



TUGAS AKHIR TERAPAN - RC146599

**RENCANA EKSPLOITASI JARINGAN IRIGASI
DI. PONDOK WALUH KABUPATEN JEMBER DENGAN
PERTIMBANGAN INTENSITAS TANAM OPTIMUM**

**ELLIVIA AGUSTIN MAHARDIKA
NRP. 10111715000021**

**Dosen Pembimbing
Ir. ISMAIL SA'UD, M.MT.
NIP. 19600517 198903 1 002**

**PROGRAM DIPLOMA IV
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



TUGAS AKHIR TERAPAN - RC146599

RENCANA EKSPLOITASI JARINGAN IRIGASI DI. PONDOK WALUH KABUPATEN JEMBER DENGAN PERTIMBANGAN INTENSITAS TANAM OPTIMUM

ELLIVIA AGUSTIN MAHARDIKA

NRP. 10111715000021

Dosen Pembimbing

Ir. ISMAIL SA'UD, M.MT.

NIP. 19600517 198903 1 002

PROGRAM DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT APPLIED – RC146599

***EXPLOITATION PLANNING OF IRRIGATION
NETWORK WITH CONSIDERATION OPTIMAL PLANT
IN IRRIGATION AREA PONDOK WALUH
JEMBER REGENCY***

ELLIVIA AGUSTIN MAHARDIKA

NRP. 10111715000021

Counsellor

Ir. ISMAIL SA'UD, M.MT.

NIP. 19600517 198903 1 002

PROGRAM DIPLOMA IV
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR TERAPAN
RENCANA EKSPLOITASI JARINGAN IRIGASI
DI PONDOK WALUH KABUPATEN JEMBER DENGAN
PERTIMBANGAN INTENSITAS TANAM OPTIMUM**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Teknik
pada

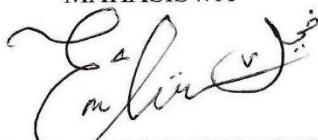
Program Diploma IV Teknik Infrasruktur Sipil
Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Surabaya, Juli 2018

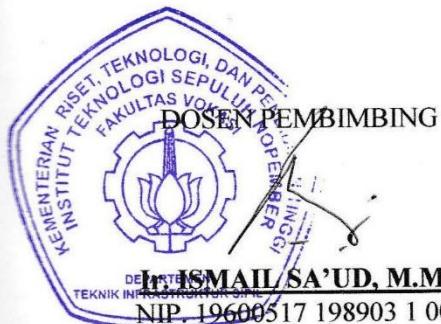
Oleh :

MAHASISWA



ELLIWA AGUSTIN MAHARDIKA

NRP. 10111715000021





BERITA ACARA

TUGAS AKHIR TERAPAN

PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
041523/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2018

Tanggal : 06/07/2018

Judul Tugas Akhir Terapan

Rencana Eksplorasi Jaringan Irigasi DI Pondok Waluh Kabupaten Jember dengan Pertimbangan Rencana Tanam Intensitas Optimum

Nama Mahasiswa

Ellivia Agustin

NRP

1011171500021

Dosen Pembimbing 1

Ir. Ismail Sa'ud, MMT
NIP 19600517 198903 1 002

Tanda tangan

Dosen Pembimbing 2

-
NIP .

Tanda tangan

URAIAN REVISI

1. Optimasi harus jelas (\geq) 's boundary is persamaan matematikanya.
2. Gunakan ~~sayang optimasi~~ ~~chiuathai~~
3. Cet halaman 93 berikan pola tanam
4. Fase tanam harus jelas
5. Fase tanam belum jelas dan begitu
6. sayang optimasi yg dpt tercapai

Dosen Pengaji

Tatas, ST. MT.

NIP 19800621 200501 1 002

Dr. Ir. Hendra Wahyudi, MS

NIP 19630426 198803 1 003

NIP -

NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI

Dosen Pengaji 1

104/182-
7

Dosen Pengaji 2

Hendrum

Dosen Pengaji 3

-

Dosen Pengaji 4

-

Tatas, ST. MT

NIP 19800621 200501 1 002

Dr. Ir. Hendra Wahyudi, MS

NIP 19630426 198803 1 003

NIP -

NIP -

Dosen Pembimbing 1

Ir. Ismail Sa'ud, MMT

NIP 19600517 198903 1 002

Dosen Pembimbing 2

NIP -

Persejauhan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidann
Buku Laporan Tugas Akhir Terapan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : ELLIVIA AGUSTIN MAHARDIKA 2
NRP : 10111715000021 2
Judul Tugas Akhir : RENCANA EKSPLOITASI JARINGAN IRIGASI DI. PONDOKWALUH
KABUPATEN JEMBER DENGAN PERTIMBANGAN RENCANA TANAM
INTENSITAS OPTIMUM
Dosen Pembimbing : Ir. ISMAIL SA'UD, M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan
1.	12 - 04 - 2018	1. Debit $\rightarrow Q_{00}, Q_{50}$ dan Q_{20} 2. R 3. Intensitas tanam 4. Daftar jurnal buktaan pintu		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1) kebutuhan air 1) pola tata tanam 1) debit ariditas 1) penggolongan		B C K
2.	22 - 05 - 2018	1) BCR Operasional pintu Kenapa terjadi beda 3% = 210 Ha.8 di laporan Kajian air tanah di batasan masalah.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.	25 - 05 - 2018	- Optimasi dg saluran yg ada. - awal tanam Nop 1, Nop 2, Nop 3 dg drs - BCR 1 th. - Alternatif coba gunakan FPR.		B C K
4.	30 - 05 - 2018	Penggolongan dg intake kiri dan karon buktaan pintu untuk tiap kejurusan + waktu buktaan. buktaan pintu sesuai kejurusan Lanjut taporan.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5.	05 - 06 - 2018	Penggolongan dg intake kiri dan karon buktaan pintu untuk tiap kejurusan + waktu buktaan. buktaan pintu sesuai kejurusan Lanjut taporan.		B C K

Ket. :

- B = Lebih cepat dari jadwal
C = Sesuai dengan jadwal
K = Terlambat dari jadwal

RENCANA EKSPLOITASI JARINGAN IRIGASI DI. PONDOK WALUH KABUPATEN JEMBER DENGAN PERTIMBANGAN RENCANA TANAM INTENSITAS OPTIMUM

Nama Mahasiswa : Ellivia Agustin Mahardika
NRP : 10111715000021
**Jurusan : Diploma IV LJ Bangunan Air
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi – ITS**
Dosen Pembimbing : Ir. Ismail Sa'ud, M.MT
NIP : 19600517 198903 1 002

ABSTRAK

Daerah Irigasi Pondok Waluh secara administratif terletak di Kabupaten Jember. Daerah Irigasi (DI) ini memanfaatkan potensi air dari Sungai Tanggul melalui Bendung Pondok Waluh dan melayani areal baku sawah seluas 7.203 Ha. Bendung Pondok Waluh memiliki 2 (dua) pintu *intake*, yaitu Kencong dan Gumukmas. Awal tanam di DI Pondok Waluh dimulai pada awal bulan Nopember dengan jenis tanaman padi. Pola tanam yang diterapkan adalah padi – padi – palawija/ dan tebu. Dengan pencapaian intensitas tanam eksisting sebesar 297%.

Kondisi Jaringan Irigasi (JI) Pondok Waluh saat ini masih cukup baik, namun pada saluran terdapat sedimentasi yang menyebabkan kapasitas saluran mengalami penurunan. Sehingga menyebabkan Pola Operasi daerah irigasi Pondok Waluh mengalami banyak perubahan. Dengan adanya kondisi tersebut maka perlu dilakukan studi eksplorasi agar dapat memaksimalkan penggunaan air irigasi dan intensitas tanam

berdasarkan luas tanam yang optimal. Sehingga Keuntungan yang didapatkan juga didapatkan yang paling optimal.

Pola tata tanam optimal yang digunakan adalah padi – padi – palawija/palawija dan tebu dalam satu tahun periode tanam. Periode masa tanam padi I adalah Nop I s/d Feb II, periode masa tanam padi II adalah Mar I s/d Jun II dan untuk masa tanam palawija adalah Juli I s/d Okt II dan masa tanam tebu sepanjang tahun. Produktivitas hasil usaha tani eksisting dan rencana menghasilkan peningkatan pendapatan yang didapat adalah sebesar RP. 20.791.125.000.

Kata kunci : Irigasi, Pola Tanam, Eksplorasi.

**EXPLOITATION PLANNING OF IRRIGATION NETWORK
WITH CONSIDERATION OPTIMAL PLANT IN
IRRIGATION AREA PONDOK WALUH
JEMBER REGENCY**

Student Name	: Ellivia Agustin Mahardika
NRP	: 10111715000021
Jurusan	: Diploma IV LJ Bangunan Air Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi – ITS
Counsellor	: Ir. Ismail Sa'ud, M.MT
NIP	: 19600517 198903 1 002

ABSTRACT

Pondok Waluh Irrigation Area is administratively located in Jember District. This Irrigation Area (DI) use the potential of water from Sungai Tanggul through Pondok Waluh Dam and irrigate 7203 Ha field. Pondok Waluh Dam has 2 (two) intake doors, namely Kencong and Gumukmas. Planting start in Pondok Waluh started in early November with rice plant. The applied cropping pattern is rice - rice - crop and sugar cane. With the achievement of existing cropping intensity of 297%.

The condition of Irrigation Network (JI) Pondok Waluh is almost good, but on the channel occure sedimentation effecting decrease channel capacity. Until causes Operation Pattern area irrigation Pondok Waluh many changes. Because this conditions it is necessary to do optimization studies in order to maximize useing of irrigation water and planting intensity based on optimal planting area.

The optimal planting pattern used is rice - rice - crop / rice and sugar cane in one year of planting period. The period of planting period I is Nop I until Feb II for planting rice, planting period II is Mar I until Jun II for planting rice and for planting crops is July I until Oct II and sugar cane planting during the year. The productivity of the existing farming and the resulting obtained income RP. 20.791.125.000.

Keywords: Irrigation, Planting Pattern, Eksplotation.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya kepada kami sehingga dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Terapan dengan judul :

“Rencana Eksplorasi Jaringan Irigasi DI. Pondok Waluh Kabupaten Jember Dengan Pertimbangan Rencana Tanam Intensitas Optimum”

Proyek akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan bagi seluruh mahasiswa dalam menempuh pendidikan pada program studi Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS.

Proyek akhir ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan produktifitas intensitas tanam pada DI. Pondok Waluh Kabupaten Jember, sehingga produksi pangan dapat meningkat.

Kami ucapkan terimakasih atas bimbingan, arahan, serta bantuan dari :

1. Bapak Dr. Machsus, S.T., M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS,
2. Bapak Dr. Ir. Kuntjoro, MT. selaku Kepala Jurusan D-IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS,
3. Bapak Ir. Ismail Sa'ud, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Terapan,
4. Bapak Ir. Chomaedi, Geo.CES. selaku dosen wali
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi dan doa,
6. Rekan – rekan Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS serta semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas

- Akhir Terapan ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.
7. Last but not least My Sincere and deepest apriication to EXO, for their amazing voices during the thoughtest time of my study.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir Terapan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kami mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi terciptanya hasil yang lebih baik.

Surabaya, Juli 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xivv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.6 Manfaat	7
BAB II KONDISI JARINGAN IRIGASI YANG ADA	9
2.1 Kondisi Eksisting Jaringan Irigasi	9
2.1.1 Wilayah Irigasi	10
2.1.2 Data Debit pada DI. Pondok Waluh	25
2.2 Pengertian - pengertian	27
2.2.1 Definisi Irigasi dan Eksplorasi dan Pemeliharaan Jaringan irigasi	27

2.2.2 Tugas Eksplorasi dan Pemeliharaan	27
BAB III METODOLOGI DAN LANDASAN TEORI	29
3.1 Metodologi	29
3.2 Landasan Teori.....	33
3.2.1 Pengumpulan Data.....	33
3.2.2 Analisis Data	34
3.2.3 Analisis Eksplorasi	47
3.2.4 Teknik Eksplorasi dengan Program Linear <i>Microsoft Excel Add-Ins Solver</i>	51
3.2.5 Kebutuhan Air Irigasi Metode FPR-LPR	51
3.2.6 Pengaturan Bukaan Pintu Air	52
3.2.7 Analisa Hasil Usaha Tani	53
BAB IV PERHITUNGAN RENCANA PENGOLAHAN TATA TANAM	55
4.1 Pengolahan Tata Tanam Eksisting	55
4.1.1 Pola Tanam Eksisting	55
4.1.2 Neraca Air	55
4.1.3 Kendala Pola Tanam Eksisting.....	59
4.2 Perhitungan Hidrologi	60
4.2.1 Curah Hujan Rata – rata	60
4.2.2 Curah Hujan Efektif	60

4.2.3 Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi, Tebu, dan Palawija	63
4.2.4 Perhitungan Debit Andalan	65
4.3 Perhitungan Klimatologi	68
4.3.1 Evapotranspirasi	68
4.4 Perhitungan Kebutuhan Air untuk Tanaman.....	73
4.4.1 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan (LP)	73
4.4.2 Perhitungan Pergantian Lapisan Air.....	73
4.4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi.....	74
4.5 Eksplorasi Intensitas Tanam.....	78
4.5.1 Fungsi Tujuan atau Maksimum	81
4.5.2 Fungsi Kendala atau Konstrain	81
4.6 Pendapatan Produksi	85
4.6.1 Pendapatan Produksi Eksisting	85
4.6.2 Pendapatan Produksi Rencana.....	85
4.7 Eksplorasi Pola Tanam dengan Menggunakan Metode FPR	86
4.8 Operasi Pengaturan Bukaan Pintu Air	93
BAB V EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN	95
5.1 Cara Operasi.....	95
5.1.1 Operasi Musim Hujan	95
5.1.2 Operasi Musim Kemarau.....	96

5.2 Pemeliharaan	96
5.2.1 Pencegahan dan Pengamanan.....	96
5.2.2 Perawatan Rutin.....	97
5.2.3 Perawatan Berkala (<i>periodic</i>)	97
5.2.4 Rencana dan Program Pemeliharaan Jangka Panjang	98
5.3 Pengelolaan Air Tingkat Usaha Tani	99
5.3.1 Pengelolaan Air pada Jaringan Irigasi di Tingkat Usaha Tani.....	99
5.3.2 Pelaksanaan Pembagian Air	99
5.3.3 Pengawasan Pembagian Air	99
5.3.4 Perkumpulan HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air).	99
5.3.5 Tugas HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air)	100
5.3.6 Batas Daerah Kerja.....	100
5.3.7 Personil Pegelola	101
5.3.8 Pembagian Tugas Personil	102
BAB VI ORGANISASI DAN PERSONALIA	105
6.1 Organisasi Pelaksana Operasi dan Pemeliharaan	105
6.2 Pegawai yang Telah Tersedia.....	105
6.3 Pembagian Tugas Staf Lapangan	105
6.4 Pembagian Tugas di UPTD Pondok waluh.....	107

6.5 Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA).....	112
6.5.1 Keanggotaan HIPPA	112
6.5.2 Tugas HIPPA.....	112
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	115
7.1 Kesimpulan	115
7.2 Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi DI. Pondok Waluh	3
Gambar 2.1 Sungai Tanggul.....	9
Gambar 2.2 Bendung Pondok Waluh.....	9
Gambar 2.3 Sedimentasi Pada Saluran Primer.....	9
Gambar 2.4 Sedimentasi Pada Saluran Sek. Besini	9
Gambar 2.5 Peta Daerah Irigasi Pondok Waluh.....	14
Gambar 2.6 Skema Jaringan Irigasi Pondok Waluh.....	17
Gambar 2.7 Skema Bangunan Irigasi Pondok Waluh	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Eksplorasi dan Pemeliharaan Jaringan irigasi.....	30
Gambar 3.2 Kurva Bukaan Pintu	53
Gambar 4.1 Pola Tanam Rencana	84

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Water Balance Eksisting	58
Grafik 4.2 Water Balance Rencana	84
Grafik 4.3 FPR Rencana Nop 1	88
Grafik 4.4 FPR Rencana Nop 2	90
Grafik 4.5 FPR Rencana Nop 3	90

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Luas baku sawah DI. Pondok Waluh.....	12
Tabel 2.2 Data Luas baku sawah per Petak Tersier DI. Pondok Waluh Pengamat Kencong	19
Tabel 2.3 Data Luas baku sawah per Petak Tersier DI. Pondok Waluh Pengamat Gumukmas	23
Tabel 2.4 Data Debit Realisasi pada DI. Pondok Waluh	26
Tabel 3.1 Perencanaan Pola Tanam.....	39
Tabel 3.2 Sistem Golongan	39
Tabel 3.3 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan (Ir) ..	42
Tabel 3.4 Koefisien Tanaman untuk Padi (Kc)	43
Tabel 3.5 Koefisien Tanaman untuk Tebu	44
Tabel 3.6 Koefisien Tanaman untuk Palawija.....	45
Tabel 3.7 Pendapatan Komoditi	54
Tabel 4.1 Pola Tanam Eksisting.....	57
Tabel 4.2 Data Rata-Rata Hujan 10 Harian.....	61
Tabel 4.3 Curah Hujan R_{80}	62
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Re Padi Re Tebu Re Palawija.....	64
Tabel 4.5 Perhitungan Debit Andalan	66
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Metode FAO	72

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan LP	73
Tabel 4.8 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Padi Untuk Awal Tanam Nop 1	75
Tabel 4.9 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Tebu Untuk Awal Tanam	76
Tabel 4.10 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Palawija Untuk Awal Tanam Juli 1.....	77
Tabel 4.11 Rekapan Kebutuhan Air Bulanan Rata-Rata	80
Tabel 4.12 Perhitungan Eksplotasi	83
Tabel 4.13 Pendapatan Produksi Eksisting.....	85
Tabel 4.14 Pendapatan Produksi Rencana.....	85
Tabel 4.15 Perhitungan FPR Nop 1	87
Tabel 4.16 Perhitungan FPR Nop 2.....	89
Tabel 4.17 Perhitungan FPR Nop 3.....	91
Tabel 4.18 Operasi Bukaan Pintu	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi dimaksudkan untuk mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi.

Salah satu Daerah Irigasi yang berada di Kabupaten Jember adalah daerah irigasi Pondok Waluh. Daerah Irigasi (DI) Pondok Waluh berada di posisi $6^{\circ}27'9''$ s/d $7^{\circ}14'33''$ Bujur Timur dan $7^{\circ}59'6''$ s/d $8^{\circ}33'56''$ Lintang Selatan. Daerah irigasi ini memanfaatkan air dari Sungai Tanggul melalui Bendung Pondok Waluh sebagai penangkap airnya. Bendung pondok waluh mengalirkan air dengan sistem gravitasi untuk mengairi areal pertanian seluas 7.203 Ha yang terdiri dari 2.707 Ha untuk pengamat Kencong dan 4.496 Ha untuk pengamat Gumukmas. Jenis tanaman yang ada pada daerah irigasi ini terdiri dari padi, palawija dan tebu.

Dari tahun ke tahun permasalahan ketersediaan air di Daerah Irigasi Pondok Waluh Jember semakin kompleks. Dalam perkembangannya selama ini, pengoperasian Daerah Irigasi Pondok Waluh telah mengalami banyak perubahan kondisi. Antara lain, kapasitas saluran mengalami penurunan sebagai akibat dari endapan sedimen yang cukup besar di saluran primer. Akibat lain yang ditimbulkan dari sedimen ini adalah pembagian air yang kurang proposisional

mengakibatkan kekurangan air terutama pada saluran-saluran sekunder yang berada di hilir saat musim kemarau.

Secara umum intensitas tanam yang dicapai selama 5 tahun terakhir telah mencapai 297% pada semua petak sekunder, akan tetapi tidak semuanya memanfaatkan air irigasi dari intake, melainkan dengan memanfaatkan sumur pompa yang dibuat warga sekitar untuk menambah suplai air untuk tanaman. Jumlah air yang tersedia dan jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman akan mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu, sehingga pada suatu periode dapat terjadi kelebihan air dan pada periode lainnya dapat terjadi kekurangan air untuk tanaman. Karena adanya permasalahan ketimpangan air antara ketersediaan air dan kebutuhan air maka perlu dilakukan "*Rencana Eksplorasi Irigasi Pondok Waluh Kabupaten Jember Dengan Pertimbangan Rencana Tanam Intensitas Optimum*".

Tujuan utama dari eksplorasi ini adalah untuk memanfaatkan air irigasi secara optimum tanpa menggunakan sumber air dari yang lainnya, seperti air sumur yang dipompa untuk suplai kebutuhan air tanaman. Sehingga melalui alternatif eksplorasi pola tata tanam, pengoptimalan luas lahan dan juga pengoptimalan pemberian air dapat memperoleh hasil panen yang optimal. Untuk analisa ini dapat digunakan program linear dengan menggunakan *Microsoft Excel Add-ins Solver*. Model fungsi matematika dengan batasan-batasan tertentu sehingga menghasilkan suatu proses sistem yang akan membantu dalam pemilihan keputusan terbaik.

Dengan mengoptimalkan daerah pertanian yang ada maka secara tidak langsung dapat meningkatkan perekonomian di Daerah Irigasi Pondok Waluh. Selain dapat mengoptimalkan hasil panen, juga dapat meningkatkan pendapatan petani dan berpengaruh pada perekonomian di Kabupaten Jember.



Gambar 1.1 Peta Lokasi DI. Pondok Waluh

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah debit andalan dari pintu Kencong Barat dan Kencong Timur yang dapat digunakan untuk kebutuhan irigasi di DI. Pondok Waluh?
2. Berapakah besar kebutuhan air irigasi untuk masing-masing jenis tanaman yang direncanakan di DI. Pondok Waluh?
3. Bagaimana penjadwalan pengoperasian pintu dan pengoperasian pintu ketika kondisi air kurang yang sesuai dengan kondisi lapangan di DI. Pondok Waluh?
4. Bagaimana sistem perbaikan dan pemeliharaan yang akan diterapkan di DI. Pondok Waluh?
5. Berapakah besar nilai produktivitas setelah menggunakan pola tanam rencana dengan pola tanam eksisting di DI. Pondok Waluh?

1.3 Tujuan

1. Dapat diketahui besar debit andalan dari pintu Kencong Barat dan Kencong Timur yang dapat digunakan untuk kebutuhan irigasi di DI. Pondok Waluh.
2. Dapat diketahui besar kebutuhan air irigasi untuk masing-masing jenis tanaman yang direncanakan di DI. Pondok Waluh.
3. Dapat diketahui jadwal pengoperasian pintu dan pengoperasian pintu ketika kondisi air kurang yang sesuai dengan kondisi DI. Pondok Waluh.
4. Dapat diketahui sistem perbaikan dan pemeliharaan yang akan diterapkan di DI. Pondok Waluh.

5. Dapat diketahui nilai produktivitas setelah menggunakan pola tanam rencana dengan pola tanam eksisting di DI. Pondok Waluh.

1.4 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan adalah data sekunder yang ada di lapangan dan dianggap valid.
2. Periode pemberian air untuk irigasi tiap 10 hari.
3. Eksplotasi dilakukan dengan cara memaksimalkan penggunaan Air Irigasi, Pola Tata Tanam dan periode pemberian air agar mencapai Intensitas Optimum.
4. Eksplotasi dilakukan untuk menjamin kebutuhan air untuk tanaman padi, polowijo dan tebu.
5. Studi ini hanya membahas areal Daerah Irigasi Pondok Waluh seluas 7.203 Ha
6. Studi ini tidak memperhitungkan masalah sedimentasi dan penggunaan air dari sumur pompa, hanya menganalisa kebutuhan air untuk irigasi.
7. Dalam studi ini direncanakan dengan awal tanam pada tiap bulannya dalam setahun. Dengan musim tanam sebagai berikut :
 - Musim Hujan : Nopember – Februari
 - Musim Kemarau I : Maret – Juni
 - Musim Kemarau II : Juli – Oktober
8. Panduan eksplotasi digunakan metode program linear dengan program bantu *Microsoft Excel Add-ins Solver*.
9. Penjadwalan bukaan pintu intake dan pintu air pada bangunan bagi dan bangunan bagi sadap berdasar dari kebutuhan air sesuai dengan hasil eksplotasi.

1.6 Manfaat

1. Memberikan besaran debit andalan dari Sungai Tanggul yang tersedia untuk kebutuhan irigasi.
2. Pemenuhan air irigasi dari *intake* bendung dapat diperhitungkan sesuai dengan pola tanam yang ada di lapangan.
3. Memberikan gambaran penjadwalan pemberian air dan jadwal bukaan pintu untuk periode-periode tertentu dari hasil eksplorasi.
4. Mengetahui pemeliharaan yang tepat untuk bangunan-bangunan jaringan irigasi agar produktivitas tetap berjalan dan berkembang.
5. Menjadi pertimbangan bagi Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA) dalam rangka peningkatan hasil produksi pangan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

KONDISI JARINGAN IRIGASI YANG ADA

2.1 Kondisi Eksisting Jaringan Irigasi

Kondisi eksisting merupakan kondisi jaringan irigasi yang keadaannya sesuai di lapangan. Kondisi Jaringan Irigasi DI. Pondok Waluh saat ini masih cukup baik, namun pada saluran terdapat sedimentasi yang menyebabkan kapasitas saluran mengalami penurunan. Permasalahan sedimen ini menyebabkan penyediaan, pembagian dan pendistribusian air irigasi ke petak-petak tersier pada Di Pondok Waluh sangat berkurang dibandingkan dengan debit rencana. Untuk lebih jelasnya, berikut adalah gambaran kondis lapangan DI. Pondok Waluh.



