dengan menggunakan persamaan geometri
5. *Dynamic Programming* ( Programasi Dinamik )  
Adalah suatu kumpulan teknik – teknik programasi matematis yang digunakan untuk pengambilan keputusan yang terdiri dari banyak tahap ( multistage ). (Cory,2010)

## 2.7. Program Linier

Program linier merupakan model matematis perumusan masalah umum dalam pengalokasian sumber daya untuk berbagai kegiatan. Dalam program linier dikenal dua macam fungsi, yaitu fungsi tujuan ( *objective function* ) dan fungsi batasan ( *constrain function* ). Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan / sasaran di dalam permasalahan program linier yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal dari sumber daya yang ada, untuk memperoleh keuntungan yang maksimal atau biaya yang optimal. Pada umumnya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai Z. sedang fungsi batasan merupakan

bentuk penyajian secara matematis batasan – batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan (Subagyo, dkk, 1992).

Penggunaan program linier memiliki keuntungan sebagai berikut :

- a. Metode ini dapat dipakai untuk menyelesaikan sistem dengan perubah dan kendala yang cukup banyak.
- b. Penggunaan metode ini mudah dan akurat.
- c. Fungsi matematikanya sederhana.
- d. Hasilnya cukup baik.

Untuk menyelesaikan persoalan program linier, dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain dengan metode grafik dan metode simpleks. Apabila suatu program linier hanya mempunyai 2 peubah saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari 2 peubah, maka digunakan metode simpleks. Metode simpleks merupakan prosedur perhitungan yang bersifat iteratif, yang merupakan gerakan selangkah demi selangkah dimulai dari suatu titik ekstrim pada daerah layak ( *feasible region* ) menuju ke titik ekstrim yang optimum.

Dalam hal ini solusi optimum ( atau solusi basis ) umumnya didapat pada titik ekstrim. Metode simpleks mengiterasikan sejumlah persamaan yang mewakili fungsi tujuan dan fungsi – fungsi batasan pada program linier yang telah disesuaikan menjadi bentuk standar. Berikut ini disajikan bentuk standar persamaan simpleks (Nadjadji, 2001).

$$\text{Maks./Min.pembatas Fungsi Tujuan} \quad : Z_a = a_1 + b_1 + c_1 + a_2 + b_2 + c_2 + a_3 + b_3 + c_3$$

Dimana :  $Z_a$  = Sebagai fungsi tujuan

a = Pendapatan produksi cabai

b = Pendapatan produksi padi

c = Pendapatan produksi jagung

Bandingkan bentuk standar metode simpleks ini dengan rumusan standar program linier dimana fungsi – fungsi pembatas dapat bertanda  $\leq$ ,  $=$  atau  $\geq$ . Dalam penyelesaiannya, rumusan linier harus dirubah / disesuaikan terlebih dahulu ke



dalam bentuk rumusan standar metode simpleks metode dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Fungsi tujuan merupakan persoalan maksimasi atau minimasi. Bila semua suku pada persoalan maksimasi dikalikan dengan angka -1 ( minus 1 ) maka akan menjadi persoalan minimasi.

Misal :  $\text{Min } z = 2X_1 + 4X_2$ , sama dengan maks.  $(-z) = -2X_1 - 4X_2$

2. Semua fungsi pembatas dirubah menjadi bentuk persamaan, dengan cara menambah atau mengurangi dengan bilangan – bilangan *slack surplus* atau *artifisial*.

Misalnya :

- a.  $7X_1 - 4X_2 \leq 6$ , menjadi  $7X_1 - 4X_2 + S_1 = 6$

$S_1 = \text{bil. Slack}$

- b.  $7X_1 - 4X_2 \geq 6$ , menjadi  $7X_1 - 4X_2 - S_2 + R = 6$ ,

$S_2 = \text{bil. Slack} ; R = \text{artifisial}$

- c.  $7X_1 - 4X_2 = 6$ , menjadi  $7X_1 - 4X_2 + R = 6$ ,

$R = \text{artifisial}$

3. Semua ruas kanan fungsi kendala bertanda positif.

Misalnya :

$$-2X_1 + 4X_2 \leq -6, \text{ menjadi } 2X_1 - 4X_2 \geq 6$$

$$\text{Kemudian } 2X_1 - 4X_2 - S_2 + R = 6$$

4. Semua peubah tidak negatif. Misalnya  $X_1 \geq 0$

## 2.8. Perhitungan Produktifitas Tanaman

Produksi padi Nasional ditargetkan surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014, dan Provinsi Jawa Barat ditargetkan dapat menyumbang 30% nya yaitu 2,9 juta ton beras atau setara dengan 5,16 juta ton. Produksi padi di Jawa Barat dapat dihitung dengan cara sbb: (1) perhitungan gabungan; dan (2) jumlah produksi padi di tiap kabupaten di Jabar. Jika dilihat secara matematis, maka rumus produksi padi adalah sbb:

$$\boxed{\text{Produksi padi} = \text{Luas panen (ha)} \times \text{Produktivitas (ton/ha)}} \dots\dots\dots (1)$$

Apabila rumus tersebut diterapkan untuk hamparan dengan kondisi yang beragam (kesuburan tanah, fisik tanah, ketersediaan air, drainase, OPT, berbagai kendala biotik dan abiotik lainnya, tehnik budidaya yang diterapkan), maka rumus tersebut diurai menjadi penjumlahan dari produksi dari setiap unit hamparan yang relatif seragam dan ditulis sbb:

$$\text{keuntungan padi} = \text{harga padi (Rp / Ton )} \times \text{Produktivitas (Rp/ton/ha)} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan rumus di atas terlihat bahwa (1) produksi padi akan meningkat dengan meningkatkan luasan area yang berproduktivitas tinggi; (2) peningkatan produktivitas melalui perakitan teknologi apapun, tidak akan meningkatkan produksi secara signifikan, apabila diterapkan hanya pada luas panen yang sempit (luasan adopsi); (3) penyusutan luas areal panen akan sangat signifikan menurunkan produksi padi, terutama areal yang berproduktivitas tinggi. Dalam kasus Provinsi Jawa Barat dan mungkin di daerah lain yang serupa, permasalahan peningkatan produksi padi adalah sbb: (1) tingginya alih fungsi lahan (mengurangi luas panen); (2) menurunnya kesuburan tanah (penurunan produktivitas padi); (3) buruknya infrastruktur jaringan irigasi (menurunkan produktivitas dan areal panen); (4) meluasnya area yang berpotensi terkena gangguan bencana alam, seperti banjir, kekeringan, longsor, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dll. seiring dengan perubahan iklim global; dan (5) sarana dan alat mesin pertanian pra dan pasca panen yang mahal (sulitnya meningkatkan IP/areal panen, dan peningkatan produktivitas dan rendemen gabah-beras). Kompleksnya permasalahan dalam memproduksi padi dan besarnya peningkatan target produksi yang harus dicapai, sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan beras, maka diperlukan rasionalisasi secara cepat dan tepat dalam menghitung target dan peluang untuk menetapkan produksi padi

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Lokasi Penelitian**

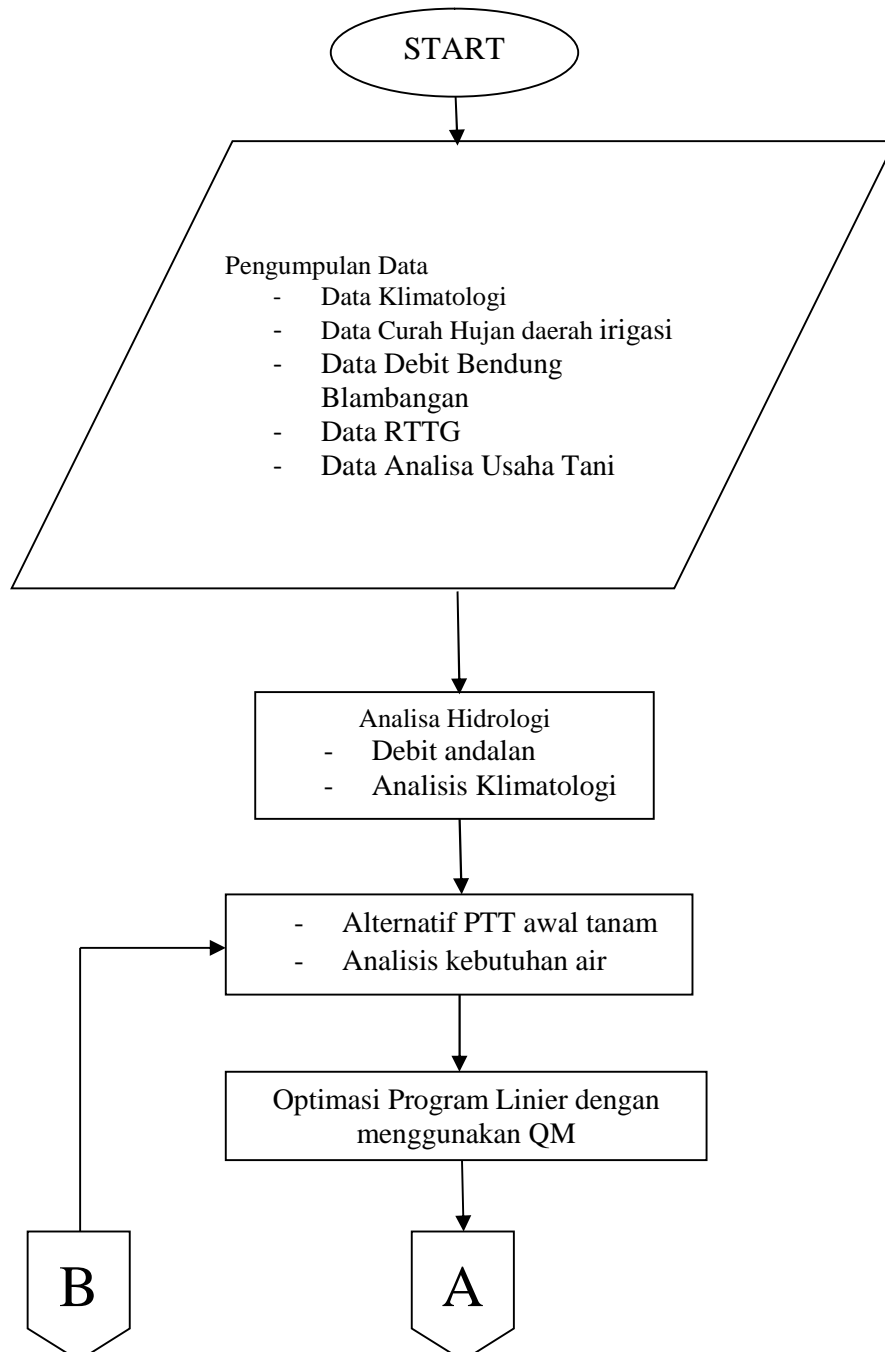
Lokasi penelitian adalah di daerah irigasi Blambangan seluas  $\pm$  1.457 Ha yang terletak di Kecamatan Srono Kabupaten Banyuwangi seperti gambar 3.1. Jaringan Irigasi DI Blambangan memanfaatkan sumber air dari Sungai Blambangan melalui Bendung Blambangan sebagai bangunan penangkap airnya.

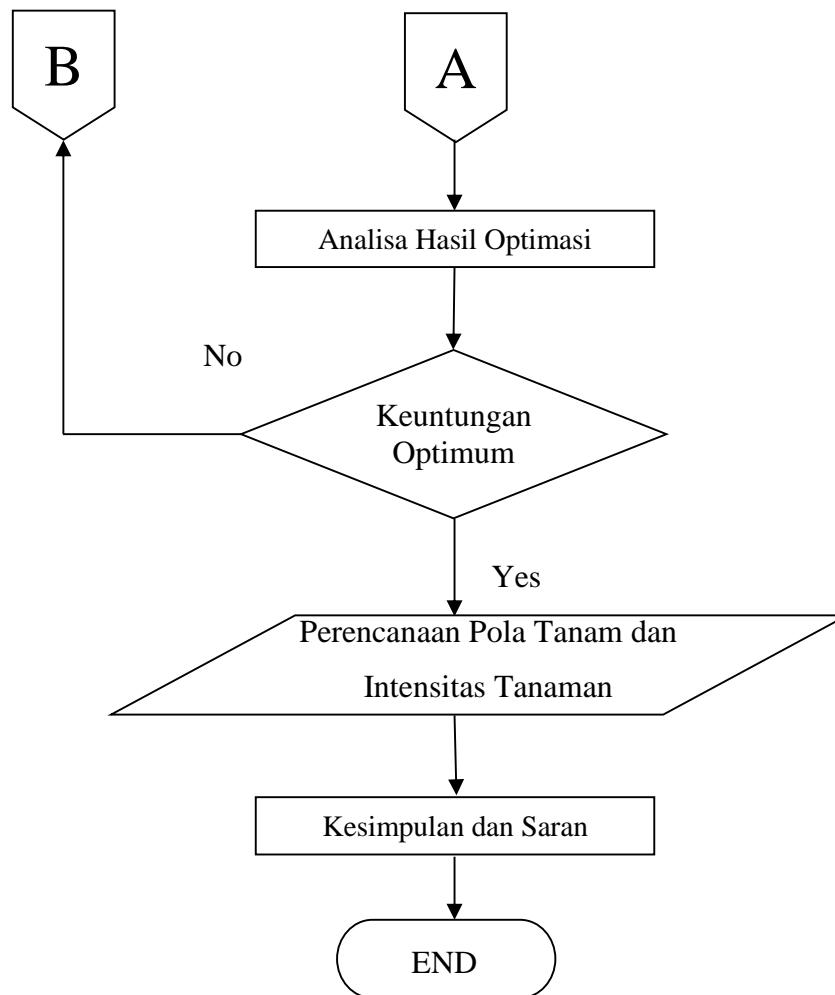


Gambar 3.1 Peta Lokasi Kecamatan Srono

### 3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.2.





*Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian*

### 3.2.1 Pengumpulan Data

Data-data sekunder yang dikumpulkan meliputi:

- Skema Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Blambangan untuk mengetahui sejauh mana daerah yang menjadi tujuan suplai air irigasi dan luasannya.
- Data curah hujan selama 10 tahun terakhir yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui curah hujan efektif dan analisis Hidrologi.
- Data debit Bendung Blambangan untuk menghitung debit andalan dari Bendung Blambangan selama 10 tahun terakhir.

- d. Data klimatologi yang meliputi suhu udara rata-rata, kelembapan relatif, lamanya penyinaran matahari dan kecepatan angin yang terjadi di daerah studi. Data-data tersebut kemudian akan diolah untuk mendapatkan besarnya evapotranspirasi yang terjadi pada daerah studi.
- e. Data pola tanam pada daerah eksisting yang nantinya akan dijadikan acuan dalam merencanakan pola tanam yang baik.

### **3.2.2 Analisa Data**

Tahapan selanjutnya adalah analisa data dan proses perhitungan yang meliputi:

- a. Analisa hidrologi yang akan membahas perhitungan curah hujan efektif dan debit andalan. Curah hujan efektif dan debit andalan masing-masing dihitung dengan menggunakan metode R80. Metode R80 adalah metode dimana akan terlampaui kejadian yang diperkirakan sebanyak 80 % dan penyimpangan sebesar 20 %.
- b. Evapotranspirasi untuk menghitung besarnya evaporasi dan transpirasi yang sesuai dengan data klimatologi. Untuk menghitung nilai evapotranspirasi menggunakan metode Penman modifikasi FAO dimana metode ini cocok digunakan pada daerah tropis.
- c. Perencanaan pola tanam sebagai alternatif yang akan diambil guna mencapai suatu kondisi yang optimal. Dari setiap pola tanam yang diambil akan dibagi menjadi beberapa alternatif dengan masa awal tanam yang berbeda-beda. Dari setiap alternatif juga akan dipecah menjadi beberapa golongan supaya kebutuhan debit puncak dapat dikurangi. Perencanaan awal tanam yang digunakan adalah sesuai dengan jadwal Rencana Tata Tanam Global (RTTG) di daerah setempat.
- d. Analisa kebutuhan air dari tiap-tiap alternatif pola tanam yang disajikan. Ada beberapa hal yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air yang diperlukan, yaitu jenis tanaman, besarnya perkolasi yang terjadi di lapangan, efisiensi irigasi dan evapotranspirasi.

### 3.2.3 Optimasi dengan Program Linier

Hasil analisa kebutuhan air dari tiap – tiap alternatif yang diambil dan volume andalan menjadi input dari Program Linier untuk mendapatkan pola tanam yang optimal.

