



Fachrul Madrapriya<sup>1</sup>  
 Marrilyn Arismawati<sup>2</sup>

## ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR IRIGASI UNTUK PENINGKATAN HASIL PERTANIAN DI DAERAH IRIGASI CIMOYAN KABUPATEN PANDEGLANG

### Abstrak

Daerah Irigasi Cimoyan berada di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. Saat ini Daerah Irigasi Cimoyan sedang dibangun Bendung di Sungai Cimoyan sebagai sumber air dan saluran irigasi dalam rangka peningkatan hasil pertanian, sebelumnya Daerah Irigasi Cimoyan masih berupa sawah tadah hujan. Berdasarkan hal tersebut, maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air serta mendapatkan pola tanam yang efektif untuk daerah irigasi Cimoyan dengan luas 963 ha. Dengan luas DAS 13.07 km<sup>2</sup> menggunakan metode FJ Mock didapat debit andalan sungai terbesar yaitu 1265.57 lt/detik. Perhitungan kebutuhan air daerah irigasi Cimoyan menggunakan data klimatologi selama 10 tahun dengan metode Penman dengan luas lahan 963 ha yaitu sebesar 2.45 lt/detik/ha. Berdasarkan neraca air alternatif pola tanam yang sesuai yaitu pola tanam alternatif 3 padi-padi-palawija dengan awal Tanam Oktober 2 dan ketersediaan air dapat memenuhi kebutuhan air irigasi.

**Kata Kunci:** Irigasi, Debit Andalan, Neraca Air.

### Abstract

The Cimoyan Irrigation Area is located in Pandeglang Regency, Banten Province. Currently, a weir is being constructed on the Cimoyan River as a water source and irrigation channel to improve agricultural output. Previously, the Cimoyan Irrigation Area consisted of rainfed paddy fields. Based on this, the aim of this study is to analyze the water needs and availability, as well as to determine an effective cropping pattern for the Cimoyan irrigation area, which covers 963 hectares. With a watershed area of 13.07 km<sup>2</sup>, using the FJ Mock method, the maximum reliable river discharge obtained is 1265.57 liters/second. The calculation of water demand in the Cimoyan irrigation area, using 10 years of climatological data and the Penman method, with a land area of 963 hectares, is 2.45 liters/second/hectare. Based on the water balance, the appropriate cropping pattern is the alternative cropping pattern 3 of paddy-paddy-secondary crops, with the planting starting in the second week of October, and the water availability can meet the irrigation water demand.

**Keywords:** Irrigation, Dependable Flow, Water Balance

### PENDAHULUAN

Irigasi merupakan suatu usaha dalam penyediaan dan pengaturan air untuk pertanian. Faktor utama dalam sistem irigasi adalah ketersediaan air. Ketersediaan air di daerah irigasi berpengaruh terhadap produktifitas pertanian, oleh sebab itu perlu adanya kesetimbangan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air sehingga kondisi kekurangan air dapat diminimalkan. Terdapat 3 kondisi neraca keseimbangan air. Kondisi yang pertama yaitu kebutuhan air lebih besar dibanding ketersediaan airnya, kondisi kedua yaitu kebutuhan air lebih kecil dibanding ketersediaan airnya, dan kondisi ketiga yaitu kondisi ideal. Umumnya, kondisi yang terjadi di lapangan yaitu kebutuhan air lebih banyak dari pada ketersediaan air (Kurnia Hidayat, El Akbar and Kosnayani, 2019).

<sup>1</sup> Teknik Sipil, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan  
 Email : fachrul.madrapriya @uniku.ac.id, marrilyn@uniku.ac.id

Sistem irigasi yang baik akan memberikan hasil produktivitas tanam yang maksimal. Sistem irigasi jika ditinjau dari proses penyediaan, pemberian, pengelolaan, dan pengaturan air, sistem irigasi dapat dibagi menjadi empat kategori (Sudjarwadi, 1987), yaitu:

- a. Irigasi permukaan, salah satu yang termasuk dalam sistem ini adalah penggenangan
- b. Irigasi bawah permukaan, salah satu pemberian air dengan cara resapan
- c. Irigasi dengan pemancaran, sistem ini dengan cara memancarkan air ke udara, kemudian air jatuh ke permukaan tanah
- d. Irigasi dengan tetesan, sistem ini menggunakan pipa-pipa dan tempat tertentu diberi lubang untuk jalan keluar air menetes ke tanah.

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan utama, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Satu kesatuan wilayah mendapatkan air dari suatu jaringan irigasi disebut dengan daerah irigasi. (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986)

Daerah Irigasi Cimoyan berada di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. Daerah Irigasi Cimoyan masih berupa sawah tadah hujan dan memiliki luas 963 ha. Pola tanam eksisting yaitu padi-padi dengan MT-1 awal september dan MT-2 awal februari. Sungai cimoyan berada pada DAS Cibungur dengan luas DAS 13.07 km<sup>2</sup>. Saat ini sedang dibangun Bendung di Sungai Cimoyan dan Saluran Irigasi untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Untuk menghindari kekurangan air dikala musim kemarau dan mengalami kelebihan air saat musim hujan dan untuk memperkecil resiko gagal panen perlu dilakukan analisis kebutuhan dan ketersediaan air serta pola tanam yang sesuai di Daerah Irigasi Cimoyan.

