



**OPTIMASI PEMANFAATAN AIR DAM BEDADUNG  
UNTUK IRIGASI DI DESA CURAH MALANG  
KABUPATEN JEMBER**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

Asal :	Hediah	Klass 627.8 - GUS 0
Terima Tgl :	Pembelian 0 MAR 2007	
No. Induk :		
Pengkatalog :	gn	

Oleh

**Rike Gusbiyantoro**  
NIM 011903103105

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
PROGRAM – PROGRAM STUDI TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2007**



**OPTIMASI PEMANFAATAN AIR DAM BEDADUNG  
UNTUK IRIGASI DI DESA CURAH MALANG  
KABUPATEN JEMBER**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya (A. Md.) Teknik Program Studi Diploma 3 Teknik  
Jurusan Teknik Sipil pada Program – Program Studi Teknik  
Universitas Jember

Olch

**Rike Gusbiyantoro  
NIM 011903103105**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
PROGRAM – PROGRAM STUDI TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2007**

## PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember ;
2. Alm Ibunda Sulastri, Ayahanda Abdurohim Soewito dan Kakak tercinta, yang telah mendo'akan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini ;
3. Teman – teman tercinta yang telah memberikan masukan dalam penyusunan laporan proyek akhir ini ;
4. Spesial Henny Purnama Ningsih, terima kasih atas semangat, perhatian, kasih sayang serta do'a yang telah membantu dalam penyelesaian tulisan ini.

## MOTTO

Hai orang-orang yang beriman, taatilah Allah dan taatilah Rasul dan janganlah kamu merusakkan amal-amalmu.  
(Terjemahan Surat Muhammad Ayat 33)

orang-orang yang beriman dan berhijrah serta berjihad di jalan Allah dengan harta, benda dan diri mereka, adalah lebih tinggi derajatnya di sisi Allah; dan itulah orang-orang yang mendapat kemenangan.  
(Terjemahan Surat At-Taubah Ayat 20)

Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.  
(Terjemahan Surat Al Mujaadilah Ayat 11)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RIKE GUSBIYANTORO

NIM : 011903103105

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul : *OPTIMASI PEMANFAATAN AIR DAM BEDADUNG UNTUK IRIGASI DI DESA CURAH MALANG KABUPATEN JEMBER* adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab 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, 29 Januari 2007

Yang menyatakan,

RIKE GUSBIYANTORO  
NIM 011903103105

## PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir :


### ***OPTIMASI PEMANFAATAN AIR DAM BEDADUNG UNTUK IRIGASI DI DESA CURAH MALANG KABUPATEN JEMBER***

Oleh : **Rike Gusbiyantoro** NIM 011903103105

Telah diuji dan dinyatakan lulus pada : Hari **Senin**, tanggal **29 Januari 2007** dan telah disetujui, disahkan serta diterima oleh Program – program Studi Teknik Universitas Jember.

#### Menyetujui

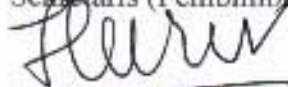
Ketua (Pembimbing Utama),



Gusfan Halik, ST., MT.

NIP 132210540

Sekretaris (Pembimbing Pendamping),



Ir. Krisnamurti, MT

NIP 132236058

#### Penguji

Penguji I,



Ir. Hermu Suyoso

NIP 132213835

Penguji II,



Anik Ratnaningsih, ST.MT

NIP 490030386

Jurusan Teknik Sipil  
Ketua,

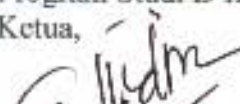


Erno Widayanto, ST., MT

NIP 132210539

#### Mengetahui :

Program Studi D III Teknik Sipil  
Ketua,

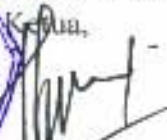


Indra N., ST., MT

NIP 132210537

#### Mengesahkan :

Program Studi Teknik  
Universitas Jember



Ir. Widyo Hadi, MT

NIP 131832307

## RINGKASAN

**Optimasi Pemanfaatan Air Dam Bedadung Untuk Irigasi di Desa Curah Malang Kabupaten Jember, Rike Gusbiyantoro, 011903103105, 2007, 48 hlm.**

Pengembangan wilayah sungai mempunyai banyak problematik, baik dalam perencanaan maupun operasional. Penyelesaian operasional suatu daerah aliran sungai mempunyai beberapa metode, baik ditinjau secara sub – DAS atau DAS sebagai satu sistem.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan pemanfaatan air Dam Bedadung untuk irigasi khususnya pada musim kemarau.

Langkah – langkah studi dalam kajian ini adalah optimasi pemanfaatan air Dam Bedadung untuk irigasi dimulai dengan analisa hidrologi dan analisa kebutuhan air tanaman. Kemudian proses perhitungan program linear metode simplek.

Dari hasil Perhitungan program linier dengan metode simplex, didapat Hasil tanaman di tahun 2005 sebesar Rp.397.350.000.000 dan hasil dari observasi tanaman padi rendeng, Padi gadu dan polowijo di musim tanam 1 dan tanam 2 di tahun 2005 sebesar Rp.350.520.000.000, maka setelah dilakukan optimasi mendapatkan keuntungan sebesar Rp.46.830.000.000,- nilai variabel untuk Volume air Dam Bedadung  $X_1$  154.284 m<sup>3</sup>,  $X_2$  160.059 m<sup>3</sup>,  $X_3$  122.648 m<sup>3</sup>, untuk daerah irigasi  $X_4$  = 13.245 ha,  $X_5$  = 13.245 ha,  $X_4$  = 13.245 ha, dengan ini sebelum adanya optimasi luas lahan sawah ditahun 2005 yang terairi seluas 11.684 ha, maka setelah dilakukan optimasi luas sawah yang terairi menjadi bertambah 1.561 ha, sehingga luas sawah keseluruhan yang terairi pada musim kemarau menjadi 13.245 ha

Kesimpulan dari hasil penelitian ini dinyatakan bahwa dengan menggunakan metode linier programming di Dam Bedadung Desa Curah Malang Kabupaten Jember adalah optimal.

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan proyek akhir yang berjudul “ Optimasi Pemanfaatan Air Dam Bedadung Untuk Irigasi di Desa Curah Malang Kabupaten Jember “dapat terselesaikan. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III (D III) pada Jurusan Teknik Sipil, Program – Program Studi Teknik, Universitas Jember.

Penyusunan laporan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu ingin disampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, MT, selaku Ketua Program – Program Studi Teknik Universitas Jember ;
2. Gusfan Halik. ST, MT., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Krisnamurti, MT., selaku Dosen Pembimbing dua yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan Laporan proyek akhir ini ;
3. Ir. Purnomo Sidy., selaku Dosen Pembimbing Akademik ;
4. Bapak, ibu serta seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan dan do'anya demi terselesaikannya Laporan proyek akhir ini ;
5. Rekan – rekan tercinta yang telah memberikan masukan dalam penyusunan laporan proyek akhir ini ;

Segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan laporan proyek akhir ini selalu diharapkan, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 29 Januari 2007

Penyusun



## DAFTAR ISI

### Halaman

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
RINGKASAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Analisa Hidrologi</b>	
2.1.1 Analisa Ketersediaan Air .....	3
1. Debit Andalan .....	3
2. Curah Hujan Efektif .....	3
<b>2.2 Kebutuhan Air Irigasi</b>	
2.2.1 Evapotranspirasi .....	4
2.2.2 Perkolasi.....	5
2.2.3 Pengganti Lapisan Air.....	5
2.2.4 Penyiapan Lahan .....	6

2.2.5	Kebutuhan Air Untuk Tanaman.....	6
2.2.6	Kebutuhan Air Di Sawah .....	7
2.2.7	Kebutuhan Air Di Intake.....	8
2.2.8	Efisiensi Irigasi.....	8
2.2.9	Kebutuhan Air Irigasi.....	9
<b>2.3</b>	<b>Model Linier Programming .....</b>	<b>10</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI</b>		
3.1	Lokasi Penelitian .....	13
3.2	Langkah – langkah Studi .....	14
3.3	Data Yang Di perlukan .....	14
3.4	Tahapan Penelitian .....	14
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Analisa Hidrologi	
4.1.1	Analisa Ketersediaan Air .....	17
	1. DebitAndalan .....	17
	2. Perhitungan Curah Hujan Efektif .....	18
4.2	Kebutuhan Air Irigasi	
4.2.1	Perhitungan Evapotranspirasi.....	18
4.2.2	Kebutuhan Air Untuk Tanaman .....	20
4.2.3	Kebutuhan Air di Sawah .....	21
4.2.4	Kebutuhan Air di Intake .....	21
4.2.5	Kebutuhan Air Irigasi .....	22
4.3	Manfaat Irigasi.....	23
4.4	Volume Air.....	24
4.5	Manfaat Bersih 1m <sup>3</sup> Air .....	25

