

# STUDI OPTIMASI POLA TATA TANAM UNTUK MEMAKSIMALKAN KEUNTUNGAN HASIL PRODUKSI PERTANIAN DI DAERAH IRIGASI JATI AMPUH KABUPATEN PROBOLINGGO

Dipta Pramana Suprobo<sup>1</sup>, Lily Montarcih Limantara<sup>2</sup>, Rini Wahyu Sayekti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya-Malang, Jawa Timur, Indonesia

Jalan MT.Haryono 167 Malang 65145 Indonesia

Email : diptasuprobo@gmail.com

**ABSTRAK** : Di Daerah Irigasi Jati Ampuh terjadi kekurangan air pada penerapan pola tanam eksisting. Kekurangan air terjadi pada awal tanam, tepatnya pada Bulan November periode I sampai Bulan Desember periode I serta pada Bulan Juni periode III. Oleh karena itu, hal yang dapat dilakukan yaitu dengan memundurkan awal musim tanam menjadi Bulan Desember periode II. Selain itu, dilakukan optimasi dengan menggunakan 5 alternatif pola tata tanam.

Luas lahan yang ada pada Daerah Irigasi Jati Ampuh adalah sebesar 497 Ha. Pada analisa studi ini, ketersediaan air irigasi dilakukan dengan satu kondisi debit yaitu debit andalan ( Q andalan 80% ).

Untuk menentukan PTT Alternatif terbaik, dilakukan pemberian nilai skor pada setiap PTT alternatif. Dari pemberian nilai skor tersebut, maka dipilih PTT dengan skor tertinggi. PTT dengan skor tertinggi terdapat pada penerapan PTT alternatif II. Bentuk PTT alternatif II yaitu musim tanam I : Padi-Jagung-Tebu , musim tanam II : Padi- Tebu, musim tanam III : Jagung-Tebu. Rincian komposisi luas lahannya adalah sebagai berikut, musim tanam I : Padi 345,503 Ha – Jagung 125,497 Ha – Tebu 26 Ha, musim tanam II : Padi 471 Ha– Tebu 26 Ha, musim tanam III : Jagung 330,672 Ha– Tebu 26 Ha. Total persentase nilai intensitas tanam sebesar 271,76% dan keuntungan sebesar Rp 15.495.380.341,00

Kata Kunci : Irigasi, Naraca Air, Optimasi, Luas Lahan, Keuntungan Pertanian

**ABSTRACT** : In the irrigated area of Jati Ampuh has occurred of water capacities shortage on the application of the existing cropping pattern. Water shortage occurs at the beginning of the planting in November period I to December period I and June period III. Therefore, things that can be done is to postpone the starts of cropping pattern into December period II. Moreover, perform optimization using 5 alternative cropping pattern.

Land area of the irrigation is 497 Ha. In the analysis of this study, the availability of irrigation water made a conditions are the dependable discharge (Q dependable of 80%)

To determine the best alternative cropping pattern, be giving a score to each alternative of cropping pattern. From giving that score, then selected cropping pattern with the highest score. Cropping pattern with the highest score on application of the alternative II cropping pattern. Configuration of the alternative II cropping pattern is cultivating season I : Rice-Corn-Cane, cultivating season II, Rice-Cane, cultivating season III : Corn-Cane. Configuration details of the land area is, cultivating season I : Rice 345,503 Ha – Corn 125,497 Ha- Cane 26 Ha, cultivating season II : Rice 471 Ha-Cane 26 Ha, cultivating season III : corn 330,672 Ha-Cane 26 Ha. Percentage of cropped intensity for a year in amount 271,76% and profit in amount Rp 15.495.380.341,00

Key Words : irrigation, water balance, Optimization, cropping land, agriculture profit

## PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan masyarakat, selalu membawa pengaruh yang sangat kompleks terutama menyangkut pemenuhan kebutuhan pokok yaitu kebutuhan pangan. Untuk memenuhi kebutuhan pangan diperlukan adanya suatu cara yang dipakai yaitu dengan cara pengaturan dan pemakaian air secara efektif dan efisien pada jaringan irigasi guna mendapatkan hasil yang maksimal.

