

## ANALISIS NERACA AIR IRIGASI UNTUK MENDAPATKAN POLA TANAM OPTIMAL DI DAERAH IRIGASI CILIMAN

ORAL

**Susilowati, Dwi Rustam Kendarto, Rizky Mulya Sampurno**

Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian,  
Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor, Bandung 40600 Telp. (022) 7798844

e-mail: [susilowatidardjono@gmail.com](mailto:susilowatidardjono@gmail.com)

### ABSTRACT

*The rehabilitation system and the maintenance operation of a weak irrigation infrastructure have encouraged the government to improve the irrigation management system with the concept of irrigation modernization. The concept of irrigation modernization is that the level of service are always adjusted to the desires of water users (farmers), where farmers can use irrigation water at any time, how much the amount is, and how long the irrigation depends on crop water needs and the area of land. The Ciliman Irrigation Area has a total area of 5,315 ha. Management of irrigation network operations in DI Ciliman is still not optimal, damage to irrigation networks and infrastructure for measuring the discharge is a problem that occurs so that the accuracy of water allocation is incorrect. DI Ciliman is an irrigation area developed with the concept of irrigation modernization. The purpose of this study is to analyze the irrigation water balance and determine the optimal planting patterns in DI Ciliman. The process of calculating irrigation water balance is done with Visual Basic Ms. Excel, and optimization is calculated using solver function. The results of the irrigation water balance analysis show that the availability of water in the weir is insufficient to meet the needs of irrigation water. Irrigation water balance experienced a deficit in May period 2, June period 2, July, August, September, October, November period 2, and December period 1. Optimization results showed that the most optimal planting pattern was 100% planted by rice in planting season I, 33.6% were planted by soybeans in planting season II, and 12.9% were planted by soybeans in planting season III.*

Keywords: *Water Allocation, Irrigation Modernization, Optimization*

### ABSTRAK

*Sistem rehabilitasi dan operasi pemeliharaan infrastruktur irigasi yang lemah mendorong pemerintah melakukan penyempurnaan sistem pengelolaan irigasi dengan konsep modernisasi irigasi. Konsep modernisasi irigasi yaitu tingkat layanan selalu disesuaikan dengan keinginan pengguna air (petani), dimana petani dapat menggunakan air irigasi kapan saja, berapa saja debitnya, dan berapa lama irigasinya, tergantung pada kebutuhan air tanaman dan luas lahannya. Daerah Irigasi (DI) Ciliman memiliki total luasan eksisting seluas 5.315 ha.*

*Pengelolaan operasi jaringan irigasi di DI Ciliman masih belum optimal, kerusakan jaringan irigasi serta infrastruktur alat ukur debit merupakan permasalahan yang terjadi sehingga akurasi alokasi air tidak tepat. DI Ciliman merupakan salah satu daerah irigasi yang dikembangkan dengan konsep modernisasi irigasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis neraca air irigasi dan mengetahui pola tanam yang optimal di DI Ciliman. Proses perhitungan neraca air irigasi dilakukan dengan Visual Basic Ms. Excel, dan optimasi dihitung menggunakan fungsi solver Ms. Excel. Hasil dari analisis neraca air irigasi menunjukkan bahwa ketersediaan air di bendung tidak mencukupi kebutuhan air irigasi. Neraca air irigasi mengalami defisit pada bulan Mei periode 2, Juni periode 2, Juli, Agustus, September, Oktober, November periode 2, dan Desember periode 1. Hasil optimasi menunjukkan bahwa pola tanam paling optimal adalah 100% ditanami padi pada musim tanam I, 33,6% ditanami kedelai pada musim tanam II, dan 12,9% ditanami kedelai pada musim tanam III.*