Langkah-langkah melakukan optimasi:

- a. Tentukan model optimasi
- b. Tentukan peubah yang akan dioptimasi
- c. Menghitung harga batasan/kendala
- d. Menentukan model matematika

Model matematika

#### 1. Fungsi Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah memaksimalkan keuntungan produksi

$$Z = A.X_1 + B.X_2 + C.X_3 + \dots \text{dst}$$

#### 2. Fungsi kendala

Adapun yang menjadi batasan/kendala antara lain debit air dan luas areal tanam

$$V_1.X_1 + V_2.X_2 + V_3.X_3 + \dots \leq V_b \text{ batas maksimum debit andalan}$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + \dots \leq \text{batas maksimum luas areal yang dioptimasi}$$

$$X_1, X_2, X_3 \dots \geq 0$$

Keterangan :

$$Z = \text{Keuntungan maksimal (Rp)}$$

$$V_i = \text{Kebutuhan air masing-masing tanaman (m}^3\text{/ha)}$$

$$V_b = \text{Volume andalan bendung (m}^3\text{)}$$

$$X_i = \text{Luas lahan untuk masing-masing jenis tanaman (Ha)}$$

$$A, B, C = \text{Pendapatan hasil produksi untuk masing-masing jenis tanaman (Rp/Ha)}$$

- e. Mengoperasikan model optimasi untuk memperoleh luasan tertentu sehingga diperoleh keuntungan maksimum.

#### **3.2.4 Analisa Hasil Optimasi**

Tahapan ini diambil untuk mendapatkan hasil yang paling optimum dan dapat diketahui besarnya produksi hasil tani yang didapat berdasarkan pada analisa pola tanam yang paling maksimal.

### **3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data**

Langkah awal untuk pengumpulan data dilakukan dengan studi langsung ke lapangan dengan melakukan wawancara kepada petani setempat tentang kondisi eksisting dari daerah irigasi dan permasalahan seperti apa saja yang dihadapi oleh para petani. Selanjutnya untuk mendapatkan data curah hujan dan debit sungai pada daerah irigasi yang bersangkutan dilakukan dengan mengajukan permohonan data kepada instansi yang berwenang, dalam hal ini UPT PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Sampeyan Baru.

Data-data yang telah didapatkan kemudian diolah dengan dipisahkan menjadi dua bagian. Bagian pertama yaitu analisis hidrologi untuk mengetahui debit andalan sungai. Selanjutnya adalah melakukan analisis klimatologi. Data yang telah diolah dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan air irigasi. Setelah kebutuhan air irigasi diketahui, langkah selanjutnya adalah melakukan optimasi dengan program bantu *Quantity Methods for Windows 2* untuk mengetahui luas lahan efektif dan hasil usaha tani yang optimum.

### **3.4 Peubah yang Diamati**

Peubah yang diamati dalam tugas akhir ini adalah luas lahan sawah untuk kemudian dioptimasi dengan program linier sehingga dapat diketahui luasan lahan sawah efektif untuk diairi oleh air irigasi sehingga akan didapatkan keuntungan hasil tani yang optimum.



### **3.5 Model yang Digunakan**

Model Untuk tugas akhir ini digunakan program linear dengan program bantu *Quantity Methods for Windows 2*. *Quantity Methods for Windows 2* merupakan program bantu program linier yang berbasis *open source* sehingga bisa diakses siapa saja tanpa registrasi.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Perhitungan Debit Andalan

Data debit yang tersedia merupakan data debit intake bendung yang didapat dari hasil pengukuran di lapangan pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2014. Untuk data debit bendung Blambangan periode 10 harian dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Data Debit Bendung Blambangan Periode 10 Harian (lt/d)**

Tahun	Periode	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Januari	I	2356	4808	1499	3019	3641	3992	5128	7258	11440	6420
	II	1815	4248	41	380	2546	3526	5383	7394	10498	4700
	III	2351	5731	2014	1783	7293	5874	7259	4521	6813	4698
Februari	I	894	2040	3716	4573	7568	5935	5701	7476	4540	7279
	II	4991	2029	1801	3436	7475	3565	3320	4573	6689	6120
	III	1503	5416	3159	5498	7835	7343	4842	5215	7087	5427
Maret	I	5845	5878	4304	6200	7802	4973	4708	7504	5496	3858
	II	4749	5348	3601	5639	3515	3382	5272	5877	5292	3293
	III	1529	6763	6355	6295	3355	3138	3516	3440	866	2382
April	I	2601	5314	5089	6091	2110	7030	4642	2447	5379	2762
	II	3211	3678	5105	4898	3605	7663	5798	473	3417	1479
	III	2720	2258	3747	1270	2051	3291	2899	423	595	3114
Mei	I	355	3425	3056	3022	883	6670	3027	1172	1076	426
	II	129	1916	1570	1808	5194	2847	2370	4050	725	510
	III	43	1916	852	3474	6094	6173	1973	1708	4186	480
Juni	I	200	725	779	1212	862	5912	1502	2109	783	601
	II	84	2951	629	703	350	3737	1170	1872	3513	643
	III	843	2426	3616	599	157	9174	1432	778	2223	621
Juli	I	1384	2728	2335	730	56	3938	1442	451	3237	3594
	II	2931	2482	4302	477	55	5688	1428	1613	5731	3020
	III	679	1626	2068	372	993	5543	2619	1141	3991	2571
Agustus	I	395	574	4613	49	1023	3979	1506	704	1111	1735
	II	127	1853	1723	321	288	2454	466	204	535	2335
	III	329	507	651	1357	49	5394	343	224	816	489
September	I	307	158	3191	537	37	4540	252	68	966	141
	II	73	230	2048	286	79	2041	270	132	611	644
	III	37	35	30	180	358	6408	270	39	778	465
Oktober	I	54	120	100	30	8	880	5556	354	170	392
	II	27	238	59	30	282	170	4329	668	35	30
	III	30	180	27	40	195	475	3739	501	75	89
November	I	30	62	35	1128	1000	30	2955	2716	32	157
	II	30	68	30	451	2316	30	1949	2907	201	1428
	III	380	808	30	408	5164	205	3113	4416	143	5370
Desember	I	3351	5290	30	478	3035	30	4909	2050	1259	5667
	II	1019	5962	152	1022	5613	30	7353	6740	2926	7617
	III	4515	6080	2799	2893	7281	2770	3199	5090	6108	5453
<b>Total</b>		51917	95871	75156	70689	100168	138830	115640	98308	109343	96010

Sumber: UPT. PSDA Sampeyan Baru

Kebutuhan air irigasi dapat diketahui dengan mencari debit andalan bulanan dengan tingkat keandalan sebesar 80%. Sehingga debit tersebut cukup layak untuk keperluan penyediaan air irigasi.

Debit andalan 80% adalah debit dengan kemungkinan terpenuhi 80% atau tidak terpenuhi 20% dari periode waktu tertentu. Untuk menentukan kemungkinan terpenuhi atau tidak terpenuhi, debit yang sudah diamati disusun dengan urutan dari terbesar menuju terkecil. Debit andalan dapat dicari dengan menggunakan metode R80 dengan rumus:

$$R80 = (n/5) + 1$$

$$R80 = (10/5) + 1$$

$$R80 = 3$$

keterangan:  $n$  = jumlah tahun pengamatan

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode R80, dapat disimpulkan bahwa data debit andalan berada di peringkat 3 terbawah, dari data debit yang sudah disusun dengan urutan terbesar menuju terkecil. Berikut adalah rekapitulasi perhitungan debit andalan yang disajikan dalam tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Perhitungan Debit Andalan (lt/d)**

Bulan	Periode	Debit Peringkat Ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Januari	I	11440	7258	6420	5128	4808	3992	3641	3019	2356	1499
	II	10498	7394	5383	4700	4248	3526	2546	1815	380	41
	III	7293	7259	6813	5874	5731	4698	4521	2351	2014	1783
Februari	I	7568	7476	7279	5935	5701	4573	4540	3716	2040	894
	II	7475	6689	6120	4991	4573	3565	3436	3320	2029	1801
	III	7835	7343	7087	5498	5427	5416	5215	4842	3159	1503
Maret	I	7802	7504	6200	5878	5845	5496	4973	4708	4304	3858
	II	5877	5639	5348	5292	5272	4749	3601	3515	3382	3293
	III	6763	6355	6295	3516	3440	3355	3138	2382	1529	866
April	I	7030	6091	5379	5314	5089	4642	2762	2601	2447	2110
	II	7663	5798	5105	4898	3678	3605	3417	3211	1479	473
	III	3747	3291	3114	2899	2720	2258	2051	1270	595	423
Mei	I	6670	3425	3056	3027	3022	1172	1076	883	426	355
	II	5194	4050	2847	2370	1916	1808	1570	725	510	129
	III	6173	6094	4186	3474	1973	1916	1708	852	480	43
Juni	I	5912	2109	1502	1212	862	783	779	725	601	200
	II	3737	3513	2951	1872	1170	703	643	629	350	84
	III	9174	3616	2426	2223	1432	843	778	621	599	157
Juli	I	3938	3594	3237	2728	2335	1442	1384	730	451	56
	II	5731	5688	4302	3020	2931	2482	1613	1428	477	55
	III	5543	3991	2619	2571	2068	1626	1141	993	679	372
Agustus	I	4613	3979	1735	1506	1111	1023	704	574	395	49
	II	2454	2335	1853	1723	535	466	321	288	204	127
	III	5394	1357	816	651	507	489	343	329	224	49
September	I	4540	3191	966	537	307	252	158	141	68	37
	II	2048	2041	644	611	286	270	230	132	79	73
	III	6408	778	465	358	270	180	39	37	35	30
Oktober	I	5556	880	392	354	170	120	100	54	30	8
	II	4329	668	282	238	170	59	35	30	30	27
	III	3739	501	475	195	180	89	75	40	30	27
November	I	2955	2716	1128	1000	157	62	35	32	30	30
	II	2907	2316	1949	1428	451	201	68	30	30	30
	III	5370	5164	4416	3113	808	408	380	205	143	30
Desember	I	5667	5290	4909	3351	3035	2050	1259	478	30	30
	II	7617	7353	6740	5962	5613	2926	1022	1019	152	30
	III	7281	6108	6080	5453	5090	4515	3199	2893	2799	2770

Keterangan:  = Debit Andalan Sungai Metode R80

#### 4.2 Intensitas Tanam

Intensitas tanam merupakan perbandingan luasan lahan yang ditanami dengan luasan keseluruhan daerah irigasi. Pembagian luas lahan masing-masing tanaman pada setiap musim tanam di Daerah Irigasi Blambangan dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Pembagian Luas Lahan Tanaman DI Blambangan untuk Setiap Musim Tanam**

Daerah	Jenis Tanaman					
	Padi (ha)			Polowijo (ha)		
	MH	MKI	MKII	MH	MKI	MKII
Srono	1457	0	0	0	1457	1457

*Sumber: UPT PSDA Sampeyan Baru*

Dari tabel 4.3 dapat diketahui luas lahan yang ditanami pada MH adalah sebesar 1457 ha, MK1 sebesar 1457 ha, dan MK2 1457 ha. Jika dibandingkan dengan luas total DI Bago seluas 1427 ha, maka intensitas tanam pada MH sebesar 100%, MK1 sebesar 100% dan MK2 sebesar 100% sehingga total intensitas tanam pada DI Blambangan adalah sebesar 300%.

#### **4.3 Klimatologi dan Evaporasi Potensial**

Perhitungan klimatologi meliputi temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban relatif dan lama penyinaran matahari yang berguna untuk menghitung evapotranspirasi. Data klimatologi yang digunakan adalah data klimatologi Kabupaten Banyuwangi selama 10 tahun terakhir dan kemudian diolah menjadi data evapotranspirasi rata-rata bulanan dengan menggunakan metode Penman Modifikasi. Karakteristik data klimatologi adalah sebagai berikut:

- a) Suhu udara terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 24,96°C dan suhu tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 27,44°C.
- b) Kelembaban udara relatif terendah terjadi pada bulan September sebesar 87,37% dan kelembaban udara relatif tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 90,34%.
- c) Lama penyinaran matahari terendah terjadi pada bulan Desember sebesar 55,06% dan lama penyinaran matahari tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 82,29%.
- d) Kecepatan angin terendah terjadi pada bulan Mei sebesar 0,38 m/det dan kecepatan angin tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 0,87 m/det.

Data rerata klimatologi di Kabupaten Jember selengkapnya disajikan pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Data Rerata Klimatologi**

No.	Jenis Data	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	Suhu (T)	oC	27.08	27.01	27.28	26.99	26.62	26.13	24.96	25.25	26.06	27.34	27.44	27.18
2	Kelembaban Relatif (RH)	%	89.95	89.87	87.85	89.46	88.95	89.45	89.27	88.04	87.37	87.51	88.86	90.34
3	Lama Penyinaran (n/N)	%	56.05	59.52	65.56	69.61	64.11	58.46	61.56	74.25	82.29	82.05	67.93	55.06
4	Kecepatan Angin (u)	m/det	0.45	0.45	0.48	0.47	0.38	0.43	0.54	0.74	0.81	0.87	0.59	0.42

Sumber: Pusat Penelitian Kopi & Kakao

Berikut adalah contoh perhitungan evapotranspirasi potensial pada bulan Januari.

Diketahui data-data klimatologi pada bulan Januari adalah sebagai berikut:

- Lokasi = 8,25° Lintang Selatan
- Suhu rata-rata (T) = 27,08 °C
- Kelembaban Relatif (RH) = 89,95%
- Lama penyinaran matahari (n/N) = 56,05%
- Kecepatan angin (U) = 0,45 m/det
- Langkah-langkah pengerjaan:

**Langkah 1:** Mencari nilai Tekanan Uap Jenuh ( $e_a$ )

Dari data  $T = 27,08^\circ\text{C}$  didapat nilai  $e_a = 35,87$  mbar (Lampiran)

**Langkah 2:** Mencari nilai Faktor ( $W$ ) dan  $(1-W)$

Dari data  $T = 27,08^\circ\text{C}$  didapat nilai  $W = 0,76$  dan  $(1-W) = 0,24$  (Lampiran)

**Langkah 3:** Mencari nilai Koreksi Terhadap Temperatur ( $f(T)$ )

Dari data  $T = 27,08^\circ\text{C}$  maka didapat nilai  $f(T) = 16,12$

**Langkah 4:** Mencari nilai Tekanan Uap Nyata ( $e_d$ )

$$e_d = e_a \times \text{RH} = 35,87 \times 89,95\% = 32,37 \text{ mbar}$$

**Langkah 5:** Mencari nilai Fungsi  $e_d$  ( $f(e_d)$ )

$$f(e_d) = 0,34 - 0,044 (e_d^{0.5})$$

$$f(e_d) = 0,34 - 0,044 (32,37^{0.5})$$

$$f(e_d) = 0,09$$

**Langkah 6:** Mencari nilai Radiasi Ekstraterrestrial ( $R_a$ )

Lokasi berada pada  $8,25^\circ\text{LS}$  sehingga diketahui nilai  $R_a = 16,14$  mm/hari (Lampiran)

**Langkah 7:** Menghitung nilai Radiasi Gelombang Pendek ( $R_s$ )

$$R_s = (0,25 + 0,54 n/N) R_a$$

$$R_s = (0,25 + 0,54(56,05\%)) * 16,14$$

$$R_s = 8,92 \text{ mm/hari}$$

**Langkah 8:** Mencari nilai Netto Gelombang Pendek ( $R_{ns}$ )

$$R_{ns} = (1-a)R_s, a=0,25$$

$$R_{ns} = (1-0,25)*8,92$$

$$R_{ns} = 6,69 \text{ mm/hari}$$

**Langkah 9:** Mencari nilai fungsi Lama Penyinaran Matahari ( $f(n/N)$ )

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

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9*56,05\%$$

$$f(n/N) = 0,60$$

**Langkah 10:** Mencari nilai Fungsi Angin ( $f(u)$ )

$$f(u) = 0,27 \{1+(u \times 0,864)\}$$

$$f(u) = 0,27 \{1+(0,45 \times 0,864)\}$$

$$f(u) = 0,38$$

**Langkah 11:** Mencari nilai Radiasi Netto Gelombang Panjang ( $R_{n1}$ )

$$R_{n1} = f(t) \times f(ed) \times f(n/N)$$

$$R_{n1} = 16,12 \times 0,09 \times 0,60$$

$$R_{n1} = 0,88 \text{ mm/hari}$$

**Langkah 12:** Mencari nilai Radiasi Netto ( $R_n$ )

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

$$R_n = 6,69 - 0,88$$

$$R_n = 5,81 \text{ mm/hari}$$

**Langkah 13:** Menghitung nilai Evapotranspirasi Potensial ( $E_{to}$ )

Dengan faktor koreksi 1,10, maka nilai  $E_{to}$ :

$$Eto = c \{ W. Rn + (1-W) . f(u) . (ea-ed) \}$$

$$Eto = 1,10 \{ 0,76. 5,81 + 0,24 . 0,38 . (35,87-32,27) \}$$

$$Eto = 5,71 \text{ mm/hari}$$

Untuk perhitungan evapotranspirasi selama satu tahun disajikan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Perhitungan Evapotranspirasi Bulanan dengan Metode Penmann Modifikasi Rerata Tahun 2005-2014**

