

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Diskripsi Lokasi Studi**

Daerah Irigasi Banjaran merupakan Daerah Irigasi terluas ketiga di wilayah Kabupaten Banyumas dengan luas areal potensial 1432 ha. Dengan sistem irigasi permukaan Daerah Irigasi Banjaran direncanakan mengairi areal pertanian di empat Kecamatan yang berada Kabupaten Banyumas yaitu Kecamatan Purwokerto Barat, Purwokerto Selatan, Patikraja dan Kalibagor. Panjang total saluran induk adalah 6.949 m, panjang total saluran sekunder adalah 19.696 m.

Daerah Irigasi Banjaran merupakan irigasi teknis yang mengambil air dari sungai Banjaran. Ketersediaan air irigasi Banjaran tidak terlepas dari ketersediaan air sungai Banjaran yang dipengaruhi oleh penggunaan lahan di daerah aliran sungai (DAS) Banjaran. Luas DAS Banjaran 47.16 km<sup>2</sup> yang meliputi enam Kecamatan yang ada di Kabupaten Banyumas yaitu Kecamatan Baturraden, Kedungbanteng, Purwokerto Utara, Purwokerto Barat, Purwokerto Selatan, Purwokerto Timur, dan Patikraja.

#### **4.2. Analisis Ketersedian Air Irigasi**

Ketersediaan air untuk keperluan irigasi secara garis besar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu ketersediaan air di lahan dan ketersediaan air di bangunan pengambilan. Ketersediaan air di lahan adalah air yang tersedia di suatu lahan pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di lahan

itu sendiri. Sedangkan ketersediaan air irigasi di bangunan pengambilan air adalah air yang tersedia di suatu bangunan pengambilan yang dapat digunakan untuk mengairi lahan pertanian melalui suatu sistem irigasi.

Analisis ketersediaan air di lahan ditentukan oleh kandungan air tanah dan curah hujan efektif. Namun pada praktiknya, kandungan air tanah diasumsikan adalah 0 sehingga hanya curah hujan efektiflah yang digunakan untuk mengetahui ketersediaan air di lahan.

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang secara efektif dan secara langsung dipergunakan memenuhi kebutuhan air tanaman untuk pertumbuhan. Kriteria Perencanaan irigasi mengusulkan hitungan hujan efektif berdasarkan data pengukuran curah hujan dengan panjang pengamatan 10 tahun. Data curah hujan yang dipakai untuk menentukan curah hujan efektif di Daerah Irigasi Banjaran adalah data curah hujan di stasiun Ketenger dengan jumlah 13 buah data. Dengan menggunakan persamaan (4) kita menentukan probabilitas hujan terjadi 50% dan 80%. Kemudian kita menghitung curah hujan efektif tanaman padi dan tanaman palawija dengan persamaan (5) dan (6). Hasil analisis curah hujan efektif untuk padi dan palawija disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Curah Hujan Efektif (mm)

	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
R50	375.00	340.00	323.00	239.00	352.00	305.00	279.00	242.00	194.00	42.00	62.00	20.00
R80	259.55	248.60	109.58	183.59	232.80	213.00	100.79	133.59	95.59	15.80	13.60	0.00
He Padi	181.69	174.02	76.71	128.51	162.96	149.10	70.55	93.51	66.91	11.06	9.52	0.00
He Plwja	262.50	238.00	226.10	167.30	246.40	213.50	195.30	169.40	135.80	29.40	43.40	14.00

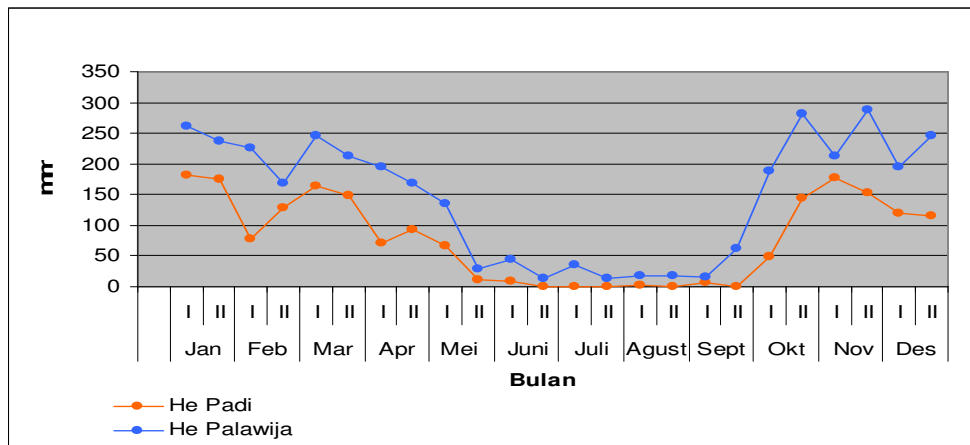
Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.1 Curah Hujan Efektif (lanjutan) (mm)

	Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
R50	52.00	20.00	25.00	24.00	22.00	89.00	269.00	402.00	305.00	412.00	278.00	351.00
R80	0.00	0.00	3.20	0.00	8.00	0.00	68.38	204.57	252.39	219.00	170.60	164.60
He Padi	0.00	0.00	2.24	0.00	5.60	0.00	47.87	143.20	176.68	153.30	119.42	115.22
He Plwja	36.40	14.00	17.50	16.80	15.40	62.30	188.30	281.40	213.50	288.40	194.60	245.70

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.1 Curah Hujan Efektif di atas dapat kita gambarkan dalam grafik curah hujan di bawah ini :



Gambar 4.1 Curah Hujan Efektif (mm)

Curah hujan efektif terbesar untuk tanaman palawija terjadi pada setengah bulan kedua bulan November yaitu 288.40 mm sedangkan curah hujan efektif terkecilnya terjadi pada setengah bulan kedua bulan Juni dan Juli. Lain halnya dengan curah hujan efektif pada tanaman padi, curah hujan efektif terbesar terjadi pada setengah bulan pertama bulan Januari yaitu 181.69 mm sedangkan curah hujan efektif terkecil terjadi pada setengah bulan kedua bulan Juni dengan yaitu 0.00 mm.

Analisis ketersediaan air di bangunan pengambilan Daerah Irigasi Banjaran diperoleh menggunakan model transformasi hujan menjadi aliran yaitu model Mock dengan bantuan Perangkat Lunak Program Harimawan (2003) yaitu CES-RRM. Hal ini disebabkan tiadanya data debit aliran sungai banjaran yang cukup panjang. Data yang debit yang tersedia di bangunan pengambilan hanya tersedia pada tahun 2003 dan 2004 sedangkan untuk data hujan yang tersedia tahun adalah 1991,1992,1993,1994,1995,1996,1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, dan 2005.

Data hujan dan data aliran sungai Banjaran tahun 2003 dijadikan data masukan untuk kalibrasi. Dalam proses kalibrasi akan diperoleh parameter DAS Banjaran yang disajikan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3. Kemudian untuk verifikasi parameter DAS yang telah dihasilkan, dilakukan uji verifikasi dengan menggunakan data hujan dan data aliran sungai Banjaran tahun 2004. Hasil uji verifikasi disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.2 Parameter DAS Banjaran hasil Kalibrasi

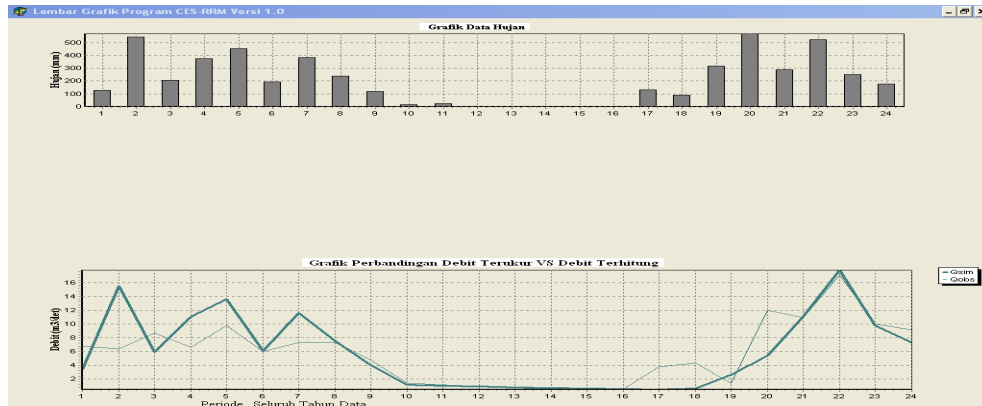
Tahun	CDS	CWS	SMC (mm)	ISM (mm)	IGWS (mm)	K
2003	0.855	0.199	179.697	179.697	600.815	0.877

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.3 Ketelitian Model hasil Kalibrasi

Tahun	Kesalahan Volume	Koefisien Korelasi	Kesalahan relatif rerata	Jumlah Iterasi
2003	0.97 %	0.70	34.84 %	2