Dengan adanya ketidaksesuaian antara debit yang tersedia dengan debit kebutuhan, maka dilakukan kegiatan optimasi. Kegiatan optimasi bertujuan untuk mendapatkan pola tanam ideal guna mendapatkan hasil yang maksimal.

Dalam studi ini maka akan diteliti ; Berapa debit andalan pada Dam Jati Ampuh, Berapa kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk masing-masing jenis tanaman yang dipilih berdasarkan pola tata tanam, berapa luas tanaman maksimum dan keuntungan maksimum yang didapat dari optimasi program linier.

Tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan pola tata tanam yang tepat pada Daerah Irigasi Jati Ampuh dengan penerapan program linier menggunakan fasilitas solver. Sehingga debit yang tersedia pada pintu intake bisa dimanfaatkan secara maksimal dan efektif.

## METODOLOGI

Ditinjau secara administratif, Daerah Irigasi Jati Ampuh berada dalam wilayah Kecamatan Pajajaran. Daerah Irigasi Jati Ampuh masuk dalam kewenangan Daerah Tingkat II Kabupaten Probolinggo dan dikelola oleh Cabang Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Wilayah Pengamat Pekalen. Luas total Daerah Irigasi Jati Ampuh adalah sebesar 497 Ha.



Gambar 1. Lokasi Studi

Data-data yang dibutuhkan dalam studi ini yaitu berupa data curah hujan, debit intake, klimatologi, pola tanam eksisting dan data keuntungan pertanian.

Untuk memperlancar langkah – langkah perhitungan dalam studi ini, maka diperlukan tahapan – tahapan penyelesaian sebagai berikut :

1. Pengolahan Data Curah Hujan.
2. Pengolahan Data Debit *Intake*.
3. Pengolahan Data Klimatologi.
4. Perhitungan kebutuhan air tanaman.
5. Perhitungan kebutuhan air sawah.
6. Perhitungan kebutuhan air di intake.
7. Menentukan fungsi kendala dan fungsi tujuan.
8. Optimasi pola tata tanam.
9. Hasil dari pemrograman linier (dengan bantuan *software solver*) dapat digunakan sebagai pola tata tanam ideal.

Studi ini melakukan optimasi dengan menggunakan lima alternatif pola tata tanam. Selain itu, dilakukan perubahan awal musim tanam, dari awalnya pada Bulan November periode I menjadi Bulan Desember Periode II. Luas tanam yang digunakan sama dengan luas tanam di Daerah Irigasi Jati Ampuh yaitu sebesar 497 Ha. Model atau skenario matematikanya dapat dilihat pada uraian berikut,

### Fungsi Kendala dan Tujuan

#### a. Kendala

- i. Luas Tanam Total

$$X_{1a} + X_{1b} + X_{1c} \leq X_{t1}$$

$$X_{2a} + X_{2b} + X_{2c} \leq X_{t2}$$

$$X_{3a} + X_{3b} + X_{3c} \leq X_{t3}$$

Keterangan ;

$X_{na}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam n (Ha)

$X_{nb}$  = Luasan tanaman jagung pada musim tanam n (Ha)

$X_{nc}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam n (Ha)

$X_{tn}$  = Luas total DI Jati Ampuh

- ii. Volume Andalan

$$V_{p1}.X_{1a} + V_{j1}.X_{1b} + V_{t1}.X_{1c} \leq V_{S1}$$

$$V_{p2}.X_{2a} + V_{j2}.X_{2b} + V_{t2}.X_{2c} \leq V_{S2}$$

$$V_{p3} \cdot X_{3a} + V_{j3} \cdot X_{3b} + V_{t3} \cdot X_{3c} \leq VS_3$$

Keterangan ;

$V_{pi}$  = Kebutuhan air padi tiap 10 harian ( $m^3/Ha$ )

$V_{ji}$  = Kebutuhan air palawija tiap 10 harian ( $m^3/Ha$ )

$V_{ti}$  = Kebutuhan air tebu tiap 10 harian ( $m^3/Ha$ )

$VS_i$  = Volume andalan ketersediaan air tiap 10 harian ( $m^3$ )

$X_{na}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam n (Ha)

$X_{nb}$  = Luasan tanaman jagung pada musim tanam n (Ha)

$X_{nc}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam n (Ha)

### iii. Tanaman Tebu

$$X_{1c} \leq X_{te1}$$

$$X_{2c} \leq X_{te2}$$

$$X_{3c} \leq X_{te3}$$

Dengan ketentuan nilai  $X_{1c} = X_{2c} = X_{3c}$ .  $X_{te_n}$  adalah luas maksimum tebu pada tiap musim tanam.