No	URAIAN	SATUAN	KET.	BULAN											
				JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	Temperatur Udara	°C	Data	27,08	27,01	27,28	26,99	26,62	26,13	24,96	25,25	26,06	27,34	27,44	27,18
2	Ea (ea)	mbar	Tabel	35,87	35,72	36,29	35,69	34,90	33,87	31,62	32,18	33,73	36,41	36,62	36,09
3	W		Tabel	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,74	0,74	0,75	0,76	0,76	0,76
4	1-W		Hitungan	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24	0,24
5	f(t)		Tabel	16,12	16,10	16,16	16,10	16,02	15,93	15,69	15,75	15,91	16,17	16,19	16,14
6	Kelembaban Relatif (RH)	%	Data	89,95	89,87	87,85	89,46	88,95	89,45	89,27	88,04	87,37	87,51	88,86	90,34
7	ed = ea x RH		Hitungan	32,27	32,10	31,88	31,93	31,05	30,30	28,23	28,33	29,47	31,87	32,54	32,60
8	f(ed) = 0,34 - 0,044 (ed <sup>0.5</sup> )		Hitungan	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09
9	Letak Lintang Daerah	°LS	Data	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25
10	Ra	mm/hari	Tabel	16,14	16,13	15,50	14,38	13,06	12,35	12,66	13,68	14,89	15,81	16,03	16,03
11	Radiasi Matahari, n/N	%	Data	56,05	59,52	65,56	69,61	64,11	58,46	61,56	74,25	82,29	82,05	67,93	55,06
12	Rs = (0,25 + 0,54 n/N) Ra		Hitungan	8,92	9,21	9,36	9,00	7,79	6,99	7,37	8,90	10,34	10,96	9,88	8,77
13	Rns = (1-a)Rs, a=0,25		Hitungan	6,69	6,91	7,02	6,75	5,84	5,24	5,53	6,68	7,75	8,22	7,41	6,58
14	f(n/N) = 0,1 + 0,9 n/N		Hitungan	0,60	0,64	0,69	0,73	0,68	0,63	0,65	0,77	0,84	0,84	0,71	0,60
15	Kecepatan Angin, u	m/det	Data	0,45	0,45	0,48	0,47	0,38	0,43	0,54	0,74	0,81	0,87	0,59	0,42
16	f(u) = 0,27 {1 + (u x 0,864)}		Hitungan	0,38	0,37	0,38	0,38	0,36	0,37	0,39	0,44	0,46	0,47	0,41	0,37
17	Rn1 = f(t) x f(ed) x f(n/N)		Hitungan	0,88	0,93	1,02	1,07	1,03	0,98	1,09	1,28	1,35	1,24	1,02	0,85
18	Rn = Rns - Rn1	mm/hari	Hitungan	5,81	5,98	6,00	5,68	4,81	4,26	4,44	5,40	6,40	6,98	6,39	5,72
19	Angka Koreksi (c)		Data	1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
20	Eto*	mm/hari	Hitungan	5,19	5,33	4,98	4,66	3,79	3,37	3,63	4,45	5,77	6,37	6,01	5,32
21	Eto = c x Eto*	mm/hari	Hitungan	5,71	5,86	4,98	4,66	3,60	3,20	3,63	4,45	6,35	7,01	6,91	6,12

## 4.4 Analisa Data Hujan

### 4.4.1 Konsistensi Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan merupakan data yang didapat dari pengukuran di lapangan selama 10 tahun. Pengolahan data curah hujan yang pertama yaitu dengan melakukan uji konsistensi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data hujan tersebut mengalami perubahan atau penyimpangan. Pengujian konsistensi data hujan dapat menggunakan metode Kurva Massa Ganda (*Double Mass Curve*) dimana dalam metode tersebut data curah hujan tahunan dari suatu stasiun hujan dalam jangka waktu tertentu dibandingkan dengan data curah hujan rata-rata stasiun hujan lainnya dalam periode yang sama. Data curah hujan

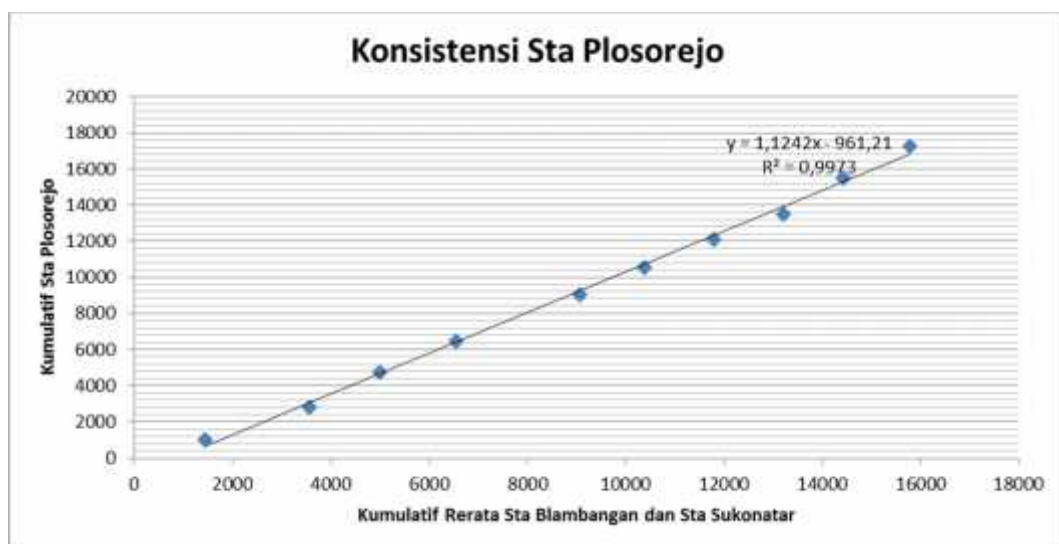


yang akan diuji konsistensinya adalah data hujan selama 10 tahun yaitu dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014. Uji konsistensi data hujan dilakukan pada 3 (tiga) stasiun, yaitu stasiun Plosorejo, stasiun Blambangan, dan stasiun Sukonatar.

Berikut adalah perhitungan uji konsistensi data curah hujan dengan metode kurva massa ganda yang dapat dilihat pada tabel 4.6 sampai tabel 4.8.

**Tabel 4.6 Uji konsistensi data hujan tahunan stasiun hujan Plosorejo**

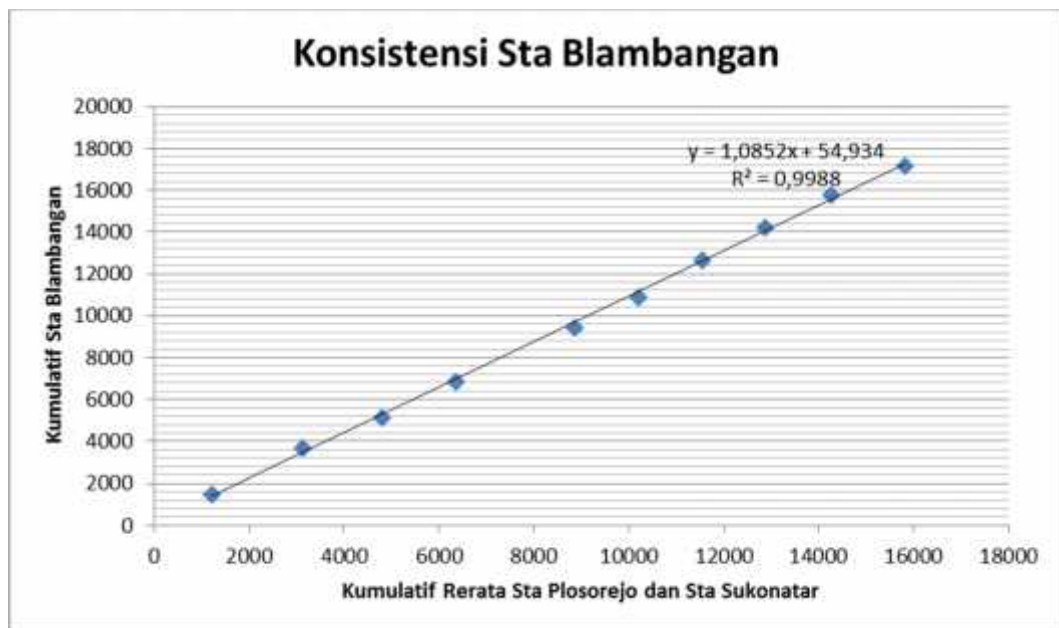
No.	CH Sta Plosorejo	Kumulatif	CH Sta Lainnya		Rerata 2 Sta Lain	Kumulatif Rerata
	(mm)		Blambangan	Sukonatar		
1	1767	17250	1382	1321	1352	15780,0
2	1970	15483	1597	829	1213	14428,5
3	1391	13513	1568	1256	1412	13215,5
4	1595	12122	1736	1113	1425	11803,5
5	1514	10527	1469	1155	1312	10379,0
6	2572	9013	2583	2440	2512	9067,0
7	1680	6441	1694	1412	1553	6555,5
8	1938	4761	1450	1419	1435	5002,5
9	1793	2823	2203	2044	2124	3568,0
10	1030	1030	1489	1400	1445	1444,5



**Gambar 4.1 Hubungan Kumulatif Hujan Tahunan 3 Stasiun (Stasiun Plosorejo)**

Tabel 4.7 Uji konsistensi data hujan tahunan stasiun hujan Blambangan

No.	CH Sta Blambangan	Kumulatif	CH Sta Lainnya		Rerata 2 Sta Lain	Kumulatif Rerata
	(mm)		Plosorejo	Sukonatar		
1	1382	17171	1767	1321	1544	15819,5
2	1597	15789	1970	829	1400	14275,5
3	1568	14192	1391	1256	1324	12876,0
4	1736	12624	1595	1113	1354	11552,5
5	1469	10888	1514	1155	1335	10198,5
6	2583	9419	2572	2440	2506	8864,0
7	1694	6836	1680	1412	1546	6358,0
8	1450	5142	1938	1419	1679	4812,0
9	2203	3692	1793	2044	1919	3133,5
10	1489	1489	1030	1400	1215	1215,0



Gambar 4.2 Hubungan Kumulatif Hujan Tahunan 3 Stasiun (Stasiun Blambangan)

**Tabel 4.8 Uji konsistensi data hujan tahunan stasiun hujan Sukonatar**

No.	CH Sta Sukonatar	Kumulatif	CH Sta Lainnya		Rerata 2 Sta	Kumulatif Rerata
	(mm)		Plosorejo	Blambangan	Lain	
1	1321	14389	1767	1382	1575	17210,5
2	829	13068	1970	1597	1784	15636,0
3	1256	12239	1391	1568	1480	13852,5
4	1113	10983	1595	1736	1666	12373,0
5	1155	9870	1514	1469	1492	10707,5
6	2440	8715	2572	2583	2578	9216,0
7	1412	6275	1680	1694	1687	6638,5
8	1419	4863	1938	1450	1694	4951,5
9	2044	3444	1793	2203	1998	3257,5
10	1400	1400	1030	1489	1260	1259,5



**Gambar 4.3 Hubungan Kumulatif Hujan Tahunan 3 Stasiun (Stasiun Sukonatar)**

**Tabel 4.9 Nilai Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) Tiap Stasiun Hujan**

Stasiun Hujan	Nilai $R^2$
Plosorejo	0,9973
Blambangan	0,9988
Sukonatar	0,9948

Berdasarkan hasil pengujian konsistensi data curah hujan tahunan di tiga stasiun diperoleh nilai determinasi ( $R^2$ ) untuk masing-masing stasiun hujan. Dari ketiga stasiun hujan tersebut nilai determinasi yang diperoleh mendekati 1 (satu) atau mendekati 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh data curah hujan pada satu stasiun terhadap stasiun lainnya saling terpengaruh sehingga dapat disimpulkan data hujan yang diperoleh sudah valid.

#### **4.4.2 Perhitungan Curah Hujan Efektif**

Data untuk menghitung curah hujan efektif berasal dari data curah hujan yang tercatat di stasiun hujan yang berdekatan atau berada dalam cakupan areal irigasi Blambangan yang meliputi Stasiun hujan Plosorejo, Stasiun hujan Blambangan, dan Stasiun hujan Sukonatar. Dari ketiga stasiun tersebut kemudian akan dihitung curah hujan rerata daerah dengan menggunakan cara rerata aljabar. Penggunaan cara rerata aljabar dikarenakan kondisi geografis Daerah Blambangan yang datar dan rata.

Data curah hujan yang akan diolah untuk mencari curah hujan efektif adalah data hujan selama 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014. Data tersebut kemudian direkap menjadi data hujan periode 10 harian. Data hujan periode 10 harian untuk masing-masing stasiun hujan dapat dilihat pada tabel 4.10 sampai dengan tabel 4.12.

**Tabel 4.10 Data Curah Hujan Periode 10 Harian Stasiun Hujan Plosorejo**

Bulan	Periode	Hujan Rerata Daerah									
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Januari	I	22	14	0	76	22	61	110	293	87	20
	II	87	69	0	40	226	87	87	96	206	118
	III	117	200	30	32	281	117	239	106	69	91
Februari	I	196	26	35	187	196	139	76	153	5	100
	II	25	67	24	119	72	50	25	69	22	91
	III	13	190	65	90	68	13	135	112	0	34
Maret	I	115	128	126	156	91	86	130	231	55	76
	II	63	131	92	105	33	17	47	90	80	58
	III	51	73	144	118	15	68	72	8	58	41
April	I	49	147	123	56	19	82	136	41	51	33
	II	66	135	79	49	18	43	65	3	85	14
	III	2	7	4	4	9	32	35	2	45	43
Mei	I	43	64	48	40	26	178	138	56	28	0
	II	64	10	3	95	71	121	39	72	23	51
	III	51	27	16	14	50	91	39	16	125	5
Juni	I	5	3	5	7	10	84	0	2	6	6
	II	7	73	14	1	0	46	12	4	121	3
	III	17	5	17	1	1	46	5	9	101	0
Juli	I	40	6	5	7	1	26	0	0	135	7
	II	0	1	1	2	10	32	6	48	32	20
	III	29	0	11	0	33	47	0	2	30	4
Agustus	I	12	5	2	1	3	30	0	1	16	6
	II	0	35	13	10	0	10	0	0	0	47
	III	6	1	1	9	0	45	7	0	0	0
September	I	0	0	0	1	6	28	0	0	1	0
	II	4	1	0	10	9	142	0	0	0	0
	III	39	0	0	9	9	61	0	0	0	0
Oktober	I	0	4	0	1	11	101	0	0	0	0
	II	4	4	19	10	7	80	0	3	0	0
	III	47	0	4	13	4	130	3	0	0	0
November	I	10	18	131	51	9	54	106	11	6	8
	II	10	1	0	53	40	60	25	23	85	60
	III	96	7	0	42	64	89	27	45	136	67
Desember	I	62	26	83	23	45	58	0	45	77	210
	II	42	26	63	39	40	118	56	78	124	44
	III	82	156	117	60	101	15	89	157	56	59

**Tabel 4.11 Data Curah Hujan Periode 10 Harian Stasiun Hujan Blambangan**

Bulan	Periode	Hujan Rerata Daerah									
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Januari	I	177	19	3	73	14	75	85	205	77	43
	II	50	32	10	22	94	90	67	110	179	76
	III	80	116	41	36	216	130	160	82	88	95
Februari	I	131	24	124	178	152	118	92	127	49	103
	II	62	44	29	127	59	17	61	36	100	63
	III	60	136	76	57	108	82	92	97	43	64
Maret	I	115	128	126	156	91	86	130	231	55	76
	II	63	131	92	105	33	17	47	90	80	58
	III	51	73	144	118	15	68	72	8	58	41
April	I	49	147	123	56	19	82	136	41	51	33
	II	66	135	79	49	18	43	65	3	85	14
	III	2	7	4	4	9	32	35	2	45	43
Mei	I	43	64	48	40	26	178	138	56	28	0
	II	64	10	3	95	71	121	39	72	23	51
	III	51	27	16	14	50	91	39	16	125	5
Juni	I	5	3	5	7	10	84	0	2	6	6
	II	7	73	14	1	0	46	12	4	121	3
	III	17	5	17	1	1	46	5	9	101	0
Juli	I	40	6	5	7	1	26	0	0	135	7
	II	0	1	1	2	10	32	6	48	32	20
	III	29	0	11	0	33	47	0	2	30	4
Agustus	I	12	5	2	1	3	30	0	1	16	6
	II	0	35	13	10	0	10	0	0	0	47
	III	6	1	1	9	0	45	7	0	0	0
September	I	0	0	0	1	6	28	0	0	1	0
	II	4	1	0	10	9	142	0	0	0	0
	III	39	0	0	9	9	61	0	0	0	0
Oktober	I	0	4	0	1	11	101	0	0	0	0
	II	4	4	19	10	7	80	0	3	0	0
	III	47	0	4	13	4	130	3	0	0	0
November	I	10	18	131	51	9	54	106	11	6	8
	II	10	1	0	53	40	60	25	23	85	60
	III	96	7	0	42	64	89	27	45	136	67
Desember	I	62	26	83	23	45	58	0	45	77	210
	II	42	26	63	39	40	118	56	78	124	44
	III	82	156	117	60	101	15	89	157	56	59