Gambar 2.1 Sungai Tangkul



Gambar 2.2 Bendung Pondok Waluh



Gambar 2.3 Sedimentasi pada Saluran Primer



Gambar 2.4 Sedimentasi Pada Saluran Sek. Besini

2.1.1 Wilayah Irigasi

Daerah Irigasi Pondok Waluh secara administratif berlokasi di Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur yang meliputi wilayah Kecamatan Jombang, Kecamatan Kencong, Kecamatan Gumukmas dan Kecamatan Puger

Sedangkan wilayah kedinasan Pengairan termasuk dalam wilayah Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Kabupaten Jember. Dalam hal ini operasional pengelolaannya dilakukan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Brantas.

Adapun batas – batas Daerah Irigasi DI. Pondok Waluh adalah sebagai berikut :

Sebelah Utara	: DI. Bondoyudo
Sebelah Timur	: Samudra Indonesia
Sebelah Selatan	: Kali Bondoyudo
Sebelah Barat	: Kali Besini

2.1.1.1 Uraian Jaringan Irigasi

Jaringan Irigasi DI. Pondok Waluh memanfaatkan sumber air dari Kali Tanggul melalui bendung Pondok Waluh sebagai bangunan penangkap airnya, mengalirkan air dengan sistem gravitasi untuk mengairi areal pertanian seluas 7.203 Ha. Secara umum kondisi jaringan irigasi Pondok Waluh masih berfungsi dengan baik yang airnya dialirkan melalui saluran-saluran pembawa yaitu :

- A. Pengamat Kencong (Luas 2.707 ha).
 - Saluran Primer Kencong Barat dengan panjang saluran 2,441 Km dengan luas layanan 167 Ha.
 - Saluran Sekunder Jombang dengan panjang saluran 6,516 Km dengan luas layanan 915 Ha.

- Saluran Sekunder Padomasan dengan panjang saluran 12,071 Km dengan luas layanan 1.478 Ha.
- Saluran Sekunder Tanggal dengan panjang saluran 0,595 Km dengan luas layanan 147 Ha.

B. Pengamat Gumukmas (Luas 4.556).

- Saluran Primer Kencong Timur dengan panjang saluran 11,472 Km (saluran Primer Bedodo digabung) dengan luas layanan 474 Ha.
- Saluran Sekunder Besini dengan panjang saluran 14,926 Km dengan luas layanan 1.606 Ha.
- Saluran Sekunder Gumukmas dengan panjang saluran 3,505 Km dengan luas layanan 454 Ha.
- Saluran Sekunder Jatiagung dengan panjang saluran 1,151 Km dengan luas layanan 93 Ha.
- Saluran Sekunder Bedodo dengan panjang saluaran 6,136 Km dengan luas layanan 853 Ha.
- Saluran Sekunder Mayangan dengan panjang saluran 7,608 Km. Dengan luas layanan 1.016 Ha.

Mengenai pembagian wilayah kerja juru pengairan serta luas areal yang masuk dalam wilayah kerjanya disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data luas baku sawah DI. Pondok Waluh

No.	Pengamat Pengairan	Nama Saluran	Petak Tersier	
	Juru Pengairan		Jumlah	Luas
I.	Pengamat Kencong		33	2,707
1	JP. Kencong Barat	Primer Kencong Barat	-	-
2	JP. Jombang	Sekunder Jombang	7	508
3	JP. Kraton	Sekunder Jombang	6	474
4	JP. Padomasan	Sekunder Padomasan	4	393
5	JP. Keting	Sekunder Padomasan	6	615
6	JP. Cakru	Sekunder Padomasan	6	384
7	JP. Paseban	Sekunder Padomasan	4	333
II.	Pengamat Gumukmas		59	4,556
1	JP. Kencong	Primer Kencong Timur	6	474
		Sekunder Besiini	2	163
2	JP. Gumukmas	Sekunder Besiini	5	408
		Sekunder Gumukmas	7	454
		Sekunder jatiagung	2	93
3	JP. Menampu	Sekunder Besini	16	1,035
4	JP. Mayangan	Sekunder Bedodo	8	853
5	JP. Kepanjen	Sekunder Mayangan	13	1,076
T O T A L			92	7,263

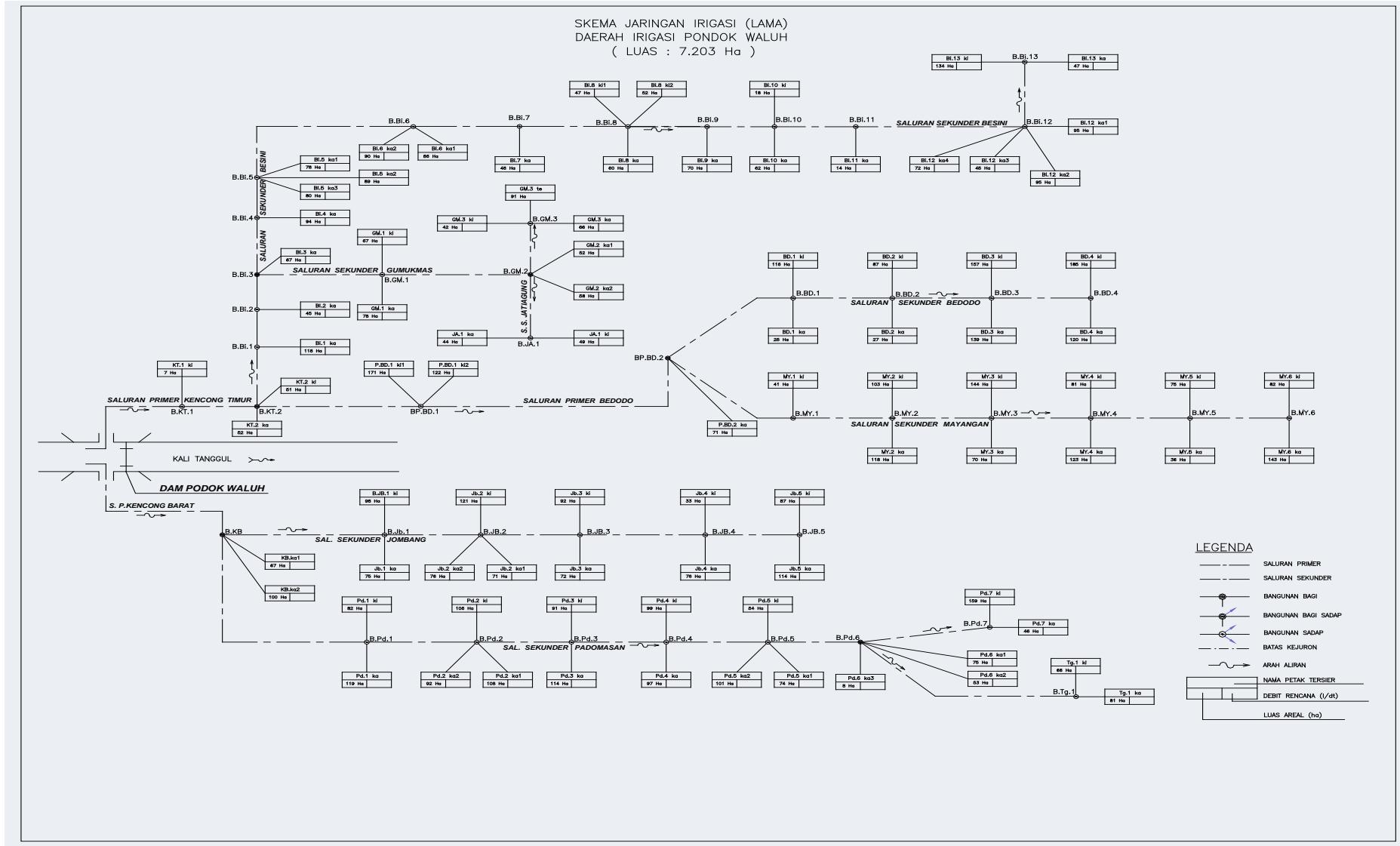
2.1.1.2 Sumber Air dan Pengambilan Air

Sumber air untuk Daerah Irigasi (DI) Pondok Waluh yang utama adalah Kali Tanggul yang dibendung oleh Bendung Pondok Waluh. Bendung Pondok Waluh sebagai pengambilan utama Daerah Irigasi (DI) Pondok Waluh, kemudian didistribusikan menuju ke 3 saluran primer. Yaitu melalui Saluran Primer Kencong Barat seluas 2707 Ha dan Kencong Timur seluas 4496 Ha, baru dari Saluran Primer Kencong Timur kemudian dibagi menuju ke saluran Primer Bedodo.

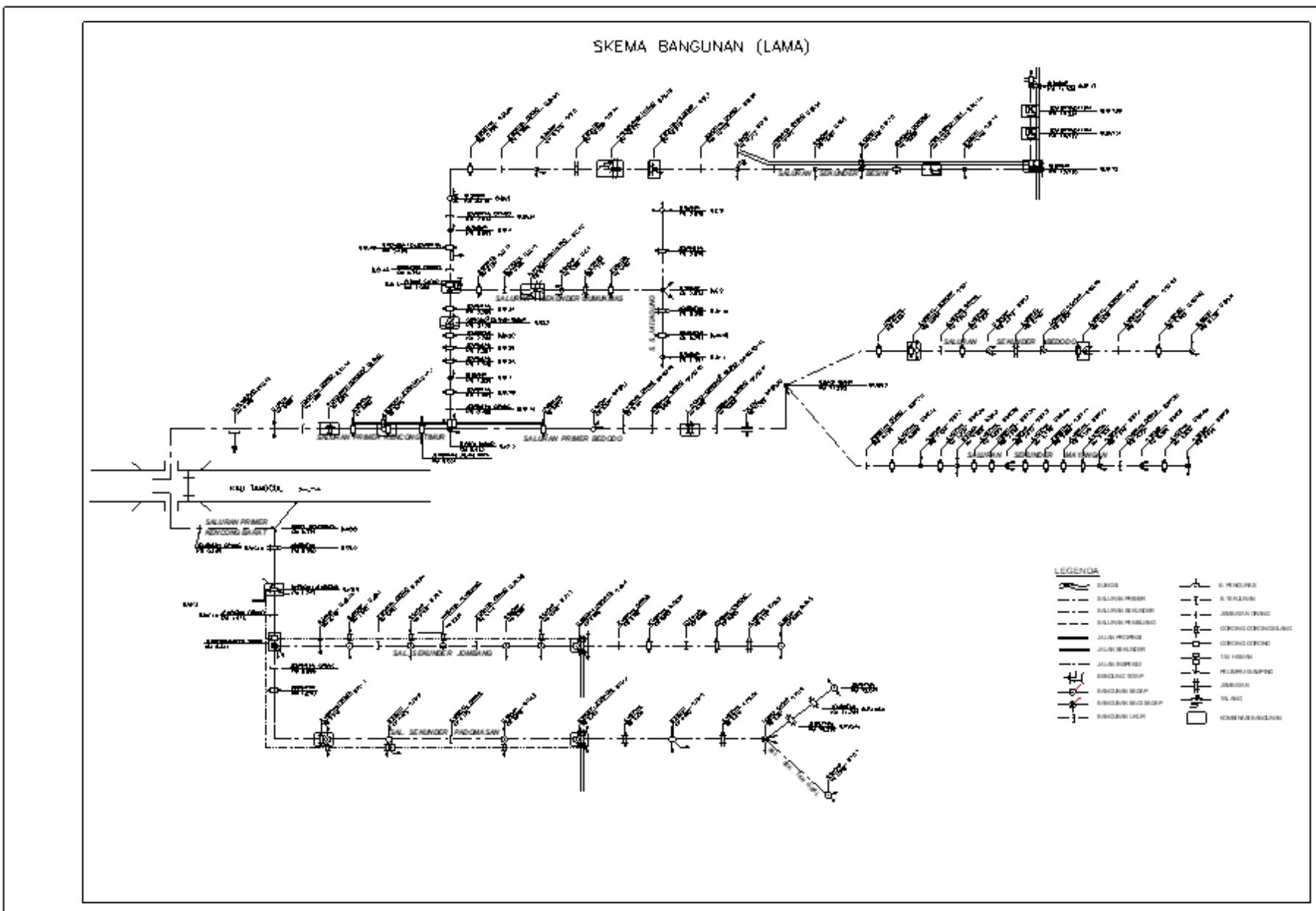
2.1.1.3 Jaringan dan Bangunan

Daerah Irigasi (DI) Pondok Waluh bangunan utamanya adalah Bendung Pondok Waluh, dan merupakan bangunan pengambilan utama di DI. Pondok Waluh. Bendung pondok waluh mempunyai 2 (dua) pintu intake, yaitu Kencong dan Gumukmas. Saluran Primer Kencong barat akan mengairi 2 saluran sekunder yaitu, Saluran Sekunder Jombang dan Saluran Sekunder Padomasan. Untuk Saluran Primer Kencong Timur akan mengairi 3 saluran sekunder yaitu, Saluran Sekunder Besini, Saluran Sekunder Gumukmas dan Saluran Sekunder Jatiagung. Sedangkan Saluran Primer Bedodo akan mengairi Saluran Sekunder Bedodo dan Saluran Sekunder Mayangan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar Skema Jaringan Irigasi dan Skema Bangunan Irigasi.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



Gambar 2.6 Skema Jaringan Irrigasi Pondok Waluh



Gambar 2.7 Skema Bangunan Irigasi Pondok Waluh

2.1.1.4 Petak Tersier

Luas Baku sawah pada Daerah Irigasi (DI) Pondok Waluh adalah seluas 7203 Ha yang terbagi menjadi 89 petak tersier. Luas petak tersier di DI. Pondok Waluh ini berkisar antara 7 Ha hingga 171 Ha.

Tabel 2.2 Data Luas baku sawah per Petak Tersier DI. Pondok Waluh Pengamat Kencong

No	Petak Tersier	Luas Areal	Baku Sawah		Kecamatan
			Luas	Desa	
1	KENCONG	637	637		
	Primer Kencong Timur				
	KT.1 kr	7	7	Kencong	Kencong
	KT.2 kr	51	17	Kencong	Kencong
			34	Wonorejo	Kencong
	KT.2 kn	52	13	Kencong	Kencong
			28	Wonorejo	Kencong
			11	Kraton	Kencong
	P.BD.1 kr1	171	151	Wonorejo	Kencong
			20	Kraton	Kencong
	P.BD.1 kr2	122	102	Wonorejo	Kencong
			20	Kraton	Kencong
	P.BD.2 kn	71	19	Kraton	Kencong
			52	Kepanjen	Gumuk Mas
	Sekunder Besini				
	Bi.1 kn	118	118	Wonorejo	Kencong
	Bi.2 kn	45	45	Gumuk Mas	Gumuk Mas

Tabel 2.2 Lanjutan

No	Petak Tersier	Luas Areal	Baku Sawah		Kecamatan
			Luas	Desa	
2	GUMUKMAS	955	955		
	Sekunder Besini				
	Bi.3 kn	67	67	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Bi.4 kn	94	94	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Bi.5 kn1	78	78	Menampu	Gumuk Mas
	Bi.5 kn2	89	89	Menampu	Gumuk Mas
	Bi.5 kn3	80	80	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Sekunder Gumukmas				
	Gm.1 kr	67	67	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Gm.1 kn	78	37	Gumuk Mas	Gumuk Mas
			41	Wonorejo	Kencong
	Gm.2 kn1	52	52	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Gm.2 kn2	58	58	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Gm.3 kr	42	42	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Gm.3 te	91	91	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Gm.3 kn	66	66	Gumuk Mas	Gumuk Mas
	Sekunder Jatiagung				
	Ja.1 kr	49	4	Gumuk Mas	Gumuk Mas
			45	Wonorejo	Kencong
	Ja.1 kn	44	44	Wonorejo	Kencong
3	MENAMPU	1035	1035		
	Sekunder Besini				
	Bi.6 kn1	86	86	Menampu	Gumuk Mas
	Bi.6 kn2	90	90	Menampu	Gumuk Mas
	Bi.7 kn	48	48	Menampu	Gumuk Mas
	Bi.8 kr1	47	47	Menampu	Gumuk Mas

Tabel 2.2 Lanjutan

No	Petak Tersier	Luas Areal	Baku Sawah		Kecamatan
			Luas	Desa	
	Bi.8 kr2	52	48	Mojomulyo	Puger
			4	Mojosari	Puger
	Bi.8 kn	60	29	Mojomulyo	Puger
			31	Menampu	Gumuk Mas
	Bi.9 kn	70	36	Mojomulyo	Puger
			34	Menampu	Gumuk Mas
	Bi.10 kr	18	18	Mojosari	Puger
	Bi.10 kn	62	62	Mojomulyo	Puger
	Bi.11 kn	14	14	Mojomulyo	Puger
	Bi.12 kn1	95	95	Mojosari	Puger
	Bi.12 kn2	95	95	Mojomulyo	Puger
	Bi.12 kn3	45	45	Mojomulyo	Puger
	Bi.12 kn4	72	72	Mojomulyo	Puger
	Bi.13 kr	134	134	Mojosari	Puger
	Bi.13 kn	47	47	Mojosari	Puger
4	MAYANGAN	853	853		
	Sekunder Bedodo				
	BD.1 Kr	116	116	Kraton	Kencong
	BD.1 Kn	25	25	Kraton	Kencong
	BD.2 Kr	59	59	Kraton	Kencong
	BD.2 Kn	27	18	Kraton	Kencong
			9	Mayangan	Gumukmas
			28	Mayangan	Gumukmas
	BD.3 Kr	154	154	Mayangan	Gumukmas
	BD.3 Kn	139	139	Mayangan	Gumukmas
	BD.4 Kr	185	185	Mayangan	Gumukmas
	BD.4 Kn	120	120	Mayangan	Gumukmas

Tabel 2.2 Lanjutan

No	Petak Tersier	Luas Areal	Baku Sawah		Kecamatan
			Luas	Desa	
5	KEPANJEN	1076	1076		
	Sekunder Mayangan				
	My.1 kr	41	24	Kraton	Kencong
			17	Kepanjen	Gumukmas
	My.2 kr	103	103	Kepanjen	Gumukmas
	My.2 kn	118	118	Kepanjen	Gumukmas
	My.3 kr	144	144	Kepanjen	Gumukmas
	My.3 kn	70	70	Kepanjen	Gumukmas
	My.4 kr	81	20	Mayangan	Gumukmas
			61	Kepanjen	Gumukmas
	My.4 kn	123	123	Kepanjen	Gumukmas
	My.5 kr	75	75	Mayangan	Gumukmas
	My.5 ka	36	13	Mayangan	Gumukmas
			23	Kepanjen	Gumukmas
	My.6 kr	52	52	Mayangan	Gumukmas
	My.6 ka	93	93	Mayangan	Gumukmas
		50	50	Mayangan	Gumukmas
		90	90	Mayangan	Gumukmas

Tabel 2.3 Data Luas baku sawah per Petak Tersier DI. Pondok Waluh Pengamat Gumukmas

No	Petak Tersier	Luas Areal	Baku Sawah		Kecamatan
			Luas	Desa	
1	PADOMASAN	393	393		
	Primer Kencong Barat				
	KB.ka2	100	100	Jombang	Jombang
	Sek.Padomasan				
	PD.1 ki	82	63	Jombang	Jombang
			19	Padomasan	Jombang
	PD.1 ka	119	117	Padomasan	Jombang
			2	Jombang	Jombang
	PD.2 ka2	92	92	Padomasan	Jombang
2	KETING	615	615		
	Sek.Padomasan				
	PD.2 ki	106	68	Padomasan	Jombang
			38	Jombang	Jombang
	PD.2 ka1	108	108	Padomasan	Jombang
	PD.3 ki	91	68	Padomasan	Jombang
			23	Jombang	Jombang
	PD.3 ka	114	114	Padomasan	Jombang
	PD.4 ki	99	95	Keting	Jombang
			4	Jombang	Jombang
	PD.4 ka	97	97	Keting	Jombang
3	CAKRU	384	384		
	Sek.Padomasan				
	PD.5 ki	54	54	Cakru	Kencong
	PD.5 ka1	74	74	Cakru	Kencong
	PD.5 ka2	101	101	Cakru	Kencong
	PD.6 ka3	8	8	Cakru	Kencong
	Sek. Tanggal				
	Tg.1 ki	66	66	Cakru	Kencong
	Tg.1 ka	81	81	Cakru	Kencong

Tabel 2.3 Lanjutan

No	Petak Tersier	Luas Areal	Baku Sawah		Kecamatan
			Luas	Desa	
4	PASEBAN	333	333		
	Sek.Padomasan				
	PD.6 ka1	75	75	Cakru	Kencong
	PD.6 ka2	53	53	Cakru	Kencong
	PD.7 ki	159	149	Paseban	Kencong
			10	Cakru	Kencong
	PD.7 ka	46	46	Cakru	Kencong
5	JOMBANG	508	508		
	Pr. Kenc.Barat				
	KB.ka.1	67	67	Jombang	Jombang
	Sek.Jombang				
	Jb.1 ki	98	34	Jombang	Jombang
			64	Kencong	Kencong
	Jb.1 ka	48	48	Jombang	Jombang
	Jb.2 ki	121	29	Jombang	Jombang
			92	Kencong	Kencong
	Jb.2 ka1	47	47	Jombang	Jombang
	Jb.2 ka2	103	103	Jombang	Jombang
		24	24	Jombang	Jombang
6	KRATON	474	474		
	Sek.Jombang				
	Jb.3 ki	92	4	Jombang	Jombang
			88	Kencong	Kencong
	Jb.3 ka	72	57	Jombang	Jombang
			15	Kencong	Kencong
	Jb.4 ki	33	33	Kraton	Kencong
	Jb.4 ka	76	16	Jombang	Jombang
			46	Keting	Jombang
			14	Kraton	Kencong
	Jb.5 ki	87	87	Kraton	Kencong
	Jb.5 ka	114	114	Kraton	Kencong

2.1.2 Data Debit pada DI. Pondok Waluh

Ketersediaan air irigasi di DI. Pondok Waluh tergantung pada debit yang mengalir dari Kali Tangkul melalui *intake* bendung Krangkengan. Debit andalan yang dipergunakan dalam perhitungan keseimbangan air di DI. Pondok Waluh diambil dari data pencatatan debit intake bendung periode 10 harian, dengan periode pencatatan selama 15 tahun terakhir (2003 – 2017). Data debit intake tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.4 Data Debit Realisasi Intake DI. Pondok Waluh sebagaimana berikut :

Tabel 2.4 Data Debit Realisasi pada Di. Pondok Waluh

Bulan	Periode	TOTAL DEBIT INTAKE PONDOK WALUH										
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
		m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det	m^3/\det
Januari	1	17,17	14,29	13,37	8,07	9,84	12,22	13,13	13,77	14,74	13,36	12,55
	2	13,83	13,46	11,22	10,91	5,30	12,23	13,1	12,62	12,51	13,58	12,49
	3	14,21	13,03	12,81	12,04	11,04	12,81	13,53	13,33	13,61	13,12	12,25
Februari	1	11,59	13,52	13,11	10,55	15,53	12,34	12,19	13,13	12,61	14,07	12,38
	2	13,38	10,57	13,02	11,11	12,40	9,57	10,97	12,31	9,73	12,61	12,72
	3	11,97	13,66	11,80	10,76	12,26	10,50	11,99	11,85	8,63	13,52	11,85
Maret	1	11,86	12,17	9,88	10,50	10,45	11,95	11,01	12,17	11,85	13,75	11,85
	2	11,14	11,42	10,30	12,64	11,66	10,48	10,59	11,13	12,05	10,20	11,85
	3	11,56	11,71	13,77	14,11	12,64	12,03	3,14	12,87	12,86	11,67	12,72
April	1	9,66	13,11	11,49	6,36	6,53	12,56	12,69	13,62	12,82	13,43	13,12
	2	13,32	13,27	14,28	12,62	14,54	12,54	11,52	13,60	12,31	13,50	12,49
	3	11,28	12,76	11,03	12,33	13,63	12,26	12,72	13,19	13,32	13,39	12,55
Mei	1	11,82	11,11	9,06	12,58	10,90	12,25	10,45	13,36	13,78	7,91	8,58
	2	10,93	8,65	6,97	11,11	7,68	7,49	10,29	13,40	9,29	6,77	7,25
	3	8,44	13,72	11,30	8,26	7,13	7,32	7,59	12,50	6,74	10,45	9,00
Juni	1	7,15	7,17	3,75	8,04	6,15	5,82	7,88	10,05	6,16	4,40	12,49
	2	6,34	9,83	4,71	5,77	6,16	5,94	5,73	6,91	6,15	5,44	12,55
	3	6,14	6,16	7,52	5,99	7,52	5,76	6,78	7,22	5,89	5,26	12,55
Juli	1	5,33	5,93	7,72	5,59	5,76	3,54	6,78	5,63	5,62	4,81	5,75
	2	5,29	4,28	6,81	4,62	5,26	6,69	5,63	5,93	5,05	4,43	5,93
	3	5,50	4,52	4,68	4,74	5,34	3,29	7,26	5,14	4,47	3,88	6,65
Agustus	1	3,40	3,69	3,72	4,12	4,20	2,70	4,71	4,63	4,52	4,43	5,29
	2	3,24	3,69	3,46	3,99	4,26	3,17	4,06	5,51	4,52	3,75	4,59
	3	3,14	3,31	3,88	4,02	4,12	3,74	3,71	6,51	4,25	6,65	3,95
September	1	3,84	3,29	3,38	3,68	3,94	3,25	5,16	6,83	3,42	3,17	4,09
	2	3,31	3,88	3,27	4,23	3,76	3,30	4,69	8,21	3,70	2,95	4,09
	3	3,75	3,61	4,16	3,91	3,65	3,30	4,99	9,31	3,95	2,97	3,63
Oktober	1	4,43	3,60	3,89	3,72	1,93	4,74	4,63	9,24	3,62	3,38	3,91
	2	3,15	3,37	3,69	3,46	2,82	9,92	4,73	10,27	2,32	3,89	2,65
	3	3,36	6,04	11,43	3,51	4,25	11,00	5,17	9,42	5,32	3,75	4,51
November	1	4,54	8,01	11,16	4,16	12,21	6,71	5,39	10,34	9,40	4,14	7,12
	2	9,15	10,10	9,71	4,14	13,48	12,60	8,87	10,32	7,92	5,79	9,25
	3	12,03	13,56	6,38	6,14	13,37	9,34	9,74	12,99	10,95	11,85	12,83
Desember	1	14,19	13,07	13,78	11,76	13,15	12,07	12,5	9,84	13,58	14,25	12,96
	2	12,33	14,28	13,54	12,90	12,68	6,62	6,82	12,95	13,75	14,06	12,77
	3	14,09	14,57	13,88	13,73	14,00	12,92	12,66	13,87	13,93	12,40	14,20

2.2 Pengertian - pengertian

2.2.1 Definisi Irigasi dan Eksplotasi dan Pemeliharaan Jaringan irigasi

Pengertian irigasi, bangunan irigasi, daerah irigasi, dan petak irigasi telah dibakukan dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 23/1982 Ps. 1. Kutipan dari pengertian – pengertian tersebut adalah sebagai berikut :

- Irigasi adalah penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian.
- Jaringan irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, dan penggunaannya,
- Daerah irigasi adalah kesatuan wilayah yang mendapat air satu jaringan irigasi,
- Petak irigasi adalah petak tanah yang memperoleh air irigasi.