### b. Tujuan

Persamaan untuk fungsi tujuan adalah sebagai berikut ;

$$Z = A \cdot X_{1a} + B \cdot X_{1b} + C \cdot X_{1c} + A \cdot X_{2a} + B \cdot X_{2b} + C \cdot X_{2c} + A \cdot X_{3a} + B \cdot X_{3b} + C \cdot X_{3c}$$

Keterangan :

$Z$  = Nilai tujuan berupa keuntungan maksimum (Rp)

$A, B, C$  = Pendapatan produksi untuk Padi, Jagung dan Tebu (Rp/Ha)

$X_{na}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam n (Ha)

$X_{nb}$  = Luasan tanaman jagung pada musim tanam n (Ha)

$X_{nc}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam n (Ha)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Eksisting

Di daerah studi (Daerah Irigasi Jati Ampuh), terjadi kekurangan air pada Bulan November periode I hingga Bulan Desember periode I serta pada Bulan Juni periode III. Kekurangan air disebabkan oleh debit

kebutuhan air lebih besar dari pada debit ketersediaan air. Untuk lebih jelasnya, bisa dilihat pada grafik neraca air berikut,



Gambar 2. Neraca Air Kondisi Eksisting

Pada kondisi eksisting, komposisi luas tanamnya adalah sebagai berikut,

#### ❖ Musim Tanam (MT 1)

- Padi = 471 Ha
- Palawija = 0 Ha
- Tebu = 26 Ha

#### ❖ Musim Tanam 2 (MT 2)

- Padi = 329 Ha
- Palawija = 142 Ha
- Tebu = 26 Ha

#### ❖ Musim Tanam 3 (MT 3)

- Padi = 109 Ha
- Palawija = 198 Ha
- Tebu = 26 Ha

Total keuntungan dari kondisi eksisting tersebut adalah sebesar Rp 15.483.785.000,00

### Hasil Pertanian dalam Rupiah

Rincian data hasil pertanian dalam Rupiah untuk wilayah Kabupaten Probolinggo pada tahun 2015, dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 1. Rekapitulasi Keuntungan Pertanian

No	Jenis Tanaman	Total Keuntungan (Rp/Ha)	Biaya Produksi (Rp/Ha)	Keuntungan Bersih (Rp/Ha)
1	Padi	19.200.000	8.645.000	10.555.000
2	Palawija (Jagung)	16.100.000	7.596.000	8.504.000
3	Tebu	81.000.000	42.565.000	38.435.000

### Optimasi

Kegiatan optimasi pada studi ini dilakukan dengan menggunakan lima alternatif pola tata tanam. Berikut adalah tabel skenario PTT alternatif.

Tabel 2 Skenario Optimasi

No	Skenario Optimasi	Musim Tanam	Tanaman
1	Alternatif I	I	Pa di, Tebu
		II	Pa di, Jagung, Tebu
		III	Pa di, Jagung, Tebu
2	Alternatif II	I	Pa di, Jagung, Tebu
		II	Pa di, Tebu
		III	Jagung, Tebu
3	Alternatif III	I	Pa di, Tebu
		II	Pa di, Tebu
		III	Pa di, Tebu
4	Alternatif IV	I	Jagung, Tebu
		II	Pa di, Tebu
		III	Jagung, Tebu
5	Alternatif V	I	Pa di, Jagung, Tebu
		II	Pa di, Tebu
		III	Pa di, Tebu

Sebelum melakukan kegiatan optimasi, hal yang harus dilakukan sebelumnya adalah merumuskan model matematika. Model matematika tersebut berupa kendala luas dan kendala volume serta fungsi tujuan.