**Tabel 4.12 Data Curah Hujan Periode 10 Harian Stasiun Hujan Sukonatar**

Bulan	Periode	Hujan Rerata Daerah									
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Januari	I	71	19	3	73	14	75	85	205	77	43
	II	50	32	10	22	94	90	67	110	179	76
	III	80	116	41	36	216	130	160	82	88	95
Februari	I	131	24	124	178	152	118	92	127	49	103
	II	62	44	29	127	59	17	61	36	100	63
	III	60	136	76	57	108	82	92	97	43	64
Maret	I	115	128	126	156	91	86	130	231	55	76
	II	63	131	92	105	33	17	47	90	80	58
	III	51	73	144	118	15	68	72	8	58	41
April	I	49	147	123	56	19	82	136	41	51	33
	II	66	135	79	49	18	43	65	3	85	14
	III	2	7	4	4	9	32	35	2	45	43
Mei	I	43	64	48	40	26	178	138	56	28	0
	II	64	10	3	95	71	121	39	72	23	51
	III	51	27	16	14	50	91	39	16	125	5
Juni	I	5	3	5	7	10	84	0	2	6	6
	II	7	73	14	1	0	46	12	4	121	3
	III	17	5	17	1	1	46	5	9	101	0
Juli	I	40	6	5	7	1	26	0	0	135	7
	II	0	1	1	2	10	32	6	48	32	20
	III	29	0	11	0	33	47	0	2	30	4
Agustus	I	12	5	2	1	3	30	0	1	16	6
	II	0	35	13	10	0	10	0	0	0	47
	III	6	1	1	9	0	45	7	0	0	0
September	I	0	0	0	1	6	28	0	0	1	0
	II	4	1	0	10	9	142	0	0	0	0
	III	39	0	0	9	9	61	0	0	0	0
Oktober	I	0	4	0	1	11	101	0	0	0	0
	II	4	4	19	10	7	80	0	3	0	0
	III	47	0	4	13	4	130	3	0	0	0
November	I	10	18	131	51	9	54	106	11	6	8
	II	10	1	0	53	40	60	25	23	85	60
	III	96	7	0	42	64	89	27	45	136	67
Desember	I	62	26	83	23	45	58	0	45	77	210
	II	42	26	63	39	40	118	56	78	124	44
	III	82	156	117	60	101	15	89	157	56	59

Setelah memperoleh data hujan periode 10 harian untuk masing-masing tiga stasiun, selanjutnya dilakukan perhitungan curah hujan rata-rata daerah. Dalam studi ini, perhitungan curah hujan rerata daerah menggunakan rumus rerata aljabar. Berikut adalah contoh perhitungan pada bulan Januari 2005 periode I:

- Jumlah stasiun pengamat = 3 buah
- Point stasiun hujan Plosorejo = 22 mm
- Point stasiun hujan Blambangan = 177 mm
- Point stasiun hujan Sukonatar = 71 mm
- Jumlah = 270 mm

$$\begin{aligned} \text{Maka } &= \text{Area Rainfall (mm)} \\ &= (270) = 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan bulan dan tahun yang lain untuk masing-masing periode direkap dalam tabel 4.13 berikut ini:

**Tabel 4.13 Rekapitulasi Rerata Data Curah Hujan Periode 10 Harian di Tiga Stasiun**

Bulan	Periode	Hujan Rerata Daerah									
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Januari	I	90	19	3	73	14	75	85	205	77	43
	II	50	32	10	22	94	90	67	110	179	76
	III	80	116	41	36	216	130	160	82	88	95
Februari	I	131	24	124	178	152	118	92	127	49	103
	II	62	44	29	127	59	17	61	36	100	63
	III	60	136	76	57	108	82	92	97	43	64
Maret	I	115	128	126	156	91	86	130	231	55	76
	II	63	131	92	105	33	17	47	90	80	58
	III	51	73	144	118	15	68	72	8	58	41
April	I	49	147	123	56	19	82	136	41	51	33
	II	66	135	79	49	18	43	65	3	85	14
	III	2	7	4	4	9	32	35	2	45	43
Mei	I	43	64	48	40	26	178	138	56	28	0
	II	64	10	3	95	71	121	39	72	23	51
	III	51	27	16	14	50	91	39	16	125	5
Juni	I	5	3	5	7	10	84	0	2	6	6
	II	7	73	14	1	0	46	12	4	121	3
	III	17	5	17	1	1	46	5	9	101	0
Juli	I	40	6	5	7	1	26	0	0	135	7
	II	0	1	1	2	10	32	6	48	32	20
	III	29	0	11	0	33	47	0	2	30	4
Agustus	I	12	5	2	1	3	30	0	1	16	6
	II	0	35	13	10	0	10	0	0	0	47
	III	6	1	1	9	0	45	7	0	0	0
September	I	0	0	0	1	6	28	0	0	1	0
	II	4	1	0	10	9	142	0	0	0	0
	III	39	0	0	9	9	61	0	0	0	0
Oktober	I	0	4	0	1	11	101	0	0	0	0
	II	4	4	19	10	7	80	0	3	0	0
	III	47	0	4	13	4	130	3	0	0	0
November	I	10	18	131	51	9	54	106	11	6	8
	II	10	1	0	53	40	60	25	23	85	60
	III	96	7	0	42	64	89	27	45	136	67
Desember	I	62	26	83	23	45	58	0	45	77	210
	II	42	26	63	39	40	118	56	78	124	44
	III	82	156	117	60	101	15	89	157	56	59



Setelah nilai hujan rerata daerah periode 10 harian diketahui seperti yang telah direkap pada tabel 4.13, langkah selanjutnya adalah tahap perhitungan curah hujan efektif. Berikut adalah langkah perhitungan untuk mencari nilai curah hujan efektif:

- Menghitung curah hujan rerata daerah (tabel 4.13)
- Mengurutkan nilai curah hujan rerata daerah tiap tahunnya dari urutan yang terbesar ke yang terkecil.
- Menghitung nilai  $R_{80}$  untuk mencari nilai curah hujan efektif dengan rumus  $R_{80} = (n/5) + 1$ , dimana n adalah jumlah data yaitu 10 (data hujan 10 tahun dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014). Maka  $R_{80} = (10/5) + 1 = 3$
- Dari data hujan 10 tahun yang telah diurutkan tersebut diambil urutan ke-3 dari urutan terkecil sebagai curah hujan  $R_{80}$  nya. Selengkapnya disajikan pada tabel 4.14.
- Menghitung  $R_e$  (curah hujan efektif tanaman) masing-masing tanaman dengan rumus:

$$R_e \text{ padi} = (R_{80} \times 70\%) / 10 \text{ mm/hari}$$

$$R_e \text{ palawija} = (R_{80} \times 50\%) / 10 \text{ mm/hari}$$

*Sumber: KP-01*

Rekapan perhitungan curah hujan efektif R80 disajikan pada tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Perhitungan Curah Hujan R80**

Bulan	Periode	Curah Hujan (mm) Peringkat Ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Januari	I	205	90	85	77	75	73	43	19	14	3
	II	179	110	94	90	76	67	50	32	22	10
	III	216	160	130	116	95	88	82	80	41	36
Februari	I	178	152	131	127	124	118	103	92	49	24
	II	127	100	63	62	61	59	44	36	29	17
	III	136	108	97	92	82	76	64	60	57	43
Maret	I	231	156	130	128	126	115	91	86	76	55
	II	131	105	92	90	80	63	58	47	33	17
	III	144	118	73	72	68	58	51	41	15	8
April	I	147	136	123	82	56	51	49	41	33	19
	II	135	85	79	66	65	49	43	18	14	3
	III	45	43	35	32	9	7	4	4	2	2
Mei	I	178	138	64	56	48	43	40	28	26	0
	II	121	95	72	71	64	51	39	23	10	3
	III	125	91	51	50	39	27	16	16	14	5
Juni	I	84	10	7	6	6	5	5	3	2	0
	II	121	73	46	14	12	7	4	3	1	0
	III	101	46	17	17	9	5	5	1	1	0
Juli	I	135	40	26	7	7	6	5	1	0	0
	II	48	32	32	20	10	6	2	1	1	0
	III	47	33	30	29	11	4	2	0	0	0
Agustus	I	30	16	12	6	5	3	2	1	1	0
	II	47	35	13	10	10	0	0	0	0	0
	III	45	9	7	6	1	1	0	0	0	0
September	I	28	6	1	1	0	0	0	0	0	0
	II	142	10	9	4	1	0	0	0	0	0
	III	61	39	9	9	0	0	0	0	0	0
Oktober	I	101	11	4	1	0	0	0	0	0	0
	II	80	19	10	7	4	4	3	0	0	0
	III	130	47	13	4	4	3	0	0	0	0
November	I	131	106	54	51	18	11	10	9	8	6
	II	85	60	60	53	40	25	23	10	1	0
	III	136	96	89	67	64	45	42	27	7	0
Desember	I	210	83	77	62	58	45	45	26	23	0
	II	124	118	78	63	56	44	42	40	39	26
	III	157	156	117	101	89	82	60	59	56	15

Keterangan:  = Curah Hujan Andalan Metode R 80

Pada tanaman palawija, besarnya curah hujan efektif tanaman ditentukan dengan metode curah hujan efektif rerata bulanan dikaitkan dengan evapotranspirasi tanaman rata-rata bulanan seperti pada tabel 4.15.

**Tabel 4.15 Curah Hujan Efektif Rerata Bulanan Dikaitkan dengan ET Tanaman Rerata Bulanan dan Curah Hujan Rerata Bulanan.**

rerata curah hujan (mm)	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150	162,5	175	187,5	200
Eto																
25	8	16	24													
50	8	17	25	32	39	46										
75	9	18	27	34	41	48	56	62	69							
100	9	19	28	35	43	52	59	66	73	80	87	94	100			
125	10	20	30	37	46	54	62	70	76	85	92	98	107	116	120	
150	10	21	31	39	49	57	66	74	81	89	97	104	112	119	127	133
175	11	23	32	42	52	61	69	78	86	95	103	111	118	126	134	141
200	11	24	33	44	54	64	73	82	91	100	109	117	125	134	142	150
225	12	25	35	47	57	68	78	87	96	106	115	124	132	141	150	159
250	13	25	38	50	61	72	84	92	102	112	121	132	140	150	158	167

sumber: Ref (FAO,1977)

Berikut adalah contoh perhitungan curah hujan efektif rerata bulanan untuk tanaman palawija dikaitkan dengan ET Tanaman rerata bulanan dan curah hujan rerata bulanan.

Untuk bulan Desember:

Diketahui: Total curah hujan rata-rata bulanan = 62,3 mm/bulan

Eto Tanaman = 167,06 mm/bulan

Sehingga dengan cara menginterpolasikan nilai dari tabel 4.15, dapat diketahui nilai  $R_e$  untuk palawija pada bulan Desember adalah sebesar 50,89 mm/bulan.

Perhitungan curah hujan efektif tanaman palawija selama satu tahun disajikan pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Perhitungan Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Palawija

1	2	3	4	5	6	7	8
Bulan	Periode	50% Re 80	Re	Eto	Re Pol	Re Pol	
		mm/10 hr	mm/bln	mm/bln	mm/bln	mm/hr	
Januari	I	9,7	65,3	162,38	52,39	1,75	1,75
	II	15,8					1,75
	III	39,8					1,75
Februari	I	46,2	94	150,56	70,24	2,34	2,34
	II	17,8					2,34
	III	30,0					2,34
Maret	I	43,2	87,5	155,12	66,61	2,22	2,22
	II	23,7					2,22
	III	20,7					2,22
April	I	20,5	31,2	140,52	25,2	0,84	0,84
	II	8,8					0,84
	III	1,8					0,84
Mei	I	14,2	33,8	117,52	26,53	0,88	0,88
	II	11,7					0,88
	III	8,0					0,88
Juni	I	1,5	3,8	101,20	9,05	0,30	0,3
	II	1,7					0,3
	III	0,7					0,3
Juli	I	0,5	1,2	113,21	9,53	0,32	0,32
	II	0,7					0,32
	III	0,0					0,32
Agustus	I	0,7	0,7	138,55	10	0,33	0,33
	II	0,0					0,33
	III	0,0					0,33
September	I	0,0	0	175,04	0	0	0
	II	0,0					0
	III	0,0					0
Oktober	I	0,0	0	199,40	0	0	0
	II	0,0					0
	III	0,0					0
November	I	4,3	23	182,58	21,33	0,71	0,71
	II	5,0					0,71
	III	13,7					0,71
Desember	I	13,2	62,3	167,06	50,89	1,70	1,7
	II	19,8					1,7
	III	29,3					1,7

Keterangan:

- Kolom 1 = Bulan  
 Kolom 2 = Periode ke-i  
 Kolom 3 =  $50\% \times R80$  per periode 10 harian (mm/hari)  
 Kolom 4 = Total kolom 3 selama 3 periode tiap bulan (mm/bulan)  
 Kolom 5 = Evapotranspirasi tiap bulan (mm/bulan)  
 Kolom 6 = Re palawija (interpolasi dari tabel 4.9)  
 Kolom 7 & 8 = Re palawija pada kolom 6 dibagi 30 hari (mm/hari)

Berdasarkan SPI: KP-01, untuk tanaman padi, curah hujan efektif tanamannya adalah sebesar 70% dari curah hujan efektif R80. Berikut adalah contoh perhitungan curah hujan efektif tanaman padi untuk bulan Januari Periode I.

## 1. Padi (Desember Periode I)

$$\begin{aligned} \text{Re Padi} &= (R80 \times 70\%) / 10 \text{ mm/hari} \\ &= (59 \times 70\%) / 10 \\ &= 4,1 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk rekapan perhitungan curah hujan efektif tanaman padi dan palawija selama satu tahun disajikan pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi dan Palawija

1	2	3	4	5
Bulan	Periode	R80%	Reff (mm/hr)	
			Padi	Polowijo
Januari	I	19	1,4	1,75
	II	32	2,2	1,75
	III	80	5,6	1,75
Februari	I	92	6,5	2,34
	II	36	2,5	2,34
	III	60	4,2	2,34
Maret	I	86	6,0	2,22
	II	47	3,3	2,22
	III	41	2,9	2,22
April	I	41	2,9	0,84
	II	18	1,2	0,84
	III	4	0,3	0,84
Mei	I	28	2,0	0,88
	II	23	1,6	0,88
	III	16	1,1	0,88
Juni	I	3	0,2	0,3
	II	3	0,2	0,3
	III	1	0,1	0,3
Juli	I	1	0,1	0,32
	II	1	0,1	0,32
	III	0	0,0	0,32
Agustus	I	1	0,1	0,33
	II	0	0,0	0,33
	III	0	0,0	0,33
September	I	0	0,0	0
	II	0	0,0	0
	III	0	0,0	0
Oktober	I	0	0,0	0
	II	0	0,0	0
	III	0	0,0	0
November	I	9	0,6	0,71
	II	10	0,7	0,71
	III	27	1,9	0,71
Desember	I	26	1,8	1,7
	II	40	2,8	1,7
	III	59	4,1	1,7

Keterangan:

Kolom 1 = Bulan

Kolom 2 = Periode ke-i

Kolom 3 = Curah hujan efektif R80

Kolom 4 = Reff Padi =  $(R80 \times 70\%) / 10$  harian

Kolom 5 = Reff Palawija (Dari tabel 4.16)

#### **4.5 Kebutuhan Air Tanaman**

Kebutuhan air tanaman adalah air yang dibutuhkan tanaman pada kondisi pertumbuhan yang optimal tanpa kekurangan air yang dinyatakan dengan netto kebutuhan air di sawah (*Netto from Requirement, NFR*). Kebutuhan air irigasi ditinjau berdasarkan neraca air tergantung pada parameter-parameter sebagai berikut:

- a. perkolasi
- b. penyiapan lahan
- c. penggunaan konsumtif tanaman
- d. pergantian lapisan air
- e. curah hujan efektif

##### **4.5.1 Koefisien Tanaman**

Besarnya koefisien tanaman (k) untuk setiap jenis tanaman berbeda-beda yang besarnya berubah setiap periode tanaman tersebut. Besarnya koefisien tanaman tergantung dari umur dan jenis tanaman yang ada. Dalam penelitian ini, koefisien tanaman untuk tanaman padi varietas unggul menggunakan ketentuan dari FAO .

**Tabel 4.18 Koefisien Tanaman Padi**

Periode 15 hari ke	FAO	
	Varitas Biasa	Varitas Unggul
1	1,1	1,1
2	1,1	1,1
3	1,1	1,05
4	1,1	1,05
5	1,1	1,05
6	1,05	0,95
7	0,95	0
8	0	-

Sumber: Ref (FAO,1977)

Pada Daerah Irigasi Blambangan, tanaman palawija yang ditanam adalah tanaman jagung. Sehingga untuk nilai koefisien tanaman palawija menggunakan nilai koefisien tanaman jagung.

**Tabel 4.19 Koefisien Tanaman Palawija**

Setengah Bulan ke	Koefisien Tanaman
	Jagung
1	0,5
2	0,59
3	0,96
4	1,05
5	1,02
6	0,95
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-

Sumber: Ref (FAO,1977)

#### 4.5.2 Perkolasi

Perkolasi atau yang biasa disebut peresapan air ke dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tekstur tanah dan permeabilitasnya. Perkolasi terjadi pada saat lahan ditanami tanaman padi. Perkolasi terjadi karena lahan digenangi terus-menerus sehingga kondisi tanah akan menjadi jenuh. Pada saat tanah dalam kondisi jenuh, pergerakan air akan menuju ke arah vertikal dan



horizontal. Pergerakan air ke arah vertikal disebut perkolasi dan ke arah horizontal disebut rembesan. Perembesan air terjadi melalui tanggul sawah.