Eksplotasi Irigasi merupakan segala kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan daya guna air yang berasal dari sumber, melewati jaringan irigasi, sehingga pemanfaatan air irigasi untuk keperluan pertanian dapat dicapai secara maksimal (misalnya : luas tanaman meningkat, produksi meningkat, hasil lebih merata, dan lain-lain).

2.2.2 Tugas Eksplotasi dan Pemeliharaan

Salah satu tugas Eksplotasi dan Pemeliharaan irigasi adalah mengumpulkan data hidrologi dengan tepat dan teliti yang kemudian akan dapat diproses untuk digunakan dalam pengelolaan pengembangan dan pembinaan. Eksplotasi dan Pemeliharaan irigasi antara lain :

- Untuk mengetahui kadar lumpur, besar butiran,
- Untuk mengetahui kualitas air untuk pertanian, bangunan dan air minum,
- Untuk perencanaan eksplotasi dalam musim hujan dan kemarau,
- Untuk mengetahui curah hujan ditahun – tahun yang lalu dan meramalkan curah hujan dimasa yang mendatang,
- Untuk bahan pertimbangan dalam pemberian ijin air dan ijin padi gadu,
- Untuk penentuan saat – saat pemeliharaan/perbaikan bangunan, saluran, pintu – pintu air, bangunan pengukur debit, dan lain – lain,
- Untuk menentukan pekerjaan penanggulangan banjir kekeringan,
- Untuk kebutuhan perencanaan tata tanam,
- Untuk menentukan manual bukaan pintu bendung,
- Untuk menentukan jadwal pengurasan kantong lumpur dan sedimen bendung (dimuka pintu pemasukan),
- Untuk pembuatan lengkung debit (*rating curve*) di kali/saluran,
- Untuk pembuatan grafik hubungan sedimen transport dan debit,
- Untuk mengetahui air banjir maksimal dan air minimum,
- Untuk pengendalian air penggelontoran,
- Untuk penggerukan waduk, saluran dan kali atau pelabuhan.

(Anonim, *Penuntun Kursus Eksplotasi & Pemeliharaan Jaringan*, 1983)

BAB III

METODOLOGI DAN LANDASAN TEORI

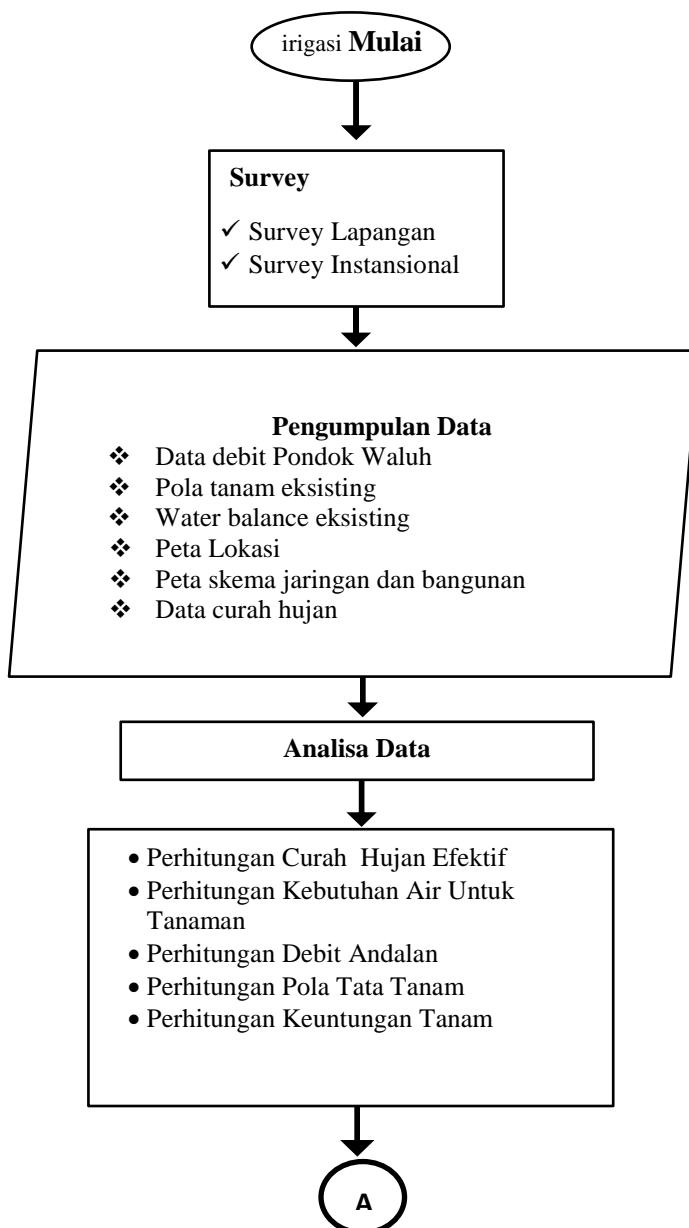
3.1 Metodologi

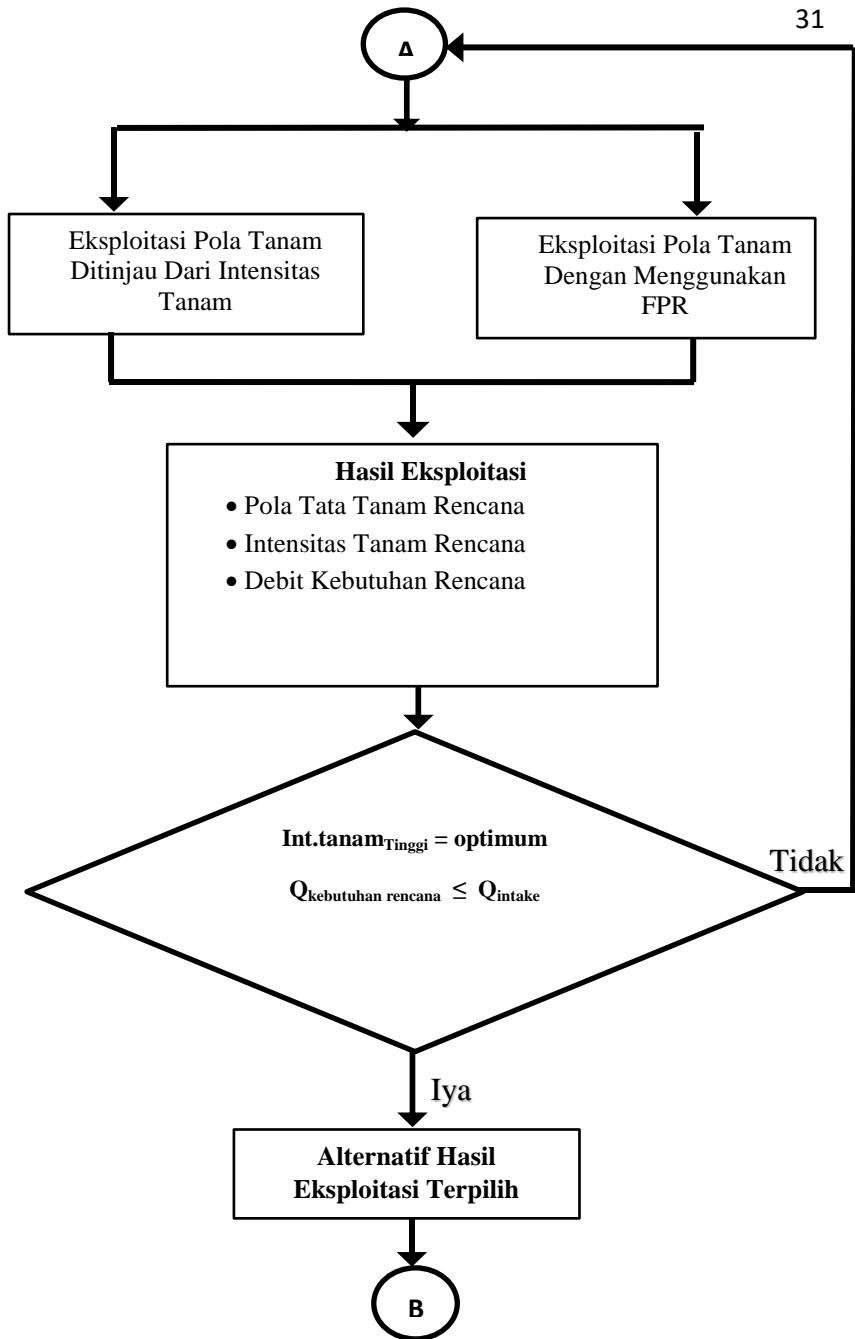
Dalam upaya menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kegiatan eksplorasi dan pemeliharaan jaringan irigasi, perlu dilakukan tahapan sebagai berikut :

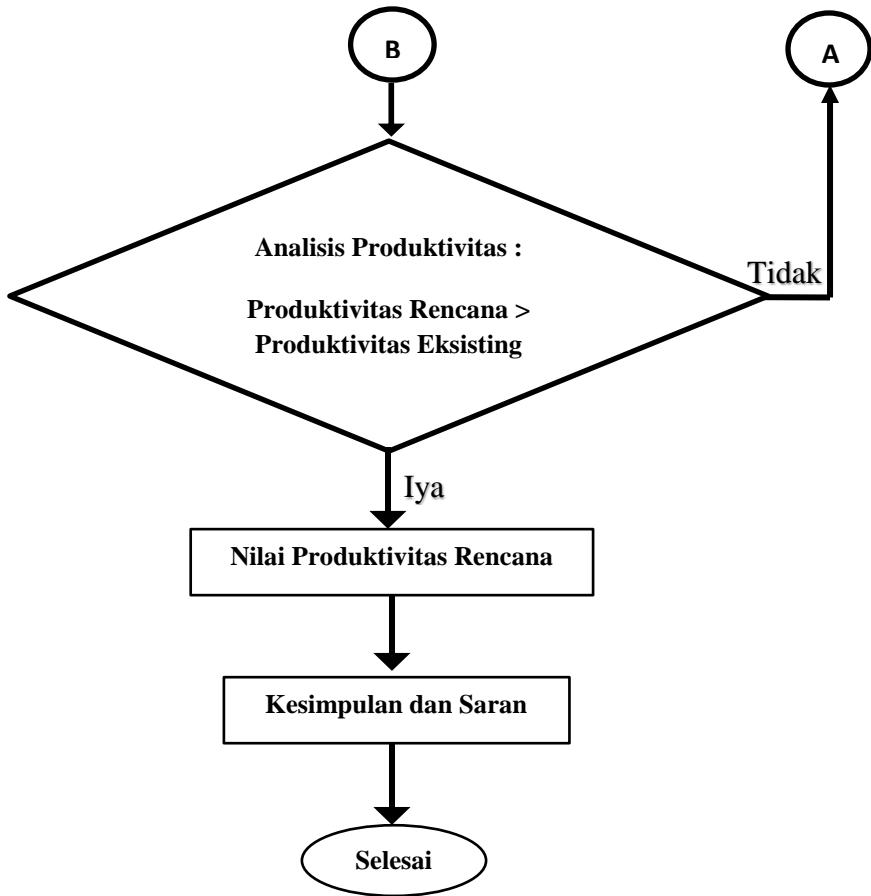
- Survey
 - Survey Lapangan
 - Survey Konstitusional
- Pengumpulan Data
 - Data Primer
 - Data Sekunder
- Analisis Data
 - Analisis Hidrologi
 - Analisis Kebutuhan Air Untuk Irigasi
- Analisis Pola Tanam
- Eksplorasi dengan Program Linear *Solver*
- Analisis Produktivitas

Untuk penjelasan selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 15 Diagram Alir Eksplorasi dan Pemeliharaan Jaringan irigasi.

Gambar 3.1 Diagram Alir Eksplorasi dan Pemeliharaan Jaringan







3.2 Landasan Teori

3.2.1 Pengumpulan Data

3.2.1.1 Pengumpulan Data Primer

Data primer diperoleh dengan cara survei kondisi dan situasi lapangan. Data primer yang dimaksudkan adalah data yang didapatkan dari lokasi studi berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan pihak – pihak terkait.

3.2.1.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dengan cara mengajukan surat permohonan atas data yang dibutuhkan kepada instansi – instansi yang terkait sebagai pemilik data. Data sekunder yang dibutuhkan dalam proyek tugas akhir terapan ini adalah :

- Data Daerah Irigasi Pondok Waluh
 - Peta lokasi Daerah Irigasi Pondok Waluh
 - Data luas baku sawah
 - Data kondisi jaringan
 - Data pola tanam
 - Skema jaringan
- Data Hidrologi
 - Data curah hujan 10 harian
 - Data debit 10 harian
 - Data klimatologi

3.2.2 Analisis Data

3.2.2.1 Analisis Hidrologi

3.2.2.2.1 Analisis Klimatologi

Evapotranspirasi adalah gabungan proses penguapan dari permukaan tanah atau evaporasi dipengaruhi oleh iklim, varietas, jenis, dan umur tanaman. Evapotranspirasi dapat dihitung dengan menggunakan metode Penman modifikasi yang mengikuti FAO (Pruit, W.O.:1977) :

$$Eto = c[w \times Rn + (1 - w) \times f(u) \times (ea - ed)] \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (3.2.2.2.1)$$

Dimana :

- Eto = evaporasi potensial (mm/hari),
- c = angka koreksi Penman yang besarnya melihat kondisi siang dan malam,
- w = faktor yang berhubungan dengan suhu (t) dan elevasi daerah,
- Rn = Radiasi penyinaran matahari dalam perbandingan penguapan atau radiasi matahari bersih (mm/hari),
- Rn = $R_{ns} - R_{n1}$
- R_{ns} = $R_s(1 - \alpha)$
- n/N = lama penyinaran matahari
- Ra = radiasi extra terresial (berdasarkan lokasi stasiun pengamatan)
- Rn1 = radiasi netto gelombang panjang (mm/hari)
- $R_{n1} = f(t)f(e_d)f(n/N)$ (mm/hari)
- f(t) = fungsi suhu/konstanta bolzman

$$f(t) = \sigma \cdot T_a^4 (^\circ C)$$

$f(ed)$ = fungsi tekanan uap/faktor kelembaban

$$f(ed) = 0,34 - 0,044 \sqrt{(ed)}$$

$f(u)$ = fungsi kecepatan angin

$f(u) = 0,27(1 + U_2/100)$ (m/det),
dimana U_2 merupakan ketinggian 2 m selama 24 jam dalam km/hari

$(ea-ed)$ = perbedaan tekanan uap jenuh dengan uap sebenarnya,

$ed = ea \cdot Rh$

Rh = kelembaban udara relatif (%)

(Anonim, *Penuntun Kursus Eksplorasi & Pemeliharaan Jaringan*, 1983)

3.2.2.2 Debit Andalan

Metode yang sering dipakai untuk analisis debit andalan adalah metode statistik rangking. Penetapan rangking dilakukan menggunakan analisis frekuensi atau probabilitas dengan rumus *Weibull*. Debit andalan dihitung berdasarkan probabilitas dari sejumlah data pengamatan debit. Perhitungan debit andalan menggunakan rumus dari *Weibull*:

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots \dots \dots \quad (3.2.2.2.1)$$

Dimana :

P = probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan (%)

M = nomor urut kejadian, dengan urutan variasi dari besar ke kecil

N = jumlah data pengamatan debit

Probabilitas atau keandalan debit yang dimaksud berhubungan dengan probabilitas atau nilai kemungkinan terjadinya sama atau melampui dari yang diharapkan. Debit andalan yang digunakan untuk perencanaan penyediaan air irigasi menggunakan debit andalan 80%. Keandalan 80% mempunyai arti bahwa kemungkinan debit terpenuhi adalah 80% atau kemungkinan debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20%. (*Anonim, KP 01, 1986*)

3.2.2.2.3 Debit Kebutuhan Air untuk Tanaman

Secara garis besar sistem pengukuran dan pembagian air yang dipakai adalah sebagai berikut :

- a. Sistem pengukuran debit dilakukan pada intake setiap saluran sekunder dan bangunan sadap di sepanjang saluran sekunder.
- b. Kebutuhan air untuk tanaman dihitung berdasarkan luas tanaman dikonversikan luas palawija relatif (LPR), dan debit. Kemudian dilakukan penentuan Faktor Palawija Relatif (FPR) sebagai parameter pembagian air.

$$Q = FPR \times LPR \dots\dots\dots\dots\dots(3.2.2.2.3.1)$$

Dimana :

Q = Debit (l/detik)

FPR = Faktor Palawija Relatif
(l/det/ha)

LPR = Luas Palawija Relatif (ha)

Besarnya koefisien tanaman adalah sebagai berikut ;

Padi = 4

Palawija = 1

Tebu = 1,50

3.2.2.2 Analisis Kebutuhan Air Untuk Irigasi

3.2.2.2.1 Curah Hujan Rata-rata

Curah hujan rata-rata diperlukan untuk rancangan pemanfaatan air. Dalam pengajaran tugas akhir ini data hujan hanya didapat dari 1 pengamat saja sehingga akan digunakan data hujan yang sudah ada, dan rumus aljabar digunakan dalam pengolahan data hujan.

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \times (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \dots \dots \dots \quad (3.2.2.2.1.1)$$

Dimana :

\bar{R} = tinggi hujan rata – rata
(mm),

$R_1 + R_2 + \dots + R_n$ = tinggi hujan masing – masing stasiun (mm),

n = jumlah stasiun hujan.

(Sosrodarsono & Kensaku, 1985)

3.2.2.2.2 Curah Hujan Efektif

Analisa curah hujan efektif ini dilakukan dengan maksud untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Curah hujan efektif atau andalan adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman. Untuk irigasi padi, curah hujan efektif bulanan diambil 70% dari curah hujan minimum dengan periode ulang rencana tertentu dengan kemungkinan kegagalan 20% (Curah hujan R_{80}).

$$Re_{padi} = (R_{80} \times 70\%) \text{ mm/hari} \dots\dots (3.2.2.2.1)$$

$$Re_{tebu} = (R_{80} \times 60\%) \text{ mm/hari} \dots\dots (3.2.2.2.2)$$

$$Re_{polowijo} = (R_{80} \times 50\%) \text{ mm/hari} \dots\dots (3.2.2.2.3)$$

3.2.2.2.3 Perencanaan Pola Tanam dan Sistem Golongan

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Tabel dibawah ini merupakan contoh pola tanam yang dapat dipakai (lihat Tabel 3.1 Perencanaan Pola Tanam).

Guna sistem golongan adalah untuk mencari periode – periode pengolahan tanah garapan) untuk tanaman padi akhir musim kemarau atau awal musim rendeng, hendaknya dilaksanakan sistem golongan.

Tabel 3.1 Perencanaan Pola Tanam

No.	Ketersediaan air untuk jaringan irigasi	Pola tanam dalam satu tahun
1	Tersedia air cukup banyak	Padi – Padi - Palawija
2	Tersedia dalam jumlah cukup	Padi – Padi – Bera
		Padi – Palawija - Palawija
3	Daerah yang cenderung kekurangan air	Padi – Palawija – Bera
		Palawija – Padi - Bera

Dengan demikian akan mengurangi kebutuhan air maksimum tersebut. Pengaturan – pengaturan umum terhadap golongan – golongan dijelaskan seperti berikut (lihat Tabel 3.2 Sistem Golongan) :

Tabel 3.2 Sistem Golongan

Nomor Golongan	Periode	Golongan A	Golongan B	Golongan C
	Sampai hari ke 1	Garapan tanah untuk pembibitan	-	-
I	Hari ke 1 – ke 20	Bibit dan garap tanah untuk tanaman padi	Garapan tanah untuk tanaman padi	-
II	Hari ke 41 – ke 60	Pemindahan tanaman (tandur)	Bibit + garap tanah untuk tanaman padi	Garap tanah untuk bibit
III	Hari ke 41 – ke 60	Tanaman padi	Pemindahan tanaman (tandur)	Bibit + garap tanah untuk tanaman padi
	Hari ke – 61 dst.	Tak ada pembatasan – pembatasan pembagian air seperti biasa		

Tiap jaringan saluran induk dibagi menjadi 3 golongan : a, b, c. Tiap golongan tersebut diadakan sampai diseluruh petak – petak tersier dengan cara menggolongkan baku – baku sawah yang luasnya sekira hampir sama (sepadan) bagi masing – masing golongan,

- a. Tiap – tiap golongan A, B, dan C digilir,

- b. Untuk keperluan pengolahan tanahnya (garapan), masing – masing golongan menerima air selama 2 periode 10 harian dimulai dari golongan A,
- c. Tanaman padi gadu yang masih ada di sawah hendaklah diberi air yang cukup.

3.2.2.2.4 Perkolasi

Kehilangan air akibat pergerakan air tanah ini disebabkan penurunan air secara gravitasi ke dalam tanah. Gejala ini sangat dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, pada umumnya laju perkolasikan adalah 1-3 mm/hari. Pada tanah yang lebih ringan laju perkolasian dapat lebih tinggi.

(Anonim, KP 01 Lampiran 2, 1986)

3.2.2.2.5 Kebutuhan Selama Penyiapan Lahan

Untuk menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu proyek irigasi ditentukan oleh kebutuhan air untuk penyiapan lahan (lihat Tabel 7). Metode yang dikembangkan Van De Goo dan Zilstra (1968) dalam Direktorat Jenderal Pengairan (1986) dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan air penyiapan lahan dan didasarkan pada laju konstan dalam l/det selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$I_r = M (e^k / e^k - 1) \dots \dots \dots \quad (3.2.2.2.5.1)$$

Dimana :

Ir = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hari),

M = kebutuhan air untuk mengganti/ mengkompensasi kehilangan air akibat evapotranspirasi dan perkolasai di sawah yang sudah dijenuhkan,

M = $E_0 + P$ (mm/hari),

E_0 = evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 ET_0 selama penyiapan lahan, (mm/hari),

ET_0 = evapotranspirasi potensial (mm/hari),

P = perkolasai (mm/hari),

k = $M \cdot (T/S)$,

T = jangka waktu penyiapan lahan, (hari),

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

= 250 mm seperti yang sudah diterangkan diatas,

e = konstanta = 2,71828

Tabel 3.3 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan (Ir)

Eo + P mm / hari	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm
5,0	11,1	12,7	8,4	9,5
5,5	11,4	13,0	8,8	9,8
6,0	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12,0	13,6	9,4	10,4
7,0	12,3	13,9	9,8	10,8
7,5	12,6	14,2	10,1	11,1
8,0	13,0	14,5	10,5	11,4
8,5	13,3	14,8	10,8	11,8
9,0	13,6	15,2	11,2	12,1
9,5	14,0	15,5	11,6	12,5
10,0	14,3	15,8	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11,0	15,0	16,5	12,8	13,6

(Anonim, Standar Perencanaan Irigasi, 1986)

3.2.2.2.6 Kebutuhan Air untuk Konsumsi Tanah

Penggunaan konsumtif diartikan sebagai jumlah air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, Doorenbos dkk., (1977) mendefinisikan kebutuhan air tanaman sebagai jumlah air yang disediakan untuk mengimbangi air yang hilang akibat evaporasi dan transpirasi. Dengan memasukkan efisiensi tanaman (k_c), penggunaan konsumtif tanaman merupakan fungsi dari evapotranspirasi potensial tanaman. Menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1986) penggunaan konsumtif dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$Etc = Et_0 \times kc \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (3.2.2.2.6.1)$$

Dimana :

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

Et_0 = Evapotranspirasi potensial (mm/hari),

Kc = Koefisien tanaman.