Berikut adalah uraian tabel persamaan matematikanya;

Tabel 3 Model Matematika Kendala Luas

No	Skenario Optimasi	Musim Tanam	Model Matematika
1	Alternatif I	I	$X_{1a} + X_{1c} \leq 497$
		II	$X_{2a} + X_{2b} + X_{2c} \leq 497$
		III	$X_{3a} + X_{3b} + X_{3c} \leq 497$
2	Alternatif II	I	$X_{1a} + X_{1b} + X_{1c} \leq 497$
		II	$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$
		III	$X_{3b} + X_{3c} \leq 497$
3	Alternatif III	I	$X_{1a} + X_{1c} \leq 497$
		II	$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$
		III	$X_{3a} + X_{3c} \leq 497$
4	Alternatif IV	I	$X_{1b} + X_{1c} \leq 497$
		II	$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$
		III	$X_{3b} + X_{3c} \leq 497$
5	Alternatif V	I	$X_{1a} + X_{1b} + X_{1c} \leq 497$
		II	$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$
		III	$X_{3a} + X_{3c} \leq 497$

Tabel 4 Model Matematika Kendala Volume

No	Skenario Optimasi	Musim Tanam	Model Matematika
1	Alternatif I	I	$150,171 \cdot X_{1a} + 14,902 \cdot X_{1c} \leq 52790,40$
		II	$142,663 \cdot X_{2a} + 0 \cdot X_{2b} + 82,065 \cdot X_{2c} \leq 58147,20$
		III	$191,118 \cdot X_{3a} + 14,347 \cdot X_{3b} + 129,637 \cdot X_{3c} \leq 60307,20$
2	Alternatif II	I	$150,171 \cdot X_{1a} + 0 \cdot X_{1b} + 14,902 \cdot X_{1c} \leq 52272$
		II	$142,663 \cdot X_{2a} + 82,065 \cdot X_{2b} \leq 81561,6$
		III	$14,347 \cdot X_{3a} + 129,637 \cdot X_{3b} \leq 93830,4$
3	Alternatif III	I	$150,171 \cdot X_{1a} + 14,902 \cdot X_{1c} \leq 52272$
		II	$142,663 \cdot X_{2a} + 82,065 \cdot X_{2b} \leq 81561,6$
		III	$191,118 \cdot X_{3a} + 129,637 \cdot X_{3b} \leq 93830,4$
4	Alternatif IV	I	$0 \cdot X_{1a} + 14,902 \cdot X_{1c} \leq 52272$
		II	$142,663 \cdot X_{2a} + 82,065 \cdot X_{2b} \leq 81561,6$
		III	$14,347 \cdot X_{3a} + 129,637 \cdot X_{3b} \leq 93830,4$
5	Alternatif V	I	$150,171 \cdot X_{1a} + 0 \cdot X_{1b} + 14,902 \cdot X_{1c} \leq 52272$
		II	$142,663 \cdot X_{2a} + 82,065 \cdot X_{2b} \leq 81561,6$
		III	$191,118 \cdot X_{3a} + 129,637 \cdot X_{3b} \leq 93830,4$

Model matematika Tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut,

$$Z = 10.555.000X_{1a} + 8.504.000X_{1b} + 38.435.000X_{1c} + 10.555.000X_{2a} + 8.504.000X_{2b} + 38.435.000X_{2c} + 10.555.000X_{3a} + 8.504.000X_{3b} + 38.435.000X_{3c}$$

Keterangan

- $X_{1a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam 1 (Ha)
- $X_{1b}$  = Luasan tanaman jagung pada musim tanam 1 (Ha)
- $X_{1c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam 1 (Ha)
- $X_{2a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam 2 (Ha)
- $X_{2b}$  = Luasan tanaman jagung pada musim tanam 2 (Ha)
- $X_{2c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam 2 (Ha)
- $X_{3a}$  = Luasan tanaman padi pada musim tanam 3 (Ha)
- $X_{3b}$  = Luasan tanaman jagung pada musim tanam 3 (Ha)
- $X_{3c}$  = Luasan tanaman tebu pada musim tanam 3 (Ha)
- $Z$  = Nilai tujuan berupa keuntungan maksimum (Rp)

Rincian perhitungannya dapat dilihat pada uraian berikut ;

- PTT Alternatif I  
PTT alternatif I merupakan PTT eksisting yang awal tanamnya

dimundurkan menjadi Bulan Desember periode II.