Berdasarkan pengamatan saat survei Lapangan, tekstur tanah di daerah Banyuwangi terutama di daerah Kecamatan Srono merupakan tanah berpasir dengan mengandung sedikit lempung (*Sandy Loam*). Sehingga perkiraan laju perkolasi di daerah Irigasi Blambangan adalah sebesar 3 – 6 mm/hari. Dengan demikian laju perkolasi diambil sebesar 3 mm/hari, mengikuti kondisi eksisting di lapangan.

#### 4.5.3 Penyiapan Lahan

Berdasarkan kondisi eksisting di lapangan, masa penyiapan lahan di Daerah Irigasi Blambangan adalah selama 30 hari sebelum masa tanam awal padi. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan dipengaruhi oleh proses evapotranspirasi potensial yang terjadi. Untuk mengetahui kebutuhan air selama penyiapan lahan, digunakan metode Van de Goor dan Zijlstra (1968) dengan rumus sebagai berikut:

$$LP = M.e^k / (e^k - 1)$$

Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan pada bulan Januari.

- $E_o$  =  $E_{to}$  bulan Desember x 1,10  
= 6,12 mm/hari x 1,10  
= 6,73 mm/hari
- $P$  = 3 mm/hari
- $M$  =  $E_o + P$   
= 6,73 + 3  
= 9,73 mm/hari
- $T$  = 31 hari
- $S$  = Kebutuhan air untuk penjemuran ditambah dengan 50 mm, sehingga 250 mm + 50 mm = 300 mm
- $k$  =  $MT / S$   
=  $(9,73 \times 31) / 300$   
= 1,01

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad LP &= M \cdot e^k / (e^k - 1) \\
 &= (9,73 \times e^{1,01}) / (e^{1,01} - 1) \\
 &= 15,345 \text{ mm/hr}
 \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan selama satu tahun disajikan pada tabel 4.20.

**Tabel 4.20 Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan**

No.	Parameter	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	Eto	mm/hr	5,71	5,86	4,98	4,66	3,60	3,20	3,63	4,45	6,35	7,01	6,91	6,12
2	Eo=Eto $\times$ 1.10	mm/hr	6,28	6,45	5,47	5,12	3,96	3,52	4,00	4,89	6,98	7,71	7,60	6,73
3	P	mm/hr	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	M=Eo+P	mm/hr	9,28	9,45	8,47	8,12	6,96	6,52	7,00	7,89	9,98	10,71	10,60	9,73
5	T	hr	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
6	S	mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
7	k=MT/S		0,96	0,88	0,88	0,81	0,72	0,65	0,72	0,82	1,00	1,11	1,06	1,01
8	LP=(M.e <sup>k</sup> )/(e <sup>k</sup> -1)	mm/hr	15,046	16,122	14,525	14,607	13,574	13,614	13,594	14,153	15,809	15,998	16,219	15,345
		l/dt/ha	1,741	1,866	1,681	1,691	1,571	1,576	1,573	1,638	1,830	1,852	1,877	1,776

#### 4.5.4 Penggunaan Air Konsumtif

Kebutuhan air untuk penggunaan konsumtif tanaman merupakan kedalaman air yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman. Kebutuhan air untuk tanaman tergantung dari besarnya evapotranspirasi dikalikan dengan faktor rerata koefisien tanaman. Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan air untuk penggunaan konsumtif tanaman padi dan palawija Desember periode III (Alternatif awal tanam Desember III):

##### a. Padi

$$\begin{aligned}
 k &= 0,95 \\
 Eto &= 6,731 \text{ mm/hari} \\
 Et &= k \times Eto \\
 &= 0,95 \times 6,731 \\
 &= 6,395 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

b. Palawija

$$\begin{aligned}
 k &= 0 \\
 Eto &= 6,731 \text{ mm/hari} \\
 Et &= k \times Eto \\
 &= 0 \times 6,731 \\
 &= 0 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan penggunaan air konsumtif pada alternatif awal tanam dan bulan lainnya disajikan pada lampiran A.

**4.5.5 Penggantian Lapisan Air**

Penggantian Lapisan Air (*Water Layer Requirement, WLR*) dilakukan hanya pada tanaman padi. Setelah masa transplantasi atau pemindahan padi dari lahan persemaian ke lahan sawah, air yang digenangkan di permukaan sawah akan kotor dan mengandung zat-zat yang bisa merusak tanaman. Karena itulah air genangan tersebut perlu dibuang agar tidak merusak lahan.

Penggantian lapisan air dilakukan satu kali dalam satu masa tanam, yaitu pada saat tanaman berusia 20-30 hari setelah masa transplantasi. Tinggi lapisan air yang direncanakan adalah 50 mm selama 45 hari (satu setengah bulan). Perhitungan penggantian lapisan air adalah sebagai berikut:

$$WLR = 50 \text{ mm}/45 \text{ hari} = 1,11 \text{ mm/hari}$$

**4.5.6 Kebutuhan Air Bersih di Sawah**

Berikut adalah contoh kebutuhan air bersih di sawah untuk bulan Desember periode III (Alternatif awal tanam Desember III):

## a. Padi

$$\begin{aligned}
 \text{Penggunaan air konsumtif (PAK)} &= 6,731 \text{ mm/hari} \\
 \text{Rasio luas PAK} &= 0,167 \\
 \text{PAK dengan rasio luas} &= \text{PAK} \times \text{rasio luas PAK} \\
 &= 6,731 \times 0,167 \\
 &= 1,124 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

Penyiapan lahan (PL)	= 15,345 mm/hari
Rasio luas PL	= 0,833
PL dengan rasio luas	= PL x rasio luas PL
	= 15,345 x 0,833
	= 12,787 mm/hari
Perkolasi	= 3 x rasio luas PAK
	= 3 x 0,167
	= 0,501 mm/hari
Penggantian lapisan air (WLR)	= 1,111 mm/hari
WLR dengan rasio luas	= 0
Re padi	= 4,107 mm/hari
Kebutuhan air bersih di sawah	= PAK dengan rasio luas + PL dengan rasio luas + Perkolasi + WLR dengan rasio luas – Re padi
	= 1,834 lt/dt/ha
b. Palawija	
Penggunaan air konsumtif (PAK)	= 3,059 mm/hari
Rasio luas PAK	= 0,667
PAK dengan rasio luas	= PAK x rasio luas PAK
	= 3,059 x 0,667
	= 2,04 mm/hari
Rasio luas bera	= 0,333
Re palawija	= 1,696 mm/hari
Kebutuhan air bersih di sawah	= PAK dengan rasio luas – Re plwj
	= 0,04 lt/dt/ha

Untuk perhitungan kebutuhan air bersih di sawah pada alternatif awal tanam selama satu tahun disajikan pada lampiran B.

#### 4.5.7 Efisiensi Irigasi

Estimasi air yang sampai pada tanaman harus tepat jumlahnya seperti yang direncanakan, oleh karena itu yang dikeluarkan dari pintu pengambilan harus lebih besar dari kebutuhan. Besarnya efisiensi irigasi ini dipengaruhi oleh jumlah air yang hilang selama di perjalanan.

Kehilangan air pada saluran primer, sekunder, dan tersier berbeda-beda pada setiap daerah irigasi. Menurut SPI: KP-01, efisiensi untuk saluran primer, sekunder, dan tersier adalah sebagai berikut:

- Saluran Primer = 87,5% – 92,5%
- Saluran Sekunder = 87,5% – 92,5%
- Saluran Tersier = 77,5% - 85%

Karena keterbatasan data yang ada, pada tugas akhir ini, efisiensi untuk masing-masing saluran diambil nilai tengahnya yaitu sebagai berikut:

- Saluran Primer = 90%
- Saluran Sekunder = 90%
- Saluran Tersier = 80%

Sehingga total Efisiensi Irigasi adalah sebesar:

$$= \text{Efisiensi Saluran Primer} \times \text{Efisiensi Saluran Sekunder} \times \text{Efisiensi Saluran Tersier}$$

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

#### 4.6 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi merupakan kebutuhan air irigasi di lahan sawah yang dibagi dengan besarnya nilai efisiensi irigasi. Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi dan palawija pada alternatif awal tanam Desember III:

a. Padi

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air di sawah} &= 1,192 \text{ lt/dt/ha} \\ \text{Efisiensi Irigasi (EI)} &= 65\% \\ \text{Kebutuhan air irigasi} &= \text{kebutuhan air di sawah} \times \text{EI} \\ &= 1,192 \times 65\% \\ &= 1,834 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

## b. Palawija

$$\text{Kebutuhan air di sawah} = 0,04 \text{ lt/dt/ha}$$

$$\text{Efisiensi Irigasi (EI)} = 65\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air irigasi} &= \text{kebutuhan air di sawah} \times \text{EI} \\ &= 0,04 \times 65\% \\ &= 0,026 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan air irigasi pada studi ini dipisahkan menjadi 3 (tiga) bagian untuk setiap tanaman yaitu kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi dan kebutuhan air irigasi untuk tanaman palawija. Perhitungan kebutuhan air irigasi untuk masing-masing tanaman berdasarkan pada 7 (tujuh) alternatif awal tanam yang direncanakan yaitu Oktober III, November I, November II, November III, Desember I, Desember II, dan Desember III. Masing-masing alternatif awal tanam diasumsikan ditanami salah satu tanaman yang ada pada daerah irigasi (padi dan palawija) untuk mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi setiap tanaman selama setahun penuh dan dipisahkan menjadi tiga musim tanam (musim hujan, musim kemarau I, dan musim kemarau II). Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi selengkapnya disajikan pada tabel 4.20 berikut ini (pada Alternatif awal tanam Desember III):

Tabel 4.21 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Padi

No	Bulan Periode	satuan	OVEMBE			DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER			OKTOBER			NOVEMBER	
			III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II					
1	Pola Tata Tanaman																																							
						PL I																																		
2	Koefisien Tanaman					1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950			
			0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	0,950														
			0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	0,950													
3	Rerata Koef. Tanaman		0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950	0,950	1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950	0,950	0,950	0,950	1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950				
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	6,908	6,119	6,119	6,119	5,706	5,706	5,706	5,859	5,859	5,859	4,977	4,977	4,977	4,659	4,659	4,659	3,604	3,604	3,604	3,204	3,204	3,204	3,633	3,633	3,633	4,446	4,446	4,446	6,349	6,349	6,349	7,006	7,006	7,006	6,908			
5	Penggunaan Air Konsumtif (PAK)	mm/hr	6,563	5,813	0,000	6,731	6,276	6,276	6,181	6,250	6,152	5,957	4,894	4,728	4,728	4,426	0,000	5,125	3,964	3,964	3,904	3,417	3,364	3,257	3,573	3,452	3,452	4,224	0,000	4,891	6,984	6,984	6,878	7,473	7,356	7,123	6,793	6,563		
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
7	PAK dengan rasio luas	mm/hr	5,469	2,906	0,000	1,122	3,138	5,230	6,181	6,250	6,152	5,957	4,894	4,728	3,940	2,213	0,000	0,854	1,982	3,303	3,904	3,417	3,364	3,257	3,573	3,452	2,876	2,112	0,000	0,815	3,492	5,820	6,878	7,473	7,356	7,123	6,793	6,563		
8	Kebutuhan untuk penyipaan lahan		16,219	15,345	15,345	15,345	15,046	15,046								14,525	14,607	14,607	14,607	13,574	13,574						13,594	14,153	14,153	14,153	15,809	15,809								
9	Rasio Luas PL		0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167								0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167					0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167									
10	PL dengan Rasio Rasio	mm/hr	2,703	7,672	12,787	12,787	7,523	2,508								2,421	7,303	12,172	12,172	6,787	2,262						2,266	7,077	11,794	11,794	7,905	2,635								
11	Perkolasi	mm/hr	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0			
12	WLR	mm/hr						1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	0,556																											
13	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
14	WLR dengan Rasio Luas	mm/hr						1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	0,556								1,111	1,111	1,111	1,111	0,556															
15	Kebutuhan Air	mm/hr	10,672	12,079	13,287	14,409	12,161	10,238	10,293	10,361	10,264	10,068	8,450	7,728	8,861	11,016	12,672	13,526	10,269	8,066	8,015	7,529	7,475	7,368	7,128	6,452	7,642	10,689	12,294	13,110	12,896	10,955	10,989	11,584	11,468	11,234	10,349	9,563		
16	Curah Hujan Efektif	mm/hr	1,913	1,843	2,777	4,107	1,353	2,217	5,577	6,463	2,497	4,200	6,043	3,313	2,893	2,870	1,237	0,257	1,983	1,633	1,120	0,210	0,233	0,093	0,070	0,093	0,000	0,093	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,607	0,700			
17	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/dt/ha	1,014	1,185	1,217	1,192	1,251	0,928	0,546	0,451	0,899	0,679	0,278	0,511	0,691	0,943	1,324	1,536	0,959	0,744	0,798	0,847	0,838	0,842	0,817	0,736	0,884	1,226	1,423	1,517	1,493	1,268	1,272	1,341	1,327	1,300	1,128	1,026		
18	Efisiensi Irigasi		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650			
19	Keb. Air di intake	l/dt/ha	1,560	1,823	1,872	1,834	1,924	1,428	0,840	0,694	1,383	1,045	0,428	0,786	1,063	1,451	2,036	2,363	1,475	1,145	1,228	1,303	1,290	1,295	1,257	1,132	1,361	1,887	2,189	2,334	2,296	1,951	1,957	2,063	2,042	2,000	1,735	1,578		

Tabel 4.22 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Palawija

No	Bulan Periode	DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER			OKTOBER			NOVEMBER			DES	
		II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I				
1	Pola Tata Tanaman																																						
				BERA											BERA																								
2	Koefisien Tanaman		0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950						
				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950					
					0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				
3	Rerata Koef. Tanaman		0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950		0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950		0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950		
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	6,119	6,119	5,706	5,706	5,706	5,859	5,859	5,859	4,977	4,977	4,659	4,659	4,659	3,604	3,604	3,604	3,204	3,204	3,204	3,633	3,633	3,633	4,446	4,446	4,446	6,349	6,349	6,349	7,006	7,006	7,006	6,908	6,908	6,908	6,119		
5	Penggunaan Air Konsumtif (PAK)	mm/hr	0,000	3,059	3,509	4,146	5,021	5,684	5,879	5,996	5,076	4,911	4,828	4,426	0,000	2,330	2,216	2,619	3,171	3,108	3,215	3,279	3,706	3,585	3,524	4,224	0,000	2,223	3,905	4,614	5,587	6,796	7,029	7,170	7,046	6,816	6,701	5,813	
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	PAK dengan ratio has	mm/hr	0,000	2,040	2,339	3,455	5,021	5,684	5,879	5,996	5,076	4,911	4,828	4,426	0,000	1,553	1,478	2,182	3,171	3,108	3,215	3,279	3,706	3,585	3,524	4,224	0,000	1,482	2,603	3,845	5,587	6,796	7,029	7,170	7,046	6,816	6,701	5,813	
8	Rasio Luas bero		0,167	0,333	0,333	0,167									0,167	0,333	0,333	0,167									0,167	0,333	0,333	0,167									
9	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
10	Kebutuhan Air	mm/hr	0,000	2,040	2,339	3,455	5,021	5,684	5,879	5,996	5,076	4,911	4,828	4,426	0,000	1,553	1,478	2,182	3,171	3,108	3,215	3,279	3,706	3,585	3,524	4,224	0,000	1,482	2,603	3,845	5,587	6,796	7,029	7,170	7,046	6,816	6,701	5,813	
11	Curah Hujan Efektif	mm/hr	1,696	1,696	1,746	1,746	1,746	2,341	2,341	2,341	2,220	2,220	2,220	0,840	0,840	0,840	0,884	0,884	0,884	0,302	0,302	0,302	0,318	0,318	0,318	0,333	0,333	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,711	0,711	0,711	1,696	
12	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/dt/ha	-0,196	0,040	0,069	0,198	0,379	0,387	0,409	0,423	0,331	0,311	0,302	0,415	-0,097	0,083	0,069	0,150	0,265	0,325	0,337	0,345	0,392	0,378	0,371	0,450	-0,039	0,133	0,301	0,445	0,647	0,787	0,814	0,830	0,733	0,707	0,693	0,476	
13	Efisiensi Irigasi		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650		
14	Keb. Air di intake	l/dt/ha	-0,302	0,061	0,106	0,304	0,583	0,595	0,630	0,651	0,509	0,479	0,464	0,639	-0,150	0,127	0,106	0,231	0,407	0,500	0,519	0,530	0,603	0,582	0,571	0,693	-0,059	0,205	0,464	0,685	0,995	1,210	1,252	1,277	1,128	1,087	1,067	0,733	



Perhitungan kebutuhan air irigasi pada alternatif awal tanam lainnya disajikan pada lampiran C.

#### **4.7 Volume Air Irigasi**

Analisa volume air irigasi dilakukan untuk menghitung luas lahan yang dapat ditanami dari persediaan air irigasi yang ada. Volume air irigasi meliputi volume air yang dibutuhkan yang didapatkan dari perhitungan kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Blambangan dan volume air yang tersedia yang didapatkan dari perhitungan debit andalan sungai Blambangan.