Kata kunci: *Alokasi Air, Modernisasi Irigasi, Optimasi,*

## **PENDAHULUAN**

Lemahnya sistem rehabilitasi dan operasi pemeliharaan (OP) infrastruktur irigasi mendorong pemerintah melakukan penyempurnaan sistem pengembangan dan pengelolaan irigasi dengan konsep modernisasi irigasi. Modernisasi irigasi didefinisikan sebagai upaya mewujudkan sistem pengelolaan irigasi partisipatif yang berorientasi pada pemenuhan tingkat layanan irigasi secara efektif, efisien dan berkelanjutan dalam rangka mendukung ketahanan pangan dan air, melalui peningkatan keandalan penyediaan air, prasarana, pengelolaan irigasi, institusi pengelola dan sumber daya manusia. Konsep modernisasi irigasi, tingkat layanan selalu disesuaikan dengan keinginan pengguna air (petani). Semakin modern pertaniannya, maka semakin tinggi mutu tingkat layanan irigasi. Tingkat layanan irigasi terdiri dari kecukupan (*adequacy*), keandalan (*reliability*), keadilan (*equity*), dan kelenturan (*flexibility*). Tingkat layanan berdasarkan kebutuhan (*on demand*) merupakan suatu tingkat layanan tertinggi, dimana petani dapat menggunakan air irigasi kapan saja, berapa saja debitnya, dan berapa lama irigasinya, tergantung pada kebutuhan air tanaman (jenis tanaman) dan luas lahannya (Direktorat Irigasi dan Rawa, 2011).

Daerah Irigasi (DI) Ciliman merupakan daerah irigasi lintas wilayah, sebagian besar berlokasi di Kabupaten Pandeglang dan sedikit luasan di Kabupaten Lebak Provinsi Banten dengan luas areal layanan 5.315 ha. Pengelolaan operasi jaringan irigasi di DI Ciliman masih belum optimal dan tidak adanya operasi irigasi dalam pengaturan jumlah air yang masuk di setiap sadap sehingga menyebabkan sering sekali terjadi air berlebihan di hulu sedangkan di hilir tidak mendapat air. Hal ini juga diperparah dengan

kondisi ketersediaan air di DI Ciliman yang sedikit pada musim kemarau dibandingkan dengan kebutuhan air irigasinya. Oleh karena itu, dalam mewujudkan pemenuhan kebutuhan air irigasi dilakukan optimasi pola tanam sehingga dapat diketahui pola tanam paling optimal yang disesuaikan dengan ketersediaan air di lapangan.

## METODE PENELITIAN

### 1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laptop dan aplikasi pengolah angka yang memiliki fungsi *macro* dan *solver*. Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah peta skema jaringan irigasi, data debit terukur intake, data curah hujan dari stasiun pengamat setempat, data klimatologi (data temperatur, kelembaban relatif, kecepatan angin dan penyinaran matahari), pola tanam dan jadwal tanam Daerah Irigasi Ciliman, serta luas tanam.

Tabel 1. Pola Tanam Eksisting Daerah Irigasi Ciliman

	Musim Tanam					
	I		II		III	
Komoditas	Padi	Palawija	Padi	Palawija	Padi	Palawija
Luas (%)	100	0	100	0	18	68

### 2. Analisis Ketersediaan Air

Debit andalan dihitung menggunakan metode Weibull dengan peluang kejadian 80% (SNI 6738, 2015). Data debit setengah bulanan tersebut diurutkan dari data terbesar ke terkecil, lalu dihitung probabilitas setiap data berdasarkan peringkat data dengan menggunakan persamaan (1).

$$Q_{80} = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad \dots(1)$$

Keterangan:

$Q_{80}$  = Debit andalan dengan peluang kemungkinan tidak terpenuhi 20% (1/s)

$m$  = Peringkat data

$n$  = Jumlah data

### 3. Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi untuk padi berbeda dengan kebutuhan air irigasi palawija. Kebutuhan bersih air untuk padi dihitung menggunakan persamaan (2), sedangkan kebutuhan air irigasinya dihitung menggunakan persamaan (3). Rumus perhitungan

kebutuhan air irigasi untuk palawija dapat dilihat pada persamaan (4) (Priyonugroho, 2014, p.461).