Besarnya koefisien tanaman berbeda-beda dan berubah setiap periode pertumbuhan tanaman itu. Evapotranspirasi potensial dihitung dengan metode Penman yang telah disesuaikan dengan keadaan Indonesia dan nilai Kc untuk berbagai jenis tanaman yang ditanam disajikan harga – harga koefisien tanaman padi dengan varietas unggul dan varietas biasa menurut Nedeco/ Prosida dan FAO (dapat dilihat pada Tabel 3.4), koefisien tanaman untuk tebu (dapat dilihat pada Tabel 3.5), dan koefisien tanaman untuk palawija (dapat dilihat pada Tabel 3.6).

Tabel 3.4 Koefisien Tanaman untuk Padi (Kc)

Bulan	NEDECO/PROSIDA		FAO	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0.5	1.2	1.2	1.1	1.1
1	1.2	1.27	1.1	1.1
1.5	1.32	1.33	1.1	1.5
2	1.4	1.3	1.1	1.5
2.5	1.35	1.3	1.1	1.5
3	1.24	0	1.05	0.95
3.5	1.12		0.95	0
4	0		0	

(Anonim, Standar Perencanaan Irigasi, 1986)

Catatan :

- Harga – harga koefisien ini akan dipakai dengan rumus evapotranspirasi Penman yang sudah dimodifikasi, dengan menggunakan metode yang diperkenalkan oleh Nedeco/Prosida atau FAO,
- Varietas padi biasa adalah varietas padi yang masa tumbuhnya lama,
- Varietas unggul adalah varietas padi yang jangka waktu tumbuhnya pendek,
- Selama setengah bulan terakhir pemberian air irrigasi ke sawah dihentikan. Kemudian koefisien tanaman diambil “nol” dan pada padi akan menjadi masak dengan air yang tersedia.

Tabel 3.5 Koefisien Tanaman untuk Tebu

UMUR TANAMAN		Tahap Pertumbuhan	RHmin <70%		RHmin <20%		
12 Bln	24 Bln		ANGIN				
			kecil/sedan	kencang	kecil/sedan	kencang	
0 - 1	0 - 2,5	saat tanam sampai 0,25 rimbun	0,65	0,6	0,4	0,45	
01-Feb	2 - 3,5	0,25 - 0,5 rimbun	0,8	0,85	0,75	0,8	
2 - 2,5	3,5 - 4,5	0,5 - 0,75 rimbun	0,9	0,95	0,95	1	
2,5 - 4,0	4,5 - 6,0	0,75 sampai rimbun	1	1	1,1	1,2	
04-Okt	Jun-17	penggunaan air puncak	1,05	1,15	1,25	1,3	
10-Nop	17 - 22	awal berbunga	0,8	0,85	0,29	1,01	
11-Des	22 - 24	menjadi masak	0,6	0,65	0,7	0,7	

(Anonim, Standar Perencanaan Irrigasi, 1986)

Catatan :

- 1.Diambil dari Ref (FAO, 1977).
- 2.Untuk diterapkan dengan metode ET Prosida, kalikan masing – masing harga koefisien dengan 1, 15.

NB: rimbun = full canopy, maksudnya pada saat tanaman telah mencapai tahap berdaun rimbun, sehingga bila dilihat dari atas tanah di sela – selanya tidak tampak.

Tabel 3.6 Koefisien Tanaman untuk Palawija

Setengah Bulan ke-	Koefisien Tanaman					
	Kedelai	Jagung	Kacang Tanah	Bawang	Buncis	Kapas
1	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2	0,75	0,59	0,51	0,51	0,64	0,50
3	1,00	0,96	0,66	0,59	0,89	0,58
4	1,00	1,05	0,85	0,90	0,95	0,75
5	0,82	1,02	0,95	0,95	0,88	0,91
6	0,45	0,95	0,95	-	-	1,04
7	-	-	0,55	-	-	1,05
8	-	-	0,55	-	-	1,05
9	-	-	-	-	-	1,05
10	-	-	-	-	-	0,78
11	-	-	-	-	-	0,65
12	-	-	-	-	-	0,65
13	-	-	-	-	-	0,65

Catatan :

- Diambil dari FAO *Guideline for Crop Water Requirements* (Ref. FAO, 1977)
- Untuk diterapkan dengan metode ET Prosida, kalikan harga-harga koefisien tanaman itu dengan 1,15.

(Anonim, Standar Perencanaan Irigasi, 1986)

3.2.2.2.7 Pengganti Lapisan Air (*Water level requirement*)

- a) Setelah pemupukan, diusahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan.

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

(Anonim, Standar Perencanaan Irigasi, 1986)

3.2.2.2.8 Kebutuhan Air di Sawah

Perhitungan netto kebutuhan air padi, palawija, dan tebu di jaringan irigasi dihitung dengan persamaan:

$$NFR_{padi} = Etcrop + WLR + P - Re_{padi} \quad \dots\dots\dots(3.2.2.2.8.1)$$

$$NFR_{palawija} = Etcrop - Re_{palawija} \dots\dots\dots \quad (3.2.2.2.8.2)$$

$$NFR_{tebu} = Etcrop - Re_{tebu} \dots\dots\dots \quad (3.2.2.2.8.3)$$

Dimana :

$NFR_{padi, pala, tebu}$ = Kebutuhan air untuk persiapan lahan (mm/hari),

WLR = Kebutuhan air untuk penggantian lapisan air,

P = Perkolasi,

Re = Curah hujan efektif (mm/hari),

Etcrop = kebutuhan air untuk tanaman.

3.2.2.2.9 Difrection Requirement (DR)

Besarnya kebutuhan pengambilan dari sumber air untuk masing-masing jenis tanaman seperti padi, palawija,dan tebu dinyatakan dalam l/dt/ha.

$$DR = \frac{NFR}{e \times 8,64} \dots \dots \dots \quad (3.2.2.2.9.1)$$

Dimana :

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

e = efisiensi saluran

NFR = kebutuhan air di sawah (mm/hari)

Efisiensi jaringan tersier sebesar 80%, saluran sekunder sebesar 90%, dan saluran primer sebesar 90%, sehingga efisiensi total adalah $80\% \times 90\% \times 90\%$ dibulatkan menjadi 65%. Koefisien 8,64 adalah faktor karena konversi satuan dari mm/hari menjadi ltr/det.

(Anonim, KP 01 Penunjang, 1986)

3.2.3 Analisis Eksplorasi

Langkah untuk melakukan analisis eksplorasi dengan program linear adalah dengan membuat data masukan (input) dan membuat formulasi model, yang meliputi tahapan pendefinisian komponen-komponennya. Komponen model matematik tersebut meliputi variable keputusan, fungsi tujuan dan fungsi kendala. Tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut ini.

1. Variabel Keputusan

Eksplotasi yang dilakukan dalam operasi irigasi dengan deskret waktu 10 harian. Untuk variabel keputusan berupa besaran alokasi air yang didapat setelah kegiatan eksplotasi dilakukan dengan memasukkan faktor kendala yang ada.

2. Fungsi Tujuan

Berdasarkan variabel keputusan seperti diatas, maka dapat disusun fungsi tujuan seperti dibawah ini:

$$OF = A \cdot X_p + B \cdot X_j + C \cdot X_t$$

Dimana:

OF : Maksimum pendapatan dalam setahun (Rupiah)

X_p : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana padi, dalam 1 tahun (ha).

X_j : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana palawija, dalam 1 tahun (ha).

X_t : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana tebu, dalam 1 tahun (ha).

A : Pendapatan padi (Rp./ha).

B : Pendapatan palawija (Rp./ha).

C : Pendapatan tebu (Rp./ha).

3. Fungsi Kendala

Untuk kasus eksploitasi ini dapat disusun fungsi kendala sebagai berikut :

- Kendala Kebutuhan Air. Kendala ini mensyaratkan supaya jumlah alokasi air untuk masing-masing kebutuhan tidak melebihi dari jumlah kebutuhan maksimum.

$$Vp_1 \cdot Xp_1 + Vj_1 \cdot Xj_1 + Vt_1 \cdot Xt_1 \leq Vz_1$$

$$Vp_2 \cdot Xp_2 + Vj_2 \cdot Xj_2 + Vt_2 \cdot Xt_2 \leq Vz_2$$

$$Vp_3 \cdot Xp_3 + Vj_3 \cdot Xj_3 + Vt_3 \cdot Xt_3 \leq Vz_3$$

Dimana :

$Vp_{1,2,3..}$ = Kebutuhan air padi tiap bulan

$Vj_{1,2,3..}$ = Kebutuhan air palawija tiap bulan

$Vt_{1,2,3..}$ = Kebutuhan air tebu tiap bulan

$Xp_{1,2,3..}$ = Luasan tanam padi pada tiap bulan

$Xj_{1,2,3..}$ = Luasan tanam palawija pada tiap bulan

$Xt_{1,2,3..}$ = Luasan tanam tebu pada tiap bulan

$Vz_{1,2,3..}$ = Debit andalan pada tiap bulan

- Kendala Luas Tanam. Kendala ini mensyaratkan supaya jumlah luas tanam per musim tanam tidak boleh lebih atau sama dengan 7203 Ha.

$$100\% \cdot \frac{(Xp_1 + Xp_2 + Xp_3) + (Xj_1 + Xj_2 + Xj_3) + (Xt_1 + Xt_2 + Xt_3)}{X_p + X_j + X_t} = 300\%$$

- Kendala Luas Tanam Tebu. Kendala ini mensyaratkan supaya jumlah luasan tanam tebu sama dengan 936 Ha.
- Kendala Non-Negatif. Keberadaan kendala ini secara matematik berfungsi supaya setiap pengalokasian air dalam memenuhi setiap

kebutuhan dapat berada dalam daerah bilangan yang positif atau sama dengan nol.

3.2.4 Teknik Eksplorasi dengan Program Linear *Microsoft Excel Add-ins Solver*

Program linear merupakan suatu model matematis yang mempunyai dua fungsi utama, yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala atau pembatas. Program linear bertujuan untuk mencapai nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi tujuan. Solver adalah program tambahan Microsoft Excel yang digunakan untuk analisa nilai agar mencapai hasil yang (maksimum atau minimum) dan dituangkan menjadi satu rumusan di dalam satu sel yang disebut sel tujuan, tetapi memiliki batasan pada nilai dari rumusan lain pada lembar kerja. Pada dasarnya Solver terdiri dari 3 (tiga) bagian, yakni:

1. Sel Target (Target Cell)

Merupakan bagian solver sebagai tempat dimana hasil akhir pemrosesan suatu formula ditempatkan. Dalam excel fungsi tujuan berada dalam satu cell saja. Dimana di dalam sel ini terdapat formula excel dari sel lainnya. Mencari fungsi (meminimumkan target sel), fungsi maksimum (memaksimalkan target sel), atau membuat fungsi sama dengan nilai tertentu (value of).

2. Sel Pengatur (Adjusted Cell)

Solver mengatur perubahan nilai pada sel spesifik, untuk memproduksi hasil perlu spesifikasi dari formula pada sel target. Sel pengatur ini harus memiliki kaitan dengan sel target dalam suatu lembar kerja excel.

3. Sel Pembatas (Constrained Cell)

Konstrain digunakan untuk membatasi nilai solver yang dapat digunakan pada suatu model tertentu dan konstrain mengacu pada sel lain yang mempengaruhi formula pada sel target. Menu solver dapat dilihat dibawah ini: (Data > Analysis > Solver)

Solver parameter:

- a. Target Cell: merupakan sel yang dijadikan target (dalam bentuk formula/rumus).
- b. Equal To: Tujuan yang hendak dituju Maksimal/Minimal/Nilai tertentu.
- c. By Changing Cell: adalah sel asal perhitungan sel target yang dapat memanipulasi nilainya.
- d. Subject to the Constrain: Batasan-batasan yang diatur dalam perhitungan formula, misalnya: nilai yang ditentukan harus positif (≥ 0).

3.2.5 Kebutuhan Air Irigasi Metode FPR-LPR

Metode FPR Faktor Palawija Relatif merupakan metode perhitungan kebutuhan air irigasi yang berkembang di Jawa Timur. Dalam situasi menipisnya sumber daya air di Jawa Timur khususnya, perencanaan kebutuhan air merupakan faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan dalam pengelolaan air yang tersedia

$$FPR = \frac{Q}{LPR}$$

dengan :

$$FPR = \text{Faktor Palawija Relatif (ltr/det/ha.pol)}$$

$$Q = \text{Debit yang mengalir di sungai (ltr/det)}$$

$$LPR = \text{Luas Palawija Relatif (ha.pol)}$$

Jenis Tanah	FPR (l/det) ha. palawija		
	Air kurang	Air cukup	Air memadai
Alluvial	0.18	0.18 - 0.36	0.36
Latosol	0.12	0.12 - 0.23	0.23
Grumosol	0.06	0.06 - 0.12	0.12
Giliran	Perlu	Mungkin	Tidak

Metode Nilai LPR (Luas Palawija Relatif) Pada dasarnya nilai LPR adalah perbandingan kebutuhan air antara jenis tanaman satu dengan jenis tanaman lainnya. Tanaman pembanding yang digunakan adalah palawija yang mempunyai nilai 1 (satu). Semua kebutuhan tanaman yang akan dicari terlebih dahulu dikonversikan dengan kebutuhan air palawija yang akhirnya didapatkan satu angka sebagai faktor konversi untuk setiap jenis tanaman (Huda, 2012: 14).

3.2.6 Pengaturan Bukaan Pintu Air

Pola operasi pintu air, untuk menentukan pengoperasian pintu air didasarkan pada kebutuhan air irigasi, kondisi hidrologis dan iklim seperti curah hujan, suhu dan lainnya. Pintu sorong digunakan sebagai bangunan pengontrol untuk mengendalikan muka air di saluran. Persamaan debit untuk bangunan pengatur pintu sorong :

$$Q = K \cdot \mu \cdot a \cdot b \sqrt{2gh_1}$$

Dimana :

Q = debit (m^3/dt)

K = Faktor aliran tenggelam

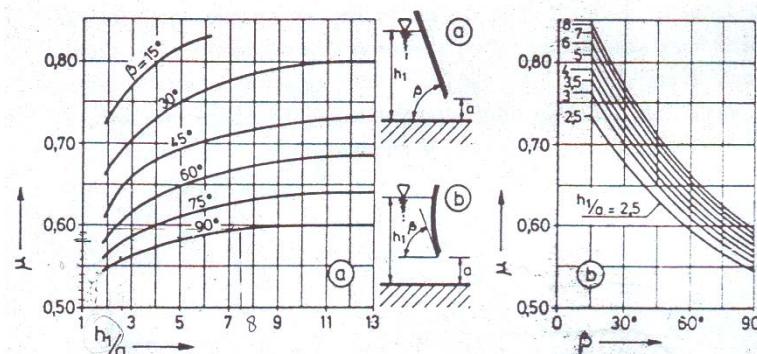
μ = Koefisien debit

a = Bukaan pintu (m)

b = Lebar pintu (m)

g = Percepatan gravitasi (m/dt^2)

h_1 = Kedalaman air di depan pintu diatas ambang
(m)



Gambar 3.2 Kurva Bukaan Pintu

3.2.7 Analisa Hasil Usaha Tani

Hasil usaha tani merupakan hasil pendapatan bersih petani yang didapat dari penerimaan petani dikurangi biaya produksi yang dikeluarkan petani tiap hektarnya. Penerimaan petani yaitu banyaknya hasil

produksi tanaman tiap hektar dikalikan dengan harga produksi tanaman tersebut.

Hasil perhitungan ini berupa pendapatan bersih untuk masing-masing tanaman yang akan digunakan sebagai fungsi sasaran pada perhitungan keuntungan yang akan dicapai.

Tabel 3.7 Pendapatan Komoditi

No	Uraian	Masa Tanam		
		Padi	Palawija	Tebu
		1 th	1th	2 th
1	Harga Produksi (Rp/Kg)	2500	1500	250
2	Produksi Sawah (Ton/Ha)	7	7	50
3	Hasil Produksi (Rp/Ha)	17,500,000	10,500,000	12,500,000
4	Biaya Produksi (Rp/Ha)	6,425,000	3,525,000	5,400,000
5	Pendapatan Komoditi (Rp/Ha)	11,075,000	6,975,000	7,100,000
6	Pendapatan Komoditi (Rp/Ha/th)	11,075,000	6,975,000	3,550,000

Sumber : Dinas Pertanian Jember

BAB IV

PERHITUNGAN RENCANA PENGOLAHAN TATA TANAM

4.1 Pengolahan Tata Tanam Eksisting

Pola tanam eksisting berdasarkan data yang tercatat pada Dinas Pengairan Kabupaten Jember dalam kurun waktu antara 2012-2017 adalah sebagai berikut:

4.1.1 Pola Tanam Eksisting

Pola tanam eksisting yang tercatat pada Dinas Pengairan Kabupaten Jember seperti pada tabel

4.1.2 Neraca Air

Dari hasil analisa neraca air kondisi eksisting secara garis besar sudah tercukupi, akan tetapi masih ada kekurangan air pada bulan tertentu dikarenakan pada bulan tersebut adalah musim kemarau. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel dan Grafik.

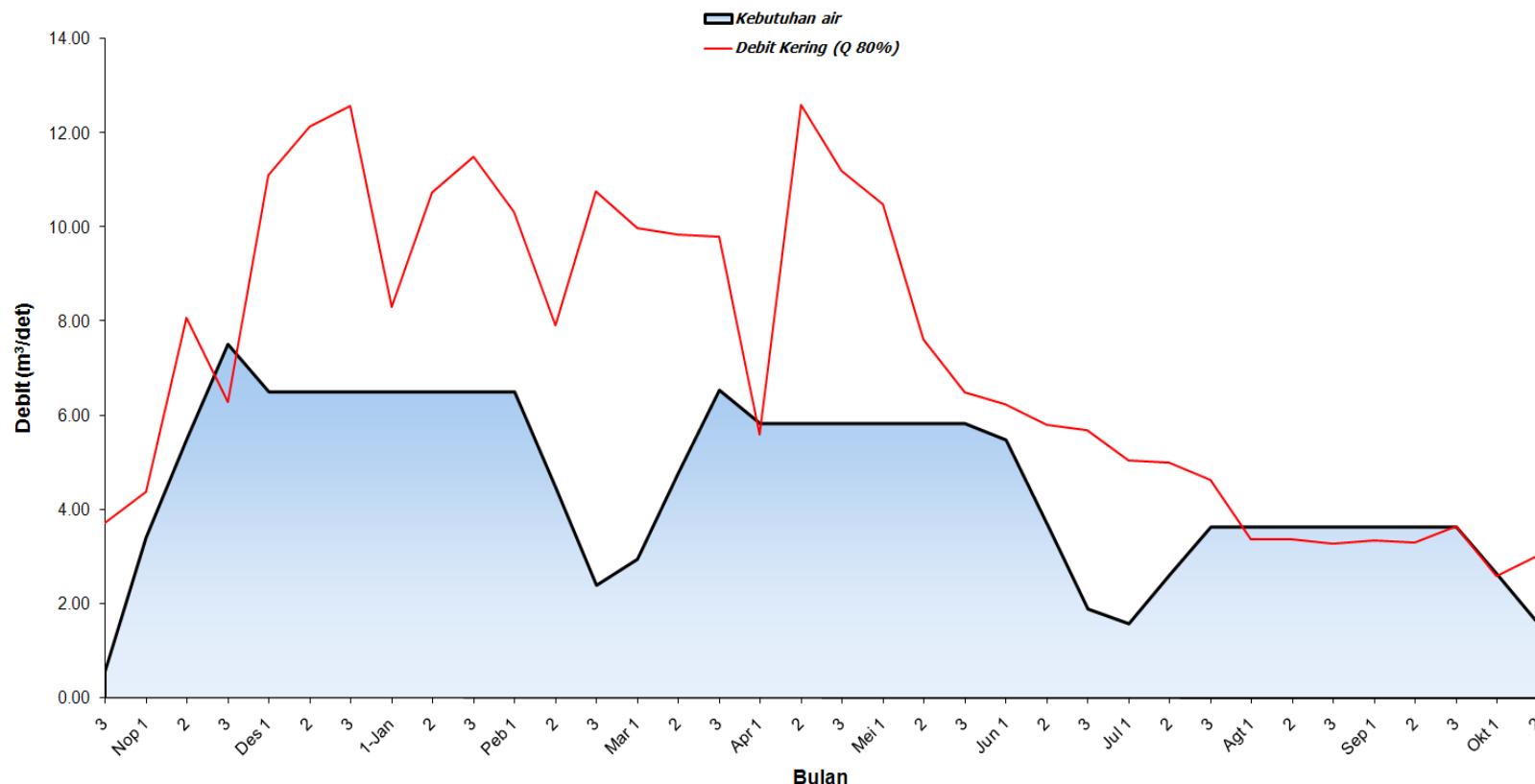
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Water Balance Pola Tanam Eksisting

Grafik 4.1 Water Balance Eksisting

Pola Tanam : Padi - Padi/Palawija - Palawija dan Tebu (Padi : MH = 85 %, MK.I = 43 % ; MK.II = 0 % dan Tebu = 13 %, Tambak = 2 %)

Gambar 4.2c.
Neraca Air Rencana DI. Pondok Waluh dengan Debit Kering (Q 80 %)



4.1.3 Kendala Pola Tanam Eksisting

Meskipun hubungan antara neraca air dan pola tanam terlihat bagus, tetapi jika dilihat dari adanya tanaman palawija yang ditanam pada musim penghujan sebagaimana yang telah diungkap pada bab sebelumnya bahwa kondisi DI. Pondok Waluh pada musim penghujan sering terjadi banjir sehingga pola tata tanam tidak layak diterapkan dilapangan. Selain itu akibat dari pencurian air di hulu, terjadi keadaan bero di hilir yang mengakibatkan lahan pertanian tidak tergunaan secara maksimal.

4.2 Perhitungan Hidrologi

4.2.1 Curah Hujan Rata – rata

Stasiun hujan yang terkait pada Daerah Irigasi Pondok Waluh adalah sebanyak 1 stasiun hujan yang terletak di kantor UPTD Pondok Waluh, data hujan seperti yang terlihat pada Tabel 4.1 Data curah hujan 10 harian.

4.2.2 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah air hujan yang jatuh di suatu daerah dan dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

Perumusan untuk menentukan nilai R_{80} dengan menggunakan metode *Basic Year* :

- Menentukan rangking dari urutan nilai data yang paling kecil ke data yang nilainya paling besar.
- Menentukan rangking dari perhitungan R_{80} , yang dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} R_{80} &= n/5 + 1 \\ &= 15/5 + 1 \end{aligned}$$

$$R_{80} = 4$$

Dari perhitungan diatas, maka R_{80} adalah curah hujan pada rangking ke-4 (yang terlihat pada Tabel 4.2 Curah hujan R_{80}).