##### **4.7.1 Volume Air yang Dibutuhkan**

Untuk menghitung volume air yang dibutuhkan untuk setiap alternatif awal tanam dan pada setiap musim tanam pada Daerah Irigasi Blambangan, terlebih dulu harus diketahui volume air yang dibutuhkan pada tiap periode 10 harian dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$v = (q \times 10 \times 24 \times 60 \times 60) / 1000$$

dimana:

$v$  = volume air irigasi tiap 10 harian ( $m^3/ha$ )

$q$  = kebutuhan air irigasi tiap 10 harian ( $lt/dt/ha$ )

Untuk menghitung volume air yang dibutuhkan pada satu musim tanam dilakukan dengan menjumlahkan volume tiap 10 harian selama satu musim tanam tersebut. Tabel 4.23 dan 4.24 adalah perhitungan volume air yang dibutuhkan untuk tanaman padi dan palawija pada alternatif awal tanam Desember III:

**Tabel 4.23 Volume Air yang Dibutuhkan untuk Tanaman Padi**

Alternatif Awal Tanam Desember III				
Musim Tanam	Bulan	Periode	Kebutuhan Air Irigasi	Volume Air Irigasi
			(lt/dt/ha)	(m3/ha)
Padi MH	November	I	1,735	1498,755
		II	1,578	1363,500
		III	1,560	1347,495
	Desember	I	1,823	1574,696
		II	1,872	1617,021
		III	1,834	1584,990
	Januari	I	1,924	1662,723
		II	1,428	1234,052
		III	0,840	725,514
	Februari	I	0,694	599,668
		II	1,383	1194,900
		III	1,045	902,801
Total			17,715	15306,117
Padi MK1	Maret	I	0,428	370,189
		II	0,786	679,197
		III	1,063	918,102
	April	I	1,451	1253,288
		II	2,036	1759,313
		III	2,363	2041,492
	Mei	I	1,475	1274,692
		II	1,145	989,593
		III	1,228	1060,794
	Juni	I	1,303	1125,935
		II	1,290	1114,130
		III	1,295	1119,239
Total			15,863	13705,964
Padi MK2	Juli	I	1,257	1085,876
		II	1,132	978,185
		III	1,361	1175,673
	Agustus	I	1,887	1630,044
		II	2,189	1891,440
		III	2,334	2016,849
	September	I	2,296	1984,074
		II	1,951	1685,344
		III	1,957	1690,640
	Oktober	I	2,063	1782,197
		II	2,042	1764,233
		III	2,000	1728,304
Total			22,469	19412,857

**Tabel 4.24 Volume Air yang Dibutuhkan untuk Tanaman Palawija**

Alternatif Awal Tanam Desember III				
Musim Tanam	Bulan	Periode	Kebutuhan Air Irigasi	Volume Air Irigasi
			(lt/dt/ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
Palawija MH	November	I	1,128	974,665
		II	1,087	939,238
		III	1,067	921,525
	Desember	I	0,733	633,326
		II	-0,302	-260,974
		III	0,061	52,815
	Januari	I	0,106	91,244
		II	0,304	262,909
		III	0,583	503,825
	Februari	I	0,595	514,203
		II	0,630	544,251
		III	0,651	562,280
Total			6,643	5739,308
Palawija MK1	Maret	I	0,509	439,410
		II	0,479	413,887
		III	0,464	401,126
	April	I	0,639	551,708
		II	-0,150	-129,231
		III	0,127	109,695
	Mei	I	0,106	91,262
		II	0,231	199,682
		III	0,407	351,840
	Juni	I	0,500	431,706
		II	0,519	448,137
		III	0,530	457,995
Total			4,360	3767,215
Palawija MK2	Juli	I	0,603	521,260
		II	0,582	502,628
		III	0,571	493,313
	Agustus	I	0,693	598,564
		II	-0,059	-51,282
		III	0,205	176,734
	September	I	0,464	400,473
		II	0,685	591,485
		III	0,995	859,552
	Oktober	I	1,210	1045,525
		II	1,252	1081,454
		III	1,277	1103,011
Total			8,475	7322,717

Perhitungan volume air irigasi yang dibutuhkan pada alternatif awal tanam lainnya disajikan dalam lampiran D.

#### 4.7.2 Volume Air yang Tersedia

Volume air yang tersedia didapatkan berdasarkan debit yang ada pada setiap musim tanam yang mengacu pada debit andalan sungai R80. Untuk mendapatkan volume air dalam satu musim tanam, maka terlebih dahulu mencari volume air dalam periode 10 harian untuk setiap musim tanam.

Perhitungan volume air yang tersedia dari debit andalan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = Q \times 10 \times 24 \times 60 \times 60$$

Dimana:

V = Volume air yang tersedia ( $m^3$ )

Q = Debit andalan ( $m^3/dt$ )

Berikut adalah tabel perhitungan volume air tersedia yang diakumulasikan dari debit andalan sungai periode 10 harian untuk setiap musim tanam:

**Tabel 4.25 Volume Air yang Tersedia untuk Setiap Musim Tanam**

Musim	Volume Andalan ( $m^3/s$ )	Volume Andalan ( $m^3$ )
MH	24	20.494.080
MKI	22	19.113.408
MKII	5	4.126.464

#### 4.8 Analisa Optimasi

Pola tata tanam pada daerah Irigasi Blambangan secara umum adalah Padi - Palawija - Palawija dengan luas tanam tertentu untuk menyesuaikan dengan ketersediaan debit air yang ada. Daerah irigasi tidak bisa ditanami jenis tanaman tertentu saja karena debit yang tersedia tidak akan cukup untuk mengairi seluruh areal lahan sawah. Misalnya untuk tanaman padi yang membutuhkan penggenangan air terus-menerus sepanjang masa pertumbuhannya tidak bisa ditanam pada musim kemarau II dimana pada musim tanam tersebut ketersediaan debit air di bendung sangat kurang. Berdasarkan analisa volume ketersediaan air sebelumnya, pada Daerah Irigasi Blambangan ketersediaan debit untuk musim tanam Kemarau II sangat jauh turun dibandingkan dengan musim tanam sebelumnya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan ketersediaan debit secara optimal. Agar debit yang tersedia dapat digunakan secara optimal, maka diperlukan kombinasi luas lahan tanaman dan jenis tanaman untuk masing-masing musim tanam. Dengan demikian, diharapkan akan mendapatkan luasan optimum untuk setiap jenis tanaman pada setiap musim tanam sehingga produktivitas petani juga akan semakin meningkat.

Berdasarkan Rencana Tata Tanam Global (RTTG) Daerah Irigasi Blambangan, masa awal tanam dimulai pada November III. Pada studi ini akan direncanakan 7 (tujuh) alternatif awal tanam yang akan dioptimalkan. Untuk mendekati kondisi eksisting di lapangan perencanaan alternatif awal tanam adalah sebulan setelah dan sebulan sebelum masa awal tanam awal, yaitu:

- Awal tanam Oktober III
- Awal tanam November I
- Awal tanam November II
- Awal tanam November III
- Awal tanam Desember I
- Awal tanam Desember II
- Awal tanam Desember III

#### **4.9 Analisa Usaha Tani**

Analisa hasil usaha tani adalah hasil pendapatan bersih petani yang didapat dari penerimaan petani dikurangi biaya produksi yang dikeluarkan petani tiap hektarnya. Pendapatan petani adalah banyaknya hasil produksi tiap tanaman hektar dikalikan dengan harga produksi tanaman tersebut.

Hasil perhitungan analisa usaha tani adalah berupa pendapatan bersih untuk masing-masing tanaman yang akan digunakan sebagai fungsi tujuan pada perhitungan keuntungan yang akan dicapai.

Dalam studi ini, analisa usaha tani yang digunakan adalah dari Kecamatan Srono dimana data rincian analisa usaha tani disajikan dalam lampiran. Tabel 4.26 adalah perhitungan pendapatan bersih petani berdasarkan data analisa usaha tani.

**Tabel 4.26 Perhitungan Pendapatan Bersih Petani DI Blambangan per Hektar**

No.	Jenis Tanaman	Pendapatan Bersih per Hektar	
		Srono	
1.	Padi	Rp	12.415.000
2.	Jagung	Rp	6.297.000

Musim Tanam	Total Pendapatan
MH	Rp 18.088.655.000
MK1	Rp 9.174.729.000
MK2	Rp 9.174.729.000
<b>Total</b>	<b>Rp 36.438.113.000</b>

Total pendapatan eksisting didapatkan dari data analisa usaha tani dan rencana tata tanam global. Contoh perhitungan untuk Musim Hujan = Luas Tanaman Padi x Pendapatan Bersih Padi per Hektar = 1457 Ha x Rp 12.415.000 = Rp 18.088.655.000.

#### 4.10 Optimasi dengan Program Linier

Optimasi dengan program linier adalah salah satu cara untuk mendapatkan fungsi optimum dalam suatu persamaan linier. Untuk mendapatkan fungsi optimum suatu persamaan linier, maka terlebih dahulu harus diketahui fungsi tujuan dan fungsi pembatas.

Fungsi tujuan atau fungsi sasaran adalah suatu rumusan dari tujuan pokok, yaitu hubungan antara peubah-peubah yang akan dioptimalkan. Dalam studi ini, fungsi tujuan yang akan dimaksimalkan adalah nilai keuntungan petani dan luas lahan optimum yang dapat ditanami.

Fungsi kendala atau fungsi pembatas merupakan persamaan-persamaan yang membatasi fungsi tujuan pokok. Fungsi pembatas pada studi ini adalah kapasitas maksimum bendung, luas lahan DI Blambangan, dan volume air yang tersedia di sungai. Untuk memperoleh hasil yang efektif, dengan tujuan mendekati kondisi eksisting yang ada di lapangan maka analisa ini dilakukan dengan mengambil batasan sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Batasan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Ketersediaan air dibatasi sesuai dengan perhitungan pada volume ketersediaan air sungai.
2. Kebutuhan air irigasi tidak boleh melebihi kapasitas intake bendung. Sesuai dengan kondisi eksisting, kapasitas intake Bendung Blambangan adalah sebesar 2.400 lt/dt atau 20.494.080 m<sup>3</sup>/musim.

#### 4.10.1 Model Matematika Optimasi

Setelah fungsi tujuan dan fungsi kendala diketahui, langkah berikutnya adalah membuat model matematika untuk kedua fungsi tersebut. Model matematika yang akan digunakan untuk optimasi adalah sebagai berikut:

##### a. Fungsi Tujuan

$$Z = A.X1a + B.X1b + A.X2a + B.X2b + A.X3a + B.X3b$$

Dimana:

Z = Nilai tujuan yang akan dicapai (memaksimumkan keuntungan) dalam Rp

A = Pendapatan produksi padi (Rp/ha)

B = Pendapatan produksi palawija (Rp/ha)

X1a = Luasan areal tanam padi MH (ha)

X1b = Luasan areal tanam palawija MH (ha)

X2a = Luasan areal tanam padi MK1 (ha)

X2b = Luasan areal tanam palawija MK1 (ha)

X3a = Luasan areal tanam padi MK2 (ha)

X3b = Luasan areal tanam palawija MK2 (ha)

##### b. Fungsi Batasan

###### 1) Luas Maksimum

$$X1a + X1b \leq X_t$$

$$X2a + X2b \leq X_t$$

$$X3a + X3b \leq X_t$$

Dimana:

$$X_t = \text{Luas total DI Blambangan (1457 ha)}$$

## 2) Volume Air yang Tersedia

$$V_{1p}.X_{1a} + V_{1j}.X_{1b} \quad V_{1s}$$

$$V_{2p}.X_{2a} + V_{2j}.X_{2b} \quad V_{2s}$$

$$V_{3p}.X_{3a} + V_{3j}.X_{3b} \quad V_{3s}$$

Dimana:

$V_p$  = Kebutuhan air padi tiap musim tanam ( $m^3/ha$ )

$V_j$  = Kebutuhan air palawija (jagung) tiap musim tanam ( $m^3/ha$ )

$V_{1s}$  = Volume andalan sungai pada MH ( $m^3$ )

$V_{2s}$  = Volume andalan sungai pada MK1 ( $m^3$ )

$V_{3s}$  = Volume andalan sungai pada MK2 ( $m^3$ )

## 3) Kapasitas Intake Bendung

$$V_{1p}.X_{1a} + V_{1j}.X_{1b} \quad Q_b$$

$$V_{2p}.X_{2a} + V_{2j}.X_{2b} \quad Q_b$$

$$V_{3p}.X_{3a} + V_{3j}.X_{3b} \quad Q_b$$

Dimana:

$Q_b$  = Kapasitas intake bendung Blambangan

Berikut adalah contoh perhitungan untuk alternatif awal tanam Desember

III:

Maksimumkan

$$Z = 12.415.000.X_{1a} + 6.297.000.X_{1b} + 12.415.000.X_{2a} + 6.297.000.X_{2b} + 12.415.000.X_{3a} + 6.297.000.X_{3b}$$

Persamaan kendala:

- $17883.X_{1a} + 6280.X_{1b} \quad 20.494080$
- $13044.X_{2a} + 3872.X_{2b} \quad 19.113.410$
- $17497.X_{1a} + 6678.X_{1b} \quad 4.126.464$
- $17883.X_{1a} + 6280.X_{1b} \quad 40.632.190$
- $13044.X_{2a} + 3872.X_{2b} \quad 40.632.190$
- $17497.X_{1a} + 6678.X_{1b} \quad 40.632.190$
- $X_{1a}, X_{1b}, X_{2a}, X_{2b}, X_{3a}, X_{3b} \quad 0$



Selanjutnya persamaan-persamaan di atas dimasukkan ke dalam tabel simpleks untuk dilakukan iterasi. Pada studi ini, sebagai alat bantu penyelesaian optimasi tersebut menggunakan program bantu *Quantity Method for Windows 2* (*QM for Windows 2*) seperti pada tabel 4.27.

**Tabel 4.27 Model Optimasi untuk Alternatif Awal Tanam Desember III  
Menggunakan *QM for Windows 2***

	Padi MH	Palawija MH	Padi MK I	Palawija MK I	Padi MK I	Palawija MK II		RHS
Maximize	12.415.000	6.297.000	12.415.000	6.297.000	12.415.000	6.297.000		
Luas Maksimum I	1	1	0	0	0	0	$\leq$	1.457
Luas Maksimum II	0	0	1	1	0	0	$\leq$	1.457
Luas Maksimum III	0	0	0	0	1	1	$\leq$	1.457
Volume Andalan Sungai I	17.883	6.280	0	0	0	0	$\leq$	20.494.080
Volume Andalan Sungai II	0	0	13.044	3.872	0	0	$\leq$	19.113.410
Volume Andalan Sungai III	0	0	0	0	17.497	6.678	$\leq$	4.126.464
Kapasitas Intake I	17.883	6.280	0	0	0	0	$\leq$	40.632.190
Kapasitas Intake II	0	0	13.044	3.872	0	0	$\leq$	40.632.190
Kapasitas Intake III	0	0	0	0	17.497	6.678	$\leq$	40.632.190

Sumber: Input *QM for Windows 2*

Model optimasi untuk alternatif awal tanam lainnya disajikan dalam lampiran 4.

#### 4.10.2 Perhitungan Optimasi

Setelah model matematika selesai dibuat dan persamaan fungsi tujuan beserta fungsi pembatas telah dimasukkan ke dalam program bantu *QM for Windows 2*, langkah selanjutnya adalah melakukan proses *running* pada *QM for Windows 2* untuk menampilkan hasil optimasi. Hasil optimasi pada alternatif awal tanam Desember III disajikan pada tabel 4.28.

**Tabel 4.28 Hasil Optimasi untuk Alternatif Awal Tanam Desember III  
Menggunakan QM for Windows 2**

	Padi MH	Palawija MH	Padi MK I	Palawija MK I	Padi MK I	Palawija MK II		RHS
Maximize	12.415.000	6.297.000	12.415.000	6.297.000	12.415.000	6.297.000		
Luas Maksimum I	1	1	0	0	0	0	<=	1.457
Luas Maksimum II	0	0	1	1	0	0	<=	1.457
Luas Maksimum III	0	0	0	0	1	1	<=	1.457
Volume Andalan Sungai I	17.883	6.280	0	0	0	0	<=	20.494.080
Volume Andalan Sungai II	0	0	13.044	3.872	0	0	<=	19.113.410
Volume Andalan Sungai III	0	0	0	0	17.497	6.678	<=	4.126.464
Kapasitas Intake I	17.883	6.280	0	0	0	0	<=	40.632.190
Kapasitas Intake II	0	0	13.044	3.872	0	0	<=	40.632.190
Kapasitas Intake III	0	0	0	0	17.497	6.678	<=	40.632.190
Solution->	977,6885	479,3115	1457	0	0	617,9191		37.135.920.000

Sumber: Output QM for Windows 2

Dari hasil *running* perhitungan program linier pada alternatif awal tanam Desember III di atas diperoleh solusi optimum sebagai berikut:

- Luasan lahan padi MH = 977,68 ha
- Luasan lahan palawija MH = 479,31 ha
- Luasan lahan padi MK1 = 1457 ha
- Luasan lahan palawija MK1 = 0 ha
- Luasan lahan padi MK2 = 0 ha
- Luasan lahan palawija MK2 = 617,92 ha

Dari hasil optimasi di atas, di dapat pola tanam untuk alternatif awal tanam Desember III yaitu padi / palawija - padi - palawija dengan intensitas tanam seperti pada tabel 4.29.