$$NFR = ET_c + WLR + P - Re \quad \dots(2)$$

Keterangan:

NFR = Netto Field Water Requirement atau kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

ET<sub>c</sub> = Kebutuhan air konsumtif/Kebutuhan air tanaman (mm/hari)

WLR = Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

Re = Hujan efektif (mm/hari)

$$IR = \frac{NFR}{e} \quad \dots(3)$$

Keterangan:

IR = Kebutuhan air irigasi (mm/hari)

NFR = Netto Field Water Requirement atau kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan

$$IR = (ET_c - Re) / e \quad \dots(4)$$

Keterangan:

IR = Kebutuhan air irigasi (mm/hari)

ET<sub>c</sub> = Kebutuhan air konsumtif/Kebutuhan air tanaman (mm/hari)

Re = Hujan efektif (mm/hari)

e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan

#### 4. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija berbeda perhitungannya. Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari curah hujan rata-rata tengah-bulanan dengan kemungkinan tidak terpenuhi 20% (R80) (Persamaan 6). Curah hujan dengan kemungkinan tidak terpenuhi 20% ini dihitung menggunakan metode Weibull (Persamaan 5). Curah hujan efektif untuk palawija dihitung dengan metode yang diperkenalkan oleh USDA Soil Conservation Service (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013).

$$R80 = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad \dots(5)$$

Keterangan:

R80 = Debit andalan dengan peluang kemungkinan tidak terpenuhi 20% (l/s)

$m$  = Peringkat data

$n$  = Jumlah data

$$R\ Padi = 0,7 \times R80 \quad \dots(6)$$

Keterangan:

R Padi = Curah hujan efektif tanaman padi (mm/hari)

R80 = Debit andalan dengan peluang kemungkinan tidak terpenuhi 20% (l/s)

## 5. Evapotranspirasi Potensial

Data klimatologi digunakan untuk memperoleh besarnya evapotranspirasi potensial menggunakan metode Penman-Monteith (Priyonugroho, 2014, p.462). Adapun rumus evapotranspirasi potensial dapat dilihat pada Persamaan (7).

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(Rn-G) + \gamma \frac{900}{T_{hr}} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \quad \dots(7)$$

Keterangan:

$ET_o$  = Evapotranspirasi potensial (mm/jam)

$Rn$  = Radiasi netto (MJ/m<sup>2</sup>jam)

$G$  = Panas jenis tanah (MJ/m<sup>2</sup>jam)

$T_{hr}$  = Suhu rata-rata (°C)

$\Delta$  = Slope tekanan uap jenuh (kPa°C<sup>-1</sup>)

$\gamma$  = Konstanta psikometrik (kPa°C<sup>-1</sup>)

$e_s$  = Tekanan uap jenuh (kPa)

$e_a$  = Tekanan uap nyata (kPa)

$U_2$  = Kecepatan angin rata-rata (m/s)

## 6. Kebutuhan Air Untuk Pengolahan Lahan

Kebutuhan air untuk pengolahan lahan dihitung menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra sebagai berikut (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013):

$$IR = \frac{M \times e^k}{e^{k-1}} \quad \dots(8)$$

Keterangan:

IR = Kebutuhan air untuk pengolahan tanah (mm/hari)

M =  $E_o + P$ , (mm/hari), Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah jenuh

$E_o$  = Evaporasi (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

- k =  $\frac{MT}{S}$ , Jangka waktu penyiapan lahan (hari)  
S = Kebutuhan air, untuk penjemuran ditambah dengan lapisan air 50 mm

## 7. Kebutuhan Air Untuk Mengganti Lapisan Air

Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air/*Water Layer Requirement* (WLR) ditetapkan berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi 2013, KP-01. Besar kebutuhan air untuk penggantian lapisan air adalah 50 mm/bulan (atau 3,3 mm/hari selama 1/2 bulan) selama satu dan dua bulan setelah transplantasi.

## 8. Kebutuhan Air Tanaman

Pada penelitian ini tanaman yang ditetapkan sebagai komoditas adalah padi dan kedelai. Oleh karena itu, koefisien tanaman yang digunakan yaitu koefisien tanaman padi dan kedelai (Tabel 2). Persamaan rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013):

$$ET_c = ET_o \times kc \quad \dots(9)$$

Keterangan:

- ET<sub>c</sub> = Kebutuhan air tanaman (mm/hari)  
ET<sub>o</sub> = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)  
kc = Koefisien tanaman

Tabel 2. Koefisien Tanaman Padi dan Kedelai

Bulan	Padi Varietas Unggul (FAO)	Kedelai
0,5	1,1	0,5
1	1,1	0,75
1,5	1,05	1
2	1,05	1
2,5	0,95	0,82
3	0	0,45

Sumber : Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013

## 9. Perkolasi

Laju perkolasi normal pada tanah lempung sesudah dilakukan penggenangan berkisar antara 1 mm/hari sampai 3 mm/hari. Di daerah-daerah miring perembesan dari sawah ke sawah dapat mengakibatkan banyak kehilangan air. Di daerah-daerah dengan kemiringan di atas 5% akan terjadi kehilangan 5 mm/hari akibat perkolasi dan rembesan (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013).

## 10. Efisiensi Irigasi

Efisiensi Irigasi timbul karena terjadi kehilangan air selama proses penyaluran dan pemakaian air irigasi di petak sawah. Kehilangan ini disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi dan perembesan. Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013): 12,5-20 % di petak tersier, antara bangunan sadap tersier dan sawah; 5-10 % di saluran sekunder; dan 5-10 % di saluran utama

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Ketersediaan air

Ketersediaan air dihitung dengan menentukan debit andalan dari data debit (rentang waktu 10 tahun terakhir) dan diolah menjadi data setengah bulanan. Data debit setengah bulanan tersebut diurutkan dari data terbesar ke terkecil, lalu dihitung probabilitas setiap data berdasarkan peringkat data. Debit andalan 80% (Q80) yang telah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Debit Andalan dengan Probabilitas 80%

Debit Andalan (m <sup>3</sup> /s)	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Q80	26,97	23,74	32,32	19,66	27,62	24,86	22,25	19,36	8,70	7,89	5,70	3,02
Debit Andalan (m <sup>3</sup> /s)	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Q80	1,82	1,19	1,12	0,85	0,73	0,66	0,66	1,19	2,66	4,49	9,78	23,20

### B. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang jatuh di suatu daerah dan dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan. Perhitungan curah hujan efektif menggunakan data curah hujan dengan periode pengamatan 10 tahun. Perhitungan curah hujan efektif dilakukan dengan menggunakan aplikasi Cropwat 8.0. Hasil perhitungan curah hujan efektif padi dan palawija dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Curah Hujan Efektif Padi dan Palawija

CH Eff	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Interpolasi												
Q80	50,40	85,20	105,10	57,00	46,40	56,30	59,10	17,20	3,00	0,00	10,00	0,00
Re Padi	2,35	3,98	4,90	2,66	2,17	2,63	2,76	0,80	0,14	0,00	0,47	0,00
Re Palawija	1,95		2,52		1,52		1,19		0,05		0,17	
CH Eff	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Interpolasi												
Q80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	16,80	46,60	88,10	67,28	48,64
Re Padi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,78	2,17	4,11	3,14	2,27
Re Palawija	0,00		0,00		0,00		0,31		2,00		1,70	

### C. Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial ini dibantu dengan menggunakan software Cropwat 8.0 yang dikeluarkan oleh FAO. Data yang digunakan yaitu data iklim pada tahun 2005-2009 dari Stasiun Klimatologi Taktakan. Data iklim tersebut yaitu data temperatur minimum setiap bulan, data temperatur maksimum setiap bulan, data rata-rata kelembaban setiap bulan, data rata-rata kecepatan angin setiap bulan, dan data rata-rata lama penyinaran matahari setiap bulannya. Hasil perhitungan evapotranspirasi potensial dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

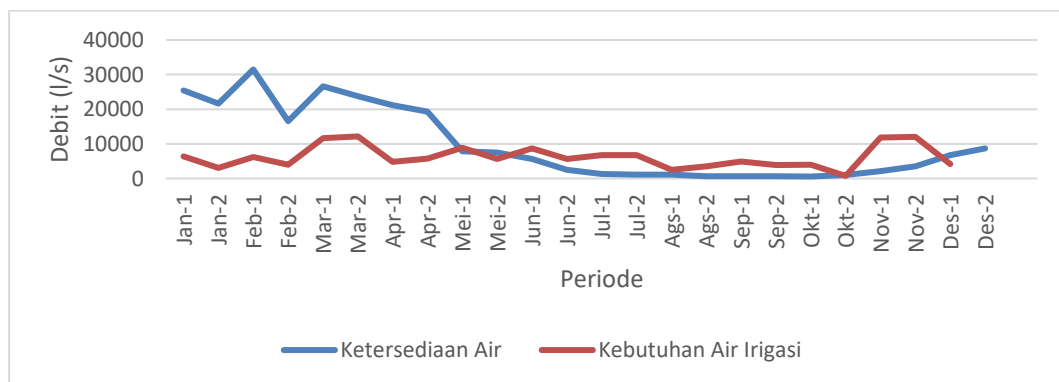
<b>ET<sub>o</sub></b>	<b>Januari</b>	<b>Februari</b>	<b>Maret</b>	<b>April</b>	<b>Mei</b>	<b>Juni</b>
mm/hari	3,74	3,69	3,99	4,02	3,71	3,65
<b>ET<sub>o</sub></b>	<b>Juli</b>	<b>Agustus</b>	<b>September</b>	<b>Oktober</b>	<b>November</b>	<b>Desember</b>
mm/hari	3,75	4,20	4,76	4,41	4,03	3,63

### D. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kebutuhan air penyiapan lahan, pergantian lapisan air, perkolasi, faktor tanaman (jenis tanaman, fase tumbuh, serta luas tanam) dan faktor iklim (curah hujan serta evapotranspirasi potensial).

Gambar 10 merupakan grafik dari rekapitulasi kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air setiap periode sepanjang tahun pada kondisi eksisting, yaitu awal musim tanam November-2 dengan pola tanam 100% padi pada musim tanam I; 100% padi pada musim tanam II; dan 18% padi, 68% palawija, serta 14% bera pada musim tanam III.

Gambar 1. Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Air



### E. Neraca Air

Neraca air (*water balance*) merupakan prosedur untuk mempelajari kesetimbangan antara air masuk dan air keluar dari suatu sistem. Tabel 6 merupakan

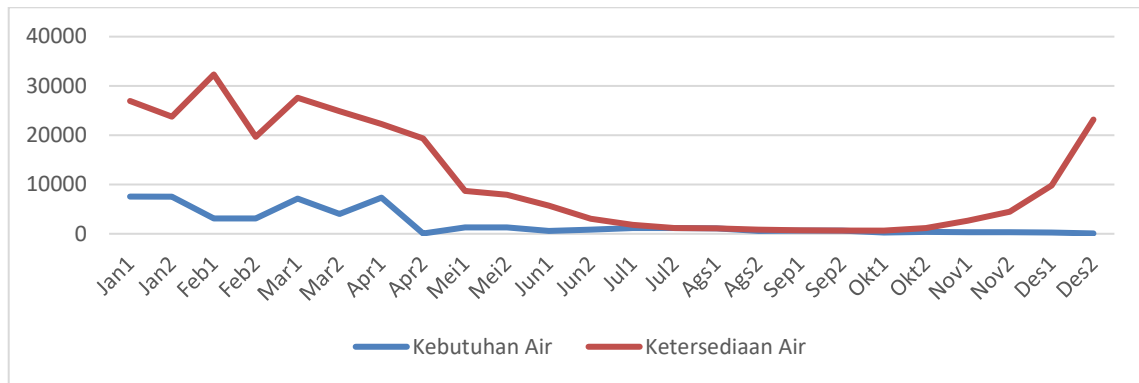
hasil dari perhitungan neraca air irigasi Daerah Irigasi Ciliman pada kondisi eksisting. Perhitungan neraca air pada kondisi eksisting tersebut menunjukkan bahwa di bulan-bulan tertentu khususnya di musim kemarau mengalami defisit air, atau dengan kata lain ketersediaan air di intake bendung tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi petak sawah.

Tabel 6. Neraca Air Kondisi Eksisting Daerah Irigasi Ciliman

Bulan	Periode	Kebutuhan Air (l/s)	Ketersediaan Air (l/s)	Neraca Air (l/s)	Bulan	Periode	Kebutuhan Air (l/s)	Ketersediaan Air (l/s)	Neraca Air (l/s)
Jan	I	3252,391	26970,01	23717,62	Jul	I	1892,806	1816,8	-76,0063
	II	6375,521	23737,53	17362		II	5349,611	1191,788	-4157,82
Feb	I	3087,708	32323,47	29235,76	Ags	I	5305,18	1119,72	-4185,46
	II	6210,838	19658,87	13448,03		II	2487,857	848,0375	-1639,82
Mar	I	3989,379	27615,31	23625,93	Sep	I	3541,56	728,7067	-2812,85
	II	9059,224	24858,15	15798,93		II	4833,347	655,3333	-4178,01
Apr	I	10794,3	22246,31	11452,01	Okt	I	3870,881	660,5867	-3210,29
	II	4809,621	19358,57	14548,95		II	3848,222	1189,738	-2658,48
Mei	I	5755,077	8702,72	2947,643	Nov	I	120,5211	2660,027	2539,50
	II	8702,65	7894,338	-808,313		II	8195,157	4489,56	-3705,6
Jun	I	5431,565	5704,213	272,648	Des	I	10194,48	9779,467	-415,01
	II	8209,259	3017,373	-5191,89		II	4163,655	23199,56	19035,91

Upaya yang dapat dilakukan untuk menjembatani permasalahan kekurangan air pada penghujung musim hujan dan selama musim kemarau adalah dengan melakukan optimasi pola tanam sehingga dapat mengoptimalkan luasan lahan serta debit yang tersedia di intake bendung. Optimasi dilakukan dengan menggunakan fungsi *solver* yang terdapat di Microsoft Excel. Optimasi dengan *solver* hanya dapat memiliki satu fungsi tujuan. Adapun optimasi pada penelitian ini memiliki fungsi tujuan memaksimalkan luasan lahan, dengan batasan debit ketersediaan air dan luasan lahan.

Optimasi dilakukan dengan menentukan pola tanam per musim tanamnya. Awal musim tanam ditentukan pada bulan Januari periode 1, penentuan ini didasarkan pada hasil perhitungan debit andalan di intake bendung pada bulan Januari sangat tinggi. Hasil dari optimasi (Tabel 7) menunjukkan bahwa pada musim tanam satu (MT I) pola tanam yang optimal adalah 100% padi atau 5315 ha sawah ditanami dengan padi, untuk musim tanam dua (MT II) pola tanam yang optimal adalah 33,6% kedelai atau sekitar 1.785 ha ditanami dengan kedelai, dan untuk musim tanam tiga (MT III) pola tanam yang optimal yaitu 12,9% kedelai atau sekitar 683 ha sawah ditanami dengan kedelai.



Gambar 2. Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Air Setelah Optimasi

Tabel 7. Hasil Optimasi Pola Tanam Per-Musim Tanam

Bulan	Ketersediaan Air	Kebutuhan Air		Luas (ha)		Total	KAI (l/s)		Total	Fungsi Tujuan (ha)
		Padi	Kedelai	Padi	Kedelai		Padi	Kedelai		
MT I										
Jan1	26970,01	1,42	0,00	5315	0	5315	7552,36	0	7552,36	5315
Jan2	23737,53	1,42	0,00	5315	0	5315	7526,65	0	7526,65	5315
Feb1	32323,47	0,58	0,00	5315	0	5315	3087,71	0	3087,71	5315
Feb2	19658,87	0,58	0,17	5315	0	5315	3087,71	0	3087,71	5315
Mar1	27615,31	1,34	0,48	5315	0	5315	7112,51	0	7112,51	5315
Mar2	24858,15	0,75	0,48	5315	0	5315	3989,38	0	3989,38	5315
Apr1	22246,31	1,39	0,42	5315	0	5315	7362,07	0	7362,07	5315
Apr2	19358,57	0,02	0,16	5315	0	5315	81,12	0	81,12	5315
MT II										
Mei1	8702,72	2,47	0,74	2757,20	2557,803219	5315	6802,93	1899,79	8702,72	5315
Mei2	7894,34	2,44	0,71	2376,98	2938,016765	5315	5795,48	2098,861	7894,34	5315
Jun1	5704,21	1,05	0,31	5315,00	0	5315	5604,28	0	5604,28	5315
Jun2	3017,37	1,05	0,48	845,96	4469,035538	5315	892,01	2125,365	3017,37	5315
Jul1	1816,80	1,64	0,67	0,00	2720,83968	2720,84	0,00	1816,8	1816,80	2720,84
Jul2	1191,79	1,06	0,67	0,00	1784,82096	1784,821	0,00	1191,788	1191,79	1784,82
Ags1	1119,72	1,65	0,61	0,00	1825,884878	1825,885	0,00	1119,72	1119,72	1825,88
Ags2	848,04	0,36	0,34	0,00	2519,882857	2519,883	0,00	848,0375	848,04	2519,88
MT III										
Sep1	728,71	2,63	0,90	0,00	812,02	812,02	0,00	728,71	728,71	812,02
Sep2	655,33	2,69	0,96	0,00	683,37	683,37	0,00	655,33	655,33	683,37
Okt1	660,59	1,19	0,37	0,00	1781,51	1781,51	0,00	660,59	660,59	1781,51
Okt2	1189,74	1,19	0,57	0,00	2097,88	2097,88	0,00	1189,74	1189,74	2097,88
Nov1	2660,03	1,25	0,43	467,11	4847,89	5315,00	585,40	2074,62	2660,03	5315,00
Nov2	4489,56	0,67	0,43	5315,00	0,00	5315,00	3537,81	0,00	3537,81	5315,00
Des1	9779,47	1,27	0,34	5315,00	0,00	5315,00	6771,47	0,00	6771,47	5315,00
Des2	23199,56	0,00	0,10	5315,00	0,00	5315,00	0,00	0,00	0,00	5315,00

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pelaksanaan penelitian ini adalah Neraca air irigasi di Daerah Irigasi Ciliman pada kondisi eksisting mengalami defisit pada bulan Mei periode ke-2, Juni periode ke-2, Juli, Agustus, September, Oktober, November periode ke-2, dan Desember periode ke-1. Upaya yang dilakukan dalam mengatasi permasalahan kekurangan air adalah melakukan optimasi pola tanam. Hasil optimasi pola

tanam terbaik adalah 100% padi ditanam di musim tanam I, 33,6% kedelai ditanam di musim tanam II, dan 12,9% kedelai ditanam di musim tanam III. Adapun saran kepada para pemangku kepentingan di Daerah Irigasi Ciliman selain rekomendasi pola tanam adalah membuat tampungan air sebagaiantisipasi dan mitigasi kelangkaan air di musim kemarau ataupun kelebihan air di musim hujan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2015). SNI 06-738-2015. *Perhitungan Debit Andalan Sungai dengan Kurva Durasi Debit*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- Direktorat Irigasi dan Rawa. (2011). *Pedoman Umum Modernisasi Irigasi (Sebuah Kajian Akademik)*. Jakarta : Direktorat Jendral Sumber Daya Air
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*. Jakarta : Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum
- Priyonugroho, A. (2014). *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2(3), 457-470.