a. Kendala

i. Model Matematika Kendala Luas

Musim Tanam I

$$X_{1a} + X_{1c} \leq 497$$

Musim Tanam II

$$X_{2a} + X_{2b} + X_{2c} \leq 497$$

Musim Tanam III

$$X_{3a} + X_{3b} + X_{3c} \leq 497$$

ii. Model Matematika Kendala Volume

Musim Tanam I

$$150,171X_{1a} + 14,902X_{1c} \leq 52790,40$$

Musim Tanam II

$$142,663X_{2a} + 0X_{2b} + 82,065X_{2c} \leq 58147,2$$

Musim Tanam III

$$191,118X_{3a} + 14,347X_{3b} + 129,637X_{3c} \leq 60307,20$$

b. Tujuan

Persamaan untuk fungsi tujuan adalah sebagai berikut ;

$$Z = 10.555.000X_{1a} + 38.435.000X_{1c} + 10.555.000X_{2a} + 8.504.000X_{2b} + 38.435.000X_{2c} + 10.555.000X_{3a} + 8.504.000X_{3b} + 38.435.000X_{3c}$$

Setelah dilakukan optimasi, maka didapat nilai sebagai berikut,

- $X_{1a} = 350$  Ha,  $X_{1c} = 26$  Ha
- $X_{2a} = 219,517$  Ha,  $X_{2b} = 251,483$  Ha,  $X_{2c} = 26$  Ha
- $X_{3a} = 121,414$  Ha,  $X_{3b} = 260,173$  Ha,  $X_{3c} = 26$  Ha

Dengan total nilai keuntungan sebesar **Rp 14.641.829.329**

• PTT Alternatif II

a. Kendala

i. Model Matematika Kendala Luas

Musim Tanam I

$$X_{1a} + X_{1b} + X_{1c} \leq 497$$

Musim Tanam II

$$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$$

Musim Tanam III

$$X_{3b} + X_{3c} \leq 497$$

ii. Model Matematika Kendala Volume

Musim Tanam I

$$150,171X_{1a} + 0X_{1b} + 14,902X_{1c} \leq 52272$$

Musim Tanam II

$$142,663X_{2a} + 82,065X_{2c} \leq 81561,6$$

Musim Tanam III

$$14,347X_{3b} + 129,637X_{3c} \leq 93830,4$$

b. Tujuan

Persamaan untuk fungsi tujuan adalah sebagai berikut ;

$$Z = 10.555.000X_{1a} + 8.504.000X_{1b} + 38.435.000X_{1c} + 10.555.000X_{2a} + 38.435.000X_{2c} + 8.504.000X_{3b} + 38.435.000X_{3c}$$

Setelah dilakukan optimasi, maka didapat nilai sebagai berikut,

- $X_{1a} = 345,503$  Ha,  $X_{1b} = 125,497$  Ha,  $X_{1c} = 26$  Ha
- $X_{2a} = 471$  Ha,  $X_{2c} = 26$  Ha
- $X_{3b} = 330,672$  Ha,  $X_{3c} = 26$  Ha

Dengan total nilai keuntungan sebesar **Rp 15.495.380.341**

• PTT Alternatif III

a. Kendala

i. Model Matematika Kendala Luas

Musim Tanam I

$$X_{1a} + X_{1c} \leq 497$$

Musim Tanam II

$$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$$

Musim Tanam III

$$X_{3a} + X_{3c} \leq 497$$

ii. Model Matematika Kendala Volume

Musim Tanam I

$$150,171X_{1a} + 14,902X_{1c} \leq 52272$$

Musim Tanam II

$$142,663X_{2a} + 82,065X_{2c} \leq 81561,6$$

Musim Tanam III

$$191,118X_{3a} + 129,637X_{3c} \leq 60307,2$$

b. Tujuan

Persamaan untuk fungsi tujuan adalah sebagai berikut ;

$$Z = 10.555.000X_{1a} + 38.435.000X_{1c} + 10.555.000X_{2a} + 38.435.000X_{2c} + 10.555.000X_{3a} + 38.435.000X_{3c}$$