**Tabel 4.29 Intensitas Tanam Alternatif Awal Tanam Desember III**

Musim	Tanaman		Total	Intensitas (%)
	Padi	Palawija		
MH	977,69	479,31	1457	100,00
MK I	1457,00	0,00	1457	100,00
MK II	0,00	617,92	618	42,41
Total				242,41

Setelah nilai luasan lahan optimum masing-masing tanaman pada setiap musim tanam diketahui, nilai luasan tersebut dimasukkan ke persamaan tujuan Z:

$$Z = 12.415.000.X1a + 6.297.000.X1b + 12.415.000.X2a + 6.297.000.X2b + 12.415.000.X3a + 6.297.000.X3b$$

Sehingga dapat diketahui nilai keuntungan produksi tanam pada alternatif awal tanam Desember III sebesar Rp 697.807.000. untuk perhitungan optimasi persamaan linier dengan program bantu QM for Windows 2 pada alternatif awal tanam lainnya disajikan dalam lampiran 5.

Rekapan hasil perhitungan optimasi luas tanam dan keuntungan dengan menggunakan QM for Windows 2 disajikan pada tabel 4.30.

**Tabel 4.30 Rekapan Perhitungan Optimasi untuk Semua Alternatif Awal Tanam**

Awal Tanam	Musim	Luas Tanaman (Ha)		Luas Total (Ha)	Intensitas (%)	Total (%)	Pendapatan	Keuntungan
		Padi	Palawija				(Rp)	(Rp)
Oktober III	MH	993,11	463,89	1457	100	241,297	Rp 37.118.960.000	Rp 680.847.000
	MK1	1455,50	1,50	1457	100			
	MK2	0	601,70	601,70	41,30			
November I	MH	998,09	458,91	1457	100	238,335	Rp 36.886.780.000	Rp 448.667.000
	MK1	1457	0	1457	100			
	MK2	0	558,54	558,54	38,33			
November II	MH	994,54	462,46	1457	100	238,791	Rp 36.907.000.000	Rp 468.887.000
	MK1	1457	0	1457	100			
	MK2	0	565,19	565,19	38,79			
November III	MH	991,39	456,61	1448	99,38	238,528	Rp 36.920.200.000	Rp 482.087.000
	MK1	1457	0	1457	100			
	MK2	0	570,35	570,35	39,15			
Desember I	MH	988,45	468,5451	988,45	67,84	207,591	Rp 36.957.680.000	Rp 519.567.000
	MK1	1457	0	1457	100			
	MK2	0	579,15	579,15	39,75			
Desember II	MH	980,89	476,11	1457	100	241,213	Rp 37.045.630.000	Rp 607.517.000
	MK1	1457	0	1457	100			
	MK2	0	600,48	600,48	41,21			
Desember III	MH	977,69	479,31	1457	100	242,41	Rp 37.135.920.000	Rp 697.807.000
	MK1	1457	0	1457	100			
	MK2	0	617,92	617,92	42,41			

#### 4.11 Analisa Hasil Optimasi

Berdasarkan hasil optimasi program linier menggunakan *QM for Windows* 2, dapat disimpulkan bahwa keuntungan maksimum yang bisa didapatkan adalah pada alternatif awal tanam Desember III dengan keuntungan sebesar Rp 697.807.000 dengan intensitas tanam sebesar 242,41% dan pola tanam paling efektif yaitu padi / palawija - padi - palawija.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan, analisa, dan optimasi dengan program linier pada bab sebelumnya, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1.) Dari data debit Bendung Blambangan, menggunakan rumus empiris didapat besarnya debit andalan dengan tingkat keandalan 80 %. Hasil perhitungan debit andalan tersebut kemudian dikonversikan menjadi volume andalan. Dari perhitungan volume andalan terbesar didapat pada bulan Februari III dengan volume air sebesar 4.187.200 m<sup>3</sup>. Sedangkan volume andalan terkecil didapat pada bulan Oktober II sebesar 25.920 m<sup>3</sup>. Besarnya volume andalan untuk musim hujan yaitu 20.494.080 m<sup>3</sup>, untuk musim kemarau I sebesar 19.113.408 m<sup>3</sup>, sedangkan untuk musim kemarau II sebesar 4.126.464 m<sup>3</sup>. Sehingga total volume andalan selama setahun sebesar 40.632.192 m<sup>3</sup>.
- 2.) Kebutuhan air untuk tiap-tiap jenis tanaman dibedakan menjadi tujuh awal tanam yang berbeda yaitu awal tanam mulai Oktober III sampai Desember III. Dari hasil perhitungan kebutuhan air maksimum untuk tanaman padi didapat pada awal tanam Desember III musim hujan sebesar 17.883,48 m<sup>3</sup>/Ha. Kebutuhan air maksimum untuk tanaman palawija terjadi pada awal tanam Nopember I musim kemarau 2 sebesar 7.388 m<sup>3</sup>/Ha.
- 3.) Berdasarkan besarnya volume andalan dan kebutuhan air yang ada, selanjutnya dilakukan analisa untuk mengetahui besarnya luasan maksimum setiap jenis tanaman pada awal tanam mulai Oktober III sampai Desember III dengan program bantu *QM for Windows 2*. Dari hasil optimasi, didapatkan awal tanam Desember III yang paling optimal pada musim hujan memiliki intensitas tanaman sebesar 100 %, pola tanam padi - palawija dengan luasan padi sebesar 977,69 Ha dan luasan palawija sebesar 479,3 Ha. Pada musim kemarau 1 memiliki intensitas tanaman

sebesar 100 %, pola tanam padi dengan luasan padi sebesar 1.457 Ha. Pada musim kemarau 2 memiliki intensitas tanaman sebesar 42,41 %, pola tanam palawija dengan luasan palawija sebesar 617,9 Ha. Total intensitas tanaman pada awal tanam Desember III sebesar 242,41 %.

- 4.) Dari hasil luasan optimum setiap jenis tanaman dengan awal tanam mulai Oktober III sampai Desember III, diperoleh pendapatan maksimum selama satu tahun. Pendapatan terbesar terdapat pada awal tanam Desember III yaitu sebesar **Rp 37.135.920.000**. Untuk pendapatan pada eksisting sebesar **Rp 36.438.113.000**. Dengan demikian didapat peningkatan keuntungan produksi dibanding eksisting yaitu sebesar **Rp 697.807.000**.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil perhitungan dan analisa dalam tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

- 1.) Dari hasil perhitungan didapat pola tanam yang optimum pada Desember III, sebaiknya bisa segera diterapkan di wilayah studi karena hasilnya lebih memuaskan baik dari segi hasil produksi maupun intensitas tanamnya. Namun, sebelum diterapkan pada wilayah studi sebaiknya disosialisasikan terlebih dahulu.
- 2.) Kepada mahasiswa lain yang berminat mendalami tugas akhir ini dapat mencoba alternatif awal tanam yang lebih banyak dan dicocokkan dengan data kondisi lapangan yang terbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Arifin. 2011. *Operasi dan Pemeliharaan Daerah Irigasi Bago Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Direktorat Jendral Pengairan. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi KP-01*. Subdit Perencanaan Teknis Dirjen Pengairan.

pksm.mercubuana.ac.id

Sidharta, S.K. 1997. *Irigasi Dan Bangunan Air*. Jakarta: Gunadarma.

Soemarto, CD. 1987. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Penerbit Usaha Nasional

Sosrodarsono, Suyono. 1985. *Hidrologi Untuk Pengairan edisi 5*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Subagyo, Pangestu. 2010. *Statiska Terapan*. BPFE. Yogyakarta.

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.

Talitha, Juan. 2010. *Studi Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Jatiroto Dengan Menggunakan Program Linier*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Taufan, Mochamad. 2013. *Studi Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Konto Surabaya Dengan Menggunakan Program Linier*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Triatmodjo, Bambang. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.

Yulianri, Ricky. 2014. *Optimalisasi Alokasi Air Untuk Irigasi Dengan Menggunakan Program Linier*. Skripsi. Bengkulu: Universitas Bengkulu.

## LAMPIRAN A. Pola Tata Tanam Padi

## Oktober III

No	Bulan	satuan	SEPTEMBER	OKTOBER			NOVEMBER			DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER						
			III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II								
1	Pola Tata Tanaman																																										
2	Koefisien Tanaman																																										
			0,950																																								
			0,950	0,950																																							
3	Rerata Koef. Tanaman		0,950	0,950																																							
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	6,35	7,01	7,01	7,01	6,91	6,91	6,91	6,12	6,12	6,12	5,71	5,71	5,71	5,86	5,86	5,86	4,98	4,98	4,98	4,66	4,66	4,66	3,60	3,60	3,60	3,20	3,20	3,20	3,63	3,63	3,63	4,45	4,45	4,45	6,35	6,35					
5	Penggunaan Air Konsumtif (PAK)	mm/hr	6,032	6,656	0,000	7,707	7,599	7,599	7,484	6,527	6,425	6,221	5,611	5,421	5,421	5,566	0,000	6,445	5,475	5,475	5,392	4,970	4,892	4,737	3,544	3,424	3,424	3,044	0,000	3,524	3,997	3,997	3,936	4,743	4,669	4,520	6,243	6,032					
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000				
7	PAK dengan ratio luas	mm/hr	5,026	3,328	0,000	1,284	3,799	6,332	7,484	6,527	6,425	6,221	5,611	5,421	4,517	2,783	0,000	1,074	2,737	4,562	5,392	4,970	4,892	4,737	3,544	3,424	2,853	1,522	0,000	0,587	1,998	3,330	3,936	4,743	4,669	4,520	6,243	6,032					
8	Kebutuhan untuk penyipaan lahan	mm/hr	15,809	15,998	15,998	15,998	16,219	16,219							15,046	16,122	16,122	16,122	14,525	14,525							13,574	13,614	13,614	13,614	13,594	13,594											
9	Rasio Luas PL		0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167							0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167							0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167											
10	PL dengan Luas Rasio	mm/hr	2,635	7,999	13,332	13,332	8,109	2,703							2,508	8,061	13,435	13,435	7,263	2,421								2,262	6,807	11,345	11,345	6,797	2,266										
11	Perkolasi	mm/hr	2,50	1,50	0,50	0,50	1,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,50	1,50	0,50	0,50	1,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,50	1,50	0,50	0,50	1,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00					
12	WLR	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556																									1,111	1,111	1,111	1,111	0,556	
13	Rasio Luas Total		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
14	WLR dengan Rasio Luas	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556																										1,111	1,111	1,111	1,111	0,556
15	Kebutuhan Air	mm/hr	10,161	12,827	13,832	15,116	13,409	11,536	11,595	10,638	10,536	10,332	9,166	8,421	9,525	12,344	13,935	15,009	11,500	9,483	9,503	9,081	9,003	8,848	7,099	6,424	7,615	9,829	11,845	12,433	10,295	8,096	8,047	8,854	8,780	8,632	9,799	9,032					
16	Curah Hujan Efektif	mm/hr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,7	1,9	1,8	2,8	4,1	1,4	2,2	5,6	6,5	2,5	4,2	6,0	3,3	2,9	2,9	1,2	0,3	2,0	1,6	1,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0					
17	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/dt/ha	1,176	1,485	1,601	1,750	1,482	1,254	1,121	1,018	0,898	0,721	0,904	0,718	0,457	0,681	1,324	1,251	0,632	0,714	0,765	0,719	0,899	0,994	0,592	0,554	0,752	1,113	1,344	1,428	1,183	0,926	0,931	1,014	1,016	0,999	1,134	1,045					
18	Efisiensi Irigasi		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65					
19	Keb. Air di intake	l/dt/ha	1,809	2,284	2,463	2,692	2,280	1,929	1,724	1,566	1,382	1,108	1,391	1,105	0,703	1,047	2,037	1,925	0,972	1,099	1,177	1,106	1,383	1,530	0,911	0,853	1,157	1,713	2,068	2,197	1,821	1,425	1,433	1,560	1,563	1,537	1,745	1,608					

## November I

No	Bulan Periode	satuan	OKTOBER			NOVEMBER			DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER					
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III						
1	Pola Tata Tanaman					PL						PADI 1						PL 2						Padi 2																	
2	Koefisien Tanaman					1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950							1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950
			0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950			1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950							1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	
			0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950								1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	
3	Rerata Koef. Tanaman		0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950	0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950	0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950			
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	7,01	7,01	7,01	6,91	6,91	6,91	6,12	6,12	6,12	5,71	5,71	5,71	5,86	5,86	5,86	4,98	4,98	4,98	4,66	4,66	4,66	3,60	3,60	3,60	3,20	3,20	3,20	3,63	3,63	3,63	4,45	4,45	4,45	6,35	6,35	6,35			
5	Penggunaan Air Konsuntif (PAK)	mm/hr	6,656	6,656	0,000	7,599	7,599	7,599	6,629	6,527	6,425	5,801	5,611	5,421	5,566	5,566	0,000	5,475	5,475	5,475	5,047	4,970	4,892	3,664	3,544	3,424	3,044	3,044	0,000	3,997	3,997	3,997	4,817	4,743	4,669	6,455	6,243	6,032			
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
7	PAK dengan rasio luas	mm/hr	5,546	3,328	0,000	1,266	3,799	6,332	6,629	6,527	6,425	5,801	5,611	5,421	4,639	2,783	0,000	0,912	2,737	4,562	5,047	4,970	4,892	3,664	3,544	3,424	2,536	1,522	0,000	0,666	1,998	3,330	4,817	4,743	4,669	6,455	6,243	6,032			
8	Kebutuhan untuk penyediaan lahan		15,998	15,998	15,998	16,219	16,219	16,219										16,122	16,122	16,122	14,525	14,525	14,525							13,614	13,614	13,614	13,594	13,594	13,594						
9	Rasio Luas PL		0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167										0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167							0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167						
10	PL dengan Ruas Rasio	mm/hr	2,666	7,999	13,332	13,515	8,109	2,703										2,687	8,061	13,435	12,105	7,263	2,421							2,269	6,807	11,345	11,328	6,797	2,266						
11	Perkolasi	mm/hr	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0			
12	WLR	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556											1,111	1,111	1,111	0,556									1,111	1,111	1,111	0,556		
13	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
14	WLR dengan Rasio Luas	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556											1,111	1,111	1,111	0,556									1,111	1,111	1,111	0,556		
15	Kebutuhan Air	mm/hr	10,713	12,827	13,832	15,282	13,409	11,536	10,740	10,638	10,536	9,912	9,166	8,421	9,826	12,344	13,935	13,517	11,500	9,483	9,158	9,081	9,003	7,775	7,099	6,424	7,305	9,829	11,845	12,494	10,295	8,096	8,928	8,854	8,780	10,566	9,799	9,032			
16	Curah Hujan Elektif	mm/hr	0,000	0,000	0,000	0,607	0,700	1,913	1,843	2,777	4,107	1,353	2,217	5,577	6,463	2,497	4,200	6,043	3,313	2,893	2,870	1,237	0,257	1,983	1,633	1,120	0,210	0,233	0,093	0,070	0,093	0,000	0,093	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
17	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/d/ha	1,240	1,485	1,601	1,699	1,471	1,114	1,030	0,910	0,744	0,991	0,804	0,329	0,389	1,140	1,127	0,865	0,948	0,763	0,728	0,908	1,012	0,670	0,633	0,614	0,821	1,111	1,360	1,438	1,181	0,937	1,023	1,025	1,016	1,223	1,134	1,045			
18	Efisiensi Irigasi		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65			
19	Keb. Air di intake	l/d/ha	1,908	2,284	2,463	2,613	2,263	1,713	1,584	1,400	1,145	1,524	1,237	0,506	0,599	1,753	1,733	1,331	1,458	1,173	1,120	1,397	1,557	1,031	0,973	0,944	1,263	1,709	2,093	2,212	1,817	1,442	1,573	1,577	1,563	1,881	1,745	1,608			