Sumber : Hasil Pengolahan Data

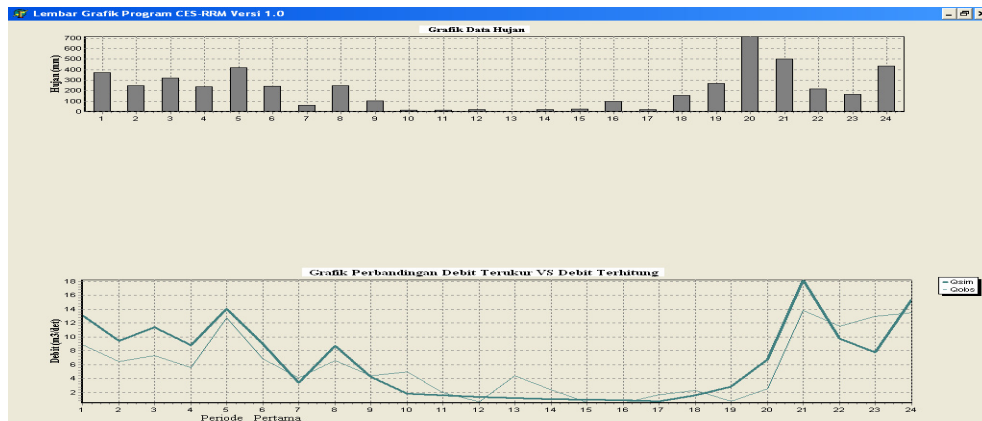


Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Debit hasil Kalibrasi

Tabel 4.4 Ketelitian Model hasil Verifikasi

Tahun	Kesalahan Volume	Koefisien Korelasi	Kesalahan relatif rerata
2004	11.97 %	0.80	54.83 %

Sumber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Debit hasil Verifikasi

Dari hasil uji verifikasi seperti pada Tabel 4.4 dapat nyatakan bahwa unjuk kerja Model Mock cukup bagus untuk diterapkan di DAS Banjaran. Sehingga kemudian dilakukan simulasi hujan aliran untuk data curah hujan pada tahun yang lain.

Kemudian untuk mengetahui besarnya debit yang tersedia di bendung maka kita harus menentukan debit andalan yaitu debit yang memiliki probabilitas 80%. Debit dengan probabilitas 80% adalah debit yang memiliki kemungkinan terjadi di bendung sebesar 80% dari 100% kejadian. Jumlah kejadian yang dimaksud adalah jumlah data yang digunakan untuk menganalisis probabilitas tersebut. Jumlah data minimum yang diperlukan untuk analisis adalah lima tahun dan pada umumnya untuk memperoleh nilai yang baik data yang digunakan berjumlah 10 tahun data.

Salah satu metode yang digunakan untuk memperoleh debit dengan tingkat probabilitas 80% adalah dengan menggunakan persamaan (1). Analisis ketersediaan debit dengan probabilitas 80% dapat dilakukan setelah memperoleh hasil analisis ketersediaan debit di bendung.

Tabel 4.5 Debit Sungai Banjaran ( $m^3/det$ )

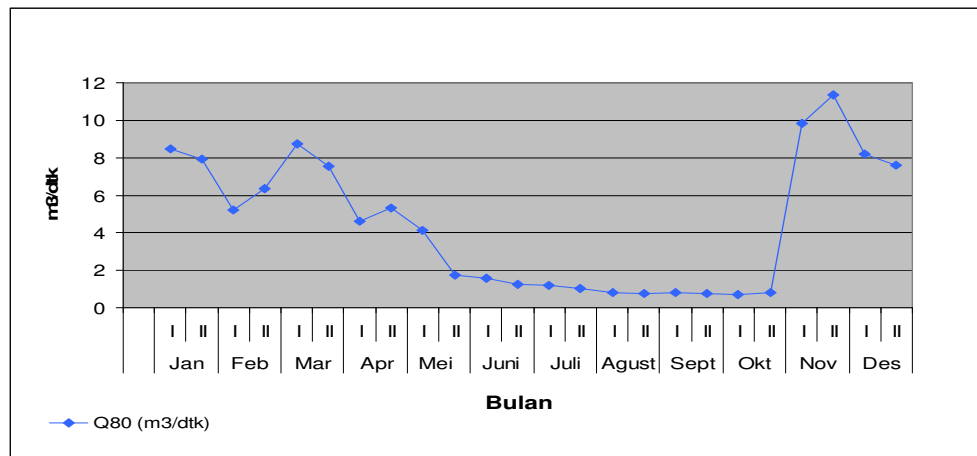
Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1991	21.31	14.29	12.14	8.21	8.75	10.80	7.94	8.36	7.12	2.02	1.77	1.55
1992	14.63	10.70	19.90	7.67	14.00	13.18	12.29	8.94	13.52	10.49	4.40	3.08
1993	11.79	12.45	5.47	10.68	8.52	17.23	10.45	12.70	7.72	4.42	2.46	3.18
1994	15.48	16.34	11.65	11.73	12.89	15.61	10.15	8.50	8.28	2.25	1.99	1.74
1995	16.28	18.85	21.82	12.25	9.13	13.06	9.03	4.86	17.46	9.73	3.27	5.29
1996	4.60	9.97	17.15	6.43	13.21	8.12	4.70	8.41	1.92	8.30	2.19	2.95
1999	10.78	8.99	5.44	13.03	11.31	10.57	4.78	5.41	13.31	2.43	1.72	1.51
2000	13.12	9.41	11.36	8.82	14.10	8.97	3.43	8.72	4.28	1.79	1.57	1.38
2001	16.31	14.92	3.46	12.08	12.13	7.64	14.08	10.61	9.15	7.65	5.11	3.40
2002	12.26	12.02	3.64	5.33	7.23	7.68	10.45	4.36	2.81	1.56	1.55	1.29
2003	6.77	6.38	8.71	6.65	9.75	6.03	7.33	7.33	4.82	1.41	1.18	0.86
2004	8.87	6.47	7.29	5.61	12.77	6.85	4.08	6.62	4.44	5.00	1.96	0.64
2005	10.69	8.13	9.02	8.32	10.56	10.64	12.64	9.22	5.99	3.06	3.83	4.31
Q80	8.45	7.94	5.23	6.33	8.72	7.55	4.63	5.34	4.12	1.76	1.57	1.24