Setelah dilakukan optimasi, maka didapat nilai sebagai berikut,

- $X_{1a} = 345,503$  Ha,  $X_{1c} = 26$  Ha
- $X_{2a} = 471$  Ha,  $X_{2c} = 26$  Ha
- $X_{3a} = 275,696$  Ha,  $X_{3c} = 26$  Ha

Dengan total nilai keuntungan sebesar **Rp 14.526.090.445**

• PTT Alternatif IV

a. Kendala

i. Model Matematika Kendala Luas

Musim Tanam I

$$X_{1b} + X_{1c} \leq 497$$

Musim Tanam II

$$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$$

Musim Tanam III

$$X_{3b} + X_{3c} \leq 497$$

ii. Model Matematika Kendala Volume

Musim Tanam I

$$0X_{1b} + 14,902X_{1c} \leq 52272$$

Musim Tanam II

$$142,663X_{2a} + 82,065X_{2c} \leq 81561,6$$

Musim Tanam III

$$14,347X_{3b} + 129,637X_{3c} \leq 93830,4$$

b. Tujuan

Persamaan untuk fungsi tujuan adalah sebagai berikut ;

$$Z = 8.504.000X_{1b} + 38.435.000X_{1c} + 8.504.000X_{2a} + 38.435.000X_{2c} + 8.504.000X_{3b} + 38.435.000X_{3c}$$

Setelah dilakukan optimasi, maka didapat nilai sebagai berikut,

- $X_{1b} = 497$  Ha,  $X_{1c} = 26$  Ha
- $X_{2a} = 471$  Ha,  $X_{2c} = 26$  Ha
- $X_{3b} = 330,672$  Ha,  $X_{3c} = 26$  Ha

Dengan total nilai keuntungan sebesar

**Rp 14.786.753.688**

• PTT Alternatif V

a. Kendala

i. Luas Tanam Total

Musim Tanam I

$$X_{1a} + X_{1b} + X_{1c} \leq 497$$

Musim Tanam II

$$X_{2a} + X_{2c} \leq 497$$

Musim Tanam III

$$X_{3a} + X_{3c} \leq 497$$

ii. Volume Andalan

Musim Tanam I

$$150,171X_{1a} + 0X_{1b} + 14,902X_{1c} \leq 52272$$

Musim Tanam II

$$142,663X_{2a} + 82,065X_{2c} \leq 81561,6$$

Musim Tanam III

$$191,118X_{3a} + 129,637X_{3c} \leq 93830,4$$

b. Tujuan

Persamaan untuk fungsi tujuan adalah sebagai berikut ;

$$Z = 10.555.000X_{1a} + 8.504.000X_{1b} + 38.435.000X_{1c} + 10.555.000X_{2a} + 38.435.000X_{2c} + 10.555.000X_{3a} + 38.435.000X_{3c}$$

Setelah dilakukan optimasi, maka didapat nilai sebagai berikut,

- $X_{1a} = 345,503$  Ha,  $X_{1b} = 125,497$  Ha,  $X_{1c} = 26$  Ha
- $X_{2a} = 471$  Ha,  $X_{2c} = 26$  Ha
- $X_{3a} = 275,696$  Ha,  $X_{3c} = 26$  Ha

Dengan total nilai keuntungan sebesar

**Rp 15.593.316.933**

Dari perhitungan optimasi PTT alternatif, didapatkan nilai intensitas tanaman dan keuntungan produksi. Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil perhitungannya;

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Optimasi

PTT	Musim Tanam	Luas Tanaman			Luas Total (Ha)	Intensitas %	Total %	Keuntungan
		Padi	Jagung	Tebu				
Alt I	1	350	0	26	376	75.65	257.66	Rp14,641,829,329
	2	219,517	251,483	26	497	100.00		
	3	121,414	260,173	26	407,587	82.01		
Alt II	1	345,503	125,497	26	497	100.00	271.76	Rp15,495,380,341
	2	471	0	26	497	100.00		
	3	0	330,672	26	356,672	71.76		
Alt III	1	345,503	0	26	371,503	74.75	235.45	Rp14,526,090,445
	2	471	0	26	497	100.00		
	3	275,696	0	26	301,696	60.70		
Alt IV	1	0	471	26	497	100.00	271.76	Rp14,786,753,688
	2	471	0	26	497	100.00		
	3	0	330,672	26	356,672	71.76		
Alt V	1	345,503	125,497	26	497	100.00	260.70	Rp15,593,316,933
	2	471	0	26	497	100.00		
	3	275,696	0	26	301,696	60.70		