Tabel 4.2 Data rata-rata curah hujan 10 harian

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Okttober	Nopember	Desember
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
2003	86	22	139	61	57	27	92	23	33	42	4	4
2004	55	131	72	52	59	70	89	119	48	23	0	0
2005	16	72	60	2	107	71	88	39	118	140	111	1
2006	116	57	66	38	50	208	96	64	77	22	154	12
2007	16	46	81	13	64	78	21	39	36	25	85	20
2008	77	43	52	62	49	116	64	29	58	67	32	0
2009	24	04	171	183	82	62	87	0	45	1.5	0	2
2010	9.5	12.5	10.2	4.5	13	12.5	21	10.2	8.2	3.7	22.2	20
2011	21	4.2	7.5	9.4	8.8	7.1	6.3	7.4	9.1	10.5	10.9	27
2012	14.7	13.8	16	7.5	14	6	12	11.5	1.3	8.2	1.2	15
2013	19	17	18	10	11	5.4	0.6	7.4	5.1	5.7	13.3	0.9
2014	11.5	1.2	14	5.7	5.1	0.5	3.1	15.4	7.3	0.6	12	3.6
2015	0	4.7	4.5	10.8	9.7	8.6	12.5	6	3.6	5	4.5	10.5
2016	1.4	6.4	4.6	42.4	17.8	11	22	6	18.6	12.8	11	1
2017	1.4	18	11	5.3	10	7	4	3.1	9	16	4	5
Max	116	131	139	62	107	208	96	119	118	140	154	20
Rerata	29.8	29.9	38.2	22.8	32.2	42.3	34.7	25.3	29.1	25.5	31	5.6
Min	0	0.4	4.5	2	5.1	0.5	0.6	0	1.3	0.6	0	0

Tabel 4.3 Curah Hujan R_{80}

No	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0	0.4	4.5	2	5.1	0.5	0.6	0	1.3	0.6	0	0
2	1.4	1.2	4.6	4.5	8.2	5.4	2.2	3.1	3.6	1.5	0	0
3	1.4	4.2	7.5	5.3	8.8	6	3.1	6	4.5	3.7	1.2	0.9
4	24	47	10.2	57	9.7	6.2	4	6	5.1	5	4	1
5	9.5	6.4	11	7.5	10	7	6.3	7.4	7.3	5.7	4	1
6	11.5	12.5	14	9.4	11	7.1	8.7	7.4	8.2	4.5	1.5	4
7	14.7	13.8	16	10	13	8.6	12	10.2	9	10.5	0.9	2
8	16	17	17.1	10.8	14	11	12.5	11.5	9.1	12.8	11	2.7
9	16	18	18	13	17.8	12.5	21	15.4	18.6	16	12	3.6
10	19	22	22	19	27	21	23	33	22	13.3	4	8.3
11	21	21	43	60	38	30	70	64	29	36	23	22.2
12	55	46	66	42.4	57	71	88	39	48	25	32	10.5
13	77	57	72	52	59	78	89	39	58	42	85	12
14	86	72	81	61	64	116	92	64	77	67	111	20
15	116	131	139	62	107	208	96	119	118	140	154	20
R80	2	5	10	6	10	6	4	6	5	5	4	1

Hasil Perhitungan Re Padi, Re Tebu dan Re Palawija

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Re Padi, Re Tebu dan Re Palawija

Bulan	Dekade	R80	Re Padi	Re Tebu	Re Palawija
		mm	(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)
Januari	1	2.40	0.17	0.12	0.14
	2	4.70	0.33	0.24	0.28
	3	10.20	0.71	0.51	0.61
Februari	1	5.70	0.40	0.29	0.34
	2	9.70	0.68	0.49	0.58
	3	6.20	0.43	0.31	0.37
Maret	1	4.00	0.28	0.20	0.24
	2	6.00	0.42	0.30	0.36
	3	5.10	0.36	0.26	0.31
April	1	5.00	0.35	0.25	0.30
	2	4.00	0.28	0.20	0.24
	3	1.00	0.07	0.05	0.06
Mei	1	1.80	0.13	0.09	0.11
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00
Juni	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00
Juli	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00
Agustus	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00
September	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00

(Lanjutan Tabel 4.4)

Bulan	Dekade	R80	Re Padi	Re Tebu	Re Palawija
		mm	(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)
Oktober	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00
November	1	0.80	0.06	0.04	0.05
	2	4.10	0.29	0.21	0.25
	3	5.20	0.36	0.26	0.31
Desember	1	5.50	0.39	0.28	0.33
	2	11.30	0.79	0.57	0.68
	3	6.70	0.47	0.34	0.40

4.2.4 Perhitungan Debit Andalan

Dalam penggerjaan studi ini, perhitungan debit andalan berdasarkan pada data debit yang tersedia dari hasil pengukuran di lapangan mulai tahun 2005 - 2015. Untuk keperluan irigasi akan dicari debit andalan dengan tingkat keandalan tiap musim. Kebutuhan debit ini disebut sebagai kebutuhan debit andalan. Debit andalan adalah debit yang diperkirakan selalu ada dengan keandalan tertentu dalam waktu yang lama. Penentuan debit andalan perlu dipertimbangkan terminologi debit sungai yang terbagi sebagai berikut:

1. Jika debit yang tersedia 80%, maka pembagian air dilaksanakan secara kontinyu.
2. Jika debit yang tersedia 75%, maka dilakukan pembagian air secara giliran didalam petak tersier.
3. Jika debit yang tersedia 50%, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak tersier.

Debit andalan juga diartikan sebagai debit minimum sungai dengan kemungkinan terpenuhi sesuai dengan yang telah ditentukan dan dapat digunakan sebagai sumber air untuk irigasi. Debit minimum dianalisis berdasarkan data debit harian sungai yang diperoleh dalam jangka waktu minimum 10 tahun. Jika data tersebut tidak ada, maka debit minimum dianalisis menggunakan data analitis-empiris. Salah satu metode empiris tersebut adalah Metode Mock.

$$m = i\% n$$

dimana :

m = tingkatan tak terpenuhi

$i\%$ = debit terkecil dari keandalan (%)

n = jumlah tahun pengamatan

Tabel 4.5 Perhitungan Debit Andalan

Tahun	Debit tahunan Rata-rata (mm/tahun)	No. Urutan	Probabilitas (%)	Urutan dari yang terbesar ke terkecil
2003	8.77	1	7%	10.35
2004	9.20	2	13%	9.43
2005	8.95	3	20%	9.20
2006	8.07	4	27%	8.95
2007	8.41	5	33%	8.77
2008	8.64	6	40%	8.76
2009	8.48	7	47%	8.64
2010	10.35	8	53%	8.48
2011	8.76	9	60%	8.41
2012	8.28	10	67%	8.34
2013	9.43	11	73%	8.28
2014	7.08	12	80%	8.07
2015	8.34	13	87%	7.08
2016	6.11	14	93%	6.11
2017	4.82	15	100%	4.82
			Q80%	8.07

Lanjutan Tabel 4.5

Bulan	Periode	Q80
		I/dtk
Jan	1	8072
	2	10911
	3	12812
Feb	1	10551
	2	11107
	3	10759
Mar	1	10991
	2	12635
	3	14107
Apr	1	6360
	2	12624
	3	12327
May	1	12581
	2	11110
	3	11295
Jun	1	8037
	2	5767
	3	5992

Bulan	Periode	Q80
		I/dtk
Jul	1	5586
	2	4622
	3	4735
Aug	1	4121
	2	3988
	3	4019
Sep	1	3684
	2	4228
	3	3908
Oct	1	3719
	2	3457
	3	3514
Nov	1	4156
	2	4136
	3	6376
Dec	1	11760
	2	12900
	3	13732

4.3 Perhitungan Klimatologi

4.3.1 Evapotranspirasi

Cara perhitungan evapotranspirasi pada bulan Januari dengan menggunakan metode Penman dengan data yang telah diketahui :

$$\begin{aligned} T &= 27,99^{\circ}\text{C} \\ \text{RH} &= 94,92 \% \\ (\text{n}/\text{N}) &= 46,36 \% \\ U &= 56,86 \text{ km/jam} \\ &= 15,79 \text{ m/detik} \\ \text{NH} &= 2 \text{ m} \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} T &= \text{temperatur} \\ \text{RH} &= \text{kelembaban udara relatif} \\ (\text{n}/\text{N}) &= \text{lama penyinaran} \\ U &= \text{kecepatan angin} \\ \text{NH} &= \text{tinggi pengukuran} \end{aligned}$$

1. Tekanan uap jenuh (ea)

Menggunakan tabel evapotranspirasi penman *saturation vapour pressure (ea) and pressure of mean air temperature (T) in $^{\circ}\text{C}$* .

Nilai (ea) diperoleh dari interpolasi $28^{\circ}\text{C} = 37,60$ mbar dan $27^{\circ}\text{C} = 35,70$ mbar, sehingga nilai T $27,99^{\circ}\text{C}$

$$\begin{aligned} \text{ea} &= ((28-27,99) \times (37,60-35,70) / (28-27)) + 35,70 \\ \text{ea} &= 35,72 \text{ mbar} \end{aligned}$$

2. Tekanan uap nyata (ed)

$$ed = ea \times Rh$$

$$ed = 35,72 \times 94,92 \%$$

$$ed = 33,90 \text{ mbar}$$

3. Perbedaan tekanan uap

$$(ea - ed) = (35,72 - 33,90) \text{ mbar}$$

$$(ea - ed) = 1,81 \text{ mbar}$$

4. Fungsi kecepatan angin

$$f(u) = 0,27 \times (1 + (U_2 / 100))$$

$$U_2 = U \times \text{faktor koreksi NH}$$

$$U_2 = U \times \left(\frac{\text{tinggi alat ukur}}{2} \right)^{0,15}$$

$$U_2 = 15,79 \times \left(\frac{2}{2} \right)^{0,15}$$

$$U_2 = 15,79 \times 1$$

$$U_2 = 15,79$$

$$f(u) = 0,27 \times (1 + (15,79 / 100))$$

$$f(u) = 0,31 \text{ km/hari}$$

5. Faktor pembobot (W)

Menggunakan tabel faktor pembobot Penman

$$T = 27,99^\circ\text{C}$$

Menggunakan interpolasi

$$27^\circ\text{C} = 0,76 \text{ dan } 28^\circ\text{C} = 0,77$$

$$W = ((27,99 - 27) \times (0,77 - 0,76) / (28 - 27)) + 0,76$$

$$W = 0,77 \text{ mm/hari}$$

6. Radiasi ekstra terensial (Ra)

Menggunakan tabel *Southern Hemisphere*

$$Ra = 16,05$$

7. Radiasi gelombang pendek (Rs)

$$Rs = (0,25 + (0,5 \times n/N) \times Ra)$$

$$Rs = (0,25 + (0,5 \times 46,36) \times 16,05)$$

$$Rs = 8,03 \text{ mm/hari}$$

8. Radiasi netto gelombang pendek (Rns)

$$Rns = R_s (1 - \sigma)$$

$$Rns = 8,03(1 - 0,25)$$

$$Rns = 6,02 \text{ mm/hari}$$

9. Radiasi netto gelombang panjang (Rnl)

$$Rnl = f(T) \times f(ed) \times f(n/N)$$

a. Mencari nilai $f(T)$

$$F(t) = s \cdot T^4$$

$$s = 117,74 \times 10^{-9} \text{ gcal/cm}^2/\text{hari}$$

$$s = \frac{117,74 \times 10^{-9}}{54} \text{ mm/hari}$$

$$T = t + 273^\circ K$$

$$T = 27,99 + 273^\circ K$$

$$F(t) = \frac{117,74 \times 10^{-9}}{54} (27,99 + 273^\circ K)^4$$

$$F(t) = 16,38$$

b. Mencari nilai $f(ed)$

$$= 0,34 - 0,044 \sqrt{(Ed)}$$

$$= 0,34 - 0,044 \sqrt{(33,90)}$$

$$= 0,08$$

c. Mencari nilai $f(n/N)$

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

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 \left(\frac{46,36}{100} \right)$$

$$f(n/N) = 0,52$$

$$Rnl = f(t) \times f(ed) \times f(n/N)$$

$$Rnl = 4,71 - 1,82$$

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

$$= 16,38 \times 0,08 \times 0,52$$

$$Rnl = 0,71 \text{ mm/hari}$$

10. Radiasi netto (Rn)

$$Rn = Rns - Rnl$$

$$Rn = 6,02 - 0,71$$

$$Rn = 5,31 \text{ mm/hari}$$

11. Radiasi term

$$(W \times Rn) = 0,77 \times 5,31$$

$$(W \times Rn) = 4,089 \text{ mm/hari}$$

12. Faktor koreksi

Diperoleh dari tabel *Adjustment Factor (c) in Presented Penman equation.*

Nilai C dari interpolasi nilai Rs 6=1,06 dan Rs 9 = 1,10, sedangkan Rs = 8,03

$$c = (8,03 - 6) \times ((1,1 - 1,06)/(9-6)) + 1,06$$

$$c = 1,09$$

13. Evapotranspirasi (Eto)

$$\begin{aligned} Eto &= c \{ W \times Rn + (1-W) \times f(u) \times (ea - ed) \} \\ &= 1,09 \{ 0,77 \times 5,31 + (1-0,77) \times 0,35 \times 1,81 \} \end{aligned}$$

$$Eto = 4,59 \text{ mm/hari}$$

Perhitungan tersebut diulang dan disesuaikan dengan data bulanan yang ada, kemudian dikoreksi dengan tabel evapotranspirasi (terdapat pada lampiran) yang mana disesuaikan dengan hasil yang didapat. Hasil dari perhitungan evapotranspirasi tersebut dimasukkan dalam tabel hasil perhitungan evapotranspirasi metode FAO yang disajikan pada Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial.

**Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial
Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Metode FAO**

No	Data Bulanan												Nov	Des
	Data	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Agusti	Sep	Okt			
I														
1	Temperatur (T) (°C)	26.21	26.44	26.31	26.34	26.37	26.09	26.02	26.30	26.25	26.25	26.34	26.19	
2	Kebalahan Udara Relatif (RH) (%)	79.15	79.00	78.96	77.92	77.85	77.92	78.85	78.31	77.23	77.23	78.46	78.77	
3	Lama Penyinambut (n/N)	49.77	52.91	56.21	60.18	68.25	68.55	70.44	72.50	74.70	68.20	59.84	52.14	
4	Kecapatan Angin (U) (m/detik)	0.99	1.03	1.11	1.11	1.22	1.27	1.15	1.23	1.34	1.28	1.29	1.10	
	(km/jam)	3.55	3.69	4.01	3.98	4.38	4.56	4.15	4.43	4.82	4.62	4.65	3.95	
5	Tinggi Pengukuran (m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
II	Perhitungan													
1	Tekanan udara penutup (ea) (m - bar)	34.03	34.51	34.23	34.29	34.35	33.76	33.61	34.22	34.11	34.10	34.29	33.98	
2	Perbedaan tekanan udara penutup (ed) (m - bar)	26.93	27.26	27.03	26.72	26.74	26.31	26.30	26.79	26.34	26.33	26.90	26.76	
3	Fungsi angin : f(u)=0.27 x (1+u/2)/100	7.09	7.25	7.30	7.57	7.61	7.45	7.11	7.42	7.77	7.76	7.39	7.21	
4	Faktor perihbot (W)	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	
5	Radias gelombang pendek (Rs) (mm/hari)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.26	0.26	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	
6	Radias eksstraterestrial (ra)	16.30	16.10	15.60	14.40	13.10	12.40	12.70	13.70	14.90	15.80	16.00	15.70	
7	Radias gelombang pendek (Rs) (mm/hari)	8.46	8.63	8.63	8.28	8.10	7.69	8.01	8.79	9.74	9.77	9.17	8.37	
8	Radias gelombang pendek netto (Rn)	6.34	6.47	6.48	6.21	6.08	5.77	6.00	6.59	7.30	7.33	6.88	6.28	
9	Radias gelombang panjang (Rnl) :													
	a. f(T)													
	b. f(ed) =													
	c. f(u/N) =													
10	Radias gelombang panjang netto (Rnl) (mm/hari)	0.55	0.58	0.61	0.64	0.71	0.72	0.73	0.75	0.77	0.71	0.64	0.57	
11	Radias netto (Rn)	0.98	1.02	1.08	1.16	1.29	1.31	1.33	1.35	1.41	1.30	1.14	1.03	
12	Faktor perihbot untuk Ra & W	0.752	0.754	0.753	0.754	0.754	0.751	0.750	0.753	0.753	0.752	0.762	0.752	
13	Potensial evapotranspirasi ; PET	1.09	1.10	1.10	1.09	1.08	1.09	1.09	1.10	1.11	1.11	1.10	1.09	
a. Radiasi termi, W x Ra		4.03	4.11	4.06	3.81	3.61	3.35	3.51	3.95	4.43	4.53	4.37	3.95	
b. Aerodinamic termi : (1-W)x(f(U)x(ea-eu))		0.48	0.49	0.51	0.51	0.51	0.49	0.50	0.53	0.53	0.53	0.48	0.49	
13	Eo = C(W.Rn + (1-W)x(f(U)x(ea-eu))	4.93	5.03	4.98	4.70	4.48	4.17	4.34	4.88	5.50	5.61	5.34	4.84	

4.4 Perhitungan Kebutuhan Air untuk Tanaman

4.4.1 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan (LP)

Kebutuhan air untuk penyapapan lahan (LP) dapat dihitung dengan menggunakan data evapotranspirasi potensial (E_t^0) yang kemudian dapat dihitung nilai $E_0 + P$, kemudian dapat diperoleh nilai tinggi air yang dibutuhkan. (lihat Tabel 4.4 Hasil Perhitungan LP)

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan LP

No	Parameter	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
1	E_t^0	mm/hari	4.93	5.03	4.98	4.70	4.48	4.17	4.34	4.88	5.50	5.61	5.34	4.84
2	$E_0 = (E_t^0 \times 1.1)$	mm/hari	5.42	5.54	5.48	5.17	4.93	4.59	4.77	5.36	6.05	6.17	5.88	5.33
3	P	mm/hari	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
4	$M = (E_0 + P)$	mm/hari	7.92	8.04	7.98	7.67	7.43	7.09	7.27	7.86	8.55	8.67	8.38	7.83
5	T	hari	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	S	mm	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
7	K=MT/S		0.95	0.96	0.96	0.92	0.89	0.85	0.87	0.94	1.03	1.04	1.01	0.94
8	$LP = (M \cdot e^k) / (e^k - 1)$	mm/hari	12.92	12.99	12.95	12.75	12.60	12.38	12.49	12.88	13.33	13.41	13.21	12.85
		l/dt/ha	1.49	1.50	1.50	1.48	1.46	1.43	1.45	1.49	1.54	1.55	1.53	1.49

4.4.2 Perhitungan Pergantian Lapisan Air

Pergantian lapisan air dilakukan sebanyak dua kali, masing-masing 50 mm selama sebulan dan dua bulan. Lama pengolahan lahan 20 – 30 hari. Dengan diasumsikan lama pengolahan lahan 30 hari, maka WLR dapat dihitung sebagai berikut :

$$WLR = 50 \text{ mm} / 30 \text{ hari} = 1,70 \text{ mm/hari}$$

4.4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Irrigasi

Dalam mencari besarnya kebutuhan air untuk irigasi tanaman, dilakukan analisa kebutuhan air yang dipengaruhi oleh faktor pengolahan tanah, perkolasii, curah hujan efektif, evapotranspirasi, efisiensi irrigasi, koefisien tanaman serta faktor lainnya yang telah dibahas sebelumnya. Berikut ini disajikan contoh perhitungan kebutuhan air irrigasi Nop1 untuk awal tanam padi dan Jul1 untuk awal tanam palawija .

Tabel 4.8 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Padi untuk Awal Tanam Nop I

Awal Tanam: Nop I

Musim	Bulan	Dekade	Eto	R 80	PADI							
					Re-padi	P	WLR	k \hat{C}	Etc	NFR		DR
			mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari		mm/hari	mm/hari	l/dt/ha	l/dt/ha
Hujan	Nop	1	5.34	0.80	0.80	2.50		LP	13.21	14.91	1.73	2.66
		2	5.34	4.10	4.10	2.50		1.10	5.88	4.28	0.49	0.76
		3	5.34	5.20	5.20	2.50		1.10	5.88	3.18	0.37	0.57
	Des	1	4.84	5.50	5.50	2.50	1.70	1.10	5.33	4.03	0.47	0.72
		2	4.84	11.30	11.30	2.50	1.70	1.10	5.33	-1.77	-0.21	0.32
		3	4.84	6.70	6.70	2.50	1.70	1.10	5.33	2.83	0.33	0.50
	Jan	1	4.93	2.40	0.17	2.50	1.70	1.05	5.18	9.21	1.07	1.64
		2	4.93	4.70	0.33	2.50	1.70	1.00	4.93	8.80	1.02	1.57
		3	4.93	10.20	0.71	2.50	1.70	0.95	4.69	8.17	0.95	1.45
	Feb	1	5.03	5.70	0.40	2.50		0.00	0.00	2.10	0.24	0.00
		2	5.03	9.70	0.68	2.50		0.00	0.00	1.82	0.21	0.00
		3	5.03	6.20	0.43	2.50		0.00	0.00	2.07	0.24	0.00
Kemarau 1	Mar	1	4.98	4.00	0.28	2.50		LP	12.95	15.17	1.76	2.70
		2	4.98	6.00	0.42	2.50		1.10	5.48	7.56	0.87	1.35
		3	4.98	5.10	0.36	2.50		1.10	5.48	7.62	0.88	1.36
	Apr	1	4.70	5.00	0.35	2.50	1.70	1.10	5.17	9.02	1.04	1.61
		2	4.70	4.00	0.28	2.50	1.70	1.10	5.17	9.09	1.05	1.62
		3	4.70	1.00	0.07	2.50	1.70	1.10	5.17	9.30	1.08	1.66
	Mei	1	4.48	1.80	0.13	2.50	1.70	1.05	4.71	8.78	1.02	1.56
		2	4.48	0.00	0.00	2.50	1.70	1.00	4.48	8.68	1.01	1.55
		3	4.48	0.00	0.00	2.50	1.70	0.95	4.26	8.46	0.98	1.51
	Juni	1	4.17	0.00	0.00	2.50		0.00	0.00	2.50	0.29	0.45
		2	4.17	0.00	0.00	2.50		0.00	0.00	2.50	0.29	0.45
		3	4.17	0.00	0.00	2.50		0.00	0.00	2.50	0.29	0.45
Kemarau 2	Juli	1	4.34	0.00	0.00	2.50		LP	12.49	14.99	1.74	2.67
		2	4.34	0.00	0.00	2.50		1.10	4.77	7.27	0.84	1.30
		3	4.34	0.00	0.00	2.50		1.10	4.77	7.27	0.84	1.30
	Agst	1	4.88	0.00	0.00	2.50	1.70	1.10	5.36	9.56	1.11	1.70
		2	4.88	0.00	0.00	2.50	1.70	1.10	5.36	9.56	1.11	1.70
		3	4.88	0.00	0.00	2.50	1.70	1.10	5.36	9.56	1.11	1.70
	Sept	1	5.50	0.00	0.00	2.50	1.70	1.05	5.78	9.98	1.15	1.78
		2	5.50	0.00	0.00	2.50	1.70	1.00	5.50	9.70	1.12	1.73
		3	5.50	0.00	0.00	2.50	1.70	0.95	5.23	9.43	1.09	1.68
	Okt	1	5.61	0.00	0.00	2.50		0.00	0.00	2.50	0.29	0.45
		2	5.61	0.00	0.00	2.50		0.00	0.00	2.50	0.29	0.45
		3	5.61	0.00	0.00	2.50		0.00	0.00	2.50	0.29	0.45

Tabel 4.9 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Tebu untuk Seluruh Awal Tanam

Awal Tanam:

Untuk seluruh masa tanam

Musim	Bulan	Dekade	Eto	R 80	TEBU					
					Re Tebu	k [†]	Efc	NFR		DR
			mm/hari	mm/hari	mm/hari		mm/hari	mm/hari	l/dt/ha	l/dt/ha
Hujan	Nop	1	5.34	0.80	0.04	0.55	2.94	2.90	0.34	0.52
		2	5.34	4.10	0.21	0.55	2.94	2.73	0.32	0.49
		3	5.34	5.20	0.26	0.55	2.94	2.68	0.31	0.48
	Des	1	4.84	5.50	0.28	0.80	3.88	3.60	0.42	0.64
		2	4.84	11.30	0.57	0.80	3.88	3.31	0.38	0.59
		3	4.84	6.70	0.34	0.80	3.88	3.54	0.41	0.00
	Jan	1	4.93	2.40	0.12	0.90	4.44	4.32	0.50	0.77
		2	4.93	4.70	0.24	0.95	4.69	4.45	0.52	0.79
		3	4.93	10.20	0.51	1.00	4.93	4.42	0.51	0.79
	Feb	1	5.03	5.70	0.29	1.00	5.03	4.75	0.55	0.85
		2	5.03	9.70	0.49	1.00	5.03	4.55	0.53	0.81
		3	5.03	6.20	0.31	1.00	5.03	4.72	0.55	0.84
Kemarau 1	Mar	1	4.98	4.00	0.20	1.05	5.23	5.03	0.58	0.90
		2	4.98	6.00	0.30	1.05	5.23	4.93	0.57	0.88
		3	4.98	5.10	0.26	1.05	5.23	4.98	0.58	0.89
	Apr	1	4.70	5.00	0.25	1.05	4.94	4.69	0.54	0.83
		2	4.70	4.00	0.20	1.05	4.94	4.74	0.55	0.84
		3	4.70	1.00	0.05	1.05	4.94	4.89	0.57	0.87
	Mei	1	4.48	1.80	0.09	1.05	4.71	4.62	0.53	0.82
		2	4.48	0.00	0.00	1.05	4.71	4.71	0.55	0.84
		3	4.48	0.00	0.00	1.05	4.71	4.71	0.55	0.84
	Juni	1	4.17	0.00	0.00	0.85	3.55	3.55	0.41	0.63
		2	4.17	0.00	0.00	0.85	3.55	3.55	0.41	0.63
		3	4.17	0.00	0.00	0.85	3.55	3.55	0.41	0.63
Kemarau 2	Juli	1	4.34	0.00	0.00	0.80	3.47	3.47	0.40	0.62
		2	4.34	0.00	0.00	0.80	3.47	3.47	0.40	0.62
		3	4.34	0.00	0.00	0.80	3.47	3.47	0.40	0.62
	Agst	1	4.88	0.00	0.00	0.80	3.90	3.90	0.45	0.69
		2	4.88	0.00	0.00	0.80	3.90	3.90	0.45	0.69
		3	4.88	0.00	0.00	0.60	2.93	2.93	0.34	0.52
	Sept	1	5.50	0.00	0.00	0.60	3.30	3.30	0.38	0.59
		2	5.50	0.00	0.00	0.60	3.30	3.30	0.38	0.59
		3	5.50	0.00	0.00	0.60	3.30	3.30	0.38	0.59
	Okt	1	5.61	0.00	0.00	0.60	3.37	3.37	0.39	0.60
		2	5.61	0.00	0.00	0.60	3.37	3.37	0.39	0.60
		3	5.61	0.00	0.00	0.60	3.37	3.37	0.39	0.60

Tabel 4.10 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Palawija untuk Awal Tanam
Jul I

Awal Tanam : Jul I

Musim	Bulan	Dekade	Eto	PALAWIJA						
				Re-pol		k \hat{C}	Etc		NFR	
				mm/hari	mm/hari		mm/hari	mm/hari	l/dt/ha	l/dt/ha
Hujan	Nop	1	5.52	0.00						
		2	5.52	0.00						
		3	5.52	1.62						
	Des	1	3.93	2.28						
		2	3.93	2.22						
		3	3.93	3.90						
	Jan	1	4.53	2.70						
		2	4.53	2.82						
		3	4.53	4.02						
	Feb	1	4.62	4.38						
		2	4.62	2.46						
		3	4.62	2.82						
Kemarau 1	Mar	1	4.10	4.92						
		2	4.10	2.22						
		3	4.10	2.52						
	Apr	1	4.62	2.46						
		2	4.62	1.32						
		3	4.62	0.84						
	Mei	1	4.02	0.60						
		2	4.02	0.18						
		3	4.02	0.00						
	Juni	1	3.88	0.00						
		2	3.88	0.00						
		3	3.88	0.00						
Kemarau 2	Juli	1	4.37	0.00	0.50	2.19	2.19	0.25	0.39	
		2	4.37	0.00	0.50	2.19	2.19	0.25	0.39	
		3	4.37	0.00	0.59	2.58	2.58	0.30	0.46	
	Agst	1	4.98	0.00	0.59	2.94	2.94	0.34	0.52	
		2	4.98	0.00	0.96	4.78	4.78	0.55	0.85	
		3	4.98	0.00	1.05	5.23	5.23	0.60	0.93	
	Sept	1	5.58	0.00	1.05	5.86	5.86	0.68	1.04	
		2	5.58	0.00	1.02	5.70	5.70	0.66	1.01	
		3	5.58	0.00	0.95	5.30	5.30	0.61	0.94	
	Okt	1	4.81	0.00						
		2	4.81	0.00						
		3	4.81	0.00						

4.5 Eksplorasi Intensitas Tanam

Dalam studi ini penggunaan model eksplorasi merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan dalam pengelolaan air dan luas lahan yang dapat ditanami. Disamping itu juga ditujukan untuk daerah studi, agar daerah tersebut dapat menghasilkan kauntungan hasil produksi yang maksimum.