## November III

No	Bulan Periode	satuan	OKTOBER	NOVEMBER			DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER			OKTOBER		
			III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II				
1	Pola Tata Tanaman					PL						PADI 1							PL 2					Padi 2															
2	Koefisien Tanaman					1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
			0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
			0,950	0,950			1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
3	Rerata Koef. Tanaman		0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	7,006	6,908	6,908	6,908	6,119	6,119	6,119	5,706	5,706	5,706	5,859	5,859	5,859	4,977	4,977	4,977	4,659	4,659	4,659	3,604	3,604	3,604	3,204	3,204	3,204	3,633	3,633	3,633	4,446	4,446	4,446	6,349	6,349	6,349	7,006	7,006	
5	Penggunaan Air Konsumtif (PAK)	mm/hr	6,656	6,563	0,000	7,599	6,731	6,731	6,629	6,086	5,991	5,801	5,762	5,566	5,566	4,728	0,000	5,475	5,125	5,125	5,047	3,844	3,784	3,664	3,150	3,044	3,044	3,452	0,000	3,997	4,891	4,891	4,817	6,772	6,666	6,455	6,889	6,656	
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
7	PAK dengan rasio luas	mm/hr	5,546	3,281	0,000	1,266	3,365	5,609	6,629	6,086	5,991	5,801	5,762	5,566	4,639	2,364	0,000	0,912	2,562	4,271	5,047	3,844	3,784	3,664	3,150	3,044	2,536	1,726	0,000	0,666	2,445	4,076	4,817	6,772	6,666	6,455	6,889	6,656	
8	Kebutuhan untuk penyiraman lahan		15,998	16,219	16,219	16,219	15,345	15,345																															
9	Rasio Luas PL		0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167																															
10	PL dengan Rasio Luas	mm/hr	2,666	8,109	13,515	13,515	7,672	2,557																															
11	Perkolasi	mm/hr	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
12	WLR	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556																										
13	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
14	WLR dengan Rasio Luas	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556																										
15	Kebutuhan Air	mm/hr	10,713	12,891	14,015	15,282	12,538	10,666	10,740	10,197	10,102	9,912	9,317	8,566	9,826	11,127	12,605	13,517	11,366	9,205	9,158	7,955	7,895	7,775	6,706	6,044	7,305	10,023	11,828	12,494	11,022	8,935	8,928	10,883	10,778	10,566	10,445	9,656	
16	Curah Hujan Efektif	mm/hr	0,000	0,607	0,700	1,913	1,843	2,777	4,107	1,353	2,217	5,577	6,463	2,497	4,200	6,043	3,313	2,893	2,870	1,237	0,257	1,983	1,633	1,120	0,210	0,233	0,093	0,070	0,093	0,000	0,093	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
17	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/dt/ha	1,240	1,422	1,541	1,547	1,238	0,913	0,768	1,024	0,913	0,502	0,330	0,703	0,651	0,588	1,075	1,230	0,983	0,922	1,030	0,691	0,725	0,770	0,752	0,672	0,835	1,152	1,358	1,446	1,265	1,034	1,033	1,260	1,247	1,223	1,209	1,118	
18	Efisiensi Irigasi		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	
19	Keb. Air di intake	l/dt/ha	1,908	2,187	2,371	2,380	1,904	1,405	1,181	1,575	1,404	0,772	0,508	1,081	1,002	0,905	1,654	1,892	1,513	1,419	1,585	1,063	1,115	1,185	1,157	1,035	1,284	1,772	2,090	2,225	1,946	1,591	1,590	1,938	1,919	1,881	1,860	1,719	

## Desember I

No	Bulan Periode	satuan	NOVEMBER			DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER			OKTOBER		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
1	Pola Tata Tanaman					PL						PADI 1						PL 2						Padi 2														
2	Koefisien Tanaman					1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950
			0,950			1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950
			0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	0,950	0,950	0,950
3	Rerata Koef. Tanaman		0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950	0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950	0,950	0,950		1,100	1,100	1,100	1,083	1,067	1,050	1,017	0,983	0,950
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	6,908	6,908	6,908	6,119	6,119	6,119	5,706	5,706	5,706	5,859	5,859	5,859	4,977	4,977	4,977	4,659	4,659	4,659	3,604	3,604	3,604	3,204	3,204	3,204	3,633	3,633	3,633	4,446	4,446	4,446	6,349	6,349	6,349	7,006	7,006	7,006
5	Penggunaan Air Konsuntif (PAK)	mm/hr	6,563	6,563	0,000	6,731	6,731	6,731	6,181	6,086	5,991	5,957	5,762	5,566	4,728	4,728	0,000	5,125	5,125	5,125	3,904	3,844	3,784	3,257	3,150	3,044	3,452	3,452	0,000	4,891	4,891	4,891	6,878	6,772	6,666	7,123	6,889	6,656
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,500	0,167	0,167	0,500	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	PAK dengan ratio luas	mm/hr	5,469	3,281	0,000	1,122	3,365	5,609	6,181	6,086	5,991	5,957	5,762	5,566	3,940	2,364	0,000	0,854	2,562	4,271	3,904	3,844	3,784	3,257	3,150	3,044	2,876	1,726	0,000	0,815	2,445	4,076	6,878	6,772	6,666	7,123	6,889	6,656
8	Kebutuhan untuk penyiapan lahan		16,219	16,219	16,219	15,345	15,345	15,345										14,525	14,525	14,525	14,607	14,607	14,607				13,594	13,594	13,594	14,153	14,153	14,153						
9	Rasio Luas PL		0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167							0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167							0,167	0,500	0,833	0,833	0,500	0,167						
10	PL dengan Rasio Rasio	mm/hr	2,703	8,109	13,515	12,787	7,672	2,557							2,421	7,263	12,105	12,172	7,303	2,434							2,266	6,797	11,328	11,794	7,077	2,359						
11	Perkolasi	mm/hr	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
12	WLR	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556								1,111	1,111	1,111	1,111	0,556								1,111	1,111	1,111	1,111	0,556	
13	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
14	WLR dengan Rasio Luas	mm/hr							1,111	1,111	1,111	1,111	0,556								1,111	1,111	1,111	1,111	0,556								1,111	1,111	1,111	1,111	0,556	
15	Kebutuhan Air	mm/hr	10,672	12,891	14,015	14,409	12,538	10,666	10,293	10,197	10,102	10,068	9,317	8,566	8,861	11,127	12,605	13,526	11,366	9,205	8,015	7,955	7,895	7,368	6,706	6,044	7,642	10,023	11,828	13,110	11,022	8,935	10,989	10,883	10,778	11,234	10,445	9,656
16	Curah Hujan Efektif	mm/hr	0,607	0,700	1,913	1,843	2,777	4,107	1,353	2,217	5,577	6,463	2,497	4,200	6,043	3,313	2,893	2,870	1,237	0,257	1,983	1,633	1,120	0,210	0,233	0,093	0,070	0,093	0,000	0,093	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/d/ha	1,165	1,411	1,401	1,454	1,130	0,759	1,035	0,924	0,524	0,417	0,789	0,505	0,326	0,904	1,124	1,233	1,172	1,036	0,698	0,732	0,784	0,829	0,749	0,689	0,876	1,149	1,369	1,507	1,276	1,034	1,272	1,260	1,247	1,300	1,209	1,118
18	Efisiensi Irigasi		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
19	Keb. Air di intake	l/d/ha	1,792	2,171	2,155	2,237	1,738	1,168	1,592	1,421	0,806	0,642	1,215	0,778	0,502	1,391	1,729	1,898	1,804	1,593	1,074	1,126	1,206	1,275	1,153	1,060	1,348	1,768	2,106	2,318	1,963	1,591	1,957	1,938	1,919	2,000	1,860	1,719



## LAMPIRAN B. Pola Tata Tanam Palawija

Oktober III

No	Bulan	satuan	OKTOBER			NOVEMBER			DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER			OKT
			II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I				
1	Pola Tata Tanaman		BERA			PALAWIJA MH						BERA						PALAWIJA MK1			BERA						PALAWIJA MK2												
2	Koefisien Tanaman		0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				
				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			
					0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950		
3	Rerata Koef. Tanaman		0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950		0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950		0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950		
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	7,01	7,01	6,91	6,91	6,91	6,12	6,12	6,12	5,71	5,71	5,71	5,86	5,86	5,86	4,98	4,98	4,98	4,66	4,66	4,66	3,60	3,60	3,60	3,20	3,20	3,20	3,63	3,63	3,63	4,45	4,45	4,45	6,35	6,35	6,35	7,01	
5	Penggunaan Air Konsumtif (PAK)	mm/hr	0,000	3,503	4,249	5,020	6,079	5,935	6,139	6,262	5,820	5,630	5,535	5,566	0,000	2,930	3,061	3,617	4,380	4,519	4,675	4,768	3,676	3,556	3,496	3,044	0,000	1,602	2,234	2,640	3,197	4,313	4,461	4,550	6,476	6,264	6,158	6,656	
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
7	PAK dengan ratio luas	mm/hr	0,000	2,335	2,832	4,183	6,079	5,935	6,139	6,262	5,820	5,630	5,535	5,566	0,000	1,953	2,041	3,014	4,380	4,519	4,675	4,768	3,676	3,556	3,496	3,044	0,000	1,068	1,490	2,200	3,197	4,313	4,461	4,550	6,476	6,264	6,158	6,656	
8	Rasio Luas bero		0,167	0,333	0,333	0,167									0,167	0,333	0,333	0,167										0,167	0,333	0,333	0,167								
9	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
10	Kebutuhan Air	mm/hr	0,000	2,335	2,832	4,183	6,079	5,935	6,139	6,262	5,820	5,630	5,535	5,566	0,000	1,953	2,041	3,014	4,380	4,519	4,675	4,768	3,676	3,556	3,496	3,044	0,000	1,068	1,490	2,200	3,197	4,313	4,461	4,550	6,476	6,264	6,158	6,656	
11	Curah Hujan Efektif	mm/hr	0,00	0,00	0,71	0,71	0,71	1,70	1,70	1,70	1,75	1,75	1,75	2,34	2,34	2,34	2,22	2,22	2,22	0,84	0,84	0,84	0,88	0,88	0,88	0,30	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,90	0,90	0,90	0,00	
12	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/dt/ha	0,000	0,270	0,246	0,402	0,621	0,491	0,514	0,528	0,471	0,449	0,438	0,373	-0,271	-0,045	-0,021	0,092	0,250	0,426	0,444	0,455	0,323	0,309	0,302	0,317	-0,035	0,089	0,136	0,218	0,333	0,461	0,478	0,488	0,750	0,725	0,713	0,770	
13	Efisiensi Irigasi		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65		
14	Keb. Air di intake	l/dt/ha	0,000	0,416	0,378	0,618	0,956	0,755	0,791	0,813	0,725	0,692	0,675	0,574	-0,417	-0,069	-0,032	0,141	0,385	0,655	0,683	0,699	0,497	0,476	0,465	0,488	-0,054	0,136	0,209	0,335	0,513	0,709	0,735	0,751	1,153	1,115	1,097	1,185	

## November I

No	Bulan Periode	satuan	OKTOBE	NOVEMBER				DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER			OKTOBER	
			III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II				
1	Pola Tata Tanaman																																						
2	Koefisien Tanaman			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			
					0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			
					0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			
3	Rerata Koef. Tanaman			0,50	0,62	0,73	0,88	0,97	1,00	1,02	0,99	0,97	0,95			0,50	0,62	0,73	0,88	0,97	1,00	1,02	0,99	0,97	0,95			0,50	0,62	0,73	0,88	0,97	1,00	1,02	0,99	0,97	0,95		
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	7,006	6,908	6,908	6,908	6,119	6,119	6,119	5,706	5,706	5,706	5,859	5,859	5,859	4,977	4,977	4,977	4,659	4,659	4,659	3,604	3,604	3,604	3,204	3,204	3,204	3,633	3,633	3,633	4,446	4,446	4,446	6,349	6,349	6,349	7,006	7,006	
5	Penggunaan Air Konsumtif (PAK)	mm/hr	0,000	3,454	4,249	5,020	5,385	5,935	6,139	5,839	5,820	5,630	5,684	5,566	0,000	2,488	3,061	3,617	4,100	4,519	4,675	3,688	3,676	3,556	3,108	3,044	0,000	1,817	2,234	2,640	3,913	4,313	4,461	6,497	6,476	6,264	6,796	6,656	
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	PAK dengan ratio luas	mm/hr	0,000	2,303	2,832	4,183	5,385	5,935	6,139	5,839	5,820	5,630	5,684	5,566	0,000	1,659	2,041	3,014	4,100	4,519	4,675	3,688	3,676	3,556	3,108	3,044	0,000	1,211	1,490	2,200	3,913	4,313	4,461	6,497	6,476	6,264	6,796	6,656	
8	Rasio Luas bero		0,167	0,333	0,333	0,167									0,167	0,333	0,333	0,167									0,167	0,333	0,333	0,167									
9	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
10	Kebutuhan Air	mm/hr	0,000	2,303	2,832	4,183	5,385	5,935	6,139	5,839	5,820	5,630	5,684	5,566	0,000	1,659	2,041	3,014	4,100	4,519	4,675	3,688	3,676	3,556	3,108	3,044	0,000	1,211	1,490	2,200	3,913	4,313	4,461	6,497	6,476	6,264	6,796	6,656	
11	Curah Hujan Efektif	mm/hr	0,000	0,711	0,711	0,711	1,696	1,696	1,696	1,746	1,746	1,746	2,341	2,341	2,341	2,220	2,220	2,220	0,840	0,840	0,840	0,884	0,884	0,884	0,302	0,302	0,302	0,318	0,318	0,318	0,333	0,333	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
12	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/dt/ha	0,000	0,184	0,246	0,402	0,427	0,491	0,514	0,474	0,471	0,449	0,387	0,373	-0,271	-0,065	-0,021	0,092	0,377	0,426	0,444	0,324	0,323	0,309	0,325	0,317	-0,035	0,103	0,136	0,218	0,414	0,461	0,478	0,752	0,750	0,725	0,787	0,770	
13	Efisiensi Irigasi		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650		
14	Keb. Air di intake	l/dt/ha	0,000	0,283	0,378	0,618	0,657	0,755	0,791	0,729	0,725	0,692	0,595	0,574	-0,417	-0,100	-0,032	0,141	0,580	0,655	0,683	0,499	0,497	0,476	0,500	0,488	-0,054	0,159	0,209	0,335	0,637	0,709	0,735	1,157	1,153	1,115	1,210	1,185	



## November III

No	Bulan Periode	satuan	NOVEMBER			DESEMBER			JANUARI			FEBRUARI			MARET			APRIL			MEI			JUNI			JULI			AGUSTUS			SEPTEMBER			OKTOBER			NOV	
			II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I					
			1	Pola Tata Tanaman																																				
2	Koefisien Tanaman			0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				
					0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950				0,500	0,730	0,950	0,960	1,000	1,050	1,020	0,990	0,950			
3	Rerata Koef. Tanaman			0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950			0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950			0,500	0,615	0,727	0,880	0,970	1,003	1,023	1,020	0,987	0,970	0,950
4	Evaporasi Koef. Tanaman	mm/hr	6,908	6,908	6,119	6,119	6,119	5,706	5,706	5,706	5,859	5,859	5,859	4,977	4,977	4,977	4,659	4,659	4,659	3,604	3,604	3,604	3,204	3,204	3,204	3,633	3,633	3,633	4,446	4,446	4,446	6,349	6,349	6,349	7,006	7,006	7,006	6,908		
5	Penggunaan Air Konsumtif (PAK)	mm/hr	0,000	3,454	3,763	4,446	5,385	5,535	5,725	5,839	5,977	5,781	5,684	4,728	0,000	2,488	2,865	3,386	4,100	3,496	3,616	3,688	3,268	3,161	3,108	3,452	0,000	1,817	2,734	3,231	3,913	6,158	6,370	6,497	7,146	6,913	6,796	6,563		
6	Rasio Luas P.A.K		0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,833	0,667	0,667	0,833	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
7	PAK dengan ratio luas	mm/hr	0,000	2,303	2,509	3,705	5,385	5,535	5,725	5,839	5,977	5,781	5,684	4,728	0,000	1,659	1,910	2,821	4,100	3,496	3,616	3,688	3,268	3,161	3,108	3,452	0,000	1,211	1,823	2,692	3,913	6,158	6,370	6,497	7,146	6,913	6,796	6,563		
8	Rasio Luas bero		0,167	0,333	0,333	0,167										0,167	0,333	0,333	0,167									0,167	0,333	0,333	0,167									
9	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
10	Kebutuhan Air	mm/hr	0,000	2,303	2,509	3,705	5,385	5,535	5,725	5,839	5,977	5,781	5,684	4,728	0,000	1,659	1,910	2,821	4,100	3,496	3,616	3,688	3,268	3,161	3,108	3,452	0,000	1,211	1,823	2,692	3,913	6,158	6,370	6,497	7,146	6,913	6,796	6,563		
11	Curah Hujan Efektif	mm/hr	0,711	0,711	1,696	1,696	1,696	1,746	1,746	1,746	2,341	2,341	2,341	2,220	2,220	2,220	0,840	0,840	0,840	0,884	0,884	0,884	0,302	0,302	0,302	0,318	0,318	0,318	0,333	0,333	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,711		
12	Kebutuhan Air Bersih di Sawah	l/dtha	-0,082	0,184	0,094	0,233	0,427	0,438	0,460	0,474	0,421	0,398	0,387	0,290	-0,257	-0,065	0,124	0,229	0,377	0,302	0,316	0,324	0,343	0,331	0,325	0,363	-0,037	0,103	0,172	0,273	0,414	0,713	0,737	0,752	0,827	0,800	0,787	0,677		
13	Efisiensi Irigasi		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650		
14	Keb. Air di intake	l/dtha	-0,127	0,283	0,145	0,358	0,657	0,675	0,708	0,729	0,647	0,613	0,595	0,447	-0,395	-0,100	0,191	0,353	0,580	0,465	0,486	0,499	0,528	0,509	0,500	0,558	-0,057	0,159	0,265	0,420	0,637	1,097	1,134	1,157	1,272	1,231	1,210	1,042		