Sumber : Hasil Perhitungan

PTT alternatif terbaik, dilihat berdasarkan nilai intensitas tanam dan keuntungan produksi. Untuk menentukan PTT alternatif terbaik, maka dilakukan pemberian nilai skor. PTT dengan nilai skor tertinggi, akan ditetapkan sebagai PTT terbaik. Berikut adalah tabel perhitungan skornya,

Tabel 6. Pemberian Skor berdasarkan Intensitas Tanam

No	PTT	MT	Luas Total (Ha)	Intensitas %	Total %	Skor
1	Alt II	1	497	100.00	271.76	5
		2	497	100.00		
		3	356.672	71.76		
2	Alt IV	1	497	100.00	271.76	4
		2	497	100.00		
		3	356.672	71.76		
3	Alt V	1	497	100.00	260.70	3
		2	497	100.00		
		3	301.696	60.70		
4	Alt I	1	376	75.65	257.66	2
		2	497	100.00		
		3	407.587	82.01		
5	Alt III	1	371.503	74.75	235.45	1
		2	497	100.00		
		3	301.696	60.70		

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 7. Pemberian Skor berdasarkan Keuntungan

No	PTT	MT	Luas Total (Ha)	Keuntungan	Skor
1	Alt V	1	497	Rp15,593,316,933	5
		2	497		
		3	301.696		
2	Alt II	1	497	Rp15,495,380,341	4
		2	497		
		3	356.672		
3	Alt IV	1	497	Rp14,786,753,688	3
		2	497		
		3	356.672		
4	Alt I	1	376	Rp14,641,829,329	2
		2	497		
		3	407.587		
5	Alt III	1	371.503	Rp14,526,090,445	1
		2	497		
		3	301.696		

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan Pemberian Skor

No	PTT	Skor Intensitas Tanam	Skor Keuntungan	Total Skor
1	Alt I	2	2	4
2	Alt II	5	4	9
3	Alt III	1	1	2
4	Alt IV	4	3	7
5	Alt V	3	5	8

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan uraian pemberian nilai/skor intensitas tanam dan keuntungan tersebut, maka nilai skor tertinggi didapatkan oleh PTT Alternatif II.

## KESIMPULAN

- Dari perhitungan debit andalan 80% didapatkan nilai debit tertinggi sebesar 1,422 m<sup>3</sup>/dt, terjadi pada Bulan Mei Periode III. Nilai rata-rata debit andalan adalah sebesar 0,941 m<sup>3</sup>/dt. Sedangkan untuk nilai debit terendah adalah sebesar 0,575 m<sup>3</sup>/dt, terjadi pada Bulan November Periode II dan Periode III. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.16.
- Berdasarkan Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi didapat sebagai berikut ,
  - Pada pola tata tanam Alternatif I diperoleh total volume kebutuhan air irigasi sebesar 8482,154 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terbesar terdapat pada Bulan September periode III dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 455,831 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai rerata kebutuhan air irigasi sebesar 235,615 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terkecil terdapat pada Bulan Januari periode II dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 1,505 m<sup>3</sup>/Ha.
  - Pada pola tata tanam Alternatif II diperoleh total volume kebutuhan air irigasi sebesar 5818,265 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terbesar terdapat pada Bulan Agustus periode I dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 306,201 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai rerata kebutuhan air irigasi sebesar 161,618 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terkecil terdapat pada Bulan Januari periode II dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 1,505 m<sup>3</sup>/Ha.
  - Pada pola tata tanam Alternatif III diperoleh total volume kebutuhan air irigasi sebesar 6722,374 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terbesar terdapat pada Bulan September periode I dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 323,204 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai rerata kebutuhan air irigasi sebesar 186,732 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air

terkecil terdapat pada Bulan Januari periode II dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 1,505 m<sup>3</sup>/Ha.