Untuk memperoleh hasil yang optimal tersebut, maka digunakan pendekatan eksplorasi. Eksplorasi merupakan suatu cara untuk membuat nilai suatu fungsi agar beberapa variable yang ada menjadi maksimum atau minimum dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada.

Dalam studi ini untuk memperoleh penyelesaian yang optimal dilakukan model eksplorasi. Persamaan yang dilakukan adalah persamaan linear, sehingga disebut dengan *Linear Programming*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menentukan Model Eksplorasi.
2. Menentukan perubah-ubah yang akan dioptimalkan (dalam hal ini yang akan diotimalkan ialah penggunaan air dari Bendung Pondok Waluh)
3. Menghitung harga batasan yang ada dalam persamaan model eksplorasi.
4. Penyusunan Model Matematis.

Merencanakan pola tata tanam pada suatu daerah irigasi merupakan kegiatan rutin yang harus dilakukan setiap tahun, sedangkan pengaturan rencana ini harus dihitung dengan memanfaatkan secara optimal air dari sumber air yang tersedia. Berdasarkan kompleksnya dan banyaknya parameter yang harus dihitung maka sangatlah membantu jika perhitungan pola tanam menggunakan program linear.

- a. Fungsi Saran/Tujuan, merupakan suatu rumusan dari tujuan pokok, yaitu hubungan antara peubah-ubah yang akan dioptimalkan.

Dalam eksplorasi ini, yaitu:

Memaksimalkan intensitas tanam dan luas lahan dalam satu tahun.

- b. Fungsi Kendala, merupakan suatu rumusan yang bertujuan mengunci variabel yang digunakan.

Dirumuskan sebagai berikut:

- Jumlah kebutuhan air untuk tanaman pada setiap saatnya (tiap bulan) tidak boleh melebihi air yang tersedia.
- Jumlah luas tanam pada setiap kali musim tanam tidak boleh melebihi dari jumlah luas tanam.

Tabel 4.11 Rekapian Kebutuhan Air Bulanan Rata-rata

Jenis Tanaman	Awal Tanam	Unit Kebutuhan Air Bulanan Rata-rata (l/dt/ha)											
		Nop	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agust	Sep	Okt
Padi	Nop	0.94	0.48	1.59	0.51								
	Des		0.64	1.34	1.39	0.41							
	Jan			1.05	1.14	1.32	0.55						
	Feb				1.04	1.24	1.39	0.80					
	Mar					0.91	1.23	1.44	0.77				
	Apr						1.32	1.38	1.46	0.80			
	Mei							1.38	1.40	1.55	0.83		
	Jun								1.42	1.50	1.66	0.87	
	Jul									1.47	1.62	1.79	
	Agust	0.75									1.54	1.74	
Polowijo	Sep	1.65	0.32								1.54	1.58	
	Okt	1.58	0.89	0.32								1.51	
	Jul									0.43	0.80	0.96	
Tehu	Agust										0.47	0.79	
	Sep	0.67									0.50	0.79	
Tehu	Tall	0.49	0.41	0.78	0.83	0.89	0.85	0.83	0.63	0.62	0.64	0.59	0.60

4.5.1 Fungsi Tujuan Atau Maksimum

$$\text{Max } Z = A \cdot X_p + B \cdot X_j + C \cdot X_t$$

$$\text{Max } Z = 11.075.000 X_p + 6.975.000 X_j + 3.550.000 X_t$$

Dimana :

X_p : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana padi,
dalam 1 tahun (ha).

X_j : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana
palawija, dalam 1 tahun (ha).

X_t : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana tebu,
dalam 1 tahun (ha).

A : Pendapatan padi (Rp./ha) = Rp. 11.075.000

B : Pendapatan palawija (Rp./ha) = Rp. 6.975.000

C : Pendapatan tebu (Rp./ha) = Rp. 3.550.000

4.5.2 Fungsi Kendala Atau Konstrain

- **Luasan Maksimum**

$$100\% \cdot \frac{(X_{p_1} + X_{p_2} + X_{p_3}) + (X_{j_1} + X_{j_2} + X_{j_3}) + (X_{t_1} + X_{t_2} + X_{t_3})}{X_p + X_j + X_t} = 300\%$$

Dimana :

X_p : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana padi,
dalam 1 tahun (ha).

X_j : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana
palawija, dalam 1 tahun (ha).

X_t : Luas areal tanaman untuk jenis tanamana tebu,
dalam 1 tahun (ha).

- **Debit Andalan**

$$V_{p1} \cdot X_{p1} + V_{j1} \cdot X_{j1} + V_{t1} \cdot X_{t1} \leq V_{z1}$$

$$1,18 \cdot X_{p1} + 0,68 \cdot X_{t1} \leq 9773$$

$$V_{p2} \cdot X_{p2} + V_{j2} \cdot X_{j2} + V_{t2} \cdot X_{t2} \leq V_{z2}$$

$$1,18 \cdot X_{p2} + 0,68 \cdot X_{t2} \leq 10319$$

$$V_{p3} \cdot X_{p3} + V_{j3} \cdot X_{j3} + V_{t3} \cdot X_{t3} \leq V_{z3}$$

$$1,18 \cdot X_{p3} + 0,69 \cdot X_{j3} + 0,68 \cdot X_{t3} \leq 4123$$

Dimana :

$V_{p1,2,3..}$ = Kebutuhan air padi tiap musim (rata-rata unit kebutuhan air dari tabel 4.10)

$V_{j1,2,3..}$ = Kebutuhan air palawija tiap musim (rata-rata unit kebutuhan air dari tabel 4.10)

$V_{t1,2,3..}$ = Kebutuhan air tebu tiap musim (rata-rata unit kebutuhan air dari tabel 4.10)

$X_{p1,2,3..}$ = Luasan tanam padi pada tiap musim

$X_{j1,2,3..}$ = Luasan tanam palawija pada tiap musim

$X_{t1,2,3..}$ = Luasan tanam tebu pada tiap musim

$V_{z1,2,3..}$ = Debit andalan pada tiap musim (rata-rata ketersedian air dari tabel 4.11)

- **Tanaman Tebu**

$X_t = 936$

Dimana Luas Tanaman Tebu = 936 ha

Selanjutnya, persamaan persamaan tersebut dimasukkan kedalam tabel simpleks untuk dilakukan iterasi. Sebagai alat bantu penyelesaian optimasi tersebut dilakukan dengan menggunakan program bantu *Microsoft Excel add-ins Solver*.

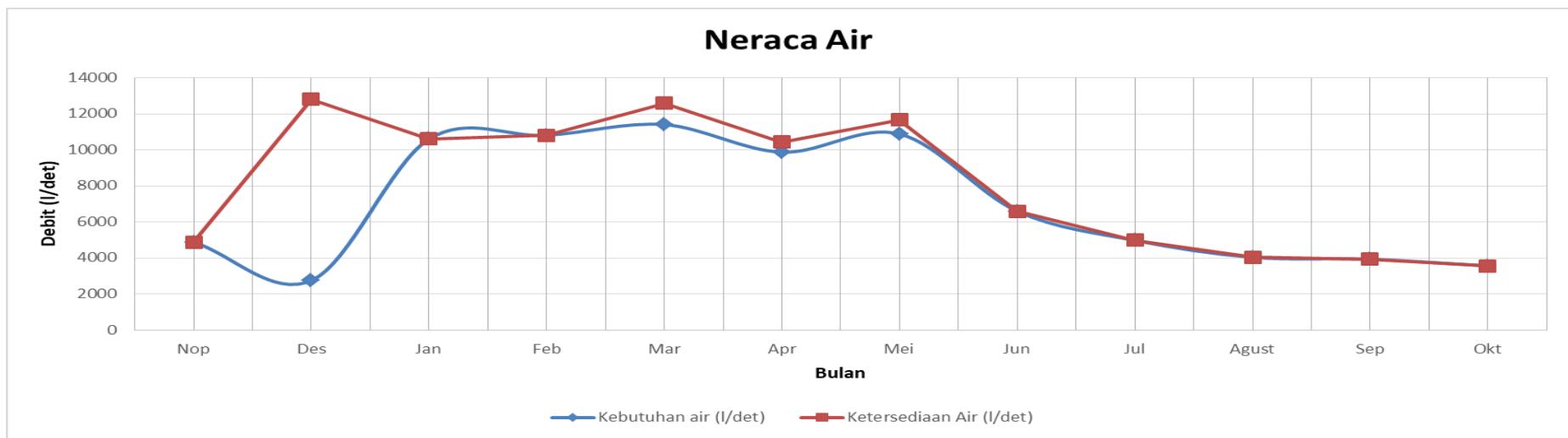
Tabel 4.12 Perhitungan Eksplotasi ditinjau dari intensitas tanam (Q80%)

Luas Lahan 7203
 Luas Tanam 21609

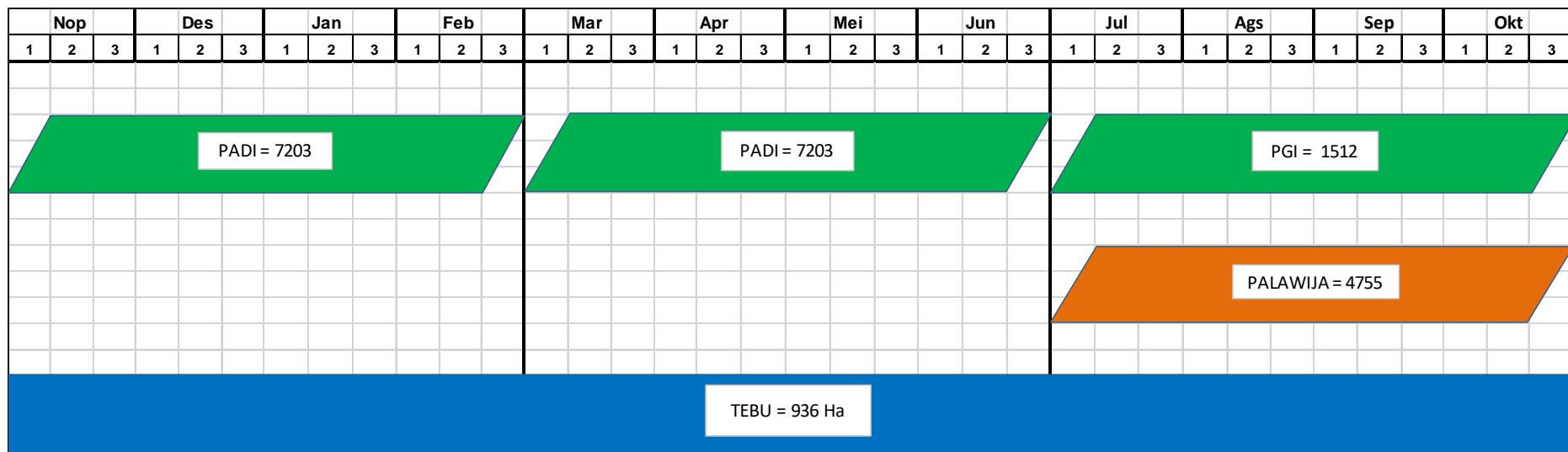
Intensitas Tanam : 300%

Jenis Tanaman	Awal Tanam	Luas Tanam (ha)	Unit Kebutuhan Air Bulanan Rata-rata (l/dt/ha)											
			Nop	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt
Padi	Nop	14046	0.94	0.48	1.59	0.51								
	Des			0.64	1.34	1.39	0.41							
	Jan				1.05	1.14	1.32	0.55						
	Feb					1.04	1.24	1.39	0.80					
	Mar						0.91	1.23	1.44	0.77				
	Apr							1.32	1.38	1.46	0.80			
	Mei								1.38	1.40	1.55	0.83		
	Jun									1.42	1.50	1.66	0.87	
	Jul										1.47	1.62	1.79	0.82
	Agust		0.75									1.54	1.74	1.63
	Sep		1.65	0.32									1.54	1.58
	Okt		1.58	0.89	0.32									1.51
Polowijo	Jul	4755									0,43	0,80	0,96	
	Agust											0,47	0,79	0,82
	Sep		0.67										0,50	0,79
Tebu	T(all)	936	0.49	0.41	0.78	0.83	0.89	0.85	0.83	0.63	0.62	0.64	0.59	0.60
Bulan ke -			Nop	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt
Luas Padi			3177	1283	2879	3152	2494	715	2139	1	0	1	0	12
Luas Tebu			1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Luas Polowijo			0	0	0	0	0	0	0	0	1087	1602	2067	0
Total Luas Tanam			4177	2283	3879	4152	3494	1715	3139	1001	2087	2603	3067	1012
Ketersediaan Air (l/det)			4889	12797	10598	10806	12578	10437	11662	6599	4981	4043	3940	3563
Kebutuhan air (l/det)			4889	2759	10598	10806	11400	9874	10880	6599	4980	4043	3940	3563
Neraca Air			0	10039	0	0	1177	563	782	0	1	0	0	0

Grafik 4.2 Water Balance Rencana Eksplotasi ditinjau dari produktifitas (Q80%)



Gambar 5.1 Pola Tanam Rencana Eksplotasi ditinjau dari produktifitas (Q80%)



4.6 Pendapatan Produksi

4.6.1 Pendapatan Produksi Eksisting

Berikut ini adalah perhitungan *benefit* produksi dari pola tanam eksisting. Dengan adanya bero sebesar 3% atau sebesar 216 Ha.

Tabel 4.13 Pendapatan Produksi Eksisting

Musim	Luas Tanam			Luas Total (ha)	Pendapatan (Rp.)
	Padi	Palawija	Tebu		
Hujan	6267	0	936	7203	72,729,825,000
Kemarau 1	3135	3025	936	7096	59,142,300,000
Kemarau 2	0	6123	936	7059	46,030,725,000
			Total Pendapatan		177,902,850,000

4.6.2 Pendapatan Produksi Rencana

Dari Hasil Optimasi Tanam yang dilakukan didapatkan pendapatan produksi rencana yang lebih besar dari pada pendapatan produksi eksisting. Peningkatan pendapatan yang didapat adalah sebesar RP. 20.791.125.000.

Tabel 4.14 Pendapatan Produksi Rencana

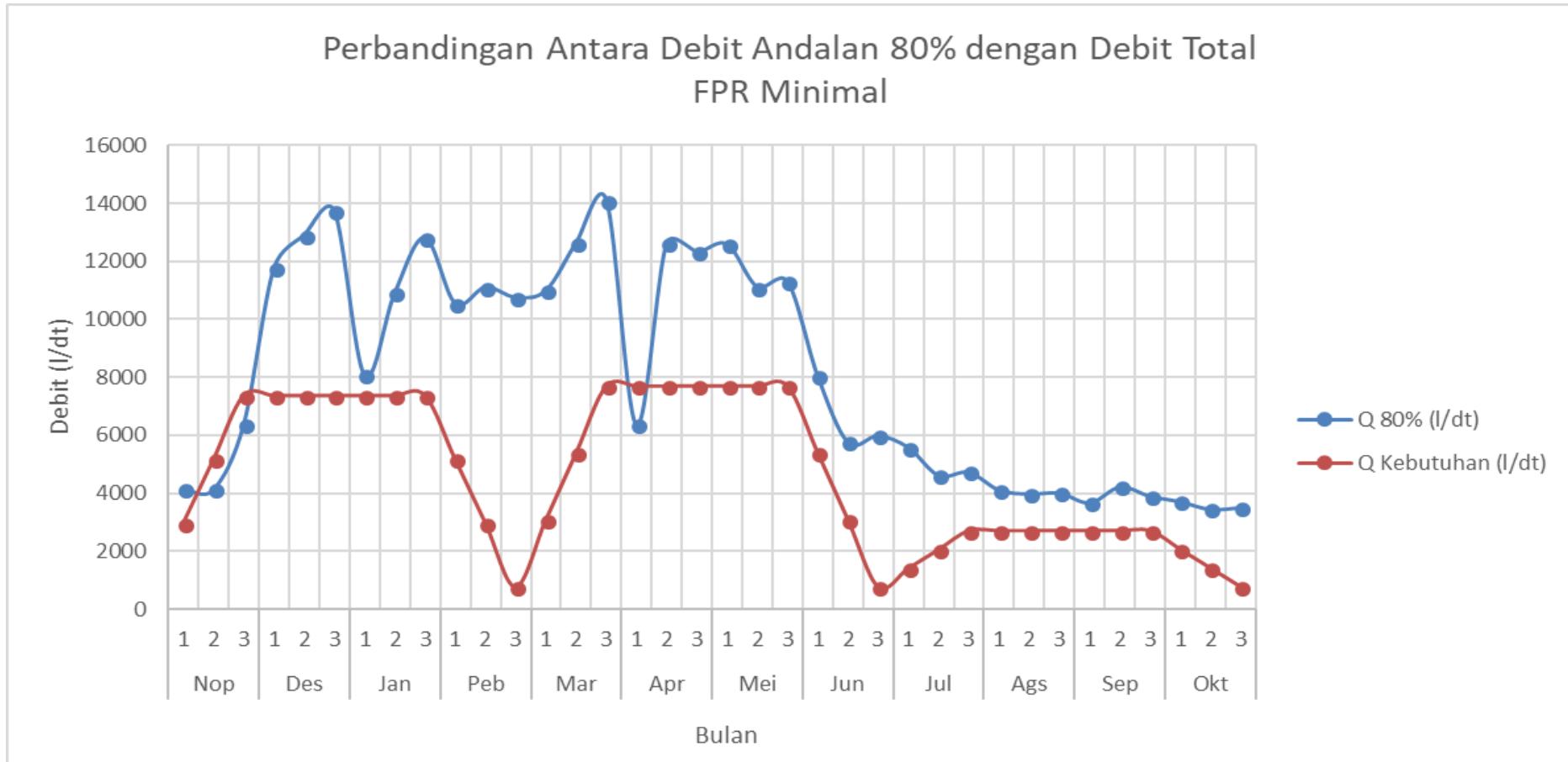
Musim	Luas Tanam			Luas Total (ha)	Pendapatan (Rp.)
	Padi	Palawija	Tebu		
Hujan	6267	0	936	7203	72,729,825,000
Kemarau 1	6267	0	936	7203	72,729,825,000
Kemarau 2	1512	4755	936	7203	53,234,325,000
			Total Pendapatan		198,693,975,000

4.7 Eksplorasi Pola Tanam Dengan Menggunakan Metode FPR

Dengan menggunakan metode FPR pembagian air agar hingga ke petak tersier mendapatkan air secara adil. Dan penggunaan metode ini dapat dihasilkan kebutuhan air yang minimum. Sehingga dapat digunakan untuk perhitungan bukaan pintu air.

Tabel 4.15 Perhitungan FPR Rencana Nop 1

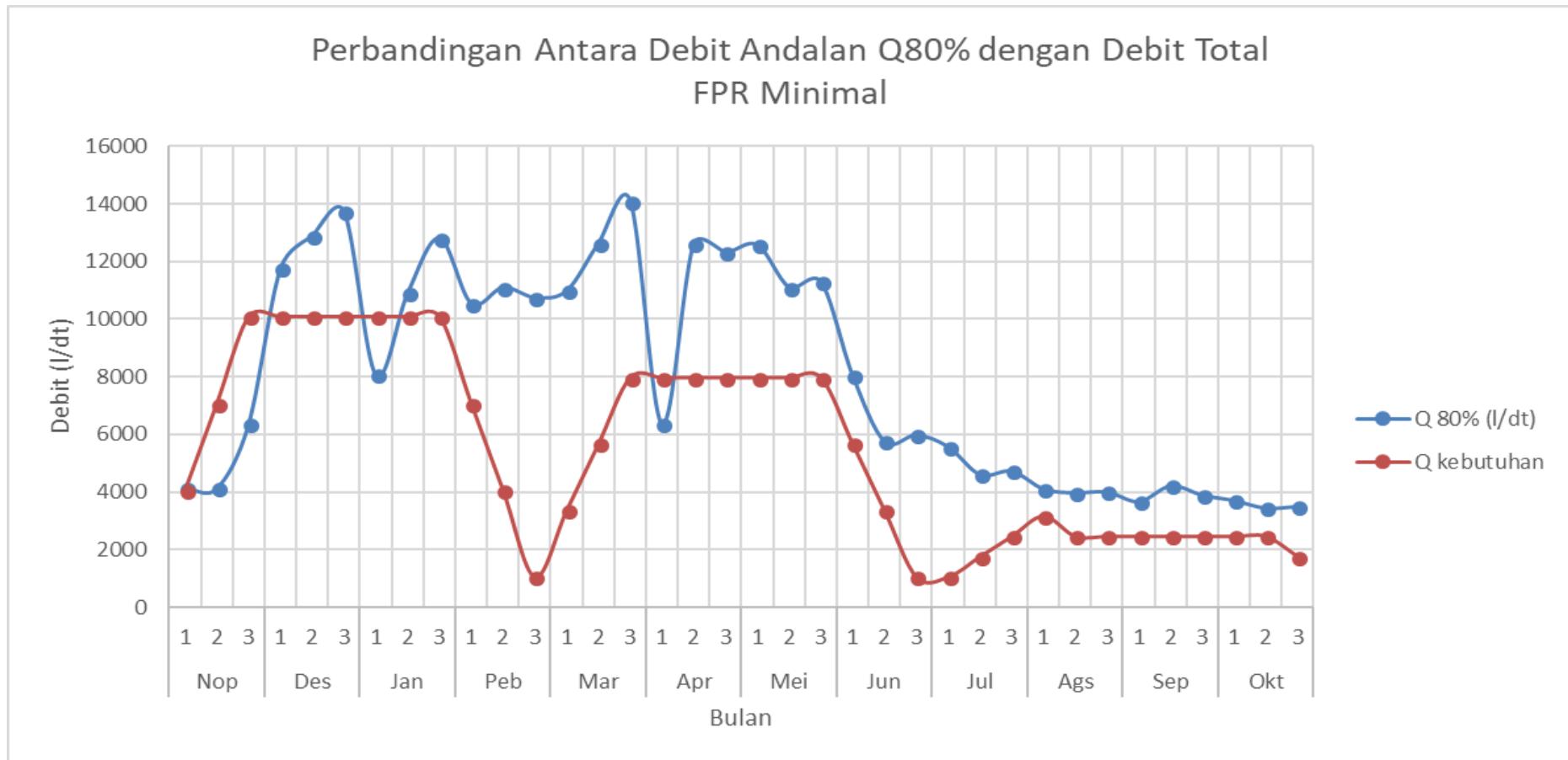
Bulan	Periode	Periode I					Q 80%	FPR	Nilai FPR Minimum (l/dt/ha)	FPR Tiap Tanaman			Q kebutuhan			Q Total (l/dt)	Water Balance ΔQ (l/dt)	
		Padi		Palawija		Tebu				Padi	Palawija	Tebu	Padi	Palawija	Tebu			
		Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)	(l/dt)	(l/dt/ha)	(l/dt/ha)	(l/dt/ha)	(l/dt)	(l/dt)	(l/dt)				
1	2	3	4=3x(4)	5	6=5x(1)	7		7	8=7/4	9	10=8x(4)	11=8x(1)		12=3x10	13=5x11		14	15=7-14
Nop	1	1059	4236	0	0	1000	1500	4156	0.72	0.41	1.66	0.41	0.62	1757	0	622	2973.8	1182
	2	2118	8472	0	0	1000	1500	4136	0.41		1.66	0.41	0.62	3514	0	622	5170	-1034
	3	3177	12708	0	0	1000	1500	6376	0.45		1.66	0.41	0.62	5271	0	622	7366.2	-990
Des	1	3177	12708	0	0	1000	1500	11760	0.83	0.41	1.66	0.41	0.62	5271	0	622	7366.2	4394
	2	3177	12708	0	0	1000	1500	12900	0.91		1.66	0.41	0.62	5271	0	622	7366.2	5534
	3	3177	12708	0	0	1000	1500	13732	0.97		1.66	0.41	0.62	5271	0	622	7366.2	6366
Jan	1	3177	12708	0	0	1000	1500	8072	0.57	0.55	1.66	0.41	0.62	5271	0	622	7366.2	706
	2	3177	12708	0	0	1000	1500	10911	0.77		1.66	0.41	0.62	5271	0	622	7366.2	3545
	3	3177	12708	0	0	1000	1500	12812	0.90		1.66	0.41	0.62	5271	0	622	7366.2	5446
Peb	1	2118	8472	0	0	1000	1500	10551	1.06	0.55	1.66	0.41	0.62	3514	0	622	5170	5381
	2	1059	4236	0	0	1000	1500	11107	1.94		1.66	0.41	0.62	1757	0	622	2973.8	8133
	3	0	0	0	0	1000	1500	10759	7.17		1.66	0.41	0.62	0	0	622	777.68	9981
Mar	1	831	3325	0	0	1000	1500	10991	2.28	0.55	2.22	0.55	0.62	1843	0.00	622	3081.3	7910
	2	1663	6651	0	0	1000	1500	12635	1.55		2.22	0.55	0.62	3686	0.00	622	5384.9	7250
	3	2494	9976	0	0	1000	1500	14107	1.23		2.22	0.55	0.62	5529	0.00	622	7688.6	6418
Apr	1	2494	9976	0	0	1000	1500	6360	0.55	0.55	2.22	0.55	0.62	5529	0.00	622	7688.6	-1329
	2	2494	9976	0	0	1000	1500	12624	1.10		2.22	0.55	0.62	5529	0.00	622	7688.6	4935
	3	2494	9976	0	0	1000	1500	12327	1.07		2.22	0.55	0.62	5529	0.00	622	7688.6	4638
Mei	1	2494	9976	0	0	1000	1500	12581	1.10	0.55	2.22	0.55	0.62	5529	0.00	622	7688.6	4892
	2	2494	9976	0	0	1000	1500	11110	0.97		2.22	0.55	0.62	5529	0.00	622	7688.6	3421
	3	2494	9976	0	0	1000	1500	11295	0.98		2.22	0.55	0.62	5529	0.00	622	7688.6	3606
Jun	1	1663	6651	0	0	1000	1500	8037	0.99	1.42	2.22	0.55	0.62	3686	0.00	622	5384.9	2652
	2	831	3325	0	0	1000	1500	5767	1.20		2.22	0.55	0.62	1843	0.00	622	3081.3	2686
	3	0	0	0	0	1000	1500	5992	3.99		2.22	0.55	0.62	0	0.00	622	777.68	5214
Jul	1	0	0	362.33	362	1000	1500	5586	3.00	1.42	5.70	1.42	0.62	0	515.98	622	1422.7	4163
	2	0	0	724.67	725	1000	1500	4622	2.08		5.70	1.42	0.62	0	1031.96	622	2067.6	2554
	3	0	0	1087	1087	1000	1500	4735	1.83		5.70	1.42	0.62	0	1547.94	622	2712.6	2022
Ags	1	0	0	1087	1087	1000	1500	4121	1.59	1.42	5.70	1.42	0.62	0	1547.94	622	2712.6	1408
	2	0	0	1087	1087	1000	1500	3988	1.54		5.70	1.42	0.62	0	1547.94	622	2712.6	1275
	3	0	0	1087	1087	1000	1500	4019	1.55		5.70	1.42	0.62	0	1547.94	622	2712.6	1306
Sep	1	0	0	1087	1087	1000	1500	3684	1.42	1.42	5.70	1.42	0.62	0	1547.94	622	2712.6	971
	2	0	0	1087	1087	1000	1500	4228	1.63		5.70	1.42	0.62	0	1547.94	622	2712.6	1515
	3	0	0	1087	1087	1000	1500	3908	1.51		5.70	1.42	0.62	0	1547.94	622	2712.6	1195
Okt	1	0	0	724.67	725	1000	1500	3719	1.67	1.42	5.70	1.42	0.62	0	1031.96	622	2067.6	1651
	2	0	0	362.33	362	1000	1500	3457	1.86		5.70	1.42	0.62	0	515.98	622	1422.7	2034
	3	0	0	0	0	1000	1500	3514	2.34		5.70	1.42	0.62	0	0.00	622	777.68	2736