## **Tinjauan Teori**

### **1. Ketersediaan Air**

Ketersediaan air merupakan faktor penting dalam pertanian. Ketersediaan air irigasi dibagi menjadi dua, yaitu ketersediaan air di lahan dan ketersediaan air di bangunan pengambilan. Untuk menghitung ketersediaan air dilakukan dengan cara melakukan pengukuran dilapangan dan menghitung dengan rumus empiris. Debit andalan adalah debit minimum sungai dengan besaran tertentu yang mempunyai kemungkinan terpenuhi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (Bambang Triatmodjo, Suprpto, et al, 2016). Kemungkinan debit minimum sungai yang dapat dipenuhi ditetapkan 80%. Dalam penentuan debit andalan, rumus empiris yang digunakan pada penelitian ini adalah metode F.J Mock. Dalam perhitungan tersebut digunakan data curah hujan, jumlah hari hujan, suhu, lamanya penyinaran matahari, kecepatan angin, kelembaban relative, dan luasan catchment area. Penentuan debit andalan didasarkan pada metode basic year dengan tingkat keandalan 80% (Q80).

### **2. Evapotranspirasi Potensial**

Evapotranspirasi potensial merupakan evapotranspirasi yang terjadi pada kondisi berlebihan. Untuk menghitung evapotranspirasi potensial metode yang digunakan yaitu dengan metode penman. Dalam perhitungan evapotranspirasi memerlukan data curah hujan, penyinaran matahari, suhu, kelembapan dan kecepatan angin.

### **3. Evapotranspirasi Aktual**

Evapotranspirasi aktual merupakan evapotranspirasi terjadi pada kondisi air yang terbatas atau tidak berlebihan. Evapotranspirasi aktual dipengaruhi oleh proporsi permukaan luar yang tidak tertutupi tumbuhan hijau (exposed surface) pada musim kemarau. Besarnya exposed surface (m) untuk tiap daerah berbeda- beda. Mock mengklarifikasi menjadi tiga daerah dengan nilai exposed surface (Mock, 1973).

Selain exposed surface evapotranspirasi terbatas juga dipengaruhi oleh jumlah hari hujan dalam bulan bersangkutan. Jadi evapotranspirasi terbatas merupakan evapotranspirasi potensial dengan memperhitungkan faktor exposed surface dan jumlah hari dalam bulan yang bersangkutan. Sehingga evapotranspirasi terbatas adalah evapotranspirasi yang sebenarnya terjadi atau aktual evapotranspiration.

### **4. Hujan Efektif**

Hujan efektif adalah total dari hujan yang jatuh ke bumi dikurangi dengan kehilangan awal. Curah hujan yang jatuh ke bumi tidak semua terinfiltrasi namun ada sebagian yang akan menjadi limpasan. Menurut pedoman KP 01 curah hujan efektif dengan peluang terlewat 80% (R80) dan koefisien hujan untuk tanaman padi. Curah hujan efektif merupakan bagian dari

curah hujan total yang digunakan tanaman selama masa tanam. Curah hujan efektif ditentukan R80. R80 merupakan curah hujan yang memperhitungkan kebutuhan air tanaman serta bagaimana penjadwalan pengairan untuk tanaman. Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu periode, sedangkan curah hujan efektif untuk palawija ditentukan dengan periode bulanan (terpenuhi 50%).

### 5. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air untuk tanaman, termasuk evapotranspirasi dan kehilangan air. Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi terbagi atas beberapa tahap yaitu kebutuhan air untuk penyiapan lahan, kebutuhan air untuk pergantian air di sawah, kebutuhan air untuk perkolasi, kebutuhan air setelah penyiapan lahan, koefisien tanaman dan debit.

### 6. Neraca Air

Neraca air adalah selisih ketersediaan dan kebutuhan air

$$\Delta S = Q_{\text{Ketersediaan}} - Q_{\text{Kebutuhan}}$$

Keterangan :

$$Q_{\text{Ketersediaan}} = \text{Total ketersediaan air (m}^3\text{/tahun)}$$

$$Q_{\text{Kebutuhan}} = \text{Total kebutuhan air (m}^3\text{/tahun)}$$

### METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan hitungan manual menggunakan program Microsoft Excel dan terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan analisis evapotranspirasi dengan metode Penman.
2. Melakukan debit andalan dengan metode FJ Mock kemudian diambil peluang kejadian 80% dengan metode Weibul.
3. Melakukan analisis curah hujan efektif yaitu dengan menentukan curah hujan rata-rata tengah bulanan menggunakan metode rata-rata aljabar dengan data curah hujan dari tahun 2005 – 2023. Kemudian menentukan curah hujan efektif setengah bulanan.
4. Melakukan analisis kebutuhan air irigasi dari penyiapan lahan, kebutuhan air untuk tanaman berupa kebutuhan air bersih sawah (NFR) dan kebutuhan pengambilan air pada sumbernya (DR).
5. Melakukan analisis pola tanam dengan coba-coba beberapa alternatif pola tanam dan dipilih pola tanam yang baik dan sesuai.
6. Melakukan analisis neraca air

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Analisis Evapotranspirasi

Dalam mencari nilai evapotranspirasi dihitung dengan metode penman.

$$E_a = E_{T_o} - \Delta E$$

$$\Delta E = E_{T_o} \times \left(\frac{m}{20}\right) \times (18 - n)$$

Keterangan :