- d. Pada pola tata tanam Alternatif IV diperoleh total volume kebutuhan air irigasi sebesar 5126,497 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai Kebutuhan air terbesar terdapat pada Bulan September periode III dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 286,809 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai rerata kebutuhan air irigasi sebesar 142,403 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terkecil terdapat pada Bulan Desember periode III hingga Bulan Januari periode II dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 0 m<sup>3</sup>/Ha.
- e. Pada pola tata tanam Alternatif V diperoleh total volume kebutuhan air irigasi sebesar 7789,397 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terbesar terdapat pada Bulan September periode III dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 455,831 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai rerata kebutuhan air irigasi sebesar 216,372 m<sup>3</sup>/Ha. Nilai kebutuhan air terkecil terdapat pada Bulan Januari periode II dengan volume kebutuhan air irigasi sebesar 0 m<sup>3</sup>/Ha.

3. Pola tata tanam alternatif terbaik, dilihat berdasarkan nilai intensitas tanam dan keuntungan produksi. Pemilihan pola tata tanam alternatif terbaik ditentukan dengan menggunakan pemberian nilai skor. Berdasarkan perhitungan nilai skor yang telah dibahas pada subbab 4.16 tabel 4.76, nilai skor tertinggi didapatkan pada penerapan pola tata tanam alternatif II. Rincian luas tanam dan keuntungan pola tata tanam alternatif II adalah sebagai berikut ;

- a. Luas Lahan dan Intensitas Tanaman
- Musim Tanam I  
Padi = 345,503 Ha

Jagung = 125,497 Ha  
Tebu = 26 Ha  
Total Intensitas Tanam = 100 %

- Musim Tanam II  
Padi = 471 Ha  
Tebu = 26 Ha  
Total Intensitas Tanam = 100 %

- Musim Tanam III  
Jagung = 330,672 Ha  
Tebu = 26 Ha  
Total Intensitas Tanam = 71,76 %

Total intensitas tanam selama 1 tahun adalah sebesar 271,76 %

b. Total Keuntungan

Total Keuntungan pada PTT Alternatif II selama satu tahun adalah sebesar Rp 15.495.380.341,00

### Saran

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

1. Hasil optimasi dengan menggunakan program linier sebaiknya dibandingkan dengan metode lainnya sehingga dapat diketahui selisih hasil keluaran dari masing-masing metode.
2. Pada awal musim tanam pada Daerah Irigasi Jati Ampuh sebaiknya dimundurkan dari Bulan November periode I ke Desember Periode II.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Standar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan 01-07)*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Anonim. 2016. *Himpunan Peraturan Perundang-undangan Sumber Daya Air*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Bardan, Mochammad. 2014. *Irigasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Harto, Sri. 2000. *Hidrologi*, Yogyakarta : Nova.



Hadisusanto, Nugroho. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Malang : Jogja Mediautama.

Indarto. 2012. *Hidrologi Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta : PT Bumi Aksara.

Limantara, Lily Montarcih & Soetopo, Widandi. 2009. *Pengantar Manajemen Teknik Sumber Daya Air*. Bandung : CV Lubuk Agung.

Limantara, Lily Montarcih. 2008. *Pengaruh Perubahan Cuaca terhadap Optimasi Irigasi dengan Program Linier*. Malang : CV Citra Malang.

Limantara, Lily Montarcih. 2010. *Hidrologi Praktis*. Bandung : CV Lubuk Agung.

Prasetijo, Hari & Soetopo, Widandi. (2011). *Studi Optimasi Pola Tata Tanam untuk Memaksimalkan Keuntungan Hasil Produksi Pertanian di Jaringan Irigasi Prambatan Kiri Kecamatan Bumiaji Kota Batu*. Jurnal Teknik Pengairan Vol 2 No 2 : 210-217.

Soemarto, C.D. 1986. *Hidrologi Teknik Edisi 1*. Surabaya : Usaha Nasional.

Soewarno. 1995. *Hidrologi*. Bandung : Nova.

Sosrodarsono, S & Takeda, K. 1976. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.

Suhardjono. 1994. *Kebutuhan Air Tanaman*. Malang : Institut Teknologi Nasional.

Triatmodjo, Bambang. 2013. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset

Wirosoedarmo, Rustan. 1985. *Dasar-Dasar Irigasi Pertanian*. Malang : Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