<b>4.6 Model Linear Programming</b>	
4.6.1 Perhitungan Model Linear Programming dengan Metode Simplek .....	26
4.6.2 Evaluasi Hasil Optimasi dengan Data Observasi .....	30
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	31
<b>5.2 Saran</b> .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	33

## DAFTAR TABEL

Halaman		
Tabel 2.1	Perkolasi.....	5
Tabel 2.2	Pengganti Lapisan Air.....	5
Tabel 2.3	Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.....	6
Tabel 2.4	Koefisien Tanaman Untuk Padi.....	7
Tabel 2.5	Simpleks Dalam Bentuk Simbol.....	10
Tabel 4.1	Perhitungan Debit Andalan Rata-rata 80%.....	17
Tabel 4.2	Curah Hujan Efektif.....	18
Tabel 4.3	Evapotranspirasi Potensial Metode Modified Penman ...	19
Tabel 4.4	kebutuhan Air Tanaman.....	20
Tabel 4.5	Kebutuhan Air di Sawah.....	21
Tabel 4.6	Kebutuhan Air di Intake.....	22
Tabel 4.7	Kebutuhan Air Irigasi.....	23
Tabel 4.8	Manfaat Bersih Per Ha.....	23
Tabel 4.9	Volume Air Dalam Tiap Periode Untuk Setiap Ha Lahan	24
Tabel 4.10	Manfaat Bersih 1 m <sup>3</sup> -Air.....	25
Tabel 4.11	Perhitungan Simplek.....	27

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 3.1	Peta Lokasi.....	13
Gambar 3.2	Bagan Alir Pengerjaan Proyek Akhir.....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

A.1 Data Curah Hujan .....	32
A.2 Data Klimatologi .....	36
A.3 Data Debit .....	38
A.4 Data Observasi Lapangan .....	39
B.1 Metode Simplek .....	42
C.1 Skema Jaringan Irigasi Dam Bedadung .....	48

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengembangan wilayah sungai merupakan usaha untuk mendaya gunakan potensi – potensi yang terkandung didalamnya. Sumberdaya air merupakan salah satu potensi yang terus dikembangkan.

Optimasi pemanfaatan serta pengembangan sumber daya air adalah salah satu diantara sekian banyak sektor pembangunan, perencanaan dan pemanfaatan sumber daya air, sehingga memerlukan suatu koordinasi yang mantap guna mencapai laju pembangunan yang sesuai dengan bidang lainnya.

Hal – hal yang dapat dikembangkan dari potensi sumber daya air irigasi. Sudah banyak studi potensi sumber daya air yang dilakukan untuk menganalisis proyek – proyek dalam suatu Daerah Aliran Sungai, namun belum banyak penelitian tentang optimasi sumber daya air di DAS sebagai satu sistem.

Hal penting yang harus diperhatikan bahwa air irigasi tersebut belum dapat menjangkau lahan yang letaknya jauh tetapi masih didaerah irigasi tersebut, masalah tersebut diatas dapat dilakukan dengan jalan perbaikan jaringan irigasi yang ada agar menjadi lebih baik dari sebelumnya sehingga lahan pada daerah tersebut dapat diairi.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka pengembangan sumber daya air dari skala kecil maupun besar harus melalui kajian yang benar-benar mantap terpadu dalam satu satuan wilayah sungai. Salah satu daerah yang mengalami seperti diatas tersebut adalah daerah irigasi Dam Bedadung, dengan potensi sumber daya air yang ada di desa Curah Malang Kabupaten Jember.

Kedaaan air pada musim kemarau airnya berkurang sehingga tidak bisa membagi secara merata, maka kebutuhan air untuk jaringan irigasi Dam tersebut

tidak mencukupi guna mengairi lahan seluas 1.561 ha dari luas keseluruhan 13.245 ha. Maka diperlukan adanya optimasi pemanfaatan air.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dengan memperhatikan latar belakang masalah diatas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut, yaitu :

1. Berapakah debit air tersedia ( andalan ) di Dam Bedadung.
2. Berapakah debit kebutuhan untuk irigasi di Daerah Irigasi Bedadung.
3. Bagaimanakah model optimasi untuk mengoptimalkan pemanfaatan air irigasi di Dam Bedadung di Desa Curah Malang Kabupaten Jember.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Optimasi pemanfaatan air Dam Bedadung yang tidak dibahas yaitu :

1. Tidak dibahas konstruksi bendung.
2. Tidak dibahas bentuk hidrolis intake.
3. Model optimasi hanya dibahas dengan linier programming.

## **1.4 Maksud dan Tujuan.**

### **1.4.1 Maksud**

- 1 Mengetahui debit andalan di bendung Bedadung.
- 2 Mengetahui debit kebutuhan untuk irigasi di D.I. Bedadung.
- 3 Mengetahui Model optimasi yang paling sesuai untuk mengoptimalkan pemanfaatan air irigasi di bendung tersebut.

### **1.4.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan pemanfaatan air Dam Bedadung untuk irigasi khususnya pada musim kemarau.





## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Analisa Hidrologi

#### 2.1.1 Analisa Ketersediaan Air

##### 1. Debit Andalan

Debit andalan adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhinya keperluan untuk irigasi, kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80% (kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20%). Untuk perhitungan debit andalan digunakan rumus sebagai berikut : (Standart Perencanaan Irigasi, KP 01 1986:79)

$$Q \text{ andalan} = \frac{n}{5} + 1 \dots\dots\dots(2-1)$$

dengan :

n = jumlah tahun pengamatan

##### 2. Curah Hujan Efektif

Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi ditentukan dengan 70% dari curah hujan rerata tengah bulanan yang terlampaui 80% dengan kemungkinan gagal 20% atau dapat disebut curah hujan  $R_{80}$  didapat dengan menggunakan metode *Basic Month* dengan rumus : (Standart Perencanaan Irigasi, KP Penunjang, 1986 : 9)

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \quad \text{dengan } n = \text{jumlah pengamatan} \dots\dots\dots(2-2)$$

Curah hujan efektif di peroleh dari  $70\% \times R_{80}$  per periode waktu pengamatan. Apabila data pengamatan hujan yang digunakan 15 harian, maka persamaannya adalah sebagai berikut : (Standart Perencanaan Irigasi, KP Penunjang, 1986 : 9)

$$Re = (R_{80} \times 70\%) / 15 \dots \dots \dots (2-3)$$

## 2.2 Kebutuhan Air Irigasi

### 2.2.1 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah peristiwa yang bersama – sama antara transpirasi dan evaporasi, dimana untuk menentukan besarnya perhitungan evapotranspirasi tersebut digunakan metode “Modified Penman” dengan persamaan sebagai berikut : (Soewarno, 2000:144)

$$ET_o = C [ ( W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(U) \cdot (e_a - e_d) ) ] \dots \dots \dots (2-4)$$

dengan :

- ET<sub>o</sub> = Evapotranspirasi (mm/hari)
- (1-W) = Faktor pemberat yang tergantung dari temperatur elevasi, efek kecepatan angin dan kelembaban.
- W = Faktor pemberat yang tergantung dari temperatur dan efek Radiasi.
- R<sub>n</sub> = Radiasi netto tahun ekivalen evaporasi.
- F(u) = Fungsi kecepatan angin.
- (e<sub>a</sub>-e<sub>d</sub>) = Selisih dari tekanan jenuh dan temperatur rata – rata udara dengan tekanan uap rata – rata aktual.
- C = Faktor koreksi, tergantung dari kondisi cuaca pada siang hari dan malam hari.

### 2.2.2 Perkolasi

Besarnya kehilangan air karena perkolasi tergantung pada sifat tanah dan kedalaman permukaan air tanah. Perlu dilakukan pengujian lapangan untuk mengetahui kehilangan air karena perkolasi pada jenis tanah seperti Clay, Clay loam, Silty Clay dan sebagiannya pada masa tanam yang berbeda, sehingga diperoleh nilai yang dapat mewakili. Lahan yang baru dijadikan sawah struktur tanahnya belum padat dan belum terbentuk lapisan yang jenuh air sehingga kebutuhan air (lt/dt/ha) masih tergantung pada jenis tanah dan aktifitas pengolahan. Mengingat kebutuhan air yang sangat besar pada awal pembukaan sawah baru, maka dianjurkan untuk memperhatikan perkolasi secara khusus (terutama dipetak sawah) pada tahun – tahun awal pertumbuhan. Perkolasi yang dipakai dapat dilihat di tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai perkolasi di Berbagai Tekstur Tanah

TEKSTUR	KEDALAMAN PERKOLASI (MMUSAKI)
1) Clay	1 – 1,5
2) Silty clay	1,5 – 2
3) Clay loam, silty clay loam	2 – 2,5
4) Maly Clay loam	2,5 – 3
5) Sandy loam	3 – 5

Sumber : KP Penunjang

### 2.2.3 Pengganti Lapisan Air (WLR)

Pengganti lapisan air adalah setelah pemupukan, usahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan, jika tidak ada penjadwalan, lakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing – masing 50 mm atau (3,3 mm/hari selama setengah bulan), selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi. Pengganti lapisan air (WLR) yang dipakai dapat dilihat di tabel 2.2.

Tabel 2.2 pengganti lapisan air

	B		J		P	M		A		M		J		A		S		O
	1	2	1	2		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
WLR 1					2,2							2,2						
WLR 2			2,2		2,2							2,2						
WLR 3		2,2		2,2	2,2			2,2				2,2						
WLR	1,1	1,1	2,2	1,1	1,1		1,1	2,2			1,1	2,2	1,1	1,1				

Sumber : KP Penunjang

Keterangan :

(WLR 1), (WLR 2), (WLR 3) adalah melakukan penjadwalan penggantian lapisan air dalam tiap periode.

### 2.2.4 Penyiapan Lahan

Pada umumnya jumlah air yang dibutuhkan selama penyiapan lahan akan ditetapkan berdasarkan kebiasaan yang berlaku di daerah-daerah di dekatnya. Sebagai pedoman diambil jangka waktu 1,5 bulan untuk menyelesaikan penyiapan lahan. Untuk rumus kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan sebagai berikut :

$$IR = M e^k / (e^k - 1) \dots\dots\dots (2-5)$$

dengan :

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan, mm/hari

M = kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensari kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan  $M = E_o + P$ , mm/hari

$E_o$  = evaporasi air terbuka yang diambil 1,1  $E_{To}$  selama penyiapan lahan, mm/hari

P = perkolasi

K =  $MT/S$

T = jangka waktu penyiapan lahan, hari

S = kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, mm yakni  $200 + 50 = 250$  mm

Kebutuhan air selama penyiapan lahan yang dipakai dapat dilihat di tabel 2.3.

Tabel 2.3 kebutuhan air selama penyiapan lahan

$E_o + P$ mm/hr	T 33		T 40	
	0 250 mm	0 300 mm	0 250 mm	0 300 mm
5.9	11.1	12.1	6.4	2.5
6.5	11.4	12.0	6.3	2.6
6.9	11.7	12.3	6.1	10.1
4.5	12.0	12.6	6.4	10.4
7.0	12.3	13.0	6.9	10.9
7.5	12.6	14.2	10.1	11.7
8.0	13.0	14.0	10.6	11.4
8.5	13.3	14.6	10.8	11.8
9.0	13.6	15.0	11.2	12.1
9.5	14.0	15.1	11.4	12.6
10.0	14.3	15.8	12.3	12.9
10.5	14.7	16.0	12.4	13.2
11.0	15.0	16.3	12.8	13.6

Sumber : KP Penujang

### 2.2.5 Kebutuhan Air Untuk Tanaman

Kebutuhan air tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk mengganti air yang hilang akibat dari penguapan, terjadi melalui permukaan bumi

(*evaporasi*), maupun melalui permukaan daun (*transpirasi*). Evapotranspirasi adalah proses terjadinya evaporasi dan transpirasi secara bersamaan. Kebutuhan air tanaman adalah besarnya jumlah air yang hilang akibat proses evapotranspirasi dengan memperhitungkan harga koefisien tanaman sebagai berikut : (Standart Perencanaan Irigasi, KP Penunjang, 1986 : 6)

$$ET_c = K_c \times E_t \dots\dots\dots(2-6)$$

dengan :

$ET_c$  = kebutuhan air tanaman (mm)

$E_t$  = evapotranspirasi potensial (mm/hari)

$K_c$  = koefisien tanaman

Tabel 2.4 Koefisien tanaman untuk padi

D.L.A.P	PADI		KEDILAI		K
	Varian hawa	Varian rajang	Varian hawa	Varian rajang	
0,2	1,30	1,34	1,1	1,1	0,3
1	1,29	1,31	1,1	1,1	0,75
1,5	1,32	1,31	1,1	1,05	1,3
2	1,40	1,34	1,1	1,05	1,7
2,5	1,25	1,33	1,1	0,95	0,80
3	1,24	0	1,05	0	0,45
3,5	1,12	0	0,95	0	0,45
4	1	0	0	0	0

Sumber : KP penunjang

### 2.2.6 Kebutuhan Air di Sawah

Besarnya jumlah kebutuhan air di sawah bervariasi menurut tahap pertumbuhan tanaman dan cara pengelolaan lahan. Besarnya kebutuhan air dinyatakan dalam mm/hari.

Kebutuhan bersih air di sawah adalah : (Standart Perencanaan Irigasi, KP Penunjang, 1986:5)

$$NFR = E_t + P - R + WLR \dots\dots\dots(2-7)$$

dengan:

NFR = kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

$E_t$  = penggunaan konsumtif (mm)

P = kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

R = curah hujan efektif (mm)

WLR = pengganti lapisan air (mm/hari)

### 2.2.7 Kebutuhan Air di Intake

Kebutuhan air irigasi adalah besarnya kebutuhan air yang diperlukan mulai dari pengelolaan lahan, perkolasi, macam tanaman, efisiensi irigasi dan lainnya. Kebutuhan bersih air di intake (DR) adalah : (Standart Perencanaan Irigasi, KP Penunjang, 1986: 12)

$$DR = \frac{NFR}{ex8.64} \dots\dots\dots(2-8)$$

dengan:

- DR = besarnya kebutuhan penyadap dari sumber air (l/dt Ha)
- e = efisiensi irigasi
- NFR = kebutuhan bersih air (mm/hari)

### 2.2.8 Efisiensi Irigasi

Pada saat air melalui saluran air mengalami kehilangan yang disebabkan oleh rembesan, perkolasi dan kurang teliti dalam eksploitasi. Kehilangan pada saluran air disebut dengan efisiensi irigasi yang besarnya adalah perbandingan antara air yang dimanfaatkan tumbuhan dengan perkolasi lahan serta jumlah air yang dikeluarkan dari pengambilan. Kriteria perencanaan irigasi yang menunjang efisiensi irigasi secara keseluruhan adalah sebesar :

$$90\% \times 90\% \times 80\% = 65\% (0,65)$$

Nilai efisiensi tersebut terdiri dari : (Standart Perencanaan irigasi, KP 03, 1986 :6)

- 1. Saluran tersier = 80%
- 2. Saluran sekunder = 90%
- 3. Saluran primer = 90%
- 65%
- 4. Dipetak primer = 7,5 – 12,5 %
- 5. Dipetak sekunder = 7,5 – 12,5 %
- 6. Dipetak tersier = 15 – 22,5 %

Faktor-faktor yang mempengaruhi kehilangan air adalah:

1. Panjang saluran.
2. Luas permukaan air pada sebuah saluran.
3. Kedudukan air tanah.

Keliling basah saluran dan lapisan udara.

### 2.2.9 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah untuk menentukan luas optimal jaringan irigasi yang akan diteliti jadwal tanamnya. (Standart Perencanaan Irigari, KP Penunjang, 1986 : 5)

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk irigasi yang dilaksanakan mulai bulan januari selama 1 Bulan ( 30 hari ).

Cara pengerjaan sebagai berikut :

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1                         | = periode setengah bulanan  |
| 2 ( $ET_0$ )              | = evapotranspirasi  |
| 3 ( Perkolasi )           | = 1 x Rasio luas pengguna air komsumtif (PAK)                     |
| 4 ( $Re$ )                | = curah hujan efektif   |
| 5 ( $WLR$ )               | = Rasio luas pengguna air komsumtif (PAK) x pengganti lapisan air |
| 6,7,8 ( $c_1, c_2, c_3$ ) | = koefisien tanaman   |
| 9 ( $c$ )                 | = rata-rata dari koefisien tanaman $C_1 + C_2 + C_3/3$            |
| 10 ( $ET_C$ )             | = $ET_0 \times C_{rata-rata}$ atau (2 x 9)                        |
| 11 ( $NFR$ )              | = kebutuhan bersih air irigasi yaitu $10 + 3 - 4 + 5$             |
| 12 ( $DR$ )               | = $NFR / Efisien \times 8,64 = lt/dt/ha$                          |

### 2.3 Model Linear Programming

Apabila suatu masalah Linear Programming mengandung 2 (dua) kegiatan (atau variabel – variabel keputusan) saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari dua kegiatan maka metode grafik tidak dapat digunakan lagi, sehingga diperlukan metode simpleks. Metode simpleks merupakan suatu cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

Bila variabel keputusan yang dikandung tidak terlalu banyak masalah tersebut dapat diselesaikan dengan suatu algoritma yang biasanya sering disebut metode simpleks. Disebutkan demikian karena kombinasi variabel keputusan yang optimal dicari dengan menggunakan tabel – tabel.

Langkah – langkah metode simpleks yaitu sebagai berikut :

1. Mengubah fungsi tujuan dan batasan – batasan

Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit, artinya semua  $C_j X_{ij}$  kita geser ke kiri. Pada bentuk standar, semua batasan mempunyai tanda  $\leq$ . Ketidak samaan ini harus diubah menjadi kesamaan. Caranya dengan menambah slack variable. Variabel slack ini adalah  $X_{n+1}$  ;  $X_{n+2}$  ; .... $X_{n+m}$ . Karena tingkat atau hasil kegiatan – kegiatan yang ada diwakili oleh  $X_1$  dan  $X_2$ , maka variabel slack dimulai dari  $X_3$  ;  $X_4$  dan seterusnya.

2. Menyusun persamaan – persamaan didalam tabel

Setelah formulasi diubah kemudian disusun ke dalam tabel, dalam bentuk simbol seperti tampak pada Tabel dibawah ini.

Tabel 2.5 Simpleks dalam bentuk simbol

Variabel Dasar	Z	$X_1$	$X_2, \dots, X_n$	$X_{n+1}$	$X_{n+2}, \dots, X_{n+m}$	NK
Z	1	$-C_1$	$-C_2, \dots, -C_n$	0	$0, \dots, 0$	0
$X_{n+1}$	0	$a_{11}$	$a_{12}, \dots, a_{1n}$	1	$0, \dots, 0$	$b_1$
$X_{n+2}$	0	$a_{21}$	$a_{22}, \dots, a_{2n}$	0	$1, \dots, 0$	$b_2$
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
$X_{n+m}$	0	$a_{m1}$	$a_{m2}, \dots, a_{mn}$	0	$0, \dots, 1$	$b_m$

Sumber : Subagyo, 1984 : 35



NK adalah nilai kanan persamaan, yaitu nilai dibelakang tanda sama dengan (=). Variabel dasar adalah variabel yang nilainya sama dengan sisi kanan dari persamaan.

### 3. Memilih kolom kunci

Kolom kunci adalah kolom yang merupakan dasar untuk mengubah tabel diatas. Pilihlah kolom yang mempunyai nilai pada garis fungsi tujuan yang bernilai negatif dengan angka terbesar. Kalau suatu tabel sudah tidak memiliki nilai negatif pada baris fungsi tujuan, berarti tabel itu tidak bisa dioptimalkan lagi (sudah optimal).

### 4. Memilih baris kunci

Baris kunci adalah baris yang merupakan dasar untuk mengubah tabel tersebut diatas. Untuk itu terlebih dahulu carilah indeks tiap – tiap baris dengan cara membagi nilai – nilai pada kolom NK dengan nilai yang sebaris pada kolom kunci.

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Nilai kolom NK}}{\text{Nilai kolom kunci}} \dots\dots\dots(2-8)$$

Pilihlah baris yang mempunyai indeks positif dengan angka terkecil. Dalam hal ini batasan ke – 2 yang terpilih sebagai baris kunci. Berilah tanda segi empat pada baris kunci itu. Nilai yang masuk dalam kolom kunci dan juga termasuk dalam baris kunci disebut angka kunci.

### 5. Mengubah nilai – nilai baris kunci

Nilai baris kunci diubah dengan cara membaginya dengan angka kunci. Gantilah variabel dasar pada baris itu dengan variabel yang terdapat di bagian atas kolom kunci ( $X_2$ ).

### 6. Mengubah nilai – nilai selain pada baris kunci

Nilai – nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat diubah dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Baris baru} = \text{baris lama} - (\text{koefisien pada kolom kunci}) \times \text{nilai baru baris kunci}$$

### 7. Melanjutkan perbaikan – perbaikan atau perubahan – perubahan

Ulangilah langkah – langkah perbaikan mulai langkah 3 sampai langkah ke 6 untuk memperbaiki tabel – tabel yang telah diubah atau diperbaiki nilainya. Perubahan baru berhenti setelah pada baris pertama (fungsi tujuan) tidak ada yang bernilai negatif.

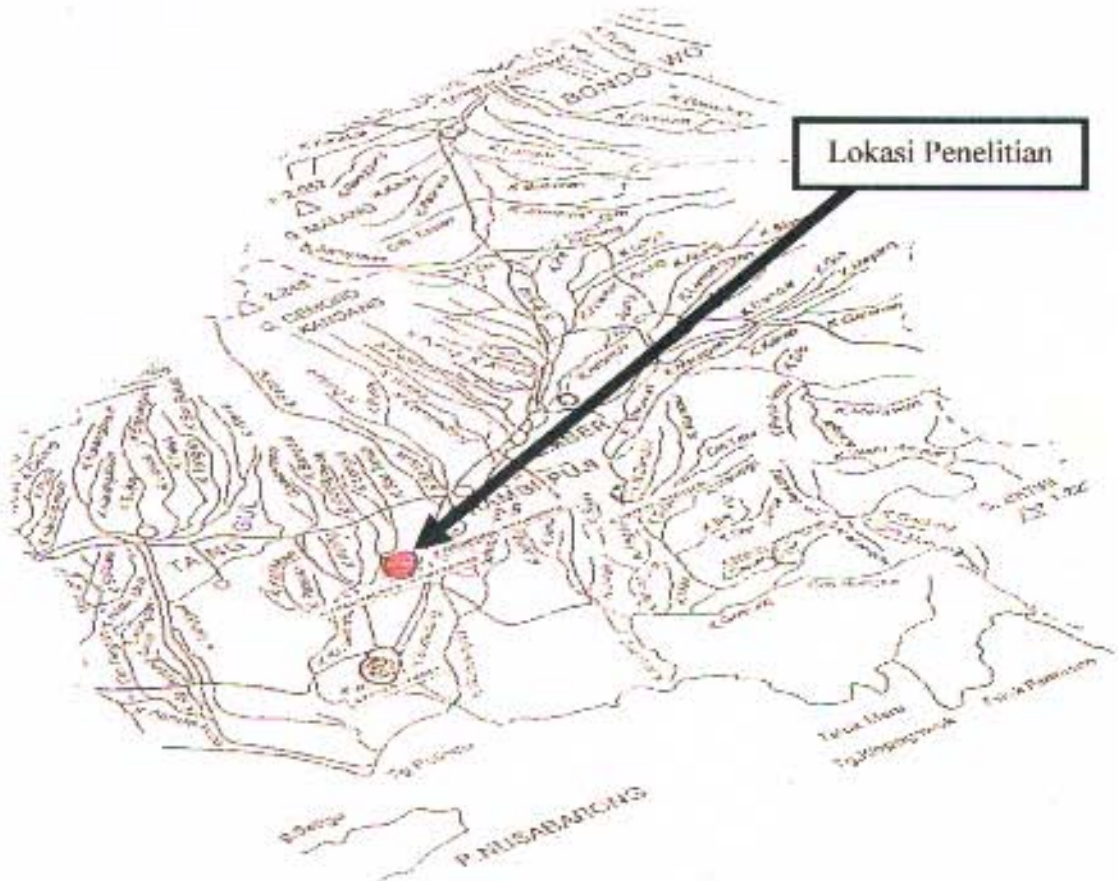
Rangkuman Langkah – langkah secara keseluruhan adalah sebagai berikut : Kalau tabel awal (sebelum diubah), tabel hasil perubahan pertama dan tabel hasil perubahan kedua dijadikan satu, maka akan tampak jelas perubahannya.

## BAB 3. METODOLOGI

### 3.1 Lokasi Penelitian

Dam Bedadung terletak di didesa Curah Malang Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Jawa Timur.

Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Peta Lokasi (tidak menggunakan skala)

### 3.2 Langkah – langkah Studi

Langkah – langkah dalam kajian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung debit andalan
- b. Menghitung Kebutuhan air irigasi
- c. Optimasi Pemanfaatan Air dengan Program Linier

### 3.3 Data – data yang diperlukan

- a. Curah hujan ( Dinas Pengairan Kabupaten Jember )
- b. Data Debit Pengamatan Bendung ( Juru Bendung Bedadung )
- c. Tata tanam dan Pola Tata tanam (Dinas Pengairan Kabupaten Jember)
- d. Data Klimatologi (Dinas Pengairan Kabupaten Jember )

### 3.4 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini akan dibagi beberapa tahap pangerjaan yang masing-masing mempunyai tujuan yang berbeda yaitu :

#### 1. Tahap Penyiapan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang merupakan data sekunder diperoleh dari Balai Pengairan Jember Kabupaten Jember.

Data tersebut antara lain :

- a. Data curah hujan 15 harian DI Dam Bedadung. (dapat dilihat di lampiran A.1)
- b. Data temperatur, kelembaban relatif, kecepatan angin, dan radiasi matahari dari stasiun pencatat data yang terdekat dengan DI Dam Bedadung. (dapat dilihat di lampiran A.2)
- c. Data debit 15 harian Dam Bedadung. (dapat dilihat di lampiran A.3)
- d. Peta skema jaringan irigasi Dam Bedadung (dapat dilihat di lampiran C.1)

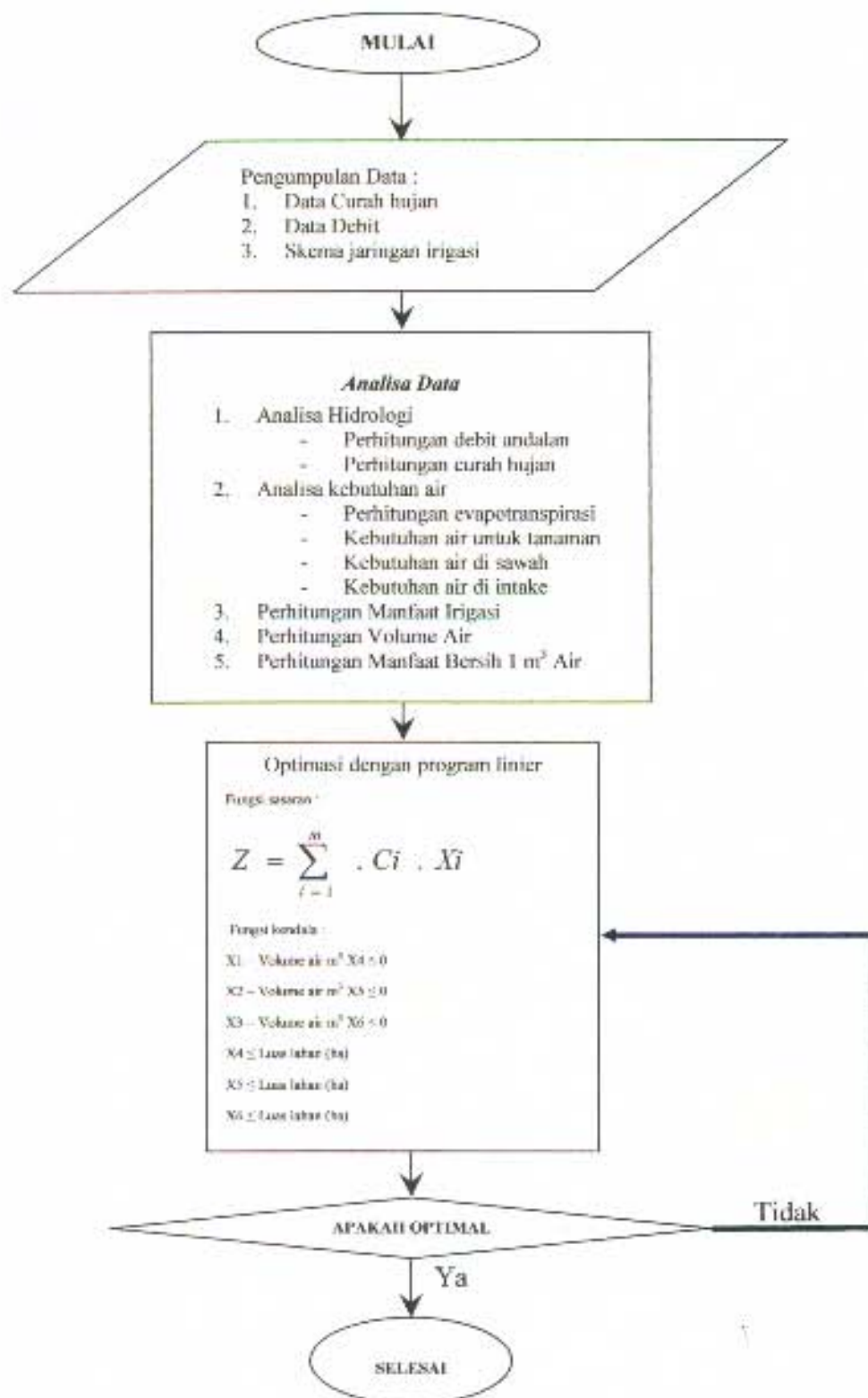
#### 2. Tahap pengolahan data dan analisis data

Pada tahap ini dilakukan analisis sebagai berikut :

- a. Curah hujan efektif
- b. Debit andalan.
- c. Data Evapotranspirasi potensial.
- d. Kebutuhan air tanaman.
- e. Kebutuhan air di sawah.
- f. Kebutuhan air di intake.

### 3. Tahap Running Program Linier Metode Simplex Tabel

- a. Penentuan fungsi tujuan dan fungsi kendala.
- b. Analisa keluaran yang diperoleh dari program linier metode simplex tabel.
- c. Evaluasi keluaran dari program linier dengan hasil observasi yang terjadi di lapangan.



Gambar 3.2 Bagan Alir Pengerjaan Proyek Akhir



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dibahas pada bab – bab sebelumnya, maka dapat dibuat kesimpulan berikut ini :

1. Penentuan nilai debit air tersedia ( andalan ) pada data debit tahunan pada tahun 2005 sebesar  $16,16. m^3/det$
2. Debit kebutuhan untuk irigasi di D.I. Bedadung sebesar  $10.997 \frac{m^3}{ha}$
3. Dari hasil Perhitungan program linier dengan metode simplex, didapat keuntungan optimasi di tahun 2005 sebesar Rp.397.350.000.000 sedangkan hasil dari observasi lapangan di tahun 2005 didapat sebesar Rp.350.520.000.000, sehingga didapat keuntungan optimasi sebagai berikut sebesar Rp.46.830.000.000.
4. dengan ini sebelum adanya optimasi luas lahan sawah ditahun 2005 yang terairi seluas 11.684 ha, maka setelah dilakukan optimasi luas sawah yang terairi menjadi bertambah 1.561 ha, sehingga luas sawah keseluruhan yang terairi pada musim kemarau menjadi 13.245 ha, kajian ini dinyatakan bahwa dengan menggunakan metode linier programming di Dam Bedadung di Desa Curah Malang Kabupaten Jember adalah optimal.

### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang model optimasi yang lain seperti *Dynamic programming*, atau *Quadratic programming*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pengairan, 1986. *KP Bagian Penujang*. C.V. Galang Persada. Bandung.
- Dinas Pengairan, 1986. *Standart Perencanaan Irigasi KP 01 (Perencanaan Jaringan Irigasi)*, C.V. Galang Persada, Bandung.
- Dinas Pengairan, 1986. *Standart Perencanaan Irigasi KP 03 (Saluran)*, C.V. Galang Persada, Bandung.
- Socmarto, CD, *Optimasi Penggunaan air Kali Brantas*, PT. Indra Karya.
- Subagyo, Pangestu. Drs. M.B.A. *Dasar-dasar Operation Research*. Edisi Ke 2. PT BPFE. 1983. Yogyakarta.
- Soewarno, 2000, *Hidrologi Operasional*, jilid kesatu, PT Citra Aditya Bakti, Bandung.



## LAMPIRAN A.

### Lampiran A.1 Data Curah Hujan

Tabel A.1.1 Data Curah Hujan di Daerah Irigasi Dam Bedadung Tahun 1996 Sampai Dengan Tahun 2005

PENGAMATAN TAHUN	JANUARI					I-II-III-IV-V s	FEBRUARI					I-II-III-IV-V s
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V	
1996	52	56	75	63	70	63.2	55	88	75	75	94	77.4
1997	32	89	50	32	70	54.6	32	66	70	62	74	60.8
1998	39	52	55	40	43	41.8	27	84	55	50	42	51.6
1999	38	42	50	95	82	61.6	56	65	64	97	87	73
2000	0	0	71	60	65	39.2	0	0	80	30	70	36
2001	59	0	50	40	0	25.8	58	0	45	83	0	37.6
2002	75	116	40	62	0	58.6	70	45	60	84	0	51.8
2003	27	39	80	68	95	61.8	37	82	89	95	90	78.6
2004	57	60	95	89	60	68.2	0	25	95	137	85	68.4
2005	0	0	0	84	69	30.6	0	0	70	58	80	41.6

Sumber : Dinas Pengairan Jember

### Lampiran A.1 Data Curah Hujan

Tabel A.1.2 Data Curah Hujan di Daerah Irigasi Dam Bedadung Tahun 1996 Sampai Dengan Tahun 2005

Pengamatan tahun	Maret					I-II-III-IV-V s	April					I-II-III-IV-V s
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V	
1996	18	118	70	70	105	76.2	41	90	65	79	103	75.6
1997	37	76	50	34	62	51.8	30	66	35	40	24	41
1998	15	13	45	50	25	29.4	12	60	35	32	50	41.8
1999	45	75	75	84	47	63.2	15	19	30	15	40	23.8
2000	0	0	50	50	50	50	0	0	45	25	40	24
2001	91	0	45	93	0	45.8	84	0	35	64	0	36.6
2002	10	24	40	43	0	23.8	10	28	60	90	0	37.6
2003	35	45	70	84	44	55.6	50	62	100	68	65	69
2004	0	0	50	60	65	43	0	0	50	75	36	32.2
2005	0	0	0	70	70	28	0	0	0	41	20	12.2

Sumber : Dinas Pengairan Jember

## Lampiran A.1 Data Curah Hujan

Tabel A.1.3 Data Curah Hujan di Daerah Irigasi Dam Bedadung Tahun 1996 Sampai Dengan Tahun 2005

Pengamatan Tahun	Mei					I-II-III-IV-V 5	Juni					I-II-III-IV-V 5
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V	
1996	44	59	0	10	46	31,8	0	25	0	0	0	5
1997	54	40	30	18	10	26,4	9	22	30	17	45	34,6
1998	0	10	20	30	15	15	2	19	29	24	45	23,8
1999	4	19	25	22	16	17,8	15	45	45	50	70	45
2000	0	0	15	10	20	15	0	0	20	0	15	7
2001	34	0	25	94	0	30,6	40	0	20	59	0	23,8
2002	10	75	22	35	0	28	0	23	30	35	0	17,6
2003	20	33	35	51	37	35,2	0	0	0	0	0	0
2004	0	69	60	72	0	40,2	0	1	40	93	0	27,2
2005	0	0	0	83	5	17,6	0	0	0	0	0	0

Sumber : Dinas Pengairan Jember

## Lampiran A.1 Data Curah Hujan

Tabel A.1.4 Data Curah Hujan di Daerah Irigasi Dam Bedadung Tahun 1996 Sampai Dengan Tahun 2005

Pengamatan Tahun	Juli					I-II-III-IV-V 5	Agustus					I-II-III-IV-V 5
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V	
1996	8	51	25	17	30	26,2	7	48	0	0	0	11
1997	27	17	0	0	0	8,8	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	24	18	25	46	10	24,6	10	15	25	13	0	12,6
2000	0	0	20	0	25	9	0	0	70	0	0	14
2001	0	0	0	15	0	3	23	0	0	0	0	4,6
2002	0	5	30	0	0	7	0	0	0	0	0	0
2003	0	11	0	0	0	2,2	0	2	0	0	0	0,4
2004	0	0	40	93	0	26,6	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	24	10	6,8	0	0	0	0	0	0

Sumber : Dinas Pengairan Jember

## Lampiran A.1 Data Curah Hujan

Tabel A.1.5 Data Curah Hujan di Daerah Irigasi Dam Bedadung Tahun 1996 Sampai Dengan Tahun 2005

Pengamatan tahun	September						Oktober					
	I	II	III	IV	V	I-II-III-IV-V	I	II	III	IV	V	I-II-III-IV-V
	5						5					
1996	0	0	35	0	0	7	13	19	40	20	42	26.8
1997	27	72	8	0	20	25.4	0	0	35	45	30	22
1998	0	0	0	0	0	0	30	23	20	29	24	25.2
1999	25	36	60	45	69	47	35	88	56	34	55	53.6
2000	0	0	15	20	25	12	0	0	30	31	10	14.2
2001	20	0	0	0	0	4	74	0	0	95	0	33.8
2002	0	0	40	35	0	15	30	79	40	54	0	42.6
2003	21	0	0	0	0	4.2	0	5	0	0	0	1
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1
2005						0						0

Sumber : Dinas Pengairan Jember

## Lampiran A.1 Data Curah Hujan

Tabel A.1.6 Data Curah Hujan di Daerah Irigasi Dam Bedadung Tahun 1996 Sampai Dengan Tahun 2005

Pengamatan Tahun	November						Desember						jumlah hujan rata-rata
	I	II	III	IV	V	I-II-III-IV-V	I	II	III	IV	V	I-II-III-IV-V	
	5						5						
1996	18	59	50	91	58	55.2	37	49	70	88	92	67.2	522.6
1997	0	0	25	45	35	21	17	41	35	27	38	31.6	368
1998	15	26	26	27	28	24.4	42	39	70	85	50	57.2	310.2
1999	21	111	60	70	43	61.4	65	48	80	68	70	66.2	551.8
2000	0	0	40	95	0	27	0	0	95	80	0	35	260.4
2001	58	0	35	95	0	41.6	49	0	25	70	94	47.6	334.8
2002	0	40	60	70	18	37.6	11	40	60	64	48	44.6	364.2
2003	17	40	60	70	60	49.4	27	40	50	89	50	51.2	408.6
2004	0	75	65	130	35	61	0	20	80	85	20	41	408.8
2005						0						0	136.8

Sumber : Dinas Pengairan Jember

- Catatan : Kolom I : Stasiun curah hujan Kotok  
 II : Stasiun curah hujan Wirolegi  
 III : Stasiun curah hujan Tegal batu II  
 IV : Stasiun curah hujan Sembah  
 V : Stasiun curah hujan arjasa II

Kolom I-II-III-IV-V : rata-rata hujan bulanan ( mm )

Tabel A.2. Data Klimatologi

No	Data Klimatologi	Satuan	BULAN											
			Jan	Feb	Mare	April	Mai	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
1.	DATA TERUKUR													
1.	Temperatur (t)	C	27,86	27,33	27,23	27,07	27,18	26,71	26,23	26,03	26,39	27,18	27,51	27,53
1.	Kelembaban Relatif (Rh)	%	85,98	87,33	86,89	86,16	86,04	85,90	84,80	85,20	85,20	86,50	86,39	87,50
1.	Lama Penyinaran (n.N)	%	42,10	43,00	44,09	47,55	47,26	46,99	47,10	51,03	52,79	55,61	47,60	41,91
4.	Kecepatan Angin (u)	m/dt	3,23	3,23	3,08	2,45	2,13	2,40	2,40	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		m/dt	16,05	17,49	27,27	11,47	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01	20,01

Sumber : Dinas Pengairan Jember

### Lampiran A.2.1 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Penghitungan Evapotranspirasi potensial menggunakan cara Modified

Penman. Adapun contoh penghitungannya adalah sebagai berikut :

Data – data pada daerah studi :

1. Suhu ( t ) = 26,02 °C - 27,67 °C
2. Kelembaban Relatif ( Rh ) = 84,9 % - 87,5 %
3. Kecepatan Angin ( u ) = 2,85 m.dt<sup>-1</sup> - 5,10 m.dt<sup>-1</sup>
4. Lama Penyinaran ( n.N ) = 41,91% - 55,61 %
5. Kedudukan geografis daerah tersebut = 8,11 °LS

Perhitungan pada bulan Januari

- Data terukur :

1. t = 27,39 °C
2. Rh = 86,6 %
3. u = 31,67 m.dt<sup>-1</sup>
4. n.N<sup>-1</sup> = 42,14 %

- Perhitungan :

1. ea = Lihat tabel PNI  
= 36,48 m – bar
2. ed = ea x Rh,  
= 36,48 x 0,87  
= 31,59 m – bar
3. ea – ed = 36,48 m – bar – 31,59 m – bar  
= 4,88 m – bar
4. w = Lihat pada tabel PNI

- $$= 0,769 \text{ m.det}^{-1}$$
5.  $1 - w = 1 - 0,763 \text{ m.det}^{-1}$   
 $= 0,231 \text{ M.det}^{-1}$
6.  $f(u) = 0,27 (1 + 0,846 \times u)$   
 $= 0,27 (1 + 0,846 \times 3,67)$   
 $= 1,125$
7.  $f(n/N) = 0,1 + 0,9 \times (n.N^{-1})$   
 $= 0,1 + 0,9 \times 42,14 \%$   
 $= 0,479$
8.  $f(ed) = 0,34 - 0,044 (ed)^{1/2}$   
 $= 0,34 - 0,044 (31,59)^{1/2}$   
 $= 0,107$
9.  $f(t) = \text{Lihat tabel PN 1}$   
 $= 16,178$
10.  $Rn1 = f(t) \times f(ed) \times (n . N^{-1})$   
 $= 16,178 \times 0,107 \times 0,479$   
 $= 0,827 \text{ mm.hari}^{-1}$
11.  $Ra = \text{Lihat tabel PN2}$   
 $= 16,1$
12.  $Rs = (0,25 + 0,54 \times n . N^{-1}) \times Ra$   
 $= (0,25 + 0,54 \times 0,42) \times 16,1$   
 $= 7,689 \text{ mm . hari}^{-1}$
13.  $Eo^* = w (0,75 Rs - Rn 1) + (1 - w) f(u) (ca - ed)$   
 $= 0,769 (0,75 \times 7,689 - 0,827) + (0,231) (1,125) (4,888)$   
 $= 4,934 \text{ mm.hari}^{-1}$
14.  $c = \text{Lihat tabel PN3}$   
 $= 1,1$
15.  $Eo = Eo^* \times c$   
 $= 4,934 \times 1,1 = 5,428 \text{ mm.hari}^{-1}$

## Lampiran A. 3

Tabel A 3.1 Data Pengukuran Debit Saluran Primer BEDADUNG Periode 15 Harian  
 Dalam Satuan m<sup>3</sup>/ dt

2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	BULAN	
20.949	28.541	30.524	85.805	27.125	30.4	301.25	858.05	306.24	299	JANUARI	I
26.574	29.642	28.788	116.167	116.17	31.278	285.25	1161.7	267.8	311.02		II
26.553	29.372	15.807	159.11	23.55	27.303	156.07	1590.1	152.14	275.02	PEBRUARI	I
42.734	27.38	51.075	109.531	24.420	24.222	508.750	1095.3	504.530	241.58		II
25.479	25.982	28.006	24.519	27.175	26.527	278.04	240.19	281.25	268.12	MARET	I
23.833	22.71	25.313	25.313	27.349	26.744	251.18	253.13	254.23	268.56		II
21.62	25.982	27.446	83.425	19.958	25.099	276.6	834.25	275.41	251.2	APRIL	I
22.292	22.71	23.441	39.446	19.465	26.302	231.81	394.46	235.25	263.5		II
16.493	19.074	23.25	24.382	21.737	25.131	231.5	243.82	235.2	252.15	MEI	I
10.35	14.891	15.72	16.085	20.747	21.615	155.8	157.85	158.12	217.2		II
15.665	14.019	13.524	13.048	11.505	20.777	137.28	130.48	136.12	206.58	JUNI	I
16.276	7.519	13.362	7.878	15.256	15.356	131.6	78.78	134.25	154.320		II
15.501	8.346	8.783	5.615	10.505	14.147	85.18	56.15	88.26	142.31	JULI	I
5.536	6.721	6.042	4.462	14.259	10.975	62.41	44.62	61.02	108.78		II
3.729	4.475	5.212	4.349	3.059	8.892	55.12	43.49	53.12	89.27	AGUSTUS	I
4.202	2.347	2.304	4.462	1.297	6.012	25.840	44.62	24.050	61.2		II
2.547	1.941	2.469	3.841	4.159	5.857	26.61	38.41	25.68	59.25	SEPTEMBER	I
2.708	2.267	1.765	3.397	2.297	6.603	19.85	33.97	18.25	67.25		II
2.118	1.305	2.919	2.744	3.429	6.792	30.19	27.44	30.12	67.58	OKTOBER	I
17.742	4.618	7.595	2.608	2.005	15.1	78.95	26.08	76.25	150.25		II
9.126	6.056	6.969	4.735	6.111	21.655	67.9	47.35	70.18	217.36	NOPEMBER	I
17.767	23.196	18.568	9.472	1.865	19.323	184.68	94.72	186.2	194.25		II
25.807	22.871	22.84	16.531	7.248	21.64	225.4	163.31	228.4	218.5	DESEMBER	I
12.221	26.311	26.534	29.46	4.221	27.125	267.38	294.6	261.38	272.45		II

Sumber : Dinas Pengairan Jember

## Lampiran A.4 Observasi di Lapangan

Tabel A.4.1 Observasi di Lapangan

1. Saluran 1 Utara	Baku Sawah (ha)	Musim Tanam	Tanam (ha)	Jenis Tanaman	Hasil (kg/ha)	Harga/kg (Rp)	Hasil (Rp)
	741	I	741	Padi	5000	2000	Rp 7,810,000,000
		II	741	Padi	5000	2500	Rp 9,262,500,000
		III	741	Polowijo II	10000	750	Rp 5,557,500,000
2. Saluran 2 Sukorejo	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	333	I	333	Padi	5000	2000	Rp 3,330,000,000
		II	333	Padi	5000	2500	Rp 4,162,500,000
		III	333	Polowijo II	10000	750	Rp 2,497,500,000
3. Saluran 2 Keting	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	216	I	216	Padi	5000	2000	Rp 2,160,000,000
		II	216	Padi	5000	2500	Rp 2,700,000,000
		III	216	Polowijo II	10000	750	Rp 1,620,000,000
4. Saluran 2 Gambiran	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	509	I	509	Padi	5000	2000	Rp 5,090,000,000
		II	509	Padi	5000	2500	Rp 6,362,500,000
		III	509	Polowijo II	10000	750	Rp 3,817,500,000
5. Saluran 2 Paleran	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	885	I	885	Padi	5000	2000	Rp 8,850,000,000
		II	885	Padi	5000	2500	Rp 11,062,500,000
		III	885	Polowijo II	10000	750	Rp 6,637,500,000
6. Saluran 1 Baet	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	1080	I	1080	Padi	5000	2000	Rp 10,800,000,000
		II	1080	Padi	5000	2500	Rp 13,500,000,000
		III	1080	Polowijo II	10000	750	Rp 8,100,000,000
7. Saluran 2 Tutal	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	658	I	658	Padi	5000	2000	Rp 6,580,000,000
		II	658	Padi	5000	2500	Rp 8,225,000,000
		III	658	Polowijo II	10000	750	Rp 4,935,000,000
8. Saluran 2 Balung	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	276	I	276	Padi	5000	2000	Rp 2,760,000,000
		II	276	Padi	5000	2500	Rp 3,450,000,000
		III	276	Polowijo II	10000	750	Rp 2,070,000,000
9. Saluran 2 Jambiarum	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	300	I	300	Padi	5000	2000	Rp 3,000,000,000
		II	300	Padi	5000	2500	Rp 3,750,000,000
		III	300	Polowijo II	10000	750	Rp 2,250,000,000