Grafik 4.3 FPR Rencana Nop 1

Tabel 4.16 Perhitungan FPR Rencana Nop 2

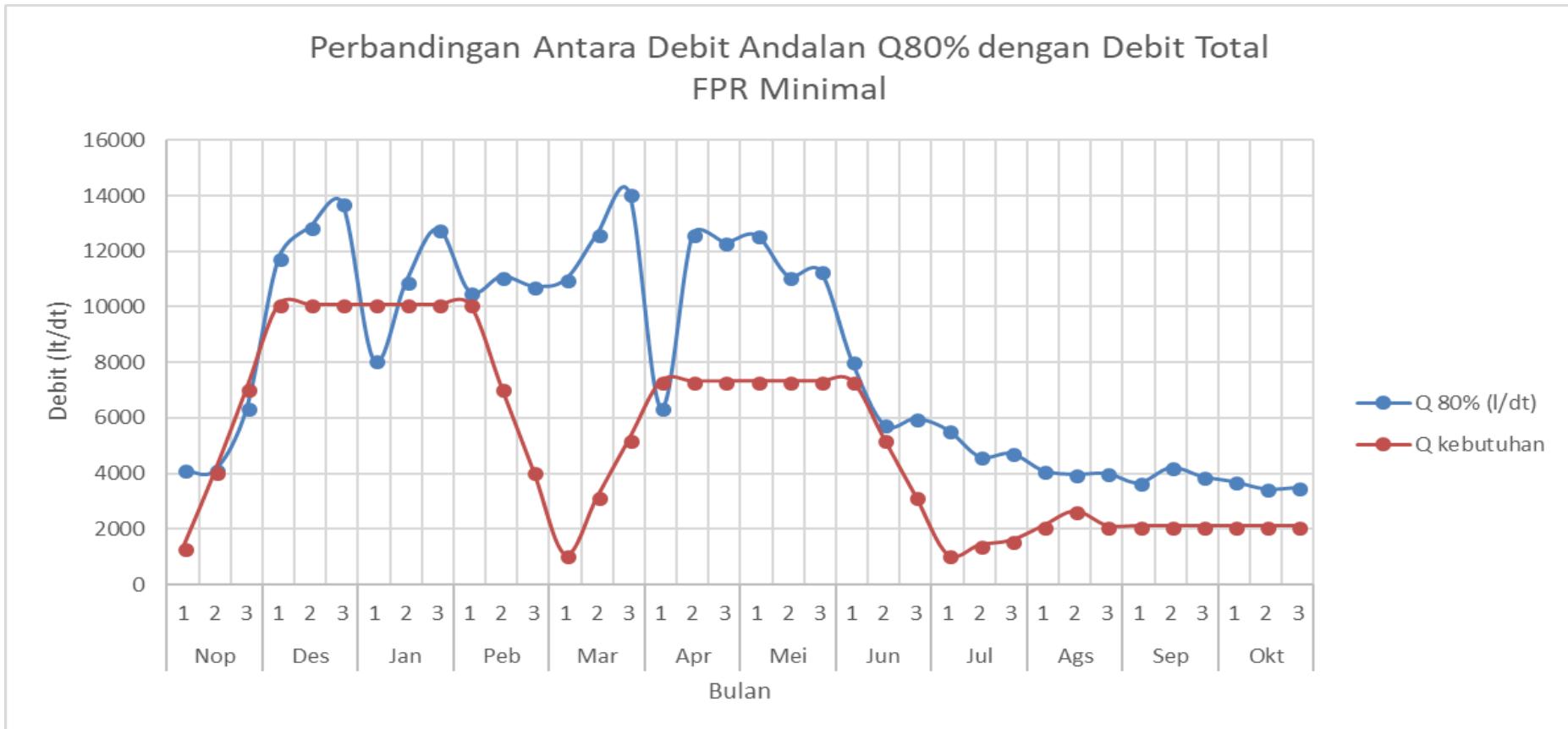
Bulan	Periode	Periode II					Q 80% (l/dt)	FPR (l/dt/ha)	Nilai FPR Minimum (l/dt/ha)	FPR Tiap Tanaman			Q kebutuhan			Q Total (l/dt)	Water Balance ΔQ (l/dt)	
		Padi		Palawija		Tebu				Padi	Palawija	Tebu	Padi	Palawija	Tebu			
		Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)	(l/dt/ha)	(l/dt/ha)	(l/dt/ha)	(l/dt/ha)	(l/dt/ha)	(l/dt)	(l/dt)	(l/dt)			
1	2	3	4=3x(4)	5	6=5x(1)	7		7	8=7/4	9	10=8x(4)	11=8x(1)		12=3x10	13=5x11		14	15=7-14
Nop	1	0	0	0	0	1000	1500	4156	2.77	0.57	2.27	0.57	0.85	2407	0	852	4073.5	83
	2	1059	4236	0	0	1000	1500	4136	0.72		2.27	0.57	0.85	4813	0	852	7081.7	-2946
	3	2118	8472	0	0	1000	1500	6376	0.64		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	-3714
Des	1	3177	12708	0	0	1000	1500	11760	0.83	0.57	2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	1670
	2	3177	12708	0	0	1000	1500	12900	0.91		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	2810
	3	3177	12708	0	0	1000	1500	13732	0.97		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	3642
Jan	1	3177	12708	0	0	1000	1500	8072	0.57	0.57	2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	-2018
	2	3177	12708	0	0	1000	1500	10911	0.77		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	821
	3	3177	12708	0	0	1000	1500	12812	0.90		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	2722
Peb	1	3177	12708	0	0	1000	1500	10551	0.74	0.55	2.27	0.57	0.85	4813	0	852	7081.7	3469
	2	2118	8472	0	0	1000	1500	11107	1.11		2.27	0.57	0.85	2407	0	852	4073.5	7034
	3	1059	4236	0	0	1000	1500	10759	1.88		2.27	0.57	0.85	0	0	852	1065.2	9694
Mar	1	0	0	0	0	1000	1500	10991	7.33	0.55	2.22	0.55	0.85	1843	0.00	852	3368.9	7622
	2	831	3325	0	0	1000	1500	12635	2.62		2.22	0.55	0.85	3686	0.00	852	5672.5	6963
	3	1663	6651	0	0	1000	1500	14107	1.73		2.22	0.55	0.85	5529	0.00	852	7976.1	6131
Apr	1	2494	9976	0	0	1000	1500	6360	0.55	0.55	2.22	0.55	0.85	5529	0.00	852	7976.1	-1616
	2	2494	9976	0	0	1000	1500	12624	1.10		2.22	0.55	0.85	5529	0.00	852	7976.1	4648
	3	2494	9976	0	0	1000	1500	12327	1.07		2.22	0.55	0.85	5529	0.00	852	7976.1	4351
Mei	1	2494	9976	0	0	1000	1500	12581	1.10	0.55	2.22	0.55	0.85	5529	0.00	852	7976.1	4605
	2	2494	9976	0	0	1000	1500	11110	0.97		2.22	0.55	0.85	5529	0.00	852	7976.1	3134
	3	2494	9976	0	0	1000	1500	11295	0.98		2.22	0.55	0.85	5529	0.00	852	7976.1	3319
Jun	1	2494	9976	0	0	1000	1500	8037	0.70	0.55	2.22	0.55	0.85	3686	0.00	852	5672.5	2365
	2	1663	6651	0	0	1000	1500	5767	0.71		2.22	0.55	0.85	1843	0.00	852	3368.9	2398
	3	831	3325	0	0	1000	1500	5992	1.24		2.22	0.55	0.85	0	0.00	852	1065.2	4927
Jul	1	0	0	0	0	1000	1500	5586	3.72	1.55	6.22	1.55	0.85	0	0.00	852	1065.2	4521
	2	0	0	362.33	362	1000	1500	4622	2.48		6.22	1.55	0.85	0	563.04	852	1769.1	2853
	3	0	0	724.67	725	1000	1500	4735	2.13		6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	2262
Ags	1	0	0	1087	1087	1000	1500	4121	1.59	1.55	6.22	1.55	0.85	0	1689.13	852	3176.7	944
	2	0	0	725	725	1000	1500	3988	1.79		6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	1515
	3	0	0	725	725	1000	1500	4019	1.81		6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	1546
Sep	1	0	0	725	725	1000	1500	3684	1.66	1.55	6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	1211
	2	0	0	725	725	1000	1500	4228	1.90		6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	1755
	3	0	0	725	725	1000	1500	3908	1.76		6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	1435
Okt	1	0	0	725	725	1000	1500	3719	1.67	1.55	6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	1246
	2	0	0	724.67	725	1000	1500	3457	1.55		6.22	1.55	0.85	0	1126.09	852	2472.9	984
	3	0	0	362.33	362	1000	1500	3514	1.89		6.22	1.55	0.85	0	563.04	852	1769.1	1745



Grafik 4.4 FPR Rencana Nop 2

Tabel 4.17 Perhitungan FPR Rencana Nop 3

Bulan	Periode	Periode III					Q 80% (l/dt)	FPR (l/dt/ha)	Nilai FPR Minimum (l/dt/ha)	FPR Tiap Tanaman			Q kebutuhan			Q Total (l/dt)	Water Balance ΔQ (l/dt)	
		Padi		Palawija		Tebu				Padi (l/dt/ha)	Palawija (l/dt/ha)	Tebu (l/dt/ha)	Padi (l/dt)	Palawija (l/dt)	Tebu (l/dt)			
		Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)											
1	2	3	4=3x(4)	5	6=5x(1)	7		7	8=7/4	9	10=8x(4)	11=8x(1)		12=3x10	13=5x11		14	15=7-14
Nop	1	0	0	362.33	362	1000	1500	4156	2.23	0.57	2.27	0.57	0.85	0	206	852	1322.6	2833
	2	0	0	0	0	1000	1500	4136	2.76		2.27	0.57	0.85	2407	0	852	4073.5	63
	3	1059	4236	0	0	1000	1500	6376	1.11		2.27	0.57	0.85	4813	0	852	7081.7	-706
Des	1	2118	8472	0	0	1000	1500	11760	1.18	0.57	2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	1670
	2	3177	12708	0	0	1000	1500	12900	0.91		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	2810
	3	3177	12708	0	0	1000	1500	13732	0.97		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	3642
Jan	1	3177	12708	0	0	1000	1500	8072	0.57	0.57	2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	-2018
	2	3177	12708	0	0	1000	1500	10911	0.77		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	821
	3	3177	12708	0	0	1000	1500	12812	0.90		2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	2722
Peb	1	3177	12708	0	0	1000	1500	10551	0.74	0.57	2.27	0.57	0.85	7220	0	852	10090	461
	2	3177	12708	0	0	1000	1500	11107	0.78		2.27	0.57	0.85	4813	0	852	7081.7	4025
	3	2118	8472	0	0	1000	1500	10759	1.08		2.27	0.57	0.85	2407	0	852	4073.5	6686
Mar	1	1059	4236	0	0	1000	1500	10991	1.92	0.50	2.01	0.50	0.85	0	0.00	852	1065.2	9926
	2	0	0	0	0	1000	1500	12635	8.42		2.01	0.50	0.85	1671	0.00	852	3154.1	9481
	3	831	3325	0	0	1000	1500	14107	2.92		2.01	0.50	0.85	3342	0.00	852	5242.9	8864
Apr	1	1663	6651	0	0	1000	1500	6360	0.78	0.50	2.01	0.50	0.85	5013	0.00	852	7331.8	-972
	2	2494	9976	0	0	1000	1500	12624	1.10		2.01	0.50	0.85	5013	0.00	852	7331.8	5292
	3	2494	9976	0	0	1000	1500	12327	1.07		2.01	0.50	0.85	5013	0.00	852	7331.8	4995
Mei	1	2494	9976	0	0	1000	1500	12581	1.10	0.50	2.01	0.50	0.85	5013	0.00	852	7331.8	5249
	2	2494	9976	0	0	1000	1500	11110	0.97		2.01	0.50	0.85	5013	0.00	852	7331.8	3778
	3	2494	9976	0	0	1000	1500	11295	0.98		2.01	0.50	0.85	5013	0.00	852	7331.8	3963
Jun	1	2494	9976	0	0	1000	1500	8037	0.70	0.50	2.01	0.50	0.85	5013	0.00	852	7331.8	705
	2	2494	9976	0	0	1000	1500	5767	0.50		2.01	0.50	0.85	3342	0.00	852	5242.9	524
	3	1663	6651	0	0	1000	1500	5992	0.74		2.01	0.50	0.85	1671	0.00	852	3154.1	2838
Jul	1	831	3325	0	0	1000	1500	5586	1.16	1.16	4.63	1.16	0.85	0	0.00	852	1065.2	4521
	2	0	0	241.56	242	1000	1500	4622	2.65		4.63	1.16	0.85	0	279.63	852	1414.8	3207
	3	0	0	362.33	362	1000	1500	4735	2.54		4.63	1.16	0.85	0	419.45	852	1589.6	3145
Ags	1	0	0	724.67	725	1000	1500	4121	1.85	1.16	4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	2007
	2	0	0	1087	1087	1000	1500	3988	1.54		4.63	1.16	0.85	0	1258.35	852	2638.2	1350
	3	0	0	725	725	1000	1500	4019	1.81		4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	1905
Sep	1	0	0	725	725	1000	1500	3684	1.66	1.16	4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	1570
	2	0	0	725	725	1000	1500	4228	1.90		4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	2114
	3	0	0	725	725	1000	1500	3908	1.76		4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	1794
Okt	1	0	0	725	725	1000	1500	3719	1.67	1.16	4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	1605
	2	0	0	725	725	1000	1500	3457	1.55		4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	1343
	3	0	0	725	725	1000	1500	3514	1.58		4.63	1.16	0.85	0	838.90	852	2113.9	1400



Grafik 4.5 FPR Rencana Nop 3

4.8 Operasi Pengaturan Bukaan Pintu Air

Dalam Operasi pintu air untuk pemberian air irigasi, direncanakan menggunakan dasar kasil kebutuhan air dari perhitungan metode FPR. Sehingga pengaturan buaan pintunya seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.18. Operasi Bukaan Pintu

No.	Nama Saluran	Arah Pengambilan	Type	Dimensi (m)			Bukaan Pintu (m)
				b	h	h'	
I	PRIMER KENCONG TIMUR						
1	BENDUNG	Kiri	A	3.40	1.60	6.40	0.29
		Pembilas kiri	A	3.00	2.60	8.05	0.29
		Kanan	B	1.80	1.40	6.25	0.55
		Pembilas kanan	A	3.00	3.25	8.15	0.29
2	PENGURAS (KKO.1A)	Penguras	A	2.00	1.70	6.70	0.47
		Pengambilan	A	2.00	1.70	5.80	0.51
II	PRIMER KENCONG BARAT						
1	PENGURAS (B.KB.B)	Penguras	B	2.00	2.00	3.20	0.69
2	B.BAGI SADAP (B.KK.1)	Sek. Jombang	C2	1.00	1.60	2.20	1.66
		Sek. Padomasan	B*	1.50	1.00	2.10	1.13
IV	SEKUNDER PADOMASAN						
1	B.BAGI SADAP (B.Pd.6)	Sek. Tanggal	C2	0.70	0.50	1.58	2.79

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN

5.1 Cara Operasi

5.1.1 Operasi Musim Hujan

Musim hujan pada umumnya dimulai pada bulan November hingga bulan April yang mana ketersediaan debit sungai mulai meningkat pada bulan Januari.

Tujuan operasional pada musim hujan antara lain sebagai berikut :

- a. Melaksanakan operasi bangunan agar dapat melaksanakan pembagian air yang efektif, efisien, dan tepat pada awal musim hujan, sehingga pada saat tutup tanam dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana,
- b. Pada saat debit mulai meningkat dan mencapai puncak, diusahakan mencegah kelebihan air/banjir yang terjadi di petak-petak tersier dan mencegah lumpur masuk ke jaringan akibat debit yang besar.

Pelaksanaan pembagian air pada musim hujan pada umumnya dilakukan secara terus menerus, tetapi jika air berlebihan harus diperhatikan kapasitas saluran jangan sampai terjadi kerusakan yang mengakibatkan banjir.

Selama hujan lebat, petugas dan petani harus menjaga agar kerusakan akibat debit yang tinggi dapat dihindari. Oleh karena itu perlu dilakukan sebagai berikut:

- a. Sebelum hujan datang, petani dibawah koordinasi HIPPA/GHIPPA hendaknya membersihkan endapan yang berada di bangunan air yang dapat menghambat aliran air tersebut,
- b. Membersihkan benda-benda yang ikut hanyut (sisa pohon, sampah, dan lain-lain) di sepanjang

- c. sungai dan saluran khususnya bengunan air untuk menghindari kerusakan bangunan,
- d. Pemeriksaan setiap tanggul di sepanjang saluran, jika terjadi kerusakan maka perlu dilakukan perbaikan.

5.1.2 Operasi Musim Kemarau

Musim kemarau biasanya dimulai pada awal Mei hingga akhir bulan Oktober, ketersediaan air pada umumnya mulai menurun dan akan mencapai debit minimum pada awal Juni.

Operasional pada musim kemarau ditujukan agar ketersediaan air yang ada dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien sehingga dapat difungsikan secara optimal dan memenuhi dari luas sawah yang harus dialiri.

5.2 Pemeliharaan

5.2.1 Pencegahan dan Pengamanan

Pencegahan dan pengamanan adalah usaha yang preventif untuk menjaga kondisi fisik dan fungsi jaringan irigasi dari hal-hal yang dapat menyebabkan kerusakan. Kegiatan ini dilakukan secara bersama-sama oleh petugas UPTD Dinas PU Pengairan dengan HIPPA/GHIPPA. Adapun tindakan pencegahan dan pengamanan sebagai berikut :

Tindakan pencegahan :

- a. Merawat saluran irigasi, pintu air, dan semua bangunan air dari sesuatu yang dapat menyebabkan kerusakan,
- b. Membatasi kendaraan yang masuk tanggul/jalur inspeksi,
- c. Melarang mendirikan bengunan/menanam pohon di sekitar tanggul

Tindakan Pengamanan :

- a. Pengamanan /peringatan tempat-tempat yang berbahaya, misalnya di sekitar bangunan, ruas saluran, dan lain-lain,
- b. Penyediaan peralatan untuk menyampaikan tanda-tanda bahaya,
- c. Pemasangan portal penghalang.

5.2.2 Perawatan Rutin

Perawatan rutin dilakukan secara terus menerus oleh HIPPA dibantu PPA dibawah bimbingan teknis Juru Pengairan. Adapun jenis kegiatan pemeliharaan yang termasuk perawatan rutin yaitu :

- a. Perbaikan longsoran kecil pada tanggul/lereng tebing akibat kikisan air hujan, binatang dan menutup kebocoran,
- b. Pembersihan terhadap lumpur, tumbuhan liar dan sampah di areal bangunan bendung, bangunan ukur dan saluran,
- c. Pelumasan pintu air setiap bulan.

5.2.3 Perawatan Berkala (*periodic*)

Perencanaan perawatan berkala dilakukan oleh UPTD Dinas PU Pengairan bersama staf dan Kepala Dinas PU bersama dengan staf.

Pelaksanaan perawatan berkala direncanakan dalam jangka panjang yang terbagi dalam beberapa periode (bertahap sampai pengerjaannya mencapai seluruh jaringan irigasi).

Rencana jangka panjang yang direncanakan dalam perawatan berkala ini mempunyai kurun waktu tiga tahun dan dilaksanakan setiap tahun sesuai dengan waktu pelaksanaan perawatan yang dianggarkan.

Adapun rencana perawatan berkala adalah sebagai berikut :

a. Perawatan Berkala Pintu

Perawatan berkala pintu ini meliputi pengelatan setiap tahun, perbaikan skot balok dan perawatan saluran dan bangunan. Kerusakan kecil hendaknya dilakukan oleh PPA bersama HIPPA, pengecekan kerusakan dilakukan setiap empat bulan sekali,

b. Pembuangan Lumpur

Pembersihan lumpur dilakukan secara berkala pada suatu ruas saluran setiap tiga tahun, sedangkan pelaksanaannya dilakukan setiap tahun,

c. Perawatan Berkala Sarana Prasarana Eksplorasi

Perawatan berkala sarana prasarana eksplorasi antara lain:

- o Sarana eksplorasi dan pemeliharaan,
- o Kantor, rumah dinas, dan rumah jaga.

5.2.4 Rencana dan Program Pemeliharaan Jangka Panjang

Perencanaan pemeliharaan berkala yang tidak termasuk dalam pemeliharaan rutin dilakukan oleh Kepala UPTD Pondok Waluh yang kemudian disetujui oleh kepala Dinas PU Pengairan. Pekerjaan-pekerjaan tersebut meliputi :

- a. Normalisasi saluran-saluran pengairan ataupun saluran-saluran pembuang,
- b. Memperkuat tangkis-tangkis,
- c. Perbaikan-perbaikan bangunan termasuk pintu air dan bangunan pengukur debit yang tidak mampu dikerjakan oleh tenaga kelompok seksi.

