

Studi Optimasi Pola Tata Tanam untuk Mengoptimalkan Luas Lahan dan Keuntungan

Pembimbing¹ [Faradlillah Saves]

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pembimbing² [Laily Endah Fatmawati]

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Penulis¹ [Wahyu Tri Widodo]

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

E-mail : wahyutriwidodo32@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan pola tata tanam dan jadwal tanam yang optimal, serta memaksimalkan lahan pertanian dengan pola tata tanam dan jadwal tanam yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi untuk masing-masing jenis tanaman yang direncanakan dan memperoleh keuntungan yang maksimum dari hasil optimasi dengan program linear merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan. Penelitian ini, menggunakan bantuan software QM For Windows 3. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan, yang pertama merencanakan pola tata tanam yang paling optimal di daerah irigasi Kali Bening. Kedua, menentukan efisiensi pola pemberian air pada tanaman. Ketiga, mengoptimalkan keuntungan hasil produksi pertanian menggunakan program linear dari perencanaan pola tanam yang efektif. Hasil dari penelitian optimasi program linear menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi untuk luas DI 1.141 Ha masing – masing jenis tanaman yang direncanakan dalam satu musim. Alternatif 1 (Padi I : 9,47 lt/dt/ha), (Padi II : 2,60 lt/dt/ha), dan (Palawija : 7,95 lt/dt/ha) merupakan alternatif yang mempunyai nilai keuntungan paling maksimum dari hasil produksi pertanian sebesar Rp. 107.796.111.225,- pertahun dengan luas daerah tanam sebesar 1.141 Ha.

Kata kunci : Pola Tata Tanam, Program Linear, Optimasi, Irigasi

Abstract

The good of this research is to set planting pattern and optimal planting schedule, also maximize farming area with efficient and effectively planting pattern. Beside that, according to volume of water for each kind of planned crops and reach maximal profit by optimizing with linear programming is important thing to do. This research using solving method of mathematic equations with linear programming using assistance software of QM For Windows 3. Research does in three steps, the first, planning the most optimal planting pattern in irrigation area of Kali Bening. The second, determine the efficiency of water supply pattern to plants. The third, optimize the profit of agriculture production by using linear programming of effectively planting pattern. The result of research show that irrigation water need for area DI 1.141 Ha to each plants which is planned for a season. Alternative I (Rice I : 9,47 lt/dt/ha), (Rice II : 2,60 lt/dt/ha), and (Palawija : 7,95 lt/dt/ha) are the most valuable alternative way from agriculture production of Rp. 107.796.111.225.- each year with a planting area of 1.141 Ha.

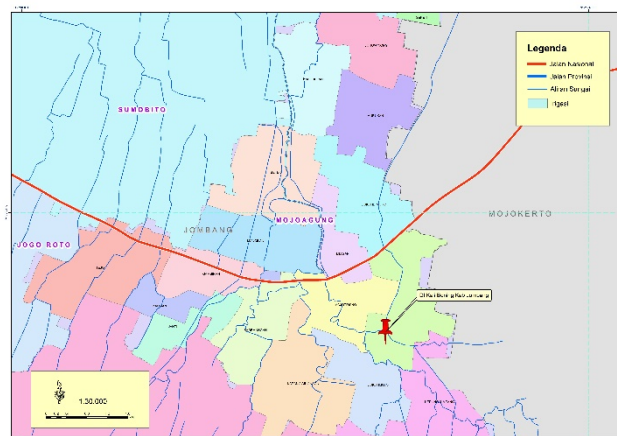
Keywords : Planting Pattern, Linear Programming, Optimize, Irrigation

1. PENDAHULUAN

Sebagian besar wilayah Kabupaten Jombang merupakan daerah pertanian, oleh karena itu sebagian besar mata pencaharian penduduknya adalah petani. Wilayah pertanian tersebut memiliki luas 48.807 Ha atau 42% dari total keseluruhan wilayah Kabupaten Jombang. Bendung Kali Bening merupakan salah satu infrastruktur yang digunakan untuk mensuplai air irigasi di wilayah irigasi Mojoagung Kabupaten Jombang.

Luas baku daerah irigasi (DI) Kali Bening saat ini adalah 1.141 Ha. Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dengan luas area tersebut dibutuhkan sistem irigasi yang baik. Indikator sistem irigasi adalah besarnya debit yang tersedia sama dengan atau lebih besar dari kebutuhan air pada tanaman. Seiring berjalannya waktu debit air yang tersedia dan jumlah kebutuhan air tanaman akan mengalami fluktuasi. Dimana fluktuasi dapat menimbulkan dampak berupa kelebihan air maupun kekurangan pasokan air.

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan pola tata tanam yang diusulkan guna memperoleh efektivitas kebutuhan air irigasi, untuk mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi untuk masing – masing jenis tanaman yang direncanakan, serta memperoleh keuntungan produksi yang maksimum dari hasil optimasi dengan program linear.

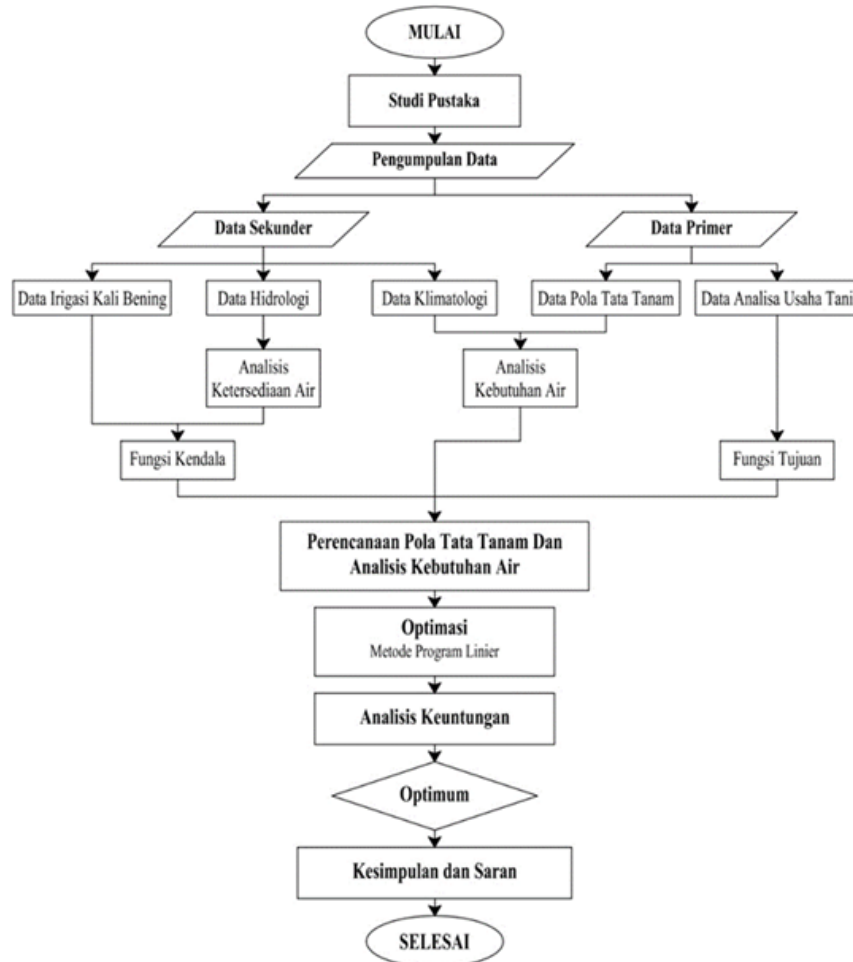


Gambar 1 Peta Jaringan Irigasi Mojoagung

2. METODE PENELITIAN

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisa hidrologi, klimatologi, dan analisa kebutuhan air. Analisa hidrologi menggunakan debit andal sebesar 80% dengan presentase terpenuhi 20%. Analisa klimatologi pada perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Penman modifikasi dengan kurun waktu pencatatan untuk analisis yang cukup tepat dan handal sekitar 10 tahun (Direktorat Jendral SDA, 2013). Analisa kebutuhan air untuk tanaman mengacu pada standart perencanaan irigasi KP-01. Analisa kebutuhan air untuk irigasi dipengaruhi oleh faktor efisiensi irigasi yang terdapat pada standart perencanaan irigasi.

Dalam riset ini ada sebagian tahapan untuk menyelesaikannya yang bisa dilihat dalam *flowchart* alur sebagai berikut :



Gambar 2 Diagram Alir Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan hasil rekapitulasi analisis hidrologi, curah hujan efektif, analisis data evapotranspirasi, analisis perhitungan debit andalan metode Fj Mock. Selain itu analisis penyiapan lahan, perencanaan pola tanam, perhitungan kebutuhan air irigasi, dan optimasi keuntungan dengan program linear.

3.1 Analisis Debit Andalan Metode Fj Mock

Perhitungan debit andalan metode Fj Mock dilakukan dengan menggunakan data perhitungan evapotranspirasi. Tahapan perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Data Meteorologi
 - a. Curah hujan (R) = 342 mm/bln
 - b. Hari hujan (n) = 14 hari

-
2. Evaporasi Aktual (Ka)
- a. Evapotranspirasi potensial (E_{to}) = 179,48 mm/bln
 - b. Lahan terbuka (m) = 30%
 - c. $dE/E_{to} = (m/20)*(18-n)$ = $(\frac{30\%}{20})*(18-14)$
= 0,07%
 - d. $dE = (dE/E_{to})*E_{to}$ = 179,48 x 0,07
= 11,67 mm/bln
 - e. $E_a = E_{to} - dE$ = 179,48 - 11,67
= 167,81 mm/bln
3. *Water Balance*
- a. $A_s = R - E_a$ = 342 - 167,81
= 174,19 mm/bln
 - b. Run off strom (PF = 10%) = 342 x 10%
= 34,20 mm/bln
 - c. Initial storage (IS) = 174,19 - 34,20
= 139,99 mm/bln
 - d. Soil moisture capacity (SMC = 150) = 139,99 + 150
= 289,99 mm/bln
 - e. Water surplus = 174,19 - 139,99
= 34,20 mm/bln
4. *Run Off and Water Storage*
- a. Faktor i = 0,4
 - b. Faktor k = 0,8
 - c. Infiltrasi = 34,20 x 0,4
= 13,68 mm/bln
 - d. Vol. Air tanah $\{G = 0,5*(1+k)*I\}$ = 0,5 x (1 + 0,8) x 13,68
= 12,31 mm
 - e. $V(n-1)$ = 200 mm
 - f. $L = k*(Vn-1)$ = 0,8 x 200
= 160 mm
 - g. Storage voleme (V_n) = 12,31 + 160
= 172,31 mm
 - h. $dV_n = L - V_n$ = 160 - 172,31
= -12,31
 - i. Base Flow = 13,68 - (-12,31)
= 25,99 mm/bln
 - j. Direct run off = 34,20 - 13,68
= 20,52 mm/bln
 - k. Run off = 25,99 + 20,52
= 46,51 mm/bln
 - l. Luas DAS (A) = 11,41 km²
-

$$\begin{aligned}
 \text{m. Debit bulanan} &= \left(\frac{46,51}{100}\right) \times 0,22 \times (11,41 \times 1000000) \\
 &= 1167544,22 \text{ m}^3/\text{bln} \\
 \text{n. Jumlah hari} &= 31 \text{ hari} \\
 \text{o. Debit} &= \frac{1167544,22}{(31 \times 24 \times 3600)} \\
 &= 0,4359 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Table 1 Debit Andalan Q80% 2011

Bulan	Tahun 2011	
	m ³ /detik	m ³
Jan	0,3577	958160,07
Feb	0,2799	677084,61
Mar	0,4108	1100404,74
Apr	0,2239	580358,24
Mei	0,2477	663429,13
Jun	0,0000	0,00
Jul	0,0000	0,00
Agu	0,0000	0,00
Sep	0,0022	5689,79
Okt	0,0000	0,00
Nov	0,0738	191176,83
Des	0,1381	369836,13

3.2 Penyiapan Lahan

Perhitungan irigasi untuk penyiapan lahan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1986). Tahapan perhitungan adalah sebagai berikut :

1. $E_{to} = 5,98 \text{ mm/hr}$
2. $E_o = 1,1 \times E_{to} = 5,98 \times 1,1 = 6,58 \text{ mm/hr}$
3. Perkolasi = 2 mm/hr
4. $M = E_o + P = 6,58 + 2 = 8,58 \text{ mm/hr}$
5. $K = M \times T/S$
 $T = 45 \text{ hari}, S = 250 \text{ mm}$
 $= 8,58 \times \frac{45}{250}$
 $= 1,54 \text{ mm/hr}$
6. $LP = Me^k / (e^k - 1) = \frac{8,58 \times 2,71828^{1,54}}{2,71828^{1,54} - 1} = 10,91 \text{ mm/hr}$

Table 2 Rekapitulasi Perhitungan Penyiapan Lahan

Bulan		E _{to} (mm/hari)	E _o = 1,1 x E _{to} (mm/hari)	Perkolasi (mm/hari)	M = E _o + P (mm/hari)	k = M x T/S				LP = M ek/(ek-1)mm/hari	
						T = 30 hari		T = 45 hari			T = 45 hari S=250mm (mm/hari)
						S = 250 mm (mm/hari)	S = 300 mm (mm/hari)	S = 250 mm (mm/hari)	S = 300 mm (mm/hari)		
Jan	I	5,98	6,58	2	8,58	1,03	0,86	1,54	1,29	10,91	
Jan	II	5,98	6,58	2	8,58	1,03	0,86	1,54	1,29	10,91	
Feb	I	5,95	6,54	2	8,54	1,02	0,85	1,54	1,28	10,88	
Feb	II	5,95	6,54	2	8,54	1,02	0,85	1,54	1,28	10,88	
Mar	I	6,21	6,83	2	8,83	1,06	0,88	1,59	1,32	11,10	
Mar	II	6,21	6,83	2	8,83	1,06	0,88	1,59	1,32	11,10	
Apr	I	5,12	5,63	2	7,63	0,92	0,76	1,37	1,14	10,22	
Apr	II	5,12	5,63	2	7,63	0,92	0,76	1,37	1,14	10,22	
Mei	I	5,27	5,79	2	7,79	0,94	0,78	1,40	1,17	10,33	
Mei	II	5,27	5,79	2	7,79	0,94	0,78	1,40	1,17	10,33	
Jun	I	4,73	5,20	2	7,20	0,86	0,72	1,30	1,08	9,91	
Jun	II	4,73	5,20	2	7,20	0,86	0,72	1,30	1,08	9,91	
Jul	I	5,05	5,56	2	7,56	0,91	0,76	1,36	1,13	10,17	
Jul	II	5,05	5,56	2	7,56	0,91	0,76	1,36	1,13	10,17	
Agu	I	6,53	7,18	2	9,18	1,10	0,92	1,65	1,38	11,36	
Agu	II	6,53	7,18	2	9,18	1,10	0,92	1,65	1,38	11,36	
Sep	I	6,72	7,39	2	9,39	1,13	0,94	1,69	1,41	11,51	
Sep	II	6,72	7,39	2	9,39	1,13	0,94	1,69	1,41	11,51	
Okt	I	6,91	7,60	2	9,60	1,15	0,96	1,73	1,44	11,67	
Okt	II	6,91	7,60	2	9,60	1,15	0,96	1,73	1,44	11,67	
Nov	I	6,06	6,67	2	8,67	1,04	0,87	1,56	1,30	10,97	
Nov	II	6,06	6,67	2	8,67	1,04	0,87	1,56	1,30	10,97	
Des	I	5,99	6,59	2	8,59	1,03	0,86	1,55	1,29	10,92	
Des	II	5,99	6,59	2	8,59	1,03	0,86	1,55	1,29	10,92	

3.3 Kebutuhan Air Irigasi

Banyaknya kebutuhan air pada tanaman berbeda-beda sesuai dengan masa tumbuhnya. Sehingga dalam 1 tahun dapat mengatur pola tanam yang sesuai masa tumbuhnya dan ketersediaan air yang ada. Jenis tanaman yang ditanam di Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang adalah padi dan palawija. Tahapan perhitungan adalah sebagai berikut :

1. E_{tc} = $E_{to} \times C$
= $6,06 \times 1,08$
= $6,57 \text{ mm/hr}$
 2. P = 2 mm/hr
 3. WLR = 50 mm/15
= $3,33 \text{ mm/hr}$
 4. $R_e \text{ padi}$ = $1,91 \text{ mm/hr}$
 5. NFR = $E_{tc} + P + WLR - R_e$
= $6,57 + 2 + 3,33 - 1,91$
= $9,99 \text{ mm/hr}$
 6. IR = $NFR/\text{Efisiensi irigasi}$
= $9,99/0,65$
= $15,37 \text{ mm/hr}$
 7. DR = $IR/8,64$
= $15,37/8,64$
= $1,78 \text{ lt/dt/ha}$
- *) $1/8,64$ = angka konversi satuan dari mm/hr ke lt/dt/ha

Table 3 Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Alternatif I

Bulan	Periode	Eto	P	WLR	Re	Koefisien Tanaman				Etc	NFR	IR	DR
		(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	C1	C2	C3	C	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	(t/dt/ha)
Jan	I	5,98	2,00		11,62	0,00	0,95	1,05	0,67	3,99	-5,63	-8,66	-1,00
	II	5,98	2,00		11,62	PL	PL	PL	PL	10,91	1,29	1,99	0,23
Feb	I	5,95	2,00		11,60	1,10	PL	PL	PL	10,88	1,28	1,97	0,23
	II	5,95	2,00		11,60	1,10	1,10	PL	PL	10,88	1,28	1,97	0,23
Mar	I	6,21	2,00		10,33	1,10	1,10	1,10	1,10	6,83	-1,49	-2,30	-0,27
	II	6,21	2,00	3,33	10,33	1,05	1,10	1,10	1,08	6,73	1,73	2,67	0,31
Apr	I	5,12	2,00		6,04	1,05	1,05	1,10	1,07	5,46	1,42	2,18	0,25
	II	5,12	2,00	3,33	6,04	0,95	1,05	1,05	1,02	5,20	4,50	6,92	0,80
Mei	I	5,27	2,00		0,93	0,00	0,95	1,05	0,67	3,51	4,58	7,05	0,82
	II	5,27	2,00		0,93	0,00	0,95	0,32	1,67	2,74	4,22	0,49	
Jun	I	4,73	2,00		0,00	0,50	0,00	0,17	0,79	2,79	4,29	0,50	
	II	4,73	2,00		0,00	0,59	0,50	0,36	1,72	3,72	5,72	0,66	
Jul	I	5,05	2,00		0,00	0,96	0,59	0,50	0,68	3,45	5,45	8,39	0,97
	II	5,05	2,00		0,00	1,05	0,96	0,59	0,87	4,38	6,38	9,81	1,14
Agu	I	6,53	2,00		0,00	1,02	1,05	0,96	1,01	6,60	8,60	13,23	1,53
	II	6,53	2,00		0,00	0,95	1,02	1,05	1,01	6,58	8,58	13,19	1,53
Sep	I	6,72	2,00		0,00		0,95	1,02	0,66	4,41	6,41	9,86	1,14
	II	6,72	2,00		0,00	PL	PL	PL	PL	11,51	13,51	20,79	2,41
Okt	I	6,91	2,00		0,00	1,10	PL	PL	PL	11,67	13,67	21,03	2,43
	II	6,91	2,00		0,00	1,10	1,10	PL	PL	11,67	13,67	21,03	2,43
Nov	I	6,06	2,00		1,97	1,10	1,10	1,10	1,10	6,67	6,70	10,31	1,19
	II	6,06	2,00	3,33	1,97	1,05	1,10	1,10	1,08	6,57	9,93	15,28	1,77
Des	I	5,99	2,00		9,25	1,05	1,05	1,10	1,07	6,39	-0,87	-1,33	-0,15
	II	5,99	2,00	3,33	9,25	0,95	1,05	1,05	1,02	6,09	2,17	3,34	0,39

Dari table 3 dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air irigasi pada bulan Oktober periode I sampai dengan November periode II, dan Maret periode II sampai September periode II Daerah Irigasi Kali Bening dapat terpenuhi untuk kebutuhan airnya. Sedangkan pada bulan Januari periode I dan Desember periode I mengalami kekurangan air.

Table 4 Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi 4 Alternatif

Bulan	Periode	NFR-Alternatif (mm/hr)			
		1	2	3	4
Jan	I	-5,63	-0,20	-3,24	0,20
	II	1,29	-5,63	-0,20	-3,24
Feb	I	1,28	1,28	-5,63	-0,22
	II	1,28	1,28	1,28	-5,63
Mar	I	-1,49	2,77	2,77	2,77
	II	1,73	-1,49	2,77	2,77
Apr	I	1,42	4,84	1,59	6,18
	II	4,50	1,42	4,84	1,59
Mei	I	4,58	9,76	6,69	10,11
	II	2,74	4,58	4,41	6,69
Jun	I	2,79	3,50	5,15	10,14
	II	3,72	2,79	3,50	5,15
Jul	I	5,45	3,84	2,84	3,60
	II	6,38	5,45	3,84	2,84
Agu	I	8,60	7,66	6,46	4,37
	II	8,58	8,60	7,66	6,46
Sep	I	6,41	8,76	8,78	7,82
	II	13,51	6,41	13,51	8,78
Okt	I	13,67	13,67	6,53	8,95
	II	13,67	13,67	13,67	6,53
Nov	I	6,70	11,01	11,01	11,01
	II	9,93	6,70	11,01	11,01
Des	I	-0,87	2,57	-0,67	3,66
	II	2,17	-0,87	2,57	-0,67
Jumlah		112,42	112,36	111,14	110,88

Dari tabel 4 dapat disimpulkan bahwa kebutuhan bersih air disawah (NFR) dengan nilai kebutuhan air paling efisiensi terdapat Pola Tata tanam Alternatif 4 dengan nilai kebutuhan air sebesar 110,88 (mm/hr) berdasarkan Pola Tata Tanam Padi I – Padi II – Palawija dengan awal musim tanam November periode II.

3.4 Optimasi Program Linear

Untuk hasil *running* program bantu *QM for Windows 3* dengan menggunakan input persamaan alternatif 1, maka akan diperoleh nilai keuntungan bersih (Z) sebesar Rp. 107.797.111.225,- dengan komposisi luasan masing – masing tanaman pada musim satu (awal musim Oktober I) untuk luasan tanaman padi I (X_{p1}) 0 Ha, luasan tanaman pada musim dua (awal musim Februari I) tanaman padi 2 (X_{p2}) 1081,67 Ha, dan musim tiga luasan tanaman palawija (awal musim Juni I) tanaman palawija (X_{j1}) 59,32 Ha.

Table 5 Keuntungan Manfaat Irigasi (Optimasi Program Linear)

Debit Andalan	Musim	Keuntungan/Manfaat Irigasi			
	Tanam	PTT Alternatif I		PTT Alternatif II	
		(Ha)	(Rp)	(Ha)	(Rp)
Debit Andalan 80%	I	0,00	Rp -	0,00	Rp -
	II	1081,67	Rp 100.726.300.237	754,40	Rp 70.250.557.840
	III	59,32	Rp 7.069.810.988	0,00	Rp -
Keuntungan (Tahun)		1141	Rp 107.796.111.225	754,40	Rp 70.250.557.840
		PTT Alternatif III		PTT Alternatif IV	
Debit Andalan 80%	I	646,49	Rp 60.201.859.939,00	1139,65	Rp 106.125.461.615
	II	0,00	Rp -	0,00	Rp -
	III	0,00	Rp -	1,34	Rp 159.702.406
Keuntungan (Tahun)		646,49	Rp 60.201.859.939	1140,99	Rp 106.285.164.021
PTT Terpilih		PTT Alternatif I			

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis alternatif pola tata tanam yang diusulkan guna untuk memperoleh efektivitas kebutuhan air irigasi (NFR) terdapat pada pola tata tanam alternatif IV dengan pola tata tanam padi I – padi II – palawija awal musim tanam padi I bulan November periode II, padi II bulan Maret periode II, dan palawija bulan Juli periode II. Berdasarkan hasil analisis program linear, maka dapat disimpulkan bahwa pola tata tanam Alternatif I merupakan alternatif yang mempunyai nilai keuntungan paling maksimum dari hasil produksi pertanian sebesar Rp. 107.796.111.225,- per tahun dengan luas daerah tanam sebesar 1.141 Ha. Saran yang bisa diberikan berdasarkan hasil kesimpulan studi yang telah diperoleh yaitu, pengelolaan dan pemeliharaan jaringan irigasi perlu ditingkatkan guna meningkatkan kinerja jaringan irigasi, antara lain

menanggulangi kebocoran saluran, pembersihan sedimentasi secara berkala dan lain – lain. Dengan demikian maka layanan irigasi terhadap masyarakat bisa optimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, T. (2008). Hidrologi terapan. *Beta Offset, Yogyakarta*, 59, 50.
- Direktorat Jendral SDA. (2013). Standar Perencanaan Irigasi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Hadisusanto, N. (2011). Aplikasi hidrologi. *Yogyakarta: Jogja Media Utama*.
- Kurniasih, M. D. (2015). Program Linier. *Modul, November*, 67–80.
- Noerhayati, E. N., Suprpto, B. S., & Syahid, A. A. (2017). Peningkatan Keuntungan Melalui Optimasi Sistem Pemberian Air Daerah Irigasi Molek Dengan Program Linier. *Jurnal Teknik*, 9(1), 13. <https://doi.org/10.30736/teknika.v9i1.6>
- Patirajawane, F., Sayekti, R. W., Purwati, E., Jurusan, M., Pengairan, T., Teknik, F., Brawijaya, U., Jurusan, D., Pengairan, T., Teknik, F., Brawijaya, U., & Timur, J. (2014). Studi Optimasi Distribusi Pemanfaatan Air Di Daerah Irigasi Melik , Kabupaten Jombang Dengan. *Jurnal Teknik Pengairan*.
- Serang, R. (2012). Optimasi Ketersediaan Air Di Daerah Irigasi Golek Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. *Jurnal Teknik Pengairan*, 3(1), 15–23.
- Soemarto. (1987). Hidrologi Teknik Edisi Ke - 2. *Erlangga : Jakarta*.
- Soewarno, 1995. (n.d.). *Rilid 2*.
- Sosrodarsono, S. (1973). *editor: Suybno Kensaku*.
- Sya'diyah, M., Suharto, B., & Rahadi, J. B. (2014). Studi Optimasi Pola Tanam untuk Memaksimalkan Keuntungan Hasil Produksi Pertanian di Jaringan Irigasi Manyar Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan dengan Menggunakan Program Linier (SOLVER). *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan*, 1(1), 12–18.
- Wirosoedarmo, R., Rahadi, B., Karunia, D. S., & Universitas Brawijaya. (2019). PADA DAERAH IRIGASI MRICAN KANAN DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER OPTIMIZATION STUDY OF PLANTING PATTERN IN MRICAN KANAN *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Studi Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Mrican Kanan Dengan Menggunakan Program Linier*, 1–9.
-