		Musim Tanam		Jenis Tanaman			
19. Saluran 2 Sumberejo	Baku Sawah						
	699	I	699	Padi	5000	2000	Rp 6.990.000,000
		II	699	Padi	5000	2500	Rp 8.737.500,000
		III	699	Polowijo II	10000	750	Rp 5.242.500,000
20. Saluran 2 Kesilir	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	892	I	892	Padi	5000	2000	Rp 8.920.000,000
		II	892	Padi	5000	2500	Rp 11.150.000,000
		III	892	Polowijo II	10000	750	Rp 6.690.000,000
21. Saluran 2 Glimdangan	Baku Sawah	Musim Tanam		Jenis Tanaman			
	263	I	263	Padi	5000	2000	Rp 2.630.000,000
		II	263	Padi	5000	2500	Rp 3.287.500,000
		III	263	Polowijo II	10000	750	Rp 1.972.500,000
Las total	11684			Hasil total			Rp 350.520.000,000

Sumber : Hasil Perhitungan

## LAMPIRAN B. METODE SIMPLEK

## Lampiran B. 1 Metode Simplek

Tabel B.1.1 Metode Simplek

Variabel Dasar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
Z	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
S1	1	0	0	-11,648	0	0	1	0	0	0	0	0	0,00
S2	0	1	0	0	-12,084	0	0	1	0	0	0	0	0,00
S3	0	0	1	0	0	-9,260	0	0	1	0	0	0	0,00
S4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
S5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
S6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
Koefisien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
Membalik baris 1. baris Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
baris lama	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koefisien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. baris S1	baris lama	1	0	0	-11,648	0	0	1	0	0	0	0	0
Koefisien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	1	0	0	-11,648	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3. baris S2	baris lama	0	1	0	0	-12,084	0	0	1	0	0	0	0
Koefisien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
-12,084	0	0	0	0	-12,084	0	0	0	0	0	-12,084	0	-160059
baris baru	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12,084	0	160059
4. baris S3	baris lama	0	0	1	0	0	-9,260	0	0	1	0	0	0
Koefisien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	0	1	0	0	-9,260	0	0	1	0	0	0	0
5. baris S4	baris lama	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
Koefisien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
6. baris S6	baris lama	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	13245
Koefisien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
Variabel Dasar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
Z	858	1034	810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	1	0	0	-11,648	0	0	1	0	0	0	0	0	0
S2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12,084	0	160059
S3	0	0	1	0	0	-9,260	0	0	1	0	0	0	0
S4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
X5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
S6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

koefisien	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
Merubah baris 1. baris Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
baris lama	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koefisien	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. baris S1	1	0	0	-11.648	0	0	1	0	0	0	0	0	0
baris lama	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
koefisien	0	0	0	-11.648	0	0	0	0	0	-11.648	0	0	-154284
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
3. baris S2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
baris lama	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
baris baru	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
4. baris S3	0	0	1	0	0	-9.260	0	0	1	0	0	0	0
baris lama	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-9.260	0	0	1	0	0	0	0
baris baru	0	0	1	0	0	-9.260	0	0	1	0	0	0	0
5. baris S6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
baris lama	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
baris baru	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
Variabel Dasar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
Z	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
S2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
S3	0	0	1	0	0	-9.260	0	0	1	0	0	0	0
X4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
X5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
S6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
koefisien	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
Merubah baris 1. baris Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
baris lama	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koefisien	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. baris S1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
baris lama	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284

3. baris S2													
baris lama	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
koefisien	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059

4. baris S3													
baris lama	0	0	1	0	0	-9.260	0	0	1	0	0	0	0
koefisien	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
-9.260	0	0	0	0	0	-9.260	0	0	0	0	0	-9.260	-122648
baris baru	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648

Variabel Dasar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
Z	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
S2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
S3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648
X4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
X5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
X6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

koefisien	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------	---	--------

Membah baris	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
1. baris S1													
baris lama	-858	-1034	-810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
koefisien	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
-1034	0	-1034	0	0	0	0	0	-1034	0	0	-17500	0	-165562500
baris baru	-858	0	-810	0	0	0	0	1034	0	0	17500	0	165562500

2. baris S1													
baris lama	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
koefisien	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17.084	0	160059
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284

3. baris S3													
baris lama	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648
koefisien	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648

4. baris X4													
baris lama	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
koefisien	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245

5. baris X5													
baris lama	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
koefisien	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245

6. baris X6													
baris lama	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
koefisien	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baris baru	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

Varabel Dasar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
Z	-858	0	-810	0	0	0	0	1034	0	0	12500	0	165567500
S1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
X2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
S3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648
X4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
X5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
X6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

koefisien      1      0      0      0      0      0      1      0      0      11.6484      0      0      154283,6938

Merubah basis 1. basis Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
basis lama	-858	0	-810	0	0	0	0	1034	0	0	12500	0	165567500
koefisien	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0	0	154284
-858	-858	0	0	0	0	0	-858	0	0	-10000	0	0	-132450000
basis baru	0	0	-810	0	0	0	858	1034	0	10000	12500	0	298012500

2. basis S3	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
basis lama	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648
koefisien	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
basis baru	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648

3. basis X4	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
basis lama	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
koefisien	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
basis baru	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245

4. basis X5	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
basis lama	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
koefisien	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
basis baru	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245

5. basis X6	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
basis lama	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
koefisien	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
basis baru	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

Varabel Dasar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
Z	0	0	-810	0	0	0	858	1034	0	10000	12500	0	298012500
X1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11.648	0	0	154284
X2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12.084	0	160059
S3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.260	122648
X4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
X5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
X6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

koefisien      0      0      1      0      0      0      0      0      1      0      0      0      122648

Merubah basis 1. basis Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	NK
basis lama	0	0	-810	0	0	0	858	1034	0	10000	12500	0	298012500
koefisien	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9	122648
-810	0	0	-810	0	0	0	0	0	-810	0	0	-7500	-99337500
basis baru	0	0	0	0	0	0	858	1034	810	10000	12500	7500	307550000

2. basis X1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11,648	0	0	154284
basis lama	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9	122648
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	<hr/>												
basis baru	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11,648	0	0	154284

3. basis X2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12,084	0	160059
basis lama	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9	122648
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	<hr/>												
basis baru	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12,084	0	160059

4. basis X4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
basis lama	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9,260	122648
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	<hr/>												
basis baru	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245

5. basis X5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
basis lama	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9,260	122648
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	<hr/>												
basis baru	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245

6. basis X6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245
basis lama	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9,260	122648
koefisien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	<hr/>												
basis baru	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

Varabel Dasar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	bk
Z	0	0	0	0	0	0	858	1034	810	10000	12500	7500	197350000
X1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11,648	0	0	154284
X2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12,084	0	160059
X3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9,260	122648
X4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13245
X5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	13245
X6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13245

Sumber : Hasil Perhitungan

## Lampiran B. 2

Perhitungan Untuk mengetahui keuntungan dalam rupiah dan mengetahui pertambahan baku sawah yang mendapatkan air. Adapun contoh penghitungannya adalah sebagai berikut :

- Hasil dari optimasi Z (NK)– Hasil observasi tanaman = Hasil keuntungan dalam rupiah.
- Hasil observasi tanaman (Baku sawah \* Hasil ton yang didapat \* Harga perkilogram) ÷ Baku sawah yang hanya mendapatkan air pada musim kemarau = Hasil dalam rupiah.
- Hasil keuntungan dalam rupiah ÷ Hasil dalam rupiah = ha lahan

$$Rp\ 397.350.000.000$$

$$Rp\ 350.520.000.000$$

$$Rp\ 46.830.000.000$$

$$Rp\ 350.520.000.000 / 11684 = Rp\ 30.000.000$$

$$Rp\ 46.830.000.000 / Rp\ 30.000.000 = 1.561\ Ha$$