5.3 Pengelolaan Air Tingkat Usaha Tani

5.3.1 Pengelolaan Air pada Jaringan Irigasi di Tingkat Usaha Tani

Karena kebutuhan air rencana di sawah dengan air yang ada tetapi belum mencukupi, sehingga pemberian air diatur secara golongan. Untuk mengatur masalah aturan golongan agar air yang tersedia mencukupi, maka perlu diterapkan sistem teknologi tepat guna yang meliputi :

- Pola tanam,
- Jadwal waktu pemberian air,
- Pembagian air secara merata,
- Tepat proses pengolahan tanah,
- Sarana produksi, seperti: pestisida dan pupuk

5.3.2 Pelaksanaan Pembagian Air

Pelaksanaan pembagian air pada tingkat usaha tani dilakukan para petugas HIPPA, mulai dari ketua blok HIPPA sampai dengan ketua kelompok HIPPA pada setiap petak tersier.

5.3.3 Pengawasan Pembagian Air

Pengawasan dilakukan oleh tim Pembina HIPPA dari tingkat desa atau tim Pembina HIPPA gabungan, sedangkan pelaksanaannya sapat dilakukan oleh tim Pembina HIPPA dari desa atau setingkat lebih tinggi dari tim tersebut.

5.3.4 Perkumpulan HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air)

Himpunan Petani Pemakai Air yang disingkat HIPPA adalah wadah perkumpulan petani atau kelompok tani yang mengelola air irigasi dalam suatu petak tersier atau daerah irigasi pedesaan. HIPPA sendiri mempunyai tujuan mendayagunakan potensi air irigasi pada tingkat usaha tani yang memberikan peluang pada masyarakat

petani untuk secara demokratis membentuk unit usaha ekonomi dan bisnis yang berbadan hukum.

5.3.5 Tugas HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air)

Tugas P3A (HIPPA) adalah sebagai berikut:

- a. Mengelola air dan jaringan di dalam petak tersier agar dapat diusahakan untuk dimanfaatkan oleh para anggotanya secara tepat guna dan berhasil guna dalam memenuhi kebutuhan pertanian dengan memperhatikan unsur pemerataan diantara sesama anggota,
- b. Membangun, merehabilitasi, dan memelihara jaringan tersier, jaringan irigasi pedesaan, irigasi pompa, sehingga jaringan tersebut dapat tetap terjaga kelangsungan fungsinya,
- c. Menentukan dan mengatur iuran dari para anggota yang berupa uang hasil panen atau tenaga untuk pendayagunaan air irigasi dan pemeliharaan jaringan tersier atau jaringan irigasi pedesaan, irigasi pompa, dan usaha-usaha pengembangan perkumpulan suatu organisasi,
- d. Membimbing dan mengawasi para anggotanya agar memenuhi semua peraturan yang ada hubungannya dengan air irigasi yang dikeluarkan oleh pemerintah dan HIPPA,
- e. HIPPA dapat melaksanakan usaha-usaha ekonomi dalam rangka mencapai tujuan HIPPA.

5.3.6 Batas Daerah Kerja

Daerah P3A (HIPPA) meliputi areal irigasi pada tingkat usaha tani yang mempunyai batas wilayah kerja antara lain:

1. Batasan-batasan daerah kerja P3A (HIPPA)
 - Petak tersier,

- Daerah irigasi pompa yang areal pelayanannya dipersamakan dengan petak tersier,
2. Petak-petak tersier atau daerah irigasi pedesaan berukuran kecil yang terletak dalam suatu desa mendapat air dari sumber air yang sama, dapat digabungkan dalam suatu daerah kerja P3A(HIPPA)

Bila suatu petak tersier atau daerah irigasi pedesaan berada lebih dari satu desa, maka hanya dibentuk satu P3A (HIPPA) dan dibentuk P3A (HIPPA) gabungan untuk saluran petak tersier atau daerah irigasi yang bersangkutan.

5.3.7 Personil Pegelola

Berdasarkan SK Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur No. Hukum 253.05/12005/210/1980 tertanggal 19-12-1980 tentang :

Pedoman tata pengaturan air untuk irigasi se-Jawa Timur antara lain:

- a. Penetapan kebijaksanaan tentang pengaturan air pada jaringan tingkat usaha tani, maka desa berwenang untuk mengatur dan menyelenggarakan penggunaan air irigasi dalam wilayah penguasaannya,
- b. Sesuai kewenangan tersebut, maka petugas desa bertanggungjawab terhadap terselenggaranya :
 - Pembagian air secara adil dan merata,
 - Perawatan jaringan pada tingkat usaha tani,
 - Pengusulan pembangunan dan rehabilitasi dari bagian jaringan irigasi pada tingkat usaha tani kepada Pemerintah Kabupaten atau pelaksanaannya diluar kemampuan desa yang berwenang.

c. Pelaksanaan teknis pembangunan dan tanggung jawab ayat 2 pasal ini dapat dilimpahkan kepada organisasi P3A (HIPPA) dengan bimbingan dan pengawasan dari pamong desa bersama-sama dengan petugas instansi teknis yang berwenang.

5.3.8 Pembagian Tugas Personil

- a. Kepala UPTD Dinas Pekerjaan Umum Pengairan dan Energi Sumber Daya Mineral Jember.
 - Mengarahkan petani mengenai awal musim tanam dan pola tanam sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh PU Pengairan,
 - Memberikan petunjuk kepada Juru Pengairan dalam melaksanakan semua jenis operasi jaringan utama dan bimbingan teknik tentang SDA,
 - Melaksanakan inspeksi lapangan,
 - Menyiapkan program operasi dan pemeliharaan untuk tahun yang akan datang,
 - Memberikan pengarahan/penyuluhan terhadap HIPPA dalam operasional dan pemeliharaan jaringan tersier,
 - Memeriksa hasil pengamatan/laporan yang diterima dari Juru Pengairan, Staf Pemeliharaan selanjutnya dihimpun untuk dilaporkan ke Dinas PU Pengairan,
 - Mengkoordinir tugas Juru Pengairan seta staf-staf yang lain untuk meningkatkan disiplin kerja dan profesionalisme.
- b. Staf Teknis
 - Memeriksa semua keadaan bangunan dan saluran tiap kejuron untuk mengetahui kerusakan yang terjadi dan membuat laporan tertulis yang disertai gambar serta perhitungan

- selanjutnya dilaporkan kepada Kepala UPTD Dinas PU Pengairan,
- Melakukan inspeksi/pemantauan terhadap pekerjaan pemeliharaan yang dilaksanakan secara bersamaan dengan Kepala UPTD,
 - Melaksanakan tugas yang diberikan oleh Kepala UPTD Dinas PU Pengairan.
- c. Staf Eksplorasi
- Menghimpun dan memproses data/laporan yang diterima dari Juru Pengairan dan diserahkan kepada Kepala UPTD untuk disetujui,
 - Melakukan pemeriksaan terhadap kegiatan operasi dan pengisian data eksplorasi (0.5.E/04.E) dan data-data yang lain oleh kejurron,
 - Melaksanakan tugas yang diberikan oleh Kepala UPTD Dinas PU Pengairan.
- d. Staf Operasional dan Pemeliharaan
- Melaksanakan pemeriksaan terhadap kegiatan operasi yang sedang diaksanakan,
 - Memeriksa bahan dan alat yang tersedia sebagai inventarisasi serta mengajukan permintaan sesuai dengan kebutuhan,
 - Menyiapkan jadwal kerja tahunan untuk operasional dan pemeliharaan,
 - Memberikan bimbingan kepada HIPPA dalam pengelolaan air di jaringan tersier,
 - Melaksanakan pemeliharaan terhadap alat-alat inventaris, misalnya alat penakaran hujan dan lain-lain,
 - Melaksanakan tugas yang diberikan oleh Kepala UPTD Dinas PU Pengairan.
- e. Juru Pengairan

- Menyusun laporan tentang jumlah debit yang ada dalam kejuron masing-masing dan luas tanaman selama masa pengolahan tanah, pertumbuhan tanaman hingga panen dalam form 04.E dan 05.E,
 - Mengisi data-data kedalam formulir yang ada dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Misalnya data curah hujan, debit limpasan sedimentasi, dan hasil pelaksanaan pekerjaan perbaikan,
 - Mengatur bukaan pintu air pada pintu pengatur,
 - Memberikan petunjuk teknis kepada HIPPA tentang:
 - Pelaksanaan jadwal tanam,
 - Pembuatan rencana pola tanam,
 - Pembagian air pada petak terrier,
 - Bekerjasama dengan PPL, Kepala Desa, dan pihak terkait lainnya yang berhubungan dengan petani serta penggunaan air.
- f. Petugas Pintu Air
- Melaksanakan buka dan tutup pintu air sesuai dengan petunjuk dari juru pengairan dan bertanggungjawab terhadap eksloitasi pintu-pintu air di masing-masing kejuron,
 - Setiap PPA dalam melaksanakan tugasnya dilengkapi dengan peralatan yang disediakan oleh UPTD Dinas PU pengairan.
- g. Pekarya
- Secara keseluruhan sistem volume pekerjaan dibagi dalam bagian-bagian untuk pemeliharaan rutin,
 - Setiap Pekarya dalam melaksanakan tugasnya dilengkapi dengan peralatan yang disediakan oleh UPTD Dinas PU Pengairan.

BAB VI

ORGANISASI DAN PERSONALIA

6.1 Organisasi Pelaksana Operasi dan Pemeliharaan

Dalam mencapai operasi dan pemeliharaan yang optimal tentunya dibutuhkan sumber daya manusia yang memadai. Untuk menunjang kinerja sumber daya manusia tersebut, diperlukan adanya fasilitas serta peralatan operasi dan pemeliharaan yang cukup. Inventarisasi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui keadaan penunjang operasi dan pemeliharaan.

Daerah irigasi Pondok Waluh merupakan wilayah Dinas Pengairan Jember dengan luas areal 7203 hektar.

6.2 Pegawai yang Telah Tersedia

Tenaga operasi dan pemeliharaan untuk kantor pengamat kantor UPTD Pondok waluh, setidaknya terdapat staf tata usaha, staf operasi dan pemeliaraan, serta ditambah dengan tenaga lapangan, seperti Juru Pengairan, PPA, dan Pekarya.

6.3 Pembagian Tugas Staf Lapangan

Staf lapangan dapat dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu penjaga pintu air, penjaga bendung, dan pekarya. Berikut ini tugas dari masing-masing staf :

a. Penjaga Pintu Air

- Mengatur pintu-pintu air di saluran (irigasi dan drainase) di bawah pengawasan dan petunjuk Juru Pengairan,
- Memeriksa aliran pada tiap-tiap pintu dan melaporkan pada Juru Pengairan apabila terjadi perubahan aliran yang besar,
- Memberi minyak pelumas pada bagian-bagian penggerak pintu,

- Membersihkan rumput, lumpur/endapan, serta kotoran lainnya di tempat dan sekitar pintu serta bangunan ukur bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,
 - Mengelat pintu dan papan eksploitasi dua kali dalam satu tahun,
 - Membantu penggurusan HIPPA dalam pembagian air di petak tersier dengan berpedoman petunjuk-petunjuk dari Juru Pengairan,
 - Mencegah orang yang tidak bertanggung jawab dalam pengoperasian pintu bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,
 - Mencegah kerusakan bangunan pengatur dan bangunan ukur karena ulah binatang,
 - Mencegah orang berenang, mencuci, dan mandi serta memandikan hewan di dekat pintu pengambilan dan bangunan ukur dengan maksud untuk mejaga mengalirnya air agar mendapat pengaliran yang tetap bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,
 - Melaporkan kerusakan yang terjadi pada Juru Pengairan segera setelah melakukan pengamatan.
- b. Penjaga Bendung
- Atas perintah Juru Pengairan melakukan penyetelan pintu pengambilan dan pintu penguras,
 - Memberi minyak pada bagian-bagian penggerak pintu,
 - Mengelat bagian bangunan dari logam dan papan-papan eksploitasi dua kali dalam satu tahun,
 - Membersihkan sampah yang terkumpul di depan pintu dan endapan di bangunan ukur bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,

- Menjaga keamanan tanggul sungai dengan jarak 100 meter dari bendung kearah hulu maupun hilir terhadap kerusakan-kerusakan yang terjadi,
 - Mencegah orang mandi, mencuci, dan berenang di sekitar bangunan pengambilan dan di sekitar saluran penghubung,
 - Melakukan perbaikan pintu untuk kerusakan-kerusakan kecil bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,
 - Mencegah orang yang tidak bertanggung jawab terhadap pengoperasian pintu bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
- c. Pekarya
- Membersihkan sampah dan benda-benda lain yang terdapat di bangunan- bangunan pelengkap pada saluran pembawa dan pembuang,
 - Membersihkan endapan-endapan yang terdapat di depan bangunan pelengkap,
 - Membantu PPA dalam operasi pintu-pintu air,
 - Membersihkan rumput dan semak-semak di saluran pembawa dan pembuang,
 - Meratakan dan memadatkan tanggul/talud saluran,
 - Menutup retakan-retakan dan bocoran-bocoran yang terjadi di saluran,
 - Mengurug atau menutup lubang-lubang yang ada di jalan inspeksi,
 - Memperbaiki kerusakan kecil karena longsoran dan tonjolan yang terjadi di tanggul saluran.

6.4 Pembagian Tugas di UPTD Pondok waluh

Dalam membantu pengoperasian yang optimal UPTD Pondok waluh, diperlukan beberapa staf pada kantor UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah). Tugas-tugas tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

a. Tugas Kepala UPTD

- Memenuhi target luas lahan irigasi dengan macam tanaman yang telah diputuskan oleh Panitia Irigasi dan ditentukan dalam perincian pola tanam oleh Dinas yang berkaitan,
- Mengarahkan HIPPA/Gabungan HIPPA tentang awal/saat musim tanam menurut golongan tanam seperti yang telah ditetapkan oleh Dinas,
- Mengawasi dan memberi petunjuk pada staf UPTD, Juru Pengairan dalam pelaksanaan semua jenis kegiatan operasi jaringan utama dan bimbingan teknik pengelolaan air kepada HIPPA,
- Mengawasi dan memberi petunjuk kepada staf UPTD, Juru Pengairan dan HIPPA/Gabungan HIPPA dalam melaksanakan pekerjaan pemeliharaan rutin dan perbaikan kecil,
- Menghitung dan membuat keputusan nilai FPR pada tiap-tiap pintu sadap, berdasarkan FPR di banguann bagi yang telah dialokasikan oleh Dinas,
- Memeriksa keadaan bagian-bagian yang selalu berada di bawah permukaan air pada saat pengeringan dan mencatat semua kerusakan yang ditemui bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,
- Meninjau pekerjaan-pekerjaan perbaikan yang dilaksanakan oleh pemborong selama pekerjaan perbaikan itu berlangsung,
- Menyiapkan buku catatan pemeliharaan yang berisi daftar perbaikan untuk tahun yang akan datang termasuk pekerjaan-pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh pemborong, HIPPA/Gabungan HIPPA dan PPA serta Pekarya. Program yang tertera pada buku catatan pemeliharaan ini harus dikirim ke Dinas guna penyusunan anggaran untuk tahun yang akan datang,
- Memeriksa laporan yang diterima dari Juru Pengairan dan staf UPTD,

- Menyusun laporan hasil pendataan untuk tiap-tiap musim tanam (periode I, periode II, periode III) dan laporan evaluasi untuk tahun tanam,
 - Membantu cabang Dinas dalam program inpres dalam hubungannya dengan irigasi dan drainase, serta pembinaan dalam jaringan tersier,
 - Mengadakan pertemuan kerja dengan Juru Pengairan, HIPPA/Gabungan HIPPA dan staf Dinas sekali tiap dekade (10 hari) di kantor UPTD,
 - Menghadiri pertemuan kerja Kepala UPTD Kimpraswil (Permukiman dan Prasarana Wilayah) yang akan diadakan oleh Dinas sekali tiap bulan di kantor Dinas,
 - Menghadiri pertemuan koordinasi dengan kantor Kecamatan.
- b. Tugas Staf Operasi
- Menghimpun dan memproses laporan yang diterima dari Juru Pengairan dan diserahkan kepada Kepala UPTD untuk disetujui. Selanjutnya laporan yang telah disetujui dikirim ke Dinas,
 - Memeriksa kegiatan operasi dan pengisian papan operasi yang dilakukan oleh Juru Pengairan,
 - Mengatur penakaran hujan, alat ukur debit dan alat ukur lainnya agar berfungsi dengan sebenarnya, jika perlu meminta tenaga bantuan teknik dari Dinas,
 - Berdasarkan pola tanam detail yang diberikan oleh Dinas dan sesuai dengan hasil rapat 10 harian, melakukan pengisian gambar skema pembagian air untuk periode 10 hari yang akan datang dan selanjutnya diberikan kepada Juru Pengairan untuk digunakan,
 - Memeriksa bahan-bahan dan inventarisasi peralatan yang tersedia dan mengajukan permintaan sesuai kebutuhan sebagai tambahan persediaan,
 - Memperbaharui diagram skema pembagian dan luas lahan irigasi dari petak-petak tersier,

- Menghadiri rapat kerja Juru Pengairan yang dilakukan oleh Kepala UPTD di kantor UPTD,
 - Menyusun laporan yang harus dikirim ke Dinas mengenai :
 - Kerusakan tanaman,
 - Keadaan luas tanaman,
 - Curah hujan bulanan,
 - Debit sungai,
 - Ringkasan permintaan luas padi gadu ijin,
 - Hasil ubinan dan produksi tanam.
- c. Tugas Staf Administrasi
- Bertanggung jawab atas semua pekerjaan administrasi dan manajemen kantor yang berhubungan dan yang diluar pekerjaan teknik di bawah pengawasan dan petunjuk dari Kepala UPTD
- d. Tugas Staf Pemeliharaan
- Membuat perkiraan volume pekerjaan-pekerjaan perbaikan yang dilaksanakan secara berkala,
 - Melakukan inspeksi terhadap pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala,
 - Memeriksa inventarisasi perlengkapan, peralatan, dan bahan-bahan serta membuat usulan permintaan sesuai dengan kebutuhan Kepala Dinas,
 - Membantu Dinas dalam pengawasan pelaksanaan pekerjaan perbaikan oleh HIPPA/Gabungan HIPPA, PPA, dan Pekarya serta Kontraktor,
 - Memeriksa keadaan bangunan pada bagian bawah permukaan air selama periode pengeringan saluran bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,
 - Memeriksa hasil laporan yang diterima dan Juru Pengairan mengenai:
 - Pelaksana pekerjaan pemeliharaan,
 - Laporan kerusakan bangunan fasilitas,
 - Pengusulan pekerjaan pemeliharaan berkala,
 - Menyiapkan laporan mengenai :

- Pelaksana pekerjaan pemeliharaan,
- Laporan kerusakan bangunan fasilitas,
- Laporan pemeriksaan keadaan bangunan,
- Permintaan anggaran tahunan untuk pemeliharaan,
- Instruksi kerja pekerjaan pemeliharaan berkala,
- Laporan hasil pemantauan pemeliharaan berkala,
- Jadwal kerja tahunan untuk pemeliharaan berkala.

e. Tugas Juru Pengairan

- Melaksanakan pembagian air (dengan memerintah PPA untuk mengatur bukaan pintu) sesuai dengan rencana yang telah dibuat oleh Kepala UPTD Pondok waluh,
- Mengecek penyetelan bukaan pintu yang telah dilaksanakan oleh PPA, selanjutnya melaksanakan pengukuran debit bendung, debit saluran di wilayah kerjanya,
- Mengecek tugas-tugas pemeliharaan rutin dari PPA dan Pekarya serta HIPPA/Gabungan HIPPA,
- Mengumpulkan data hujan,
- Mengirim data debit, data tanaman, dan data hujan ke UPTD setiap 10 harian sekaligus, rapat dengan Kepala UPTD tentang pembagian air , pemeliharaan, dan lain-lain,
- Megawasi pelanggaran yang mungkin terjadi, misalnya penyadapan air secara liar, pengembalaan ternak di tanggul saluran, dan lain-lain bersama HIPPA/Gabungan HIPPA,
- Melaksanakan pembinaan terhadap HIPPA/Gabungan HIPPA dan menginformasikan kebijakasanaan Dinas Pengairan tentang keiirigasian khususnya dan pengairan pada umumnya, kepada masyarakat anggota HIPPA,
- Mengumpulkan data produksi/melaksanakan ubinan padi bersama HIPPA/Gabungan HIPPA setiap akhir musim tanam,

- Mencatat kerusakan jaringan irigasi atau sarana pengairan,
- Menghimpun rencana luas tanam dari masing-masing desa setiap bulan Juni dan meneruskan ke UPTD Pondok waluh,
- Memantau dan melaporkan kepada Kepala UPTD tentang perubahan fungsi lahan sawah, misalnya dari tanah sawah menjadi tanah kering atau sebaliknya
- Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala UPTD Pondok waluh.

6.5 Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA)

6.5.1 Keanggotaan HIPPA

Anggota HIPPA adalah semua petani yang medapat manfaat langsung dari pelayanan air irigasi pada jaringan tersier. Keanggotaan HIPPA/Gabungan HIPPA meliputi :

1. Pemilik Tanah
2. Pemilik Garapan Tanah
3. Penggarap Tanah
4. Kepala desa dan perangkat desa lainnya yang memperoleh sawah bengkok
5. Pemakaian air irigasi lainnya

6.5.2 Tugas HIPPA

1. Mengelola air dan jaringan irigasi di dalam blok jaringan irigasi kecil, agar air irigasi dapat diusahakan untuk dimanfaatkan oleh para anggotanya secara tepat guna dan berhasil guna dalam memenuhi kebutuhan air untuk pertanian,
2. Membangun, merehabilitasi, dan memelihara jaringan irigasi kecil yang pengurusannya sudah diserahkan kepada HIPPA, sehingga jaringan irigasi tersebut dapat tetap terjaga kelangsungan fungsinya,

3. Menentukan dan mengatur iuran dari para anggotanya yang merupakan hasil panen atau tenaga untuk membiayai kegiatan operasi dan pemeliharaan irigasi kecil serta usaha-usaha pengembangan kegiatan perkumplan sebagai organisasi,
4. Membimbing dan mengawasi para anggotanya agar memenuhi segala peraturan yang ada hubungannya dengan pembagian air dari pemerintah pusat, pemerintah daerah, serta Gabungan HIPPA,
5. Menerima aset dari pemerintah yang berupa jaringan irigasi kecil untuk dikelola secara bertanggung jawab.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil Eksplorasi pada rencana eksplorasi dan pemeliharaan jaringan irigasi UPTD Pondok Waluh Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Didalam eksplorasi pola tanam tergantung pada ketersediaan debit air yang ada. Dari perhitungan eksplorasi pola tanam dalam bahasan proyek akhir ini direncanakan dengan intensitas tanam sbb :

- Intensitas Tanam Padi : 220%
- Intensitas Tanam Palawija : 66%
- Intensitas Tanam Tebu : 14%

Sehingga didapatkan rencana tanam yang optimum yaitu dengan adanya perubahan intensitas tanam yang dioptimalkan menjadi 300%, serta peningkatan pendapatan tanam sebesar RP. 20.791.125.000 dari eksisting.

- b. Pada musim tanam 2 dan 3 yang awalnya terjadi bero (tidak ditanami) akhirnya dapat kembali ditanami secara maksimal.
- c. Dengan adanya peningkatan hasil produktivitas maka pendapatan dari hasil usaha tani juga meningkat, ditinjau dari segi analisa hasil usaha tani. Hal ini menunjukkan bahwa Rencana Eksplorasi Jaringan Irigasi UPTD Pondok Waluh Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember layak untuk dilaksanakan.

7.2 Saran

Agar dalam pelaksanaan eksplotasi dan pemeliharaan jaringan irigasi yang telah direncanakan dapat berjalan dengan lancar perlu dilakukan beberapa kiat-kiat, yaitu :

- a. Melakukan koordinasi antara petugas UPTD dilapangan dengan masyarakat khususnya pada perhimpunan petani, dengan adanya koordinasi ini diharapkan pola tanam yang telah direncanakan dapat dimengerti dan dilaksanakan oleh para petani.
- b. Untuk para petugas hendaknya melakukan pengecekan rutin terhadap kondisi saluran dan bangunan air, karena keadaan saluran akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari air yang disalurkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1983). *Penuntun Kursus Eksplorasi & Pemeliharaan Jaringan*. Surabaya.
- Anonim. (1986). *KP 01*. Jakarta: Pekerjaan Umum Pengairan.
- Anonim. (1986). *KP 01 Lampiran 2*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Pengairan.
- Anonim. (1986). *KP 01 Penunjang*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Pengairan.
- Anonim. (1986). *Standar Perencanaan Irigasi*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan.
- Sosrodarsono, S., & Kensaku, T. (1985). *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Suharjoko, 2017, Analisa Linear Programing Untuk Optimasi Rencana Pola Tata Tanam DI. Gondang Kabupaten Tegal, Jawa Tengah, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah (ATPW)

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Tuban, 2 Agustus 1995, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal setingkat TK di RA. Muslimat NU Sidotentrem Kecamatan Bangilan Kabupaten Tuban. Tahun 2001 menempuh pendidikan di SDN Ngrojo Kecamatan Bangilan Kabupaten Tuban, lalu pada tahun 2007 menempuh pendidikan di SMPN 1 Bangilan, Tuban, dan tahun 2010 melanjutkan pendidikan berbasis pondok pesantren di SMA Darul Ulum 2 Unggulan BPPT Jombang dengan bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Setelah lulus SMA , penulis melanjutkan ke jenjang kuliah di jurusan Teknik Sipil, prodi D- III Teknik Sipil, konsentrasi Bangunan Air, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan pada tahun 2013 dan lulus pada 2016. Kemudian pada 2017 melanjutkan ke tingkat Lanjut Jenjang Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS.