

## Pemanfaatan Program Linier dalam Meningkatkan Produksi Tanam pada Daerah Irigasi Jatiluhur (Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat) di Kabupaten Karawang

Mohammad Imamuddin<sup>1,\*</sup>, Haryo Koco Buwono<sup>1</sup>, Yoga Sidiq Perdana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, 10510

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, 10510

\*imamuddin0001@umj.ac.id

### ABSTRAK

Saat ini areal persawahan yang terhampar luas di Karawang dihadapkan dengan tingginya alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian. Alih fungsi lahan pertanian menjadi tantangan tersendiri bagi pemerintah dan masyarakat Kabupaten Karawang, sebab sejak beberapa tahun terakhir hingga kini pertumbuhan industri di daerah Karawang cukup pesat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume air disaat Musim Tanam I, II dan Musim Tanam III yang dapat dimaksimalkan pemakaian airnya untuk tanaman, sehingga terjadi keseimbangan pola tanam yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi tanam menjadi lebih optimal. Lokasi studi terletak di wilayah Kabupaten Karawang yang terletak pada Daerah Irigasi Jatiluhur Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat. Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan kali ini adalah mengacu pada beberapa teori dan rumusan-rumusan empiris sehingga hasilnya akan dapat memecahkan masalah yang sesuai dengan tujuan studi. Luasan tiap alternatif pola tanam sudah didapatkan dan hasil luasan alternatif X7 dengan total intensitas 300% dalam setahun atau 3 musim tanam dengan luas pada musim hujan didapatkan, padi 24.158,34 ha, Jagung 20.540,66 ha, pada musim kemarau I didapatkan padi 29.938,16 ha, Jagung 14.760,84 ha dan pada musim kemarau II didapatkan Padi 26.275,02 ha, Jagung 18.304,98 ha dan Kacang Hijau 119 ha.

**Kata kunci:** Irigasi, Debit Andalan, Optimasi, Pola Tanam, Program Linier

### ABSTRACT

*Currently, the vast rice fields in Karawang are faced with the high conversion of agricultural land to non-agricultural land. The conversion of agricultural land is a challenge for the government and the people of Karawang Regency, because since the last few years until now the industrial growth in the Karawang area is quite rapid. This study aims to determine the volume of water during Planting Season I, II and Planting Season III that can be maximized for the use of water for plants, so that there is a balance of cropping patterns that can be used to increase crop production to be more optimal. The study site is located in the Karawang Regency area located in the Jatiluhur Irrigation Area of the West Branch North Tarum Main Channel. The method used in the preparation of this report refers to several theories and empirical formulations so that the results will be able to solve problems in accordance with the objectives of the study. The area of each alternative cropping pattern has been obtained and the results of alternative area X7 with a total intensity of 300% in a year or 3 growing seasons with an area in the rainy season obtained, rice 24,158.34 ha, corn 20,540.66 ha, in the dry season I obtained rice 29,938.16 ha, corn 14,760.84 ha and in the dry season II obtained rice 26,275.02 ha, corn 18,304.98 ha and green beans 119 ha.*

**Keywords:** Irrigation, Dependable Flow, Optimization, Planting Pattern, Linear Program

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki lahan pertanian yang luas dan sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Dalam upaya

memperlancar pertanian dalam pengelolaan lahan maka pemerintah berkontribusi membuat Daerah Irigasi. Salah satu Daerah Irigasi untuk lahan pertanian adalah Jatiluhur Irrigation

System (JIS) dengan luas 220.341 ha merupakan system irigasi teknis terbesar di Indonesia.

Saluran Induk Tarum Utara merupakan cabang dari Saluran Tarum Utara yang di bendung di Bendung Walahar kemudian dibagi oleh Bangunan Bagi Utama Leuweung Seureuh menjadi empat aliran yaitu Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat, Saluran Sekunder Majalaya, Saluran Pembuang Ciwadas, Saluran Sekunder Bengle dan Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat. Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat (SI. TUB) mempunyai luas areal 44.699 ha yang meliputi 13 Kecamatan.

Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat mensuplai air irigasi yang dialirkan melalui 1 saluran induk dan 31 saluran sekunder dengan total panjang jaringan (induk dan sekunder) sepanjang 201.833 M (201,8 KM)..

Saat ini areal persawahan yang terhampar luas di Karawang dihadapkan dengan tingginya alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian. Alih fungsi lahan pertanian menjadi tantangan tersendiri bagi pemerintah dan masyarakat Kabupaten Karawang, sebab sejak beberapa tahun terakhir hingga kini, cukup pesat pertumbuhan industri di daerah Karawang. Selama kurun waktu 18 tahun antara 1989 hingga 2007, Dinas Pertanian Perkebunan Kehutanan dan Peternakan Karawang mencatat, alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian seperti menjadi lahan pemukiman dan industry mencapai 2.578 hektar atau 135,6 hektar pertahun. Dampak dari alih fungsi tahun ini adalah berkaitan langsung dengan pengembangan potensi pertanian di daerah Karawang. Salah satunya adalah pertanian padi, luas lahan yang semakin sedikit membuat hasil pertanian padi di Kabupaten Karawang setiap tahunnya menurun. Optimasi dilakukan dengan metode program linier dengan mengonversikan variabel-variabel dengan rupiah sehingga dapat dihitung intensitas tanam yang diperoleh tiap musim tanam. Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mendapatkan debit andalan pada Bangunan Bagi Utama Leuweung

Sereuh yang dapat digunakan untuk kebutuhan irigasi.

- b. Mendapatkan debit kebutuhan air untuk setiap jenis tanaman yang direncanakan.
- c. Mendapatkan luasan lahan untuk tanaman yang dapat dilayani irigasi dari setiap alternatif awal tanam.
- d. Mendapatkan perhitungan hasil optimum intensitas tanam dengan program linier.

## 2. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Data yang digunakan dalam penulisan merupakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung berupa catatan maupun hasil penelitian ataupun olahan dari pihak lain. Adapun data-data tersebut meliputi:

1. Luas Daerah Irigasi Jatiluhur Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat yang diperlukan untuk mengetahui kebutuhan air berdasarkan luas wilayah yang diairi.
2. Data curah hujan yang akan digunakan untuk mengetahui curah hujan efektif.
3. Data debit inflow yang digunakan untuk menghitung debit andalan.
4. Data Klimatologi yang meliputi suhu udara rata – rata, kelembaban relatif, lamanya penyinaran matahari dan kecepatan angin yang terjadi di daerah studi. Data – data tersebut diperlukan untuk mendapatkan nilai besarnya evapotranspirasi yang terjadi pada daerah studi.

Setelah melakukan tahap persiapan selanjutnya analisa data/proses perhitungan yang meliputi:

1. Analisa hidrologi
2. Analisa klimatologi
3. Analisa kebutuhan air
4. Perencanaan awal tanam

Dari hasil analisa kebutuhan air dari tiap – tiap alternatif dan volume andalan menjadi input dari Program Linier untuk mendapatkan pola tanam yang optimal. Berikut fungsi yang digunakan untuk

optimasi pola tanam dengan program linier :

1. Fungsi tujuan
2. Batasan atau kendala

Dalam analisa hasil optimasi akan diperoleh luasan optimum dari tiap jenis tanaman yang akan menghasilkan intensitas tanamnya pada setiap pola tanam.

Debit andalan diperoleh dari hasil pengukuran debit Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat dari tahun 2008 sampai dengan 2022 (Tabel 1). Tingkat keandalan debit ditetapkan 80% yang diharapkan debit tersebut layak untuk keperluan irigasi meskipun ada 20% kemungkinan bahwa debit Saluran Induk Tarum Utara lebih rendah dari debit andalan. Rekap data perhitungan debit andalan terdapat pada tabel 2.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Data Debit Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat Periode 15 Harian (m<sup>3</sup>/dt)

NO	TAHUN	JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	2008	32,455	17,458	20,117	24,128	19,113	25,781	32,333	35,334
2	2009	31,708	11,338	13,840	22,681	27,744	27,449	32,829	33,590
3	2010	36,377	19,803	23,874	31,750	34,887	27,764	28,741	35,434
4	2011	33,358	42,736	29,169	21,659	18,432	25,751	30,223	30,223
5	2012	25,597	21,429	27,665	24,756	22,390	19,376	32,580	27,871
6	2013	32,030	15,170	34,050	29,260	26,670	25,672	30,063	26,769
7	2014	29,590	7,390	5,820	7,030	15,850	15,860	24,070	26,260
8	2015	26,819	22,337	15,282	15,882	16,922	10,834	18,790	19,286
9	2016	24,238	29,148	20,705	20,128	17,642	27,290	27,055	22,723
10	2017	38,650	36,279	18,545	16,305	30,634	29,827	33,729	32,760
11	2018	35,354	30,633	22,010	24,372	28,355	28,219	33,641	22,725
12	2019	31,773	22,293	27,280	29,242	29,313	26,771	12,451	11,828
13	2020	19,722	20,813	29,131	20,635	22,137	32,110	29,670	29,803
14	2021	20,449	24,430	20,110	18,026	19,408	25,582	27,486	23,166
15	2022	19,764	16,779	25,847	26,237	28,638	28,623	33,505	35,725

NO	TAHUN	MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	2008	29,554	27,554	24,554	27,554	28,455	23,111	22,158	24,156
2	2009	36,230	36,259	33,732	37,530	36,913	32,810	30,827	32,135
3	2010	40,051	30,529	38,851	40,483	37,752	27,843	31,837	31,944
4	2011	24,498	27,501	24,609	28,806	34,395	30,906	36,194	32,438
5	2012	35,680	35,110	34,711	36,133	34,630	34,733	29,601	28,732
6	2013	29,159	26,162	29,149	37,524	28,842	18,045	29,286	30,524
7	2014	24,770	33,460	38,400	30,620	27,230	20,880	25,110	31,368
8	2015	16,816	24,580	33,107	36,585	37,429	29,294	28,418	29,872
9	2016	23,996	21,071	17,114	15,244	23,697	41,160	41,248	25,412
10	2017	30,802	25,129	18,212	22,478	32,353	36,772	39,602	39,215
11	2018	16,655	16,206	24,364	33,592	33,392	30,015	32,524	31,944
12	2019	16,929	20,924	26,798	27,508	30,236	30,105	29,960	31,774

13	2020	22,751	19,234	17,415	19,657	26,308	32,033	37,194	39,054
14	2021	28,135	25,683	20,857	20,648	24,015	28,528	31,999	33,078
15	2022	31,259	29,427	24,712	25,726	32,708	29,803	34,819	39,035

NO	TAHUN	SEPTEMBER		OKTOBER		NOVEMBER		DESEMBER	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	2008	24,114	21,551	23,554	20,455	26,647	26,455	24,698	28,546
2	2009	32,465	26,849	28,686	24,170	31,395	31,180	29,986	37,050
3	2010	21,610	14,550	13,690	19,410	39,955	39,620	40,906	42,261
4	2011	28,222	24,672	20,302	20,783	28,454	27,285	31,793	34,464
5	2012	28,147	28,110	26,016	24,441	35,550	40,141	39,231	37,300
6	2013	30,013	24,598	27,231	22,577	25,671	26,182	30,174	24,432
7	2014	26,620	22,080	21,364	23,839	25,980	26,098	28,206	30,207
8	2015	26,745	24,144	18,634	16,465	15,069	12,764	21,148	18,282
9	2016	23,405	31,537	24,187	20,518	14,647	15,331	14,381	27,661
10	2017	41,482	40,702	39,437	25,899	22,675	15,588	16,205	22,174
11	2018	29,733	23,245	24,015	23,523	21,682	22,011	23,308	24,401
12	2019	31,082	27,521	25,485	21,499	15,026	14,069	16,453	20,679
13	2020	39,539	30,898	28,495	22,731	17,805	20,477	16,189	15,557
14	2021	32,726	34,129	35,625	38,760	24,628	20,283	19,238	14,325
15	2022	39,535	40,767	35,787	34,339	30,470	29,257	28,556	27,721

**Tabel 2.** Rekap Perhitungan Debit Andalan (m3/dt)

NO	PERINGKAT	JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	38,65	42,74	34,05	31,75	34,89	32,11	33,73	35,73
2	2	36,38	36,28	29,17	29,26	30,63	29,83	33,64	35,43
3	3	35,35	30,63	29,13	29,24	29,31	28,62	33,51	35,33
4	4	33,36	29,15	27,67	26,24	28,64	28,22	32,83	33,59
5	5	32,46	24,43	27,28	24,76	28,36	27,76	32,58	32,76
6	6	32,03	22,34	25,85	24,37	27,74	27,45	32,33	30,22
7	7	31,77	22,29	23,87	24,13	26,67	27,29	30,22	29,8
8	8	31,71	21,43	22,01	22,68	22,39	26,77	30,06	27,87
9	9	29,59	20,81	20,71	21,66	22,14	25,78	29,67	26,77
10	10	26,82	19,8	20,12	20,64	19,41	25,75	28,74	26,26
11	11	25,6	17,46	20,11	20,13	19,11	25,67	27,49	23,17
12	12	24,24	16,78	18,55	18,03	18,43	25,58	27,06	22,73
13	13	20,45	15,17	15,28	16,31	17,64	19,38	24,07	22,72
14	14	19,76	11,34	13,84	15,88	16,92	15,86	18,79	19,29
15	15	19,72	7,39	5,82	7,03	15,85	10,83	12,45	11,83

NO	PERINGKAT	MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	40,05	36,26	38,85	40,48	37,752	41,160	41,248	39,215
2	2	36,23	35,11	38,4	37,53	37,429	36,772	39,602	39,054
3	3	35,68	33,46	34,71	37,52	36,913	34,733	37,194	39,035
4	4	31,26	30,53	33,73	36,59	34,630	32,810	36,194	33,078
5	5	30,8	29,43	33,11	36,13	34,395	32,033	34,819	32,438
6	6	29,55	27,55	29,15	33,59	33,392	30,906	32,524	32,135
7	7	29,16	27,5	26,8	30,62	32,708	30,105	31,999	31,944
8	8	28,14	26,16	24,71	28,81	32,353	30,015	31,837	31,944
9	9	24,77	25,68	24,61	27,55	30,236	29,803	30,827	31,774
10	10	24,5	25,13	24,55	27,51	28,842	29,294	29,960	31,368
11	11	24	24,58	24,36	25,73	28,455	28,528	29,601	30,524
12	12	22,75	21,07	20,86	22,48	27,230	27,843	29,286	29,872
13	13	16,93	20,92	18,21	20,65	26,308	23,111	28,418	28,732
14	14	16,82	19,23	17,42	19,66	24,015	20,880	25,110	25,412
15	15	16,66	16,21	17,11	15,24	23,697	18,045	22,158	24,156
NO	PERINGKAT	SEPTEMBER		OKTOBER		NOVEMBER		DESEMBER	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	41,482	40,767	39,437	38,760	39,955	40,141	40,906	42,261
2	2	39,539	40,702	35,787	34,339	35,550	39,620	39,231	37,300
3	3	39,535	34,129	35,625	25,899	31,395	31,180	31,793	37,050
4	4	32,726	31,537	28,686	24,441	30,470	29,257	30,174	34,464
5	5	32,465	30,898	28,495	24,170	28,454	27,285	29,986	30,207
6	6	31,082	28,110	27,231	23,839	26,647	26,455	28,556	28,546
7	7	30,013	27,521	26,016	23,523	25,980	26,182	28,206	27,721
8	8	29,733	26,849	25,485	22,731	25,671	26,098	24,698	27,661
9	9	28,222	24,672	24,187	22,577	24,628	22,011	23,308	24,432
10	10	28,147	24,598	24,015	21,499	22,675	20,477	21,148	24,401
11	11	26,745	24,144	23,554	20,783	21,682	20,283	19,238	22,174
12	12	26,620	23,245	21,364	20,518	17,805	15,588	16,453	20,679
13	13	24,114	22,080	20,302	20,455	15,069	15,331	16,205	18,282
14	14	23,405	21,551	18,634	19,410	15,026	14,069	16,189	15,557
15	15	21,610	14,550	13,690	16,465	14,647	12,764	14,381	14,325

Perhitungan klimatologi untuk menentukan besarnya evapotranspirasi tanaman, perhitungan ini meliputi temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban relatif dan lama penyinaran matahari. Data-data tersebut diperoleh dari Perum Jasa Tirta II, Stasiun

Bendungan IR. H. Djuanda yang terletak pada koordinat 6°31'20.3" LS 107°23'22.3" BT di elevasi 80 mdpl. Karakteristik data klimatologi pada tahun 2022 pada tabel 3. Dan rekap evaporasi potensial dari tahun 2008 sampai 2022 pada tabel 4.

**Tabel 3.** Perhitungan Evaporasi Potensial Tiap Bulan pada Tahun 2022

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
<b>I Data</b>								
1	Suhu Rata-Rata (T)	C	23,24	22,74	23,10	28,90	28,16	27,96
2	Penyinaran Matahari Rata-Rata (n/N)	%	3,78	2,95	4,10	4,26	3,83	4,09
3	Kelembaban Relatif Rata-Rata (RH)	%	88,84	79,98	81,25	83,27	87,56	87,45
4	Kecepatan Angin (u)	km/jam	5,97	6,45	6,39	6,47	6,31	6,14
		km/hari	143,28	154,80	153,36	155,28	151,44	147,36
<b>II Perhitungan</b>								
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	26,86	25,71	26,53	39,87	38,16	37,71
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	23,86	20,57	21,55	33,20	33,41	32,98
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	mbar	3,00	5,15	4,97	6,67	4,75	4,73
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	0,66	0,69	0,68	0,69	0,68	0,67
5	Faktor pembobot (1-W)		0,22	0,22	0,27	0,22	0,22	0,22
6	W		0,78	0,78	0,73	0,78	0,78	0,78
7	Radiasi ekstra terestial, Ra	mm/hari	15,8	16,0	15,8	14,7	13,4	12,8
8	Radiasi gelombang pendek, Rs	mm/hari	4,25	4,24	4,27	3,99	3,61	3,46
9	Radiasi netto gel pendek, Rns	mm/hari	1,06	1,06	1,07	1,00	0,90	0,87
10	Fungsi tekanan uap nyata, f(ed)		0,13	0,14	0,14	0,09	0,09	0,09
11	Fungsi Penyinaran, f(n/N)		0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14
12	Fungsi suhu, f(T)		15,25	15,15	15,22	16,48	16,33	16,29
13	Radiasi netto gel panjang, Rnl	mm/hari	0,26	0,27	0,28	0,20	0,19	0,19
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,81	0,79	0,79	0,80	0,71	0,67
15	Faktor koreksi, c		1,06	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90
16	Poensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	1,12	1,25	1,50	1,62	1,27	1,09

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I Data</b>								
1	Suhu Rata-Rata (T)	C	29,19	27,64	27,73	29,19	29,59	29,16
2	Penyinaran Matahari Rata-Rata (n/N)	%	4,71	5,57	4,98	2,73	4,03	3,99
3	Kelembaban Relatif Rata-Rata (RH)	%	88,54	86,46	84,66	83,21	82,15	83,14
4	Kecepatan Angin (u)	km/jam	5,47	5,62	5,92	5,74	6,88	6,87
		km/hari	131,28	134,88	142,08	137,76	165,12	164,88
<b>II Perhitungan</b>								
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	40,53	36,97	37,18	40,54	41,45	40,47
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	35,88	31,96	31,48	33,73	34,05	33,64
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	mbar	4,64	5,01	5,70	6,81	7,40	6,82
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	0,62	0,63	0,65	0,64	0,72	0,72
5	Faktor pembobot (1-W)		0,21	0,23	0,23	0,21	0,21	0,22
6	W		0,79	0,77	0,77	0,79	0,79	0,78
7	Radiasi ekstra terestial, Ra	mm/hari	13,1	14	15	15,7	15,8	15,7
8	Radiasi gelombang pendek, Rs	mm/hari	3,58	3,89	4,12	4,14	4,27	4,24

9	Radiasi netto gel pendek, Rns	mm/hari	0,90	0,97	1,03	1,03	1,07	1,06
10	Fungsi tekanan uap nyata, f(ed)		0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
11	Fungsi Penyinaran, f(n/N)		0,14	0,15	0,14	0,12	0,14	0,14
12	Fungsi suhu, f(T)		16,54	16,23	16,25	16,54	16,62	16,53
13	Radiasi netto gel panjang, Rnl	mm/hari	0,18	0,22	0,22	0,17	0,19	0,19
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,72	0,75	0,81	0,86	0,88	0,87
15	Faktor koreksi, c		1,00	1,00	1,00	1,05	1,00	1,00
16	Poensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	1,18	1,30	1,48	1,69	1,80	1,74

**Tabel 4.** Rekap Data Perhitungan Evaporasi Potensial (mm/hari)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2022	1,12	1,25	1,50	1,62	1,27	1,09	1,18	1,30	1,48	1,69	1,80	1,74
2021	1,20	1,15	1,83	1,22	1,47	1,10	1,21	1,30	1,51	1,43	1,19	1,32
2020	1,63	1,22	1,39	1,34	1,15	1,01	1,25	1,43	1,10	1,13	1,21	1,13
2019	1,72	1,49	1,64	1,59	1,73	1,51	1,74	1,85	1,94	2,06	1,87	1,72
2018	1,39	1,13	1,21	1,43	1,46	1,23	1,42	1,64	1,77	1,85	1,63	1,53
2017	1,50	1,32	1,50	1,48	1,41	1,26	1,38	1,55	1,60	1,71	1,62	1,52
2016	0,95	0,79	0,86	0,77	0,70	0,55	0,61	0,77	1,80	1,60	1,41	1,61
2015	0,97	0,76	0,87	0,80	0,76	0,68	0,82	0,84	0,94	0,98	0,95	0,94
2014	0,95	0,79	0,88	0,84	0,77	0,65	0,86	0,84	0,93	0,98	0,96	0,93
2013	1,04	0,89	0,99	0,91	0,84	0,71	0,85	0,92	0,99	1,08	1,14	0,98
2012	1,03	0,83	0,99	0,87	0,86	0,75	0,82	0,94	0,93	1,01	0,94	0,94
2011	1,17	0,98	1,07	1,06	0,95	0,72	0,85	0,89	0,97	1,03	0,94	0,94
2010	1,33	1,13	1,24	1,01	0,91	0,79	0,85	0,90	0,86	0,90	0,87	0,88
2009	1,14	0,97	1,01	0,96	0,85	0,86	0,94	0,99	0,99	1,11	1,10	1,14
2008	1,26	0,99	1,03	0,93	0,94	0,81	0,93	0,99	1,11	1,14	1,06	1,06
<b>Rata-rata</b>	<b>1,23</b>	<b>1,05</b>	<b>1,20</b>	<b>1,12</b>	<b>1,07</b>	<b>0,91</b>	<b>1,05</b>	<b>1,14</b>	<b>1,26</b>	<b>1,31</b>	<b>1,25</b>	<b>1,23</b>

Curah hujan efektif dihitung dengan peluang keandalannya adalah 80%. Data berasal dari data sekunder di stasiun hujan yang berada di area Daerah Irigasi Jatiluhur tepatnya di wilayah Kabupaten Karawang dan Bekasi, antara lain :

1. Stasiun 82.a Pengakaran
2. Stasiun 94.A Cibuaya
3. Stasiun 89 Kedungsoga
4. Bks.4 Pebayuran
5. 98.B Plawad

Pada gambar 2 merupakan hasil Poligon Thiessen pada sekitar wilayah

Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat. Dan pada tabel 5 terdapat factor pembobot pada setiap stasiun curah hujan yang terpakai.



**Gambar 1.** Peta Poligon Thiessen

**Tabel 5.** Perhitungan Faktor Pembobot

NO	NAMA STASIUN	LUAS (HA)	FAKTOR PEMBOBOT W(%)
1	STATION 82.A PANGAKARAN	6570	14,7
2	STATION 94.A CIBUAYA	19712	44,1
3	STATION 89 KEDUNGSOGA	11309	25,3
4	STATION 4 PEBAYURAN	3174	7,1
5	STATUIN 96.B PLAWAF	3934	8,8
	TOTAL	44699	100

Pada tabel 6 adalah perhitungan curah hujan rata-rata dengan menggunakan polygon thiessen pada

tahun 2022. Kemudian hasilnya direkap yang terdapat pada tabel 7.

**Tabel 6.** Curah Hujan Rata-Rata Tahun 2022 (mm)

Tahun	Nama Stasiun	W%	Januari		Februari		Maret		April	
			1	2	1	2	1	2	1	2
2022	82.A Pengakaran	8,80	18,29	15,94	18,15	18,00	13,25	15,75	9,83	24,80
	94.A Cibuaya	7,10	29,25	32,14	19,82	4,00	11,00	19,25	6,90	19,17
	89 Kedungsoga	44,10	11,83	56,75	18,42	10,33	19,00	13,33	9,25	5,29
	Bks.4 Pebayuran	14,70	9,00	16,20	13,00	8,25	5,00	12,50	17,14	23,00
	98.B Plawad	25,30	19,22	7,45	9,44	9,43	12,40	15,50	8,83	14,00
	Rata-rata		15,09	32,98	15,43	10,02	14,20	14,39	10,19	12,80

Tahun	Nama Stasiun	W%	Mei		Juni		Juli		Agustus	
			1	2	1	2	1	2	1	2
2022	82.A Pengakaran	8,80	15,50	13,67	13,83	3,50	2,20	30,50	5,00	7,33
	94.A Cibuaya	7,10	5,17	4,43	15,00	5,25	9,00	92,00	11,67	18,75
	89 Kedungsoga	44,10	9,00	9,00	14,00	8,00	10,33	67,00	7,00	37,00
	Bks.4 Pebayuran	14,70	13,50	9,67	9,75	-	10,67	32,00	3,50	4,00
	98.B Plawad	25,30	8,50	6,50	18,30	10,00	17,17	31,00	4,00	12,00
	Rata-rata		9,83	8,55	14,52	6,74	11,30	51,31	5,88	21,92

Tahun	Nama Stasiun	W%	September		Oktober		November		Desember	
			1	2	1	2	1	2	1	2
2022	82.A Pengakaran	8,80	5,80	4,50	13,00	12,38	4,50	4,50	7,40	12,70
	94.A Cibuaya	7,10	6,30	4,50	9,17	14,50	3,80	3,80	2,75	12,45
	89 Kedungsoga	44,10	5,50	0,00	10,0	11,33	9,80	22,33	22,33	19,0



					0					0	
Bks.4 Pebayaran	14,70	3,50	0,00	6,00	7,67	9,33	15,14	18,33	6,27		
98.B Plawad	25,30	2,67	0,00	11,92	15,33	12,21	12,21	17,14	13,25		
Rata-rata		4,57	0,72	10,10	12,12	9,45	15,83	17,73	14,65		

**Tabel 7.** Rekap Data Curah Hujan Rata-Rata (mm)

NO.	TAHUN	JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2008	22,33	33,73	48,53	28,06	9,94	16,84	6,75	17,42	15,36	4,63	10,22	11,64
2	2009	26,47	11,00	11,86	12,72	13,69	7,44	2,50	2,40	4,74	5,85	4,70	1,06
3	2010	10,18	13,85	5,31	18,91	4,75	2,68	6,64	0,00	5,94	1,57	3,79	8,97
4	2011	26,95	11,42	21,63	14,18	11,80	4,48	1,29	4,06	18,29	24,89	24,43	5,73
5	2012	####	11,66	16,48	5,39	16,57	2,10	18,67	10,36	15,94	0,00	2,83	0,00
6	2013	9,15	34,27	18,30	17,37	32,48	8,89	2,25	16,12	13,98	12,64	17,12	1,89
7	2014	21,52	23,95	23,38	21,71	12,46	15,13	10,20	8,93	3,10	6,20	5,45	10,25
8	2015	12,77	16,71	####	14,96	21,42	25,14	12,02	7,27	21,43	0,00	11,95	0,00
9	2016	3,06	15,04	19,24	25,88	21,20	13,21	18,37	28,34	6,09	10,34	0,00	34,84
10	2017	17,29	12,56	24,91	31,05	18,22	17,75	16,17	10,96	9,77	7,69	19,49	14,17
11	2018	15,83	13,56	24,25	12,31	20,44	18,30	14,84	23,47	8,64	14,15	0,00	2,57
12	2019	15,13	24,89	17,18	31,39	16,93	13,11	10,09	20,23	2,50	0,53	0,00	0,00
13	2020	29,27	15,97	20,42	35,40	21,91	14,50	8,00	2,87	5,35	10,49	6,72	12,31
14	2021	16,84	25,21	27,11	28,94	13,42	8,78	15,15	8,08	22,65	18,93	8,98	11,53
15	2022	15,09	32,98	15,43	10,02	14,20	14,39	10,19	12,80	9,83	8,55	14,52	6,74

NO.	TAHUN	JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOVEMBER		DESEMBER	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2008	0,00	0,00	1,16	0,00	9,58	0,00	11,63	1,20	5,31	5,75	5,83	8,60
2	2009	9,83	0,44	0,00	6,18	4,36	0,00	22,05	19,71	23,01	####	7,36	5,58
3	2010	10,30	8,70	1,16	7,21	16,71	7,96	18,33	7,81	7,44	7,40	7,70	5,98
4	2011	2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97	1,08	5,24	5,77	9,96	11,00	13,41
5	2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,98	0,00	0,22	17,30	14,87	21,77	22,78
6	2013	23,85	21,96	3,71	3,29	0,00	0,00	8,79	12,82	1,13	16,69	24,53	23,97
7	2014	14,04	13,62	0,00	0,29	5,48	0,00	3,08	6,24	4,69	19,99	8,63	14,99
8	2015	3,08	0,00	1,69	0,00	2,94	1,18	1,47	0,85	16,93	5,80	18,30	13,65
9	2016	6,50	2,88	11,85	14,31	0,00	12,87	13,32	19,69	20,34	15,90	26,58	2,98
10	2017	0,43	6,17	0,36	0,00	0,00	16,07	12,74	14,44	21,69	17,39	16,29	16,03
11	2018	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,51	2,45	11,16	15,08	25,57	15,88	8,79
12	2019	0,00	0,00	0,00	4,06	0,62	0,00	0,00	4,98	5,17	3,45	5,50	12,64
13	2020	7,98	3,48	1,58	0,47	0,00	14,13	11,16	6,96	10,54	11,08	26,82	13,50
14	2021	4,08	13,34	45,82	14,63	5,45	4,76	2,93	19,98	14,43	25,23	15,43	16,36
15	2022	11,30	51,31	5,88	21,92	4,57	0,72	10,10	12,12	9,45	15,83	17,73	14,65

**Tabel 8.** Rekap Data Curah Hujan Rata-Rata (mm)

PERINGKAT	JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

1	29,77	34,27	48,53	35,40	32,48	25,14	18,67	28,34	22,65	24,89	24,43	34,84
2	29,27	33,73	27,11	31,39	21,91	18,30	18,37	23,47	21,43	18,93	19,49	14,17
3	26,95	32,98	24,91	31,05	21,42	17,75	16,17	20,23	18,29	14,15	17,12	12,31
4	26,47	25,21	24,25	28,94	21,20	16,84	15,15	17,42	15,94	12,64	14,52	11,64
5	22,33	24,89	23,38	28,06	20,44	15,13	14,84	16,12	15,36	10,49	11,95	11,53
6	21,52	23,95	21,63	25,88	18,22	14,50	12,02	12,80	13,98	10,34	10,22	10,25
7	17,29	16,71	20,60	21,71	16,93	14,39	10,20	10,96	9,83	8,55	8,98	8,97
8	16,84	15,97	20,42	18,91	16,57	13,21	10,19	10,36	9,77	7,69	6,72	6,74
9	15,83	15,04	19,24	17,37	14,20	13,11	10,09	8,93	8,64	6,20	5,45	5,73
10	15,13	13,85	18,30	14,96	13,69	8,89	8,00	8,08	6,09	5,85	4,70	2,57
11	15,09	13,56	17,18	14,18	13,42	8,78	6,75	7,27	5,94	4,63	3,79	1,89
12	12,77	12,56	16,48	12,72	12,46	7,44	6,64	4,06	5,35	1,57	2,83	1,06
13	10,18	11,66	15,43	12,31	11,80	4,48	2,50	2,87	4,74	0,53	0,00	0,00
14	9,15	11,42	11,86	10,02	9,94	2,68	2,25	2,40	3,10	0,00	0,00	0,00
15	3,06	11,00	5,31	5,39	4,75	2,10	1,29	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00
Repadi	0,60	0,59	0,77	0,59	0,58	0,35	0,31	0,19	0,25	0,07	0,13	0,05

PERINGKAT	JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOVEMBER		DESEMBER	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	23,85	51,31	45,82	21,92	16,71	16,07	22,05	19,98	23,01	25,57	26,82	23,97
2	14,04	21,96	11,85	14,63	9,58	14,98	18,33	19,71	21,69	25,23	26,58	22,78
3	11,30	13,62	5,88	14,31	5,48	14,13	13,32	19,69	20,34	20,40	24,53	16,36
4	10,30	13,34	3,71	7,21	5,45	12,87	12,74	14,44	17,30	19,99	21,77	16,03
5	9,83	8,70	1,69	6,18	4,57	7,96	11,63	12,82	16,93	17,39	18,30	14,99
6	7,98	6,17	1,58	4,06	4,36	4,76	11,16	12,12	15,08	16,69	17,73	14,65
7	6,50	3,48	1,16	3,29	2,94	3,97	10,10	11,16	14,43	15,90	16,29	13,65
8	4,08	2,88	1,16	0,47	1,38	1,18	8,79	7,81	10,54	15,83	15,88	13,50
9	3,08	0,44	0,36	0,29	0,62	0,72	3,08	6,96	9,45	14,87	15,43	13,41
10	2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	2,93	6,24	7,44	11,08	11,00	12,64
11	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	5,24	5,77	9,96	8,63	8,79
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	4,98	5,31	7,40	7,70	8,60
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,20	5,17	5,80	7,36	5,98
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	4,69	5,75	5,83	5,58
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	1,13	3,45	5,50	2,98
Repadi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,23	0,25	0,35	0,36	0,40

Setelah didapatkan curah hujan rata-rata, maka berikut merupakan perhitungan curah hujan efektif untuk

tanaman padi, Jagung, dan kacang hijau yang terdapat pada tabel 8 dan tabel 9.

**Tabel 9.** Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi, Jagung dan Kacang Hijau (mm/hari)

Bulan	Periode	Re 80	Re (mm/hari)		
		mm/15 hari	Padi	Jagung	Kacang Hijau
1	2	3	4	5	6
Jan	Jan-1	12,77	0,60	0,18	0,18
	Jan-2	12,56	0,59	0,18	0,18
Feb	Feb-1	16,48	0,77	0,21	0,21

	Feb-2	12,72	0,59	0,21	0,21
Mar	Mar-1	12,46	0,58	0,14	0,14
	Mar-2	7,44	0,35	0,14	0,14
Apr	Apr-1	6,64	0,31	0,05	0,05
	Apr-2	4,06	0,19	0,05	0,05
May	May-1	5,35	0,25	0,01	0,01
	May-2	1,57	0,07	0,01	0,01
Jun	Jun-1	2,83	0,13	0,00	0,00
	Jun-2	1,06	0,05	0,00	0,00
Jul	Jul-1	0,00	0,00	0,00	0,00
	Jul-2	0,00	0,00	0,00	0,00
Aug	Aug-1	0,00	0,00	0,00	0,00
	Aug-2	0,00	0,00	0,00	0,00
Sep	Sep-1	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sep-2	0,00	0,00	0,00	0,00
Oct	Oct-1	1,47	0,07	0,00	0,01
	Oct-2	4,98	0,23	0,00	0,01
Nov	Nov-1	5,31	0,25	0,07	0,07
	Nov-2	7,40	0,35	0,07	0,07
Dec	Dec-1	7,70	0,36	0,11	0,11
	Dec-2	8,60	0,40	0,11	0,11

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada Daerah Irigasi Jatiluhur di Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat . Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kebutuhan air untuk penyiapan lahan

yaitu evapotranspirasi potensial dan perkolasi, nilai tersebut dihitung menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1968). Kebutuhan air untuk penyiapan lahan terdapat pada tabel 10.

**Tabel 10.** Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan (lt/dt/Ha)

No.	Parameter	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Eto	mm/hari	1,23	1,05	1,20	1,12	1,07	0,91
2	$E_o = 1.1 \times E_{to}$	mm/hari	1,35	1,15	1,32	1,23	1,18	1,01
3	Perkolasi	mm/hari	2	2	2	2	2	2
4	$M = E_o + P$	mm/hari	3,35	3,15	3,32	3,23	3,18	3,01
5	T	hari	31	29	31	30	31	30
6	S	mm	300	300	300	300	300	300
7	$k = M \times T/S$		0,35	0,30	0,34	0,32	0,33	0,30
8	$IR = M \times \frac{e^k}{(e^k - 1)}$	mm/hari	11,45	12,00	11,4	11,70	11,35	11,5
		I/dt/ha	1,33	1,39	1,32	1,35	1,31	1,34

No.	Parameter	Satuan	Bulan					
			Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	Eto	mm/hari	1,05	1,14	1,26	1,31	1,25	1,23

2	$E_o = 1.1 \times E_{to}$	mm/hari	1,15	1,26	1,39	1,45	1,37	1,35	
3	Perkolasi	mm/hari	2	2	2	2	2	2	
4	$M = E_o + P$	mm/hari	3,15	3,26	3,39	3,45	3,37	3,35	
5	T	hari	31	30	31	30	31	30	
6	S	mm	300	300	300	300	300	300	
7	$k = M \times T/S$		0,33	0,33	0,35	0,34	0,35	0,33	
8	$IR = M \times \frac{e^k}{e^k - 1}$	mm/hari	11,3					11,7	
			4	11,72	11,47	11,82	11,46	7	
			I/dt/ha	1,31	1,36	1,33	1,37	1,33	1,36

Kebutuhan air irigasi bergantung dari jenis tanaman yang akan ditanam. Besarnya kebutuhan air dianalisa yang dipengaruhi faktor curah hujan, evapotranspirasi, perkolasi, penyiapan lahan, koefisien dari jenis tanaman dan efisiensi dari irigasi yang telah dibahas sebelumnya. Analisa kebutuhan air yang didasarkan pada kebutuhan tanaman pada masa tanam akan mengoptimalkan hasil panen pada daerah irigasi. Diperlukan pengaturan pola tanam karena setiap tanaman memiliki masa tanam dan koefisien kebutuhan air yang berbeda-beda, sehingga didapatkan pola tanam yang tepat sesuai ketersediaan air yang ada.

Pembagian bulan musim tanam pada studi optimasi ini adalah :

1. Musim tanam hujan (MH) = November sampai Februari
2. Musim tanam kemarau I (MK1) = Maret sampai Juni
3. Musim tanam kemarau II (MK2) = Juli sampai Oktober

Berikut ini adalah perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi, jagung dan kacang hijau pada awal tanam November 1 yang terdapat pada tabel 11, 12 dan 13. Dan perbandingan kebutuhan air padi dan ketersediaan air terdapat pada table 14.

**Tabel 11.** Kebutuhan Air Tanaman Padi Pada Awal Tanam November 1

Musim Tanam	Bulan	Periode	Eto mm/ hari	Re mm/ hari	P mm/ hari	WLR mm/ hari	Padi November 1 Koefisien Tanaman					Etc mm/ hari	NFR mm/ hari	DR I/dt/ ha		
							c1	c2	c3	c4	c5				c	
Musim Hujan	Nov	1	1,25	0,25	2	0,00	1,1	0	0	0	1	0,4	0,51	2,26	0,40	
		2	1,25	0,35	2	0,00	1,1	1,1	0	0	0	0,4	0,55	2,20	0,39	
	Des	1	1,23	0,36	2	0,00	1,1	1,1	1,1	0	0	0,7	0,80	2,44	0,43	
		2	1,23	0,40	2	0,44	1,1	1,1	1,1	1,1	0	0,9	1,05	3,09	0,55	
	Jan	1	1,23	0,60	2	0,66	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,29	3,35	0,60	
		2	1,23	0,59	2	0,66	0	1	1,1	1,1	1,1	0,8	1,02	3,09	0,55	
	Feb	1	1,05	0,77	2	1,10	0	0	1	1,1	1,1	0,6	0,64	2,97	0,53	
		2	1,05	0,59	2	1,32	0	0	0	1	1,1	0,4	0,42	3,14	0,56	
	Mar	1	1,20	0,58	2	0,00	1,1	0	0	0	1	0,4	0,49	1,91	0,34	
		2	1,20	0,35	2	0,00	1,1	1,1	0	0	0	0,4	0,53	2,18	0,39	
	Musim Kemarau I	Apr	1	1,12	0,31	2	0,00	1,1	1,1	1,1	0	0	0,7	0,73	2,42	0,43
		2	1,12	0,19	2	0,44	1,1	1,1	1,1	1,1	0	0,9	0,97	3,22	0,57	
Mei	1	1,07	0,25	2	0,66	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,13	3,54	0,63		
	2	1,07	0,07	2	0,66	0	1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,89	3,48	0,62		
Jun	1	0,91	0,13	2	1,10	0	0	1	1,1	1,1	0,6	0,56	3,53	0,63		
	2	0,91	0,05	2	1,32	0	0	0	1	1,1	0,4	0,37	3,64	0,65		
Musim Kemarau II	Jul	1	1,05	0,00	2	0,00	1,1	0	0	0	1	0,4	0,43	2,43	0,43	
	2	1,05	0,00	2	0,00	1,1	1,1	0	0	0	0,4	0,46	2,46	0,44		
Ags	1	1,14	0,00	2	0,00	1,1	1,1	1,1	0	0	0,7	0,74	2,74	0,49		
	2	1,14	0,00	2	0,44	1,1	1,1	1,1	1,1	0	0,9	0,98	3,42	0,61		
Sep	1	1,26	0,00	2	0,66	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,32	3,98	0,71		
	2	1,26	0,00	2	0,66	0	1	1,1	1,1	1,1	0,8	1,05	3,71	0,66		
Okt	1	1,31	0,07	2	1,10	0	0	1	1,1	1,1	0,6	0,80	3,83	0,68		
	2	1,31	0,23	2	1,32	0	0	0	1	1,1	0,4	0,53	3,61	0,64		

**Tabel 12.** Kebutuhan Air Tanaman Jagung Pada Awal Tanam November 1

Musim Tanam	Bulan	Periode	Eto mm/hari	Re mm/hari	Jagung November 1 Koefisien Tanaman							Etc mm/hari	NFR mm/hari	DR l/dt/ha
					c1	c2	c3	c4	c5	c				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Musim Hujan	Nov	1	1,25	0,07	0,50	0,00	0,00	0,95	1,02	0,49	0,62	0,54	0,10	
		2	1,25	0,07	0,59	0,50	0,00	0,00	0,95	0,41	0,51	0,44	0,08	
	Des	1	1,23	0,11	0,96	0,59	0,50	0,00	0,00	0,41	0,50	0,40	0,07	
		2	1,23	0,11	1,05	0,96	0,59	0,50	0,00	0,62	0,76	0,65	0,12	
	Jan	1	1,23	0,18	1,02	1,05	0,96	0,59	0,50	0,82	1,01	0,83	0,15	
		2	1,23	0,18	0,95	1,02	1,05	0,96	0,59	0,91	1,12	0,94	0,17	
Feb	1	1,05	0,21	0,00	0,95	1,02	1,05	0,96	0,80	0,83	0,62	0,11		
	2	1,05	0,21	0,00	0,00	0,95	1,02	1,05	0,60	0,63	0,42	0,07		
Mar	1	1,20	0,14	0,50	0,00	0,00	0,95	1,02	0,49	0,59	0,46	0,08		
	2	1,20	0,14	0,59	0,50	0,00	0,00	0,95	0,41	0,49	0,35	0,06		
Musim Kemarau I	Apr	1	1,12	0,05	0,96	0,59	0,50	0,00	0,00	0,41	0,46	0,41	0,07	
		2	1,12	0,05	1,05	0,96	0,59	0,50	0,00	0,62	0,70	0,64	0,11	
Mei	1	1,07	0,01	1,02	1,05	0,96	0,59	0,50	0,82	0,88	0,87	0,15		
	2	1,07	0,01	0,95	1,02	1,05	0,96	0,59	0,91	0,98	0,97	0,17		
Jun	1	0,91	0,00	0,00	0,95	1,02	1,05	0,96	0,80	0,73	0,73	0,13		
	2	0,91	0,00	0,00	0,00	0,95	1,02	1,05	0,60	0,55	0,55	0,10		
Musim Kemarau II	Jul	1	1,05	0,00	0,50	0,00	0,00	0,95	1,02	0,49	0,52	0,52	0,09	
		2	1,05	0,00	0,59	0,50	0,00	0,00	0,95	0,41	0,43	0,43	0,08	
Ags	1	1,14	0,00	0,96	0,59	0,50	0,00	0,00	0,41	0,47	0,47	0,08		
	2	1,14	0,00	1,05	0,96	0,59	0,50	0,00	0,62	0,71	0,71	0,13		
Sep	1	1,26	0,00	1,02	1,05	0,96	0,59	0,50	0,82	1,04	1,04	0,19		
	2	1,26	0,00	0,95	1,02	1,05	0,96	0,59	0,91	1,15	1,15	0,21		
Okt	1	1,31	0,00	0,00	0,95	1,02	1,05	0,96	0,80	1,05	1,05	0,19		
	2	1,31	0,00	0,00	0,00	0,95	1,02	1,05	0,60	0,79	0,79	0,14		

**Tabel 13.** Kebutuhan Air Tanaman Kacang Hijau Pada Awal Tanam November 1

Musim Tanam	Bulan	Periode	Eto mm/hari	Re mm/hari	Kacang Hijau November 1 Koefisien Tanaman							Etc mm/hari	NFR mm/hari	DR l/dt/ha
					c1	c2	c3	c4	c5	c				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Musim Hujan	Nov	1	0,00	0,07	0,50		0,95	0,90	0,69	0,76	0,00	-0,07	-0,01	
		2	0,00	0,11	0,51	0,50		0,95	0,90	0,72	0,00	-0,11	-0,02	
	Des	1	0,00	0,11	0,69	0,51	0,50		0,95	0,66	0,00	-0,11	-0,02	
		2	0,00	0,00	0,90	0,69	0,51	0,50		0,65	0,00	0,00	0,00	
	Jan	1	0,00	0,18	0,95	0,90	0,69	0,51	0,50	0,71	0,00	-0,18	-0,03	
		2	0,00	0,21		0,95	0,90	0,69	0,51	0,76	0,00	-0,21	-0,04	
Feb	1	0,00	0,21	0,50		0,95	0,90	0,69	0,76	0,00	-0,21	-0,04		
	2	0,00	0,14	0,51	0,50		0,95	0,90	0,72	0,00	-0,14	-0,02		
Mar	1	0,00	0,14	0,69	0,51	0,50		0,95	0,66	0,00	-0,14	-0,02		
	2	0,00	0,05	0,90	0,69	0,51	0,50		0,65	0,00	-0,05	-0,01		
Musim Kemarau I	Apr	1	0,00	0,05	0,95	0,90	0,69	0,51	0,50	0,71	0,00	-0,05	-0,01	
		2	0,00	0,01		0,95	0,90	0,69	0,51	0,76	0,00	-0,01	0,00	
Mei	1	0,00	0,01	0,50		0,95	0,90	0,69	0,76	0,00	-0,01	0,00		
	2	0,00	0,00	0,51	0,50		0,95	0,90	0,72	0,00	0,00	0,00		
Jun	1	0,00	0,00	0,69	0,51	0,50		0,95	0,66	0,00	0,00	0,00		
	2	0,00	0,00	0,90	0,69	0,51	0,50		0,65	0,00	0,00	0,00		
Musim Kemarau II	Jul	1	0,00	0,00	0,95	0,90	0,69	0,51	0,50	0,71	0,00	0,00	0,00	
		2	0,00	0,00		0,95	0,90	0,69	0,51	0,76	0,00	0,00	0,00	
Ags	1	0,00	0,00	0,50		0,95	0,90	0,69	0,76	0,00	0,00	0,00		
	2	0,00	0,00	0,51	0,50		0,95	0,90	0,72	0,00	0,00	0,00		
Sep	1	0,00	0,00	0,69	0,51	0,50		0,95	0,66	0,00	0,00	0,00		
	2	0,00	0,01	0,90	0,69	0,51	0,50		0,65	0,00	-0,01	0,00		
Okt	1	0,00	0,01	0,95	0,90	0,69	0,51	0,50	0,71	0,00	-0,01	0,00		
	2	0,00	0,07		0,95	0,90	0,69	0,51	0,76	0,00	-0,07	-0,01		

Persamaan permodelan optimasi menggunakan persamaan linear atau disebut linear programming. Permodelan tersebut di gunakan untuk penyelesaian permasalahan pada Daerah Irigasi Jatiluhur di Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat di wilayah Kabupaten Karawang, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menentukan model optimasi
2. Menentukan Variabel peubah yang akan dioptimalkan yaitu luas lahan untuk masing -masing jenis tanaman tiap musimnya
3. Menentukan harga batasan pada permodelan
4. Penyusunan model optimasi
5. Proses optimasi (dalam studi ini menggunakan program aplikasi POM-QM for Windows )
6. Analisa hasil optimasi (intensitas tanam)

Model matematis dalam analisa ini terdiri dari:

1. Fungsi tujuan, yaitu memaksimalkan luas lahan.
2. Fungsi kendala, yaitu ketersediaan air dan luas lahan maksimal.

Berdasarkan tujuan dan batasan maka persamaan - persamaan model optimasi sebagai berikut:

Fungsi tujuan Maksimalkan

Berdasarkan luas lahan

$$Z = X_{p1} + X_{w1} + [X]_{p2} + X_{w2} + X_{p3} + X_{w3} + X_t$$

Dimana :

$X_{p1}$  = Luas lahan untuk tanaman padi pada musim hujan (Ha)

$X_{w1}$  = Luas lahan untuk tanaman jagung pada musim hujan (Ha)

$X_{p2}$  = Luas lahan untuk tanaman padi pada musim kemarau 1 (Ha)

$X_{w2}$  = Luas lahan untuk tanaman jagung pada musim kemarau 1 (Ha)

$X_{p3}$  = Luas lahan untuk tanaman padi pada musim kemarau 2 (Ha)

$X_{w3}$  = Luas lahan untuk tanaman jagung pada musim kemarau 2 (Ha)

$X_t$  = Luas lahan untuk tanaman kacang hijau pada satu musim tanam (Ha)

Fungsi kendala

$$V_{(p1)}. X_{p1} + [V]_{w1}. X_{w1} + V_t. X_t \leq Q_1 \text{ (periode 1 - 8)}$$

$$V_{(p1)}. X_{p1} + [V]_{w1}. X_{w1} + V_t. X_t \leq Q_2 \text{ (periode 9 - 16)}$$

$$V_{(p1)}. X_{p1} + [V]_{w1}. X_{w1} + V_t. X_t \leq Q_3 \text{ (periode 17 - 24)}$$

Dimana:

$V_{(p)}$  = Kebutuhan air padi pada tiap musim (lt/dt/Ha)

$V_{(w)}$  = Kebutuhan air jagung pada tiap musim (lt/dt/Ha)

$V_{(t)}$  = Kebutuhan air kacang hijau pada satu musim (lt/dt/Ha)

$Q$  = Debit andalan bangunan bagi utama (lt/dt)

Luas maksimum

$$X_{p1} + X_{w1} + X_t \leq A \text{ total}$$

$$X_{p2} + X_{w2} + X_t \leq A \text{ total}$$

$$X_{p3} + X_{w3} + X_t \leq A \text{ total}$$

Dimana:

$$A \text{ total} = 44.699 \text{ Ha}$$

Tanaman kacang hijau

$$X_t \cdot X_{te} \geq Ha$$

Dimana :

$X_{te}$  = luas minimum kacang hijau yang disyaratkan (119 Ha)

Non-negativity:

$$X_{p1}, X_{w1}, X_{p2}, X_{w2}, X_{(p3)}, X_{w3} \geq 0$$

Contoh perhitungan untuk pola tanam X1

$$Z = X_{p1} + X_{w1} + [X]_{p2} + X_{w2} + X_{p3} + X_{w3} + X_t$$

Persamaan-persamaan untuk program linier pada semua alternatif pola tanam yang sudah diiterasi menggunakan program bantu POM-QM for Windows akan diperoleh luasan optimum untuk masing - masing jenis tanaman.

Dari persamaan tersebut dicari alternatif pola tanam optimum yang direncanakan untuk mendapatkan hasil intensitas paling maksimum, diantaranya yaitu:

1. Alternatif X1;

Musim Hujan= Padi

Musim Kering I= Padi

Musim Kering II= Padi

2. Alternatif X2;

Musim Hujan = Padi

Musim Kering I= Padi

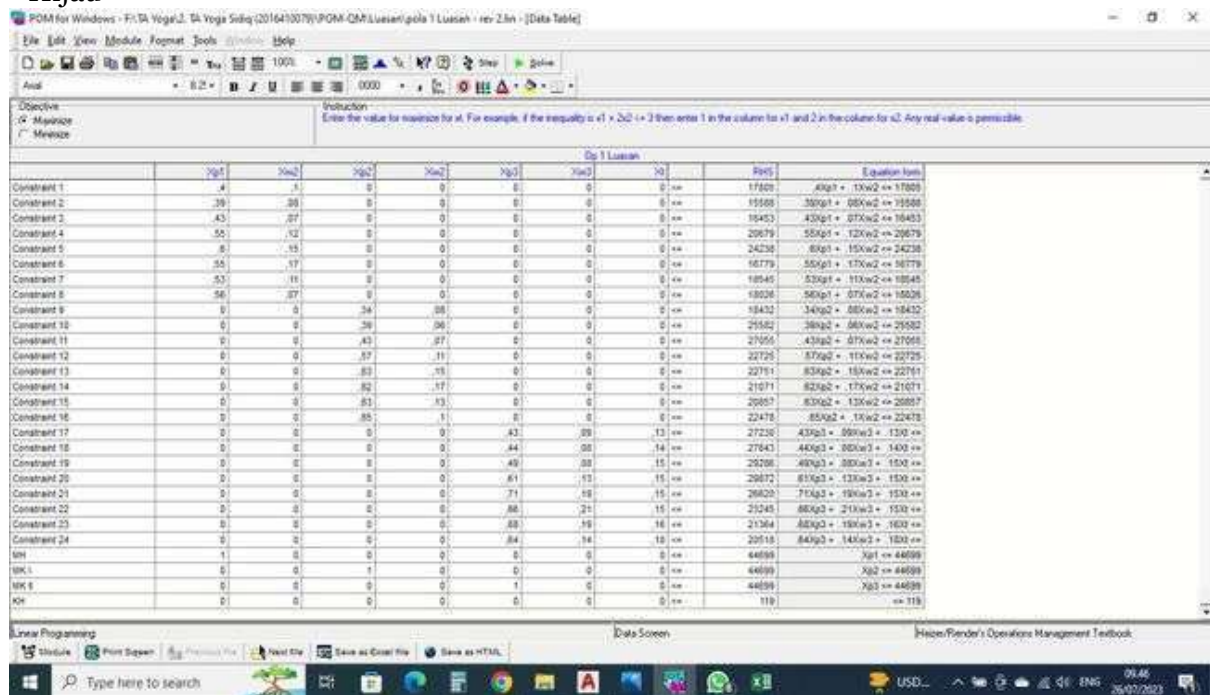
Musim Kering II= Jagung

3. Alternatif X3;

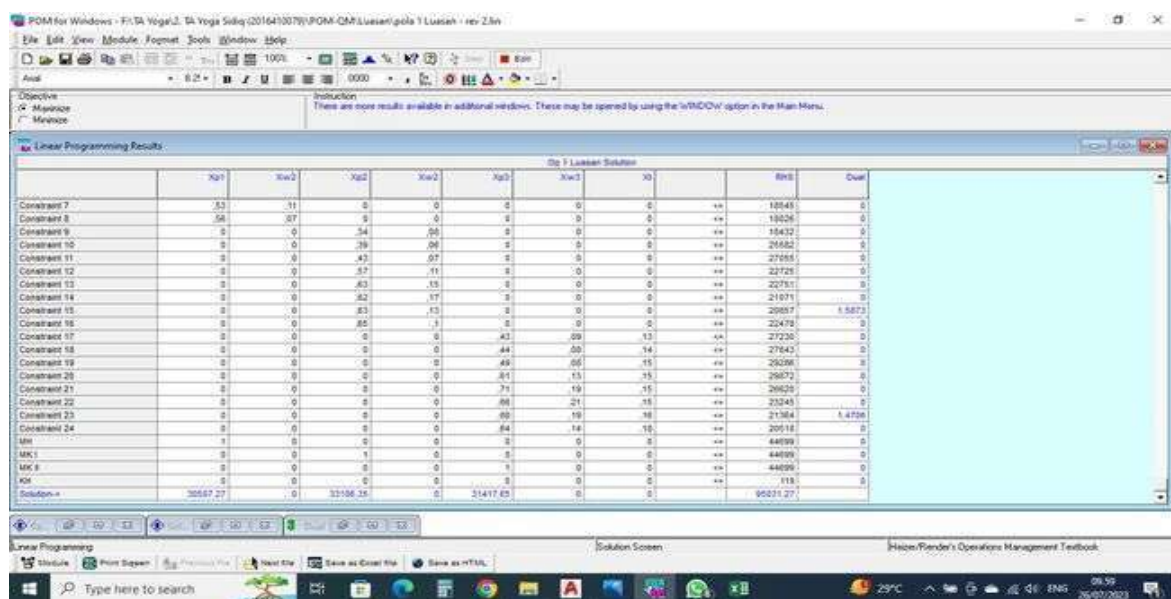
Debit andalan :

- Musim Hujan = Padi
- Musim Kering I= Padi
- Musim Kering II= Padi/Jagung
- 4.Alternatif X4;
- Musim Hujan = Padi
- Musim Kering I= Padi
- Musim Kering II= Padi/Kacang Hijau
- 5.Alternatif X5;
- Musim Hujan = Padi
- Musim Kering I= Padi
- Musim Kering II= Padi/Jagung/Kacang Hijau

- 6.Alternatif X6;
- Musim Hujan = Padi
- Musim Kering I= Padi
- Musim Kering II= Jagung/Kacang Hijau
- 7.Alternatif X7;
- Musim Hujan = Padi/Jagung
- Musim Kering I= Padi/Jagung
- Musim Kering II= Padi/Jagung/Kacang Hijau



Gambar 2. Input Model Optimasi Luas Lahan Pola Tanam X1



Gambar 3. Hasil Model Optimasi Luas Lahan Pola Tanam X1

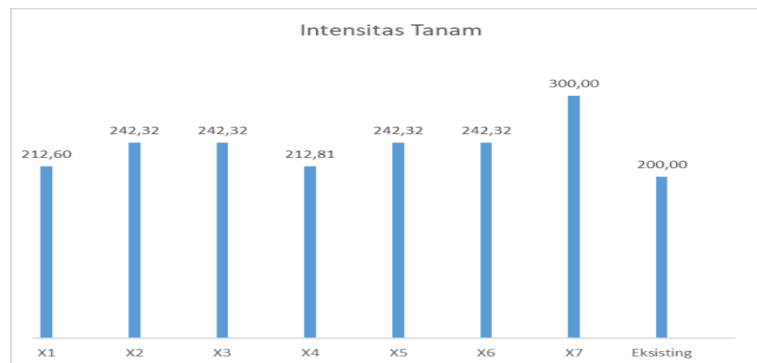
Berdasarkan hasil optimasi dengan fungsi tujuan maka diketahui intensitas tanamnya, data hasil iterasi menggunakan program bantu POM-QM for Windows 3

menghasilkan data luas optimum tiap jenis tanaman pada kondisi alternatif X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7 dengan luas lahan 44.699 ha sebagai berikut :

**Tabel 14.** Hasil Intensitas Tanaman Berdasarkan Basil Optimasi Alternatif Tanam

Alternatif	Musim Tanam	Luas Lahan			Intensitas Tanam			Total
		Padi	Jagung	Kacang Hijau	Padi	Jagung	Kacang Hijau	
		Ha	Ha	Ha	%	%	%	
X1	MH	30.507,27	-	-	68,25	0,00	0,00	68,25
	MK1	33.106,35	-	-	74,07	0,00	0,00	74,07
	MK2	31.417,65	-	-	70,29	0,00	0,00	70,29
X2	MH	30.507,27	-	-	68,25	0,00	0,00	68,25
	MK1	33.106,35	-	-	74,07	0,00	0,00	74,07
	MK2	-	44.699,00	-	0,00	100,00	0,00	100,00
X3	MH	30.507,27	-	-	68,25	0,00	0,00	68,25
	MK1	33.106,35	-	-	74,07	0,00	0,00	74,07
	MK2	26.267,73	18.431,27	-	58,77	41,23	0,00	100,00
X4	MH	30.507,27	-	-	68,25	0,00	0,00	68,25
	MK1	33.106,35	-	-	74,07	0,00	0,00	74,07
	MK2	31.389,65	-	119,00	70,22	0,00	0,27	70,49
X5	MH	30.507,27	-	-	68,25	0,00	0,00	68,25
	MK1	33.106,35	-	-	74,07	0,00	0,00	74,07
	MK2	26.275,02	18.304,98	119,00	58,78	40,95	0,27	100,00
X6	MH	30.507,27	-	-	68,25	0,00	0,00	68,25
	MK1	33.106,35	-	-	74,07	0,00	0,00	74,07
	MK2	-	44.580,00	119,00	0,00	99,73	0,27	100,00
X7	MH	24.158,34	20.540,66	-	54,05	45,95	0,00	100,00
	MK1	29.938,16	14.760,84	-	66,98	33,02	0,00	100,00
	MK2	26.275,02	18.304,98	119,00	58,78	40,95	0,27	100,00
Eksisting	MH	44.699,00	-	-	100,00	0,00	0,00	100,00
	MK1	44.699,00	-	-	100,00	0,00	0,00	100,00
	MK2	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00





**Gambar 4.** Grafik Hubungan Persentase Luas Lahan Padi, Jagung dan Kacang Hijau

Dari table 14 dapat dilihat bahwa luas tanam yang dihasilkan dengan Alternatif X7 lebih optimum dan dapat ditanami dengan persentase 300% yang akan selalu tertanami di setiap musim tanamnya, dibandingkan dengan kondisi eksisting yang hanya 200% karena hanya ditanami pada 2 musim tanam.

#### 4. KESIMPULAN

Dari analisa data debit Saluran Induk Tarum Utara Cabang Barat, diperoleh debit andalan sungai dengan peluang keandalannya 80%. Nilai debit andalan 80% terbesar adalah 29,872 m<sup>3</sup>/dt dan terkecil adalah 15,588 m<sup>3</sup>/dt.

Pada studi ini kebutuhan air pada setiap jenis tanaman dan setiap alternatif pola tanam telah didapatkan.

Luasan tiap alternatif pola tanam sudah didapatkan, dengan menambah musim tanam kering II dapat memperoleh hasil rekomendasi alternatif X7 dengan total intensitas 300% dalam dengan luas pada musim hujan didapatkan padi 24.158,34 ha, Jagung 20.540,66 ha, pada musim kemarau I didapatkan padi 29.938,16 ha, Jagung 14.760,84 ha dan pada musim kemarau II didapatkan Padi 26.275,02 ha, Jagung 18.304,98 ha dan Kacang Hijau 119 ha.

Perhitungan luasan dari hasil literasi program bantu POM-QM for Windows 3 telah didapat dari 7 alternatif pola tanam. Dari berbagai alternatif pola tanam didapatkan nilai maksimum berdasarkan luas lahan terdapat pada alternatif X7 dengan persentase intensitas tanam

mencapai 300% dibanding dengan eksisting yang hanya ditanami 2 musim tanam sebesar 200% dalam satu tahun musim tanam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang. (2020). Kabupaten Karawang Dalam Angka Informasi Pertanian, Perdagangan dan Klimatologi 2009-2019. Retrieved from <https://karawangkab.bps.go.id/>.
- Boyke, Frahmana. (2018). Optimasi Penggunaan Lahan Pertanian Dengan Program Linier Studi Kasus : Jaringan Irigasi Saluran Sekunder Majalaya Bendung Walahar di Kabupaten Karawang. Retrieved from <https://doi.org/10.35760/dk.2018.v17i2.1952>.
- Direktorat Jendral Sumber Daya Air Direktorat Irigasi dan Rawa. (2013). Standar Perencanaan Irigasi Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01. Jakarta: Direktur Jendral Sumber Daya Air.
- Frahmana, B. (2018). Optimasi Penggunaan Lahan Pertanian Dengan Program Linier. Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi Vol.17 No.2 Desember 2018.
- Idrus, H., Mayasari, R., & Simamora, G.A.J. (2012). Dampak Pengelolaan Irigasi Modern Terhadap Sistem Pemberian Air Irigasi. Jurnal Himpunan Ahli

- Teknik Hidraulik Indonesia Vol 29 Tahun 2012.
- Lutfy, Risfiyanto., Nadjadji, Anwar., & Nastasia, Festy, M. (2017). Studi Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Baru Banyuwangi Dengan Menggunakan Program Linier. *Jurnal Teknik Hidroteknik* Vol.2, No.1, (2017) ISSN : 2477-3212.
- Parinduri, I., & Syafwan, H. (2015). Teknik Riset Operasi Menggunakan POM QM For Windows 3. Yogyakarta: Budi Utama.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2015 Tentang Bendungan
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2010 Tentang Bendungan.
- Risfiyanto, R., Anwar, N., & Margini, N. (2017). Studi Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Baru Banyuwangi Dengan Menggunakan Program Linier. *Jurnal Teknik Hidroteknik* Vol.2 No.1, (2017) ISSN : 2477-3212.
- Suripin. (2003). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi Offset.