$E_a$  = Evapotranspirasi aktual (mm/bulan)

$\Delta E$  = Selisih evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual (mm/bulan)

$E_{T_o}$  = Evapotranspirasi potensial (mm/bulan)

$m$  = Exposed surface (m)

$n$  = Jumlah hari hujan

Parameter data klimatologi diambil dari Stasiun klimatologi Serang dengan parameter sebagai berikut : (1) Koordinat stasiun hujan, (2) Elevasi stasiun hujan, (3) Temperatur minimum, (4) Temperatur maximum, (5) Kelembapan, (6) Kecepatan angin, dan (7) Penyinaran matahari. Parameter tersebut selama 10 tahun diolah menjadi data bulanan kemudian disajikan dalam tabel parameter klimatologi sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Parameter Rerata Stasiun Klimatologi Serang

Bulan	Temperatur rerata (°C)	Kelembapan Rerata	Lama penyinaran matahari (jam)	Kecepatan angin Rerata (m/s)
		(%)		
Januari	24.53	85.88	4.17	1.45
Februari	25.60	87.93	3.98	1.54
Maret	25.88	85.61	4.71	1.55
April	27.40	85.13	5.26	1.56
Mei	26.41	83.67	5.68	1.49
Juni	25.98	80.99	7.21	1.78
Juli	25.90	80.16	6.76	1.61
Agustus	25.88	77.78	7.13	1.77
September	26.32	76.34	7.23	1.85
Oktober	26.44	78.87	6.23	1.73
November	26.34	81.20	5.31	1.62
Desember	26.05	83.42	3.89	1.65

Sumber : BMKG Online, 2022

Hasil analisis evapotranspirasi disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

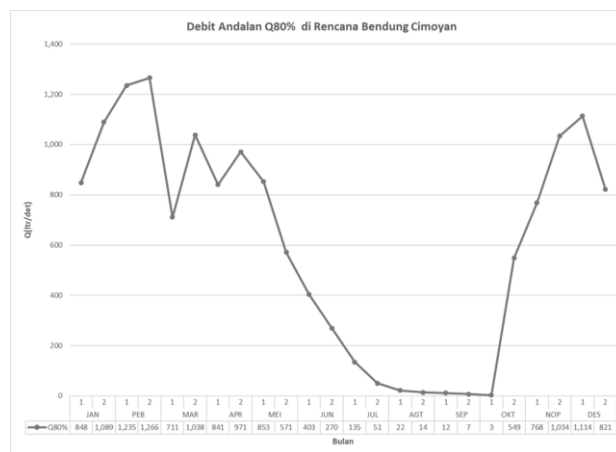
**Tabel 2.** Analisis Evapotranspirasi

No	Parameter	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
<b>I Data</b>														
1	Suhu, T	°C	24.53	25.60	25.88	27.40	26.41	25.98	25.90	25.88	26.32	26.44	26.34	26.05
2	Kelembapan relatif, RH	%	85.88	87.93	85.61	85.13	83.67	80.99	80.16	77.78	76.34	78.87	81.20	83.42
3	Lama Penyinaran, n/N	%	4.17	3.98	4.71	5.26	5.68	7.21	6.76	7.13	7.23	7.23	5.31	3.89
4	Kecepatan angin, u	km/jam	0.22	0.23	0.23	0.23	0.22	0.27	0.24	0.27	0.28	0.26	0.24	0.25
<b>II Perhitungan</b>														
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	30.79	32.81	33.36	36.48	34.42	33.56	33.40	33.36	34.24	34.48	34.28	33.70
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	26.44	28.85	28.56	31.06	28.80	27.18	26.77	25.95	26.14	27.20	27.84	28.11
3	Perbedaan tekanan uap, ea-ed	mbar	4.35	3.96	4.80	5.42	5.62	6.38	6.63	7.41	8.10	7.29	6.44	5.59
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
5	Faktor pembobot (1-W)		0.25	0.24	0.23	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
6	Radiasi ekstra terestrial, Ra		15.21	15.80	15.80	15.29	13.99	13.58	13.88	14.59	15.20	15.50	15.50	15.11
7	Radiasi gel. pendek, Rn	mm/hari	4.79	4.95	5.02	4.91	4.53	4.52	4.58	4.84	5.06	5.16	4.98	4.73
8	Radiasi netto gel. pendek, Rns	mm/hari	3.59	3.72	3.76	3.68	3.39	3.39	3.43	3.63	3.79	3.87	3.74	3.55
9	Radiasi netto gel. Panjang, Rnl	mm/hari	0.21	0.19	0.20	0.18	0.20	0.23	0.22	0.23	0.22	0.22	0.20	0.18
10	Radiasi netto, Rn	mm/hari	3.38	3.52	3.57	3.50	3.19	3.16	3.21	3.41	3.57	3.65	3.54	3.36
11	Faktor pembobot untuk Rn, W		0.75	0.76	0.77	0.78	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
12	Faktor koreksi, c		0.82	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.80	0.80	0.81	0.81	0.81
13	Evapotranspirasi potensial, Eto	mm/hari	2.34	2.45	2.52	2.52	2.29	2.29	2.33	2.48	2.62	2.66	2.55	2.40

Sumber : Hasil Analisis

**2. Analisis Debit Andalan**

Perhitungan debit andalan dihitung dengan mengambil nilai 80% dari debit terhitung mulai tahun 2002 – 2021 dengan luas tangkapan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah 13.07 km<sup>2</sup>. Perhitungan debit menggunakan FJ Mock kemudian untuk menganalisa debit andalan menggunakan metode weibull.



Gambar 1. Grafik Debit Andalan (80%) FJ Mock

Tabel 3. Analisis Debit Andalan (80%) FJ Mock (lt/detik)

No	Prob (%)	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	5%	3383.19	2749.21	2615.11	2515.20	1923.21	1746.17	2343.22	1796.67	1698.78	1669.01	1256.75	1110.87
2	10%	2555.70	1823.80	2517.51	2291.17	1778.60	1745.72	1719.38	1654.98	1589.94	1327.14	1117.06	957.39
3	15%	2102.86	1823.12	2175.28	2246.17	1758.67	1728.08	1700.51	1618.47	1561.14	1223.98	1085.12	951.43
4	20%	2037.03	1692.49	2025.74	1987.27	1611.11	1578.66	1668.74	1445.32	1442.92	1127.17	932.68	886.94
5	25%	1954.85	1632.17	1875.42	1920.90	1512.10	1462.55	1488.72	1380.50	1347.23	1050.74	829.95	851.63
6	30%	1942.68	1607.86	1670.46	1865.74	1404.62	1427.83	1441.20	1370.06	1342.06	893.40	804.16	745.27
7	35%	1825.99	1466.26	1571.89	1792.73	1377.91	1360.54	1408.42	1360.92	1330.46	863.25	801.98	662.99
8	40%	1724.81	1461.32	1557.87	1696.37	1367.13	1357.43	1404.18	1349.42	1260.85	834.20	770.25	616.00
9	45%	1593.23	1350.40	1532.83	1688.27	1344.97	1341.75	1340.61	1293.61	1216.09	792.93	751.95	531.63
10	50%	1488.57	1304.53	1522.56	1666.66	1338.59	1334.44	1293.98	1276.73	1164.67	763.78	735.35	464.48
11	55%	1464.61	1302.42	1507.50	1494.88	1270.63	1251.86	1285.01	1191.93	1045.67	736.38	671.37	452.10
12	60%	1464.32	1245.45	1473.46	1492.58	1174.56	1222.40	1171.54	1187.62	1029.35	697.51	635.61	442.40
13	65%	1449.02	1238.69	1452.90	1391.53	1125.14	1194.80	1098.49	1186.99	974.48	663.02	629.38	383.28
14	70%	1197.86	1176.07	1383.92	1279.67	1002.71	1170.67	1061.74	1185.08	954.40	648.28	568.59	364.64
15	75%	916.07	1124.29	1335.96	1268.11	795.21	1168.67	925.97	1130.27	885.59	623.19	425.68	305.22
16	80%	848.30	1089.36	1235.29	1265.57	711.15	1038.17	840.79	970.68	852.95	571.08	403.34	269.96
17	85%	808.59	1086.09	1166.78	1103.23	704.00	1030.48	797.11	867.32	841.90	521.28	378.02	265.78
18	90%	564.49	1033.32	988.49	945.28	652.19	979.07	668.79	834.56	527.13	483.71	288.69	238.25
19	95%	522.73	944.57	897.42	806.87	538.36	873.23	643.60	524.62	301.55	330.96	257.32	203.97
20	100%	464.58	229.10	98.79	45.40	332.95	331.88	122.74	49.10	19.64	7.36	3.14	111.21
<b>Q Rerata</b>		<b>2061</b>	<b>1691</b>	<b>1906</b>	<b>1967</b>	<b>1542</b>	<b>1508</b>	<b>1581</b>	<b>1455</b>	<b>1395</b>	<b>1055</b>	<b>909</b>	<b>777</b>
<b>Q 80%</b>		<b>848.3</b>	<b>1089.36</b>	<b>1235.29</b>	<b>1265.57</b>	<b>711.15</b>	<b>1038.17</b>	<b>840.79</b>	<b>970.68</b>	<b>852.95</b>	<b>571.08</b>	<b>403.34</b>	<b>269.96</b>
No	Prob (%)	Jul		Agu		Sep		Okt		Nov		Des	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	5%	1480.41	1154.53	1153.70	1061.05	1227.63	2451.77	1569.34	1631.48	1714.31	2342.80	2335.97	1865.08
2	10%	1411.55	934.00	870.37	689.79	1220.71	1413.34	1545.93	1621.10	1706.47	1879.73	2062.97	1839.24
3	15%	916.99	788.82	569.12	669.58	720.66	900.49	1320.00	1371.29	1627.11	1835.40	1810.72	1757.93
4	20%	888.29	749.46	457.27	644.54	662.74	848.97	1101.09	1208.48	1389.20	1774.81	1682.73	1757.31
5	25%	690.43	618.29	395.29	473.23	584.77	842.08	917.14	1161.04	1343.43	1716.77	1658.81	1699.57
6	30%	687.76	578.87	292.47	375.45	455.10	705.18	861.34	990.13	1343.34	1605.71	1636.41	1695.78
7	35%	635.66	391.79	275.98	291.05	226.84	457.15	755.39	919.28	1206.27	1597.31	1615.85	1604.50
8	40%	502.74	380.50	153.37	254.71	186.03	292.78	724.55	847.85	1189.65	1518.21	1571.39	1555.26
9	45%	451.70	373.15	152.78	154.74	166.77	253.64	713.37	811.98	1018.40	1517.29	1515.26	1463.52
10	50%	369.78	304.04	143.10	103.49	153.03	242.83	545.61	799.50	1002.31	1418.11	1401.43	1418.80
11	55%	306.36	298.59	114.90	63.71	104.70	207.57	321.30	782.33	912.13	1268.13	1358.45	1336.69
12	60%	298.18	172.71	72.73	43.09	66.02	104.54	228.18	771.04	870.35	1255.26	1349.30	1326.28
13	65%	279.01	111.82	47.71	27.28	44.16	97.57	83.03	702.94	864.98	1180.32	1308.14	1309.21
14	70%	240.88	96.00	40.96	17.89	26.39	41.88	37.25	681.46	849.67	1176.02	1269.83	1273.25
15	75%	161.15	90.33	38.54	15.36	18.38	26.41	10.56	628.04	829.87	1133.82	1232.01	1270.37
16	80%	134.86	50.57	21.58	14.45	11.64	7.35	2.94	548.82	767.84	1034.25	1113.72	1191.59
17	85%	107.99	40.49	17.28	6.48	6.55	2.62	1.05	51.62	479.25	893.19	1049.33	1174.82
18	90%	106.31	39.87	17.01	6.38	2.76	1.11	0.44	3.96	290.49	889.94	972.39	1063.54
19	95%	84.68	31.76	13.55	5.08	2.72	1.09	0.44	0.17	249.24	652.58	950.02	1048.80
20	100%	81.59	30.59	13.05	4.90	2.09	0.84	0.33	0.16	118.74	467.94	912.90	1031.82
<b>Q Rerata</b>		<b>804</b>	<b>627</b>	<b>446</b>	<b>472</b>	<b>560</b>	<b>841</b>	<b>1005</b>	<b>1136</b>	<b>1354</b>	<b>1721</b>	<b>1729</b>	<b>1666</b>
<b>Q 80%</b>		<b>134.86</b>	<b>50.57</b>	<b>21.58</b>	<b>14.45</b>	<b>11.64</b>	<b>7.35</b>	<b>2.94</b>	<b>548.82</b>	<b>767.84</b>	<b>1034.25</b>	<b>1113.72</b>	<b>1191.59</b>

Sumber : Hasil Analisis

Dari hasil analisis debit andalan didapat debit tertinggi sebesar 1265.57 lt/detik pada bulan Februari dan debit terkecil sebesar 2.94 lt/detik terjadi pada bulan oktober.

### 3. Analisis Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif diperhitungkan sebesar 70% dari curah hujan andalan R80 dan R50 tengah bulanan yang terlampaui.

Untuk Padi : 70% x R80

Untuk Palawija : 70% x R50

Data curah hujan disusun berurutan dari kecil ke besar. Curah hujan andalan R80 ditentukan pada urutan probabilitas 80% sedangkan untuk R50 berdasarkan probabilitas 50%.

Tabel 4. Curah Hujan Efektif Padi dan Palawija

Bulan	Jumlah Hari	Padi			Palawija			
		R80%	Reff	Reff	R50%	Reff	Reff	
		mm	mm	mm/hari	mm	mm	mm/hari	
Jan	1	15	89.40	62.58	4.17	190.85	133.60	8.91
	2	15	145.76	102.03	6.80	187.47	131.23	8.75
Feb	1	14	151.32	105.92	7.57	196.80	137.76	9.84
	2	14	99.98	69.99	5.00	160.05	112.04	8.00
Mar	1	15	93.73	65.61	4.37	161.51	113.06	7.54
	2	16	146.74	102.72	6.42	194.73	136.31	8.52
Apr	1	15	91.00	63.70	4.25	162.78	113.95	7.60
	2	15	107.23	75.06	5.00	167.54	117.28	7.82
Mei	1	15	102.50	71.75	4.78	152.00	106.40	7.09
	2	16	49.64	34.75	2.17	104.03	72.82	4.55
Jun	1	15	54.67	38.27	2.55	93.46	65.42	4.36
	2	15	19.45	13.62	0.91	74.08	51.86	3.46
Jul	1	15	18.74	13.12	0.87	79.31	55.52	3.70
	2	16	7.51	6.26	0.33	63.76	44.63	2.79
Agu	1	15	0.48	0.34	0.02	22.83	15.98	1.07
	2	16	23.86	16.70	1.04	60.91	42.64	2.66
Sep	1	15	10.37	7.26	0.48	27.97	19.58	1.31
	2	15	9.17	6.42	0.43	50.93	35.65	2.38
Okt	1	15	14.33	10.03	0.67	117.24	82.07	5.47
	2	16	94.05	65.83	4.11	162.00	113.40	7.09
Nov	1	15	92.83	64.98	4.33	135.64	94.95	6.33
	2	15	153.75	107.62	7.17	206.29	144.40	9.63
Des	1	15	140.85	98.59	6.57	185.27	129.69	8.65
	2	16	160.66	112.46	7.03	193.42	135.40	8.46

Sumber : Hasil Analisis

#### 4. Analisis Kebutuhan Air dan Pola Tanam

Analisis kebutuhan air dibagi menjadi 2 (dua) yaitu berdasarkan pola tanam kondisi eksisting (Padi – Padi) dan Rencana Alternatif (Padi – Padi – Palawija) dibagi berdasarkan awal tanam.

Rencana tata tanam bagi daerah irigasi untuk menyusun suatu pola pemanfaatan air irigasi yang tersedia guna memperoleh hasil produksi tanam yang sebesar-besarnya bagi usaha pertanian. Dalam menentukan tata tanam suatu daerah irigasi perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Rencana tanam yang lalu dan sesuai kebiasaan petani
- b. Intensitas tanam ada kenaikan atau minimum tetap
- c. Kebijakan pemerintah tentang produksi tanaman
- d. Kesesuaian tanaman dengan lokasi
- e. Ketersediaan air
- f. Iklim/cuaca
- g. Ketersediaan tenaga kerja
- h. Sarana produksi pertanian

Faktor yang menentukan penyusunan rencana tanam yaitu:

- a. Luas, jenis dan intensitas
- b. Kebutuhan air untuk tanaman
- c. Ketersediaan debit andalan
- d. Efisiensi irigasi
- e. Jadwal tanam dan ketentuan rencana tanam
- f. Golongan dan giliran yang akan dipakai
- g. Periode penutupan saluran/pengeringan

Nilai kebutuhan air berdasarkan luas areal pada DI Cimoyan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Kebutuhan Air Tanaman Pola Tanam Padi-Padi Eksisting

Periode Bulan	Evapotranspirasi	Perkolasi	Hujan Efektif	Pergantian Lapisan Air	Koefisien Tanaman	Koefisien Tanaman	Koefisien Tanaman	Penggunaan Konsumtif	Keb. Air Bersih Untuk Padi	Konversi Satuan NFR > lt/dt/ha	Kebutuhan Air Irigasi	
Periode	ET <sub>o</sub> (mm/h)	P (mm/h)	Re (mm/h)	WLR (mm/h)	KC <sub>1</sub>	KC <sub>2</sub>	KC	ET <sub>c</sub> (mm/h)	NFR (mm/h)	NFR (lt/dt/ha)	DR (lt/dt/ha)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6+7)/2	(9)=(2x8)	(10)=(9+3+5.4)	(11)=(10)/8.64	(12)=(11)/0.65	
Sep	I	2.62	2.00	1.31		LP	LP	LP	12.58	11.27	1.30	2.01
	II	2.62	2.00	2.38		1.10	LP	LP	12.58	10.20	1.18	1.82
Okt	I	2.66	2.00	5.47	1.65	1.10	1.10	1.10	2.92	0.00	0.00	0.00
	II	2.66	2.00	7.09	1.65	1.05	1.10	1.08	2.86	0.00	0.00	0.00
Nop	I	2.55	2.00	6.33	1.65	1.05	1.05	1.05	2.68	0.00	0.00	0.00
	II	2.55	2.00	9.63	1.65	0.95	1.05	1.00	2.55	0.00	0.00	0.00
Des	I	2.40	2.00	8.65		0.00	0.95	0.48	1.14	0.00	0.00	0.00
	II	2.40	2.00	8.46			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jan	I	2.34	2.00	8.91				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	2.34	2.00	8.75				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Feb	I	2.45	2.00	9.84		LP	LP	LP	12.46	4.62	0.53	0.82
	II	2.45	2.00	8.00	1.65	1.10	LP	LP	12.46	8.11	0.94	1.44
Mar	I	2.52	2.00	7.54	1.65	1.10	1.10	1.10	2.77	0.00	0.00	0.00
	II	2.52	2.00	8.52	1.65	1.05	1.10	1.08	2.71	0.00	0.00	0.00
Apr	I	2.52	2.00	7.60	1.65	1.05	1.05	1.05	2.65	0.00	0.00	0.00
	II	2.52	2.00	7.82		0.95	1.05	1.00	2.52	0.00	0.00	0.00
Mei	I	2.29	2.00	7.09		0.00	0.95	0.48	1.09	0.00	0.00	0.00
	II	2.29	2.00	4.55			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jun	I	2.29	2.00	4.36				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	2.29	2.00	3.46				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jul	I	2.33	2.00	3.70				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	II	2.33	2.00	2.79				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ags	I	2.48	2.00	1.07				0.00	0.00	0.93	0.11	0.17
	II	2.48	2.00	2.66				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

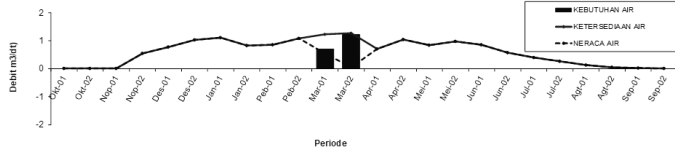
Sumber : Hasil Analisis

#### 5. Analisis Neraca Air

Perhitungan neraca air dibuat melalui analisa terhadap pertimbangan antara air yang dibutuhkan dengan debit sungai yang tersedia, yang secara keseluruhan akan dipelajari dengan cara menganalisis data yang tersedia. Berikut skema perhitungan dan hasil analisis neraca air.

Tabel 6. Neraca Air Kondisi Eksisting (Padi-Padi-Kosong)

Uraian	KONDISI EKSTING PADI-PADI GOL I MULAI TANAM SEP. 1 (IP = 100%)																								
	Tengah Bulan																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	Sep 1	Sep 2	Okt 1	Okt 2	Nop 1	Nop 2	Des 1	Des 2	Jan 1	Jan 2	Feb 1	Feb 2	Mar 1	Mar 2	Apr 1	Apr 2	Mei 1	Mei 2	Jun 1	Jun 2	Jul 1	Jul 2	Agst 1	Agst 2	
<b>A. Luas Areal</b>																									
- Cimoyan	963.00	Ha	Gol. I																						
<b>TOTAL</b>	963.00	Ha	963.00																						
<b>B. Ketersediaan Air di Bendung :</b>																									
#REF!																									
- Bendung Cimoyan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total Ketersediaan (m<sup>3</sup>/dtk)</b>	0.01	0.01	0.00	0.55	0.77	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	1.04	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	0.01	
<b>C. Kebutuhan Air :</b>																									
- Kebutuhan air Irigasi (dt/dt/ha)																									
- Padi - Padi	963.00	Ha	Gol. I																						
			LP	PADI										LP	PADI										
			1.30	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
<b>Total Kebutuhan Air Irigasi (963 Ha)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
<b>GOLONGAN I</b>																									
- Musim I (Padi)	0.00	Ha	0.00%																						
- Musim II (Padi)	963.00	Ha	100.00%																						
<b>INDEX PERTANAMAN</b>	100.00%																								
<b>D. Kebutuhan Air Non Konsumtif</b>																									
- Kehilangan (35%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>E. Kebutuhan Air Total (m<sup>3</sup>/dtk)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

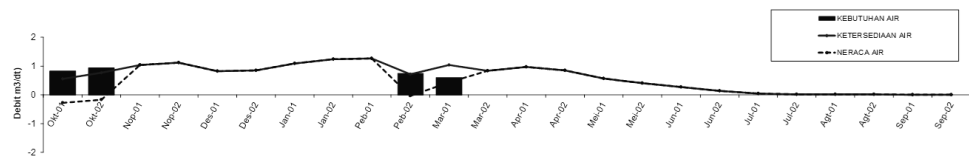


Sumber : Hasil Analisis

Kondisi eksisting pola tanam di daerah irigasi cimoyan yaitu padi-padi mulai tanam september 1 dan february 1. Dari hasil perhitungan kebutuhan air total terpenuhi tiap bulannya.

Tabel 7. Neraca Air Alternatif 1 (Padi-Padi-Kosong) Awal Tanam Oktober 2

Uraian	PADI-PADI GOL I MULAI TANAM OKT. 2 (IP = 200 %)																								
	Tengah Bulan																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	Okt 2	Nop 1	Nop 2	Des 1	Des 2	Jan 1	Jan 2	Peb 1	Peb 2	Mar 1	Mar 2	Apr 1	Apr 2	Mei 1	Mei 2	Jun 1	Jun 2	Jul 1	Jul 2	Agst 1	Agst 2	Sep 1	Sep 2	Okt 1	
<b>A. Luas Areal</b>																									
- Cimoyan	963.00	Ha	Gol. I																						
<b>TOTAL</b>	963.00	Ha	963.00																						
<b>B. Ketersediaan Air di Bendung :</b>																									
- Bendung Cimoyan	0.55	0.77	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	1.04	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	
<b>Total Ketersediaan (m<sup>3</sup>/dtk)</b>	0.55	0.77	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	1.04	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	
<b>C. Kebutuhan Air :</b>																									
- Kebutuhan air Irigasi (dt/dt/ha)																									
- Padi - Padi	963.00	Ha	Gol. I																						
			LP	PADI										LP	PADI										
			0.64	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total Kebutuhan Air Irigasi (963 Ha)</b>	0.61	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>GOLONGAN I</b>																									
- Musim I (Padi)	963.00	Ha	100.00%																						
- Musim II (Padi)	963.00	Ha	100.00%																						
<b>INDEX PERTANAMAN</b>	200.00%																								
<b>D. Kebutuhan Air Non Konsumtif</b>																									
- Kehilangan (35%)	0.22	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>E. Kebutuhan Air Total (m<sup>3</sup>/dtk)</b>	0.83	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Sumber : Hasil Analisis

Neraca air alternatif 1 dengan pola tanam padi-padi dengan awal tanam oktober 2, terjadi defisit pada awal masa tanam yaitu bulan oktober 2 dan november 1.

Tabel 8. Neraca Air Alternatif 2 (Padi-Padi-Palawija) Awal Tanam November 1

Uraian	Tengah Bulan																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Nov 1	Nov 2	Des 1	Des 2	Jan 1	Jan 2	Feb 1	Feb 2	Mar 1	Mar 2	Apr 1	Apr 2	Mei 1	Mei 2	Jun 1	Jun 2	Jul 1	Jul 2	Agst 1	Agst 2	Sep 1	Sep 2	Okta 1	Okta 2
<b>A. Luas Areal</b>																								
- Cimoyan	963.00	963.00																						
<b>TOTAL</b>	963.00	963.00																						
<b>B. Ketersediaan Air di Bendung :</b>																								
- Bendung Cimoyan	0.77	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	1.04	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.55
<b>Total Ketersediaan (m<sup>3</sup>/dtg)</b>	0.77	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	1.04	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.55
<b>C. Kebutuhan Air :</b>																								
- Kebutuhan air Irigasi (lt/dt/ha)																								
- Padi - Padi - Palawija 963.00 Ha	GOL. I																							
	0.64	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.15	0.00	0.00
<b>Total Kebutuhan Air Irigasi (963 Ha)</b>	0.57	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.00
<b>GOLONGAN I</b>																								
- Musim I (Padi)	885.96	92.00%																						
- Musim II (Padi)	963.00	100.00%																						
- Musim III (Palawija)	385.20	40.00%																						
<b>INDEX PERTANAMAN</b>	232.00%																							
<b>D. Kebutuhan Air Non Konsumtif</b>																								
- Kehilangan (35%)	0.20	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
<b>E. Kebutuhan Air Total (m<sup>3</sup>/dtg)</b>	0.76	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.08	0.00	0.00
<b>F. Neraca Air (NA)</b>	0.00	0.18	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	0.29	0.24	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	-0.07	0.01	-0.07	0.00	0.55
Status NA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	D	S	S

Sumber : Hasil Analisis

Neraca air alternatif 2 dengan pola tanam padi-padi-palawija dengan awal tanam november 1, terjadi defisit pada bulan agustus 2 dan september 2.

Tabel 9. Neraca Air Alternatif 3 (Padi-Padi-Palawija) Awal Tanam Oktober 2

Uraian	Tengah Bulan																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Okta 2	Nov 1	Nov 2	Des 1	Des 2	Jan 1	Jan 2	Feb 1	Feb 2	Mar 1	Mar 2	Apr 1	Apr 2	Mei 1	Mei 2	Jun 1	Jun 2	Jul 1	Jul 2	Agst 1	Agst 2	Sep 1	Sep 2	Okta 1
<b>A. Luas Areal</b>																								
- Cimoyan	963.00	963.00																						
<b>TOTAL</b>	963.00	963.00																						
<b>B. Ketersediaan Air di Bendung :</b>																								
- Bendung Cimoyan	0.55	0.77	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	1.04	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00
<b>Total Ketersediaan (m<sup>3</sup>/dtg)</b>	0.55	0.77	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.71	1.04	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00
<b>C. Kebutuhan Air :</b>																								
- Kebutuhan air Irigasi (lt/dt/ha)																								
- Padi - Padi - Palawija 963.00 Ha	GOL. I																							
	0.64	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.15	0.00	0.00
<b>Total Kebutuhan Air Irigasi (963 Ha)</b>	0.40	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
<b>GOLONGAN I</b>																								
- Musim I (Padi)	625.95	65.00%																						
- Musim II (Padi)	914.85	95.00%																						
- Musim III (Palawija)	57.78	6.00%																						
<b>INDEX PERTANAMAN</b>	166.00%																							
<b>D. Kebutuhan Air Non Konsumtif</b>																								
- Kehilangan (35%)	0.14	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>E. Kebutuhan Air Total (m<sup>3</sup>/dtg)</b>	0.54	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
<b>F. Neraca Air (NA)</b>	0.01	0.16	1.03	1.11	0.82	0.85	1.09	1.24	1.27	0.00	0.47	0.84	0.97	0.85	0.57	0.40	0.27	0.13	0.05	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
Status NA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Sumber : Hasil Analisis

Neraca air alternatif 3 dengan pola tanam padi-padi-palawija dengan awal tanam oktober 2, tidak terjadi defisit dalam arti lain kebutuhan air terpenuhi sepanjang tahun.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis untuk ketersediaan air di sungai cimoyan dengan menggunakan metode FJ Mock dengan luas DAS 13.07 km<sup>2</sup> didapatkan debit andalan sungai yang tertinggi sebesar 1265.57 lt/detik pada bulan februari dan debit andalan sungai terendah sebesar 2.94 lt/detik pada bulan oktober.
2. Ketersediaan air dapat mencukupi seluruh kebutuhan air pertanian dengan menggunakan pola tanam alternatif 3 yaitu padi-padi-palawija dengan awal tanam oktober 2.



3. Kebutuhan air pertanian tertinggi terjadi pada saat musim tanam padi pada masa tanam ke-2 bulan maret 1 sebesar 710 lt/detik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Asdak, Chay. 2007. Hidrologi. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press.
- Direktur Jendral, Irigasi dan Rawa. 2013. Kriteria Perencanaan (KP-01 s.d KP-09). Jakarta: KEMENPU DIRJEN SDA DIREKTORAT IRIGASI DAN RAWA.
- Hansen, V.E., Israelsen, O.W. dan Stringham, G.E. 1992. Dasar-dasar dan Praktek Irigasi. Jakarta: Erlangga.
- Kurnia Hidayat, A., El Akbar, R.R. and Kosnayani, A.S. (2019). Initial Dynamic System Design for Optimization of Gravity Irrigation Water Management (Open Gravitation Irrigation), APTIKOM Journal on Computer Science and Information Technologies, 4(2), pp. 74–80. Available at: <https://doi.org/10.11591/aptikom.j.csit.32>.
- Mock, F.J. 1973. Land Capability Appraisal Indonesia. Water Availability Appraisal, Report Prepared for the Land Capability Appraisal Project. Indonesia: Bogor.
- Sidharta, S.K. 1997. Irigasi dan Bangunan Air. Jakarta: Gunadarma.
- Sudjarwadi. 1987. Dasar-dasar Teknik Irigasi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Suprpto, M., Putri, Y. B. N., & Qomariyah, S. 2016. Prediksi Pasok dan Kebutuhan Air Sungai Ciliwung pada Ruas Jembatan Panus sampai Manggarai. Matriks Teknik Sipil.