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.5 Debit Sungai Banjaran (lanjutan) ( $\text{m}^3/\text{det}$ )

Tahun	Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1991	1.36	1.19	1.05	0.92	0.80	0.71	0.62	0.82	11.19	20.05	16.10	13.90
1992	3.96	3.41	4.46	5.86	6.93	8.76	10.93	10.79	13.83	25.48	20.02	13.60
1993	2.51	2.13	1.87	2.35	2.47	2.67	3.17	4.57	10.05	12.82	20.43	12.64
1994	1.53	1.34	1.18	1.03	0.90	0.79	0.70	0.61	4.63	12.05	8.64	5.89
1995	5.80	5.21	4.21	3.69	3.24	2.84	3.87	5.46	18.47	21.79	12.03	11.11
1996	3.31	2.45	2.81	2.44	2.21	1.96	4.78	5.75	15.63	15.88	22.11	7.59
1999	2.02	1.51	1.32	1.16	1.02	0.89	2.51	4.02	11.04	6.40	6.66	15.79
2000	1.21	1.06	0.93	0.86	0.74	1.46	2.74	6.71	18.17	9.67	7.71	15.37
2001	3.37	4.53	3.23	2.91	3.10	4.93	10.88	10.60	14.03	18.75	10.83	7.57
2002	1.13	0.99	0.87	0.76	0.67	0.59	0.51	0.45	8.01	11.64	8.26	14.52
2003	0.70	0.57	0.58	0.59	3.76	3.34	1.44	12.01	10.98	17.20	10.03	9.21
2004	4.38	2.38	0.56	0.49	1.70	2.30	0.73	2.53	13.85	11.56	12.99	13.49
2005	3.42	3.41	2.79	2.66	2.26	5.30	3.39	6.87	13.00	13.24	8.34	14.10
Q80	1.20	1.05	0.84	0.74	0.80	0.78	0.69	0.80	9.82	11.35	8.19	7.59

Sumber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 4.4 Debit Sungai Banjaran ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )

Dari Gambar 4.4 dapat kita lihat bahwa debit maksimum terjadi pada bulan-bulan basah yaitu pada musim penghujan dengan puncak debit sebesar  $11.35 \text{ m}^3/\text{dtk}$  yang terjadi pada setengah bulan kedua bulan November. Sedangkan pada musim kemarau volume ketersediaan air di Bendung akan terus menurun. Penurunan volume air dimulai pada setengah bulan kedua bulan Mei

seiring dengan datangnya musim kemarau yang pada akhirnya akan berakhir pada setengah bulan kedua bulan Oktober. Volume terkecil yang terjadi pada bulan-bulan kering terjadi pada penghujung musim kemarau yaitu setengah bulan pertama bulan Oktober dengan nilai debit sebesar  $0.69 \text{ m}^3/\text{dtk}$ .

### 4.3. Analisis Kebutuhan Air Irigasi

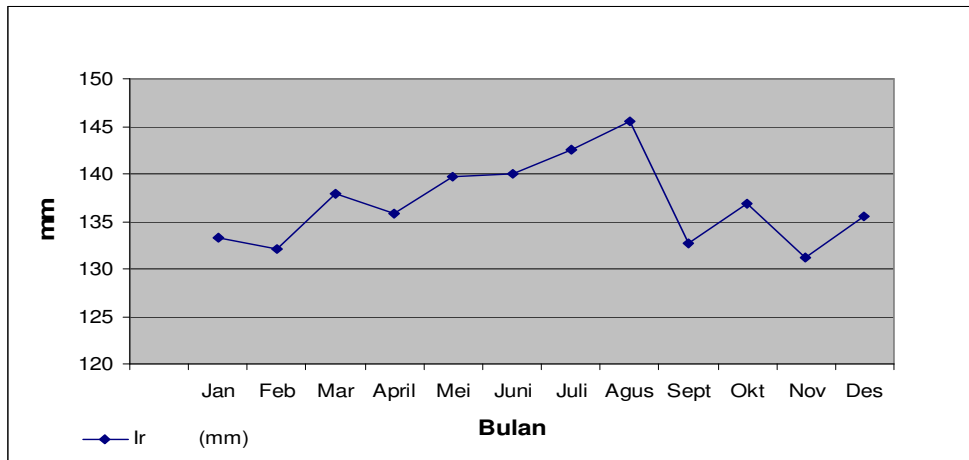
#### a) Penyiapan Lahan (Ir)

Dengan berdasar pada pola tanam padi-padi-palawija dimana Musim Tanam Pertama (MTI) dilakukan pada setengah bulan pertama Bulan November maka penyiapan lahan dilakukan pada bulan sebelumnya. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan pertanian dilakukan selama 30 hari yang hanya dilakukan pada lahan yang akan ditanami padi. Sedangkan kebutuhan air untuk penyiapan lahan tanaman palawija tidak diberikan. Hasil analisis kebutuhan air untuk penyiapan lahan disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan (mm)

Bulan	Jmlh Hari	Eto (mm)	Eo (mm)	P (mm)	M	T (hr)	S (mm)	T/S	K	$e^k$	Ir (mm)
Jan	31	64.82	71.30	62	133.30	31	250	0.124	16.53	15088401.31	133.30
Feb	28	69.12	76.03	56	132.03	28	250	0.112	14.79	2643393.46	132.03
Mar	31	69.04	75.94	62	137.94	31	250	0.124	17.11	26830356.09	137.94
April	30	68.94	75.83	60	135.83	30	250	0.12	16.30	11995822.66	135.83
Mei	31	70.67	77.74	62	139.74	31	250	0.124	17.33	33510733.37	139.74
Juni	30	72.72	79.99	60	139.99	30	250	0.12	16.80	19757203.17	139.99
Juli	31	73.27	80.60	62	142.60	31	250	0.124	17.68	47775146.10	142.60
Agus	31	75.93	83.52	62	145.52	31	250	0.124	18.04	68671159.26	145.52
Sept	30	66.11	72.72	60	132.72	30	250	0.12	15.93	8256483.16	132.72
Okt	31	68.11	74.92	62	136.92	31	250	0.124	16.98	23633897.63	136.92
Nov	30	64.73	71.20	60	131.20	30	250	0.12	15.74	6881515.14	131.20
Des	31	66.86	73.55	62	135.55	31	250	0.124	16.81	19929123.14	135.55

Sumber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 4.5 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan (mm)

Gambar 4.5 menunjukkan variasi kebutuhan air untuk penyiapan lahan. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan terbesar adalah pada bulan Agustus dengan jumlah volume yang diperlukan adalah 145.52 mm. Sedangkan kebutuhan air terkecil untuk penyiapan lahan adalah 131.20 mm yang terjadi pada bulan November. Namun demikian kebutuhan air yang diperhitungkan untuk penyiapan lahan adalah kebutuhan pada saat awal MTI dan MTII yaitu pada bulan Oktober dan Maret yang masing-masing membutuhkan air sebesar 136.32 mm dan 137.39 mm.

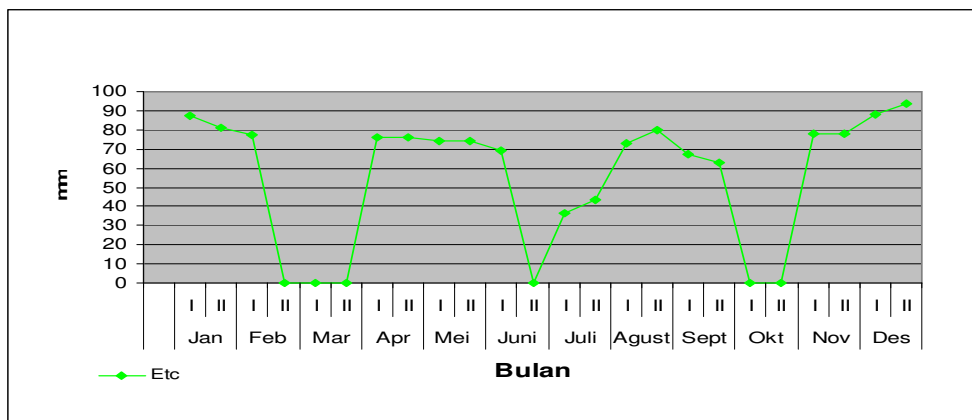
b) Penggunaan Konsumtif (Etc)

Penggunaan air untuk kebutuhan tanaman (*consumptive use*) dapat didekati dengan menghitung evapotranspirasi tanaman yang dipengaruhi oleh faktor jenis tanaman, umur tanaman, dan klimatologi. Penggunaan konsumtif dapat dihitung dengan persamaan (7). Berikut merupakan hasil perhitungan kebutuhan penggunaan konsumtif dengan menggunakan persamaan (7).

Tabel 4.7 Penggunaan Konsumtif (mm)

Bulan		Eto (mm)	Kc Padi	Kc Palawija	Etc (mm) = Evapot*k <sub>c</sub>
Nov	1	64.73	1.2	-	77.68
	2	64.73	1.2	-	77.68
Des	1	66.86	1.32	-	88.26
	2	66.86	1.4	-	93.60
Jan	1	64.82	1.35	-	87.51
	2	64.82	1.25	-	81.03
Feb	1	69.12	1.12	-	77.41
	2	69.12	0	-	0.00
Mar	1	69.04	*		*
	2	69.04	*		*
Apr	1	68.94	1.1	-	75.83
	2	68.94	1.1	-	75.83
Mei	1	70.67	1.05	-	74.20
	2	70.67	1.05	-	74.20
Juni	1	72.72	0.95	-	69.08
	2	72.72	0	-	0.00
Juli	1	73.27	-	0.5	36.64
	2	73.27	-	0.59	43.23
Agust	1	75.93	-	0.96	72.89
	2	75.93	-	1.05	79.73
Sep	1	66.11	-	1.02	67.43
	2	66.11	-	0.95	62.80
Okt	1	68.11		*	*
	2	68.11		*	*

Sumber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 4.6 Penggunaan Konsumtif (mm)

Dari Gambar 4.6 dapat kita lihat bahwa pada MTI penggunaan konsumtif terbesar terjadi pada setengah bulan kedua bulan Desember dengan volume 93.60 mm. Untuk MTII penggunaan konsumtif terbesar yaitu 75.83 mm terjadi pada sepanjang bulan April, sedangkan MTIII kebutuhan konsumtif terbesar terjadi pada setengah bulan kedua bulan Agustus dengan nilai 79.73 mm.

c) Perkolasi (P)

Laju perkolasi sangat tergantung pada sifat-sifat tanah. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. Perkolasi dan rembesan di sawah berdasarkan Direktorat Jenderal Pengairan (1986), yaitu sebesar 60 mm/bulan.

d) Penggantian lapisan air (Wlr)

Kebutuhan air sebagai pengganti lapisan air dilakukan dari penanaman padi sampai 10 hari sebelum tanaman padi dipanen. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air untuk pergantian lapisan air untuk MTI total kebutuhan pergantian lapisan air adalah 600 mm.

e) Efisiensi irigasi (Ei)

Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) maka efisiensi irigasi secara keseluruhan diambil 90% dan tingkat tersier 80%. Angka efisiensi irigasi keseluruhan tersebut dihitung dengan cara mengkonversi efisiensi di masing-masing tingkat yaitu  $0,9 \times 0,9 \times 0,8 = 0,648 \approx 65 \%$ .

Setelah mendapatkan hasil analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air di lahan yaitu kebutuhan untuk penyiapan lahan (Ir), penggunaan

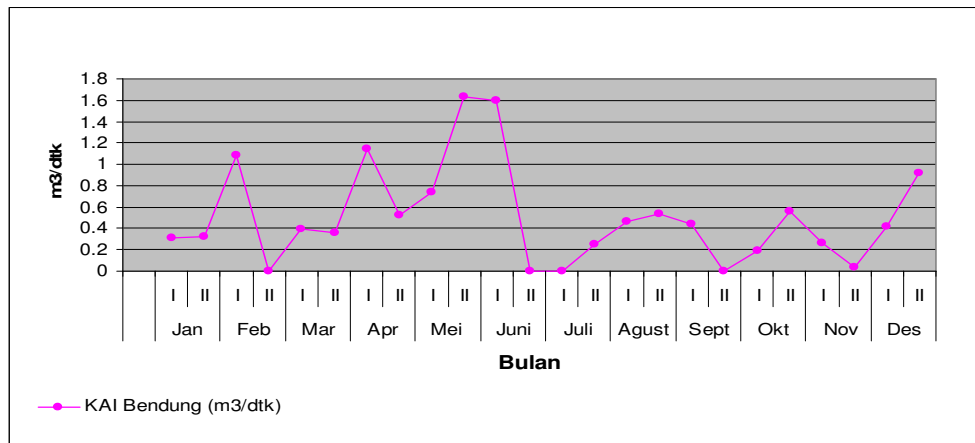
konsumtif (*consumptive use*), perkolasi dan efisiensi saluran irigasi kemudian menentukan kebutuhan air irigasi di bangunan pengambilan.

Kebutuhan air irigasi di bangunan pengambilan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (9) dengan memasukkan faktor luas areal irigasi seluas 1.432 ha sesuai dengan perencanaan awal.

Tabel 4.8 Kebutuhan Air Irigasi di Bendung ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )

Jmlh Hari	Bulan	Dekade	Pola Tanam	KAI di Bendung ( $\text{l}/\text{dtk}/\text{ha}$ )	KAI di Bendung ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )
31	Jan	2.5	padi	0.217	0.311
		3		0.224	0.321
		3.5		0.758	1.086
28	Feb	4	padi	0.000	0.000
		*		0.276	0.395
31	Mar	*	padi	0.252	0.361
		0.5		0.797	1.141
30	Apr	1	padi	0.367	0.526
		1.5		0.520	0.745
31	Mei	2	padi	1.144	1.638
		2.5		1.117	1.599
30	Juni	3	padi	0.000	0.000
		0.5		0.001	0.002
31	Juli	1	palawija	0.172	0.247
		1.5		0.326	0.467
31	Agust	2	palawija	0.371	0.531
		2.5		0.307	0.439
30	Sept	3	palawija	0.003	0.004
		*		0.131	0.188
31	Okt	*	palawija	0.393	0.563
		0.5		0.183	0.262
30	Nov	1	padi	0.026	0.037
		1.5		0.294	0.420
31	Des	2	padi	0.644	0.923

Sumber : Hasil Pengolahan Data

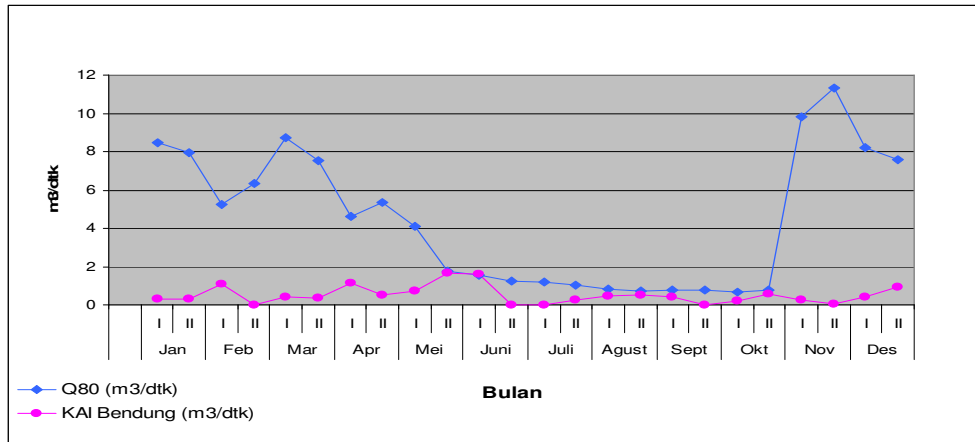


Gambar 4.7 Kebutuhan Air Irigasi di Bendung ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )

Dengan mengalikan kebutuhan air irigasi di lahan (setelah dibagi efisiensi saluran sebesar 65%) dengan fungsi luasan layanan irigasi Banjaran yaitu 1432 ha maka akan didapatkan kebutuhan air irigasi di bendung seperti yang tergambar dalam Gambar 4.7 di atas.

Kebutuhan air irigasi pada MTI yang dimulai pada setengah pertama bulan November sampai setengah kedua bulan Februari adalah  $0.262 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.037 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.420 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.923 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.311 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.321 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $1.086 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dengan kebutuhan penyiapan lahan sebesar  $0.188 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan  $0.563 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Kemudian kebutuhan untuk MTII yang dimulai dari setengah bulan pertama bulan Maret sampai setengah bulan kedua bulan Juni adalah  $0.141 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.526 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.745 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $1.638 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $1.599 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , untuk penyiapan lahan sebesar  $0.395 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan  $0.361 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Sedangkan kebutuhan pada MTIII masing-masing adalah  $0.002 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.247 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.467 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.531 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ,  $0.439 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , dan  $0.004 \text{ m}^3/\text{dtk}$  tanpa pengolahan lahan.

#### 4.4. Analisis Imbangan Air



Gambar 4.8 Imbangan Air Irigasi di Bendung ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )

Gambar 4.8 Imbangan Air Irigasi di Bendung memperlihatkan bahwa pada musim tanam pertama (MTI) kebutuhan air irigasi terbesar adalah  $1.086 \text{ m}^3/\text{dtk}$  sedangkan ketersediaan air terkecilnya adalah  $5.230 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Untuk MTII dimana kebutuhan air irigasi terbesarnya adalah  $1.638 \text{ m}^3/\text{dtk}$  masih dapat terpenuhi oleh ketersediaan air irigasi pada saat itu sedangkan ketersediaan air terkecilnya yaitu  $1.240 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Lain halnya pada MTIII yang memiliki debit air tersedia  $0.742 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dengan kebutuhan air irigasi terbesarnya  $0.531 \text{ m}^3/\text{dtk}$ .

#### 4.5. Optimasi Luas Lahan

Dari hasil analisis ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi di bendung yang disajikan dalam neraca air, dapat diambil informasi bahwa walaupun pada musim kemarau jumlah kebutuhan masih dapat terpenuhi oleh jumlah debit yang tersedia. Jumlah debit tersebut diberikan kepada petani dengan cakupan areal yang terlayani adalah 1432 ha.

Pemberian air kepada petani dilakukan berdasarkan pada usulan luas lahan yang diajukan oleh petani kepada dinas terkait. Petani dapat mengusulkan luas areal lahan mereka yang perlu dicukupi kebutuhan airnya agar dapat produktif. Namun demikian tentunya tidak semua petani ikut mengajukan lahan pertaniannya untuk dialiri air irigasi. Hal tersebut tentunya sangat mungkin terjadi terutama bagi petani yang arealnya jauh dari sumber air atau memiliki elevasi yang lebih tinggi dari sungai. Sehingga pada akhirnya areal pertanian tersebut dibiarkan terbengkalai atau paling tidak dapat dimanfaatkan hanya pada saat musim hujan.

Oleh karena itu dapat diindikasikan bahwa luas areal pertanian yang belum tersentuh irigasi teknis masih sangat dimungkinkan keberadaannya. sehingga luas areal yang ada sangat mungkin di atas areal terlayani yaitu 1432 ha. Dengan demikian perlu dilakukan optimasi luas areal lahan yang mampu terlayani oleh debit yang tersedia di sungai Banjaran dengan memperhatikan masa tanam. Jika diperoleh ketersediaan air yang ada pada sungai Banjaran mampu mengairi luas areal pertanian lebih luas dari luas areal yang selama ini terlayani maka diharapkan peningkatan produktifitas pangan dengan ekstensifikasi pertanian perlu ditindaklanjuti.

Pendekatan yang dilakukan untuk memperoleh luas lahan yang optimal pada Daerah Irigasi Banjaran adalah dengan menggunakan pendekatan linear dengan menggunakan bantuan *Software Solver* yang tersedia dalam *Microsoft Office Excel*. Maksud dilakukan optimasi adalah untuk memperoleh luas areal tanam yang optimal dengan memperhatikan faktor kendala berupa ketersediaan

debit air yang tersedia di bendung dan juga dengan memperhatikan awal masa tanam.

Hasil Optimasi hitungan dengan menggunakan program *solver* disajikan dalam Tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Hasil Optimasi dengan Kendala Luas Lahan (MT I dimulai Oktober)

No	Bulan		Luas Areal (ha)
1	Okt	I	238.67
2		II	238.67
3	Nov	I	238.67
4		II	238.67
5	Des	I	238.67
6		II	238.67

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.9 terlihat bahwa jika MTI dilakukan pada setengah bulan pertama bulan Oktober maka pemanfaatan areal irigasi dilakukan dengan beberapa tahap secara merata. Tahap pertama dilakukan dengan memanfaatkan lahan seluas 238.67 ha. Tahap kedua yaitu setengah bulan kedua bulan Oktober sampai tahap terakhir yaitu setengah bulan pertama bulan Desember juga dilakukan pemanfaatan lahan seluas 238.67 ha. Dengan sistem pemanfaatan areal irigasi secara bertahap hasil optimasi diharapkan seluruh kebutuhan air irigasi dapat terpenuhi dan pada akhirnya dapat menghasilkan hasil yang optimal.

Jika MTI dilakukan pada setengah bulan pertama bulan Oktober dengan tidak memasukkan luas lahan sebagai faktor kendala maka hasil optimasi ketersediaan air di bendung Banjaran maka kita dapat mengetahui berapa luas areal yang dapat terlayani oleh bendung Banjaran.

Tabel 4.10 Hasil Optimasi tanpa Kendala Luas Lahan (MT I dimulai Oktober)

No	Bulan		Luas Areal (ha)
1	Okt	I	791.15
2		II	1359.59
3	Nov	I	0.00
4		II	508.08
5	Des	I	914.31
6		II	0.00

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.10 hasil analisis dengan menggunakan solver di atas dapat kita peroleh bahwa luas areal lahan yang masih dapat terlayani oleh bendung Banjaran adalah 3573.13 ha. Namun demikian pemanfaatan arealnya harus dilakukan secara bertahap yaitu 791.15 ha yang dilakukan pada awal bulan Oktober, 1359.59 ha pada akhir bulan Oktober, 508.08 ha pada akhir November dan pemanfaatan areal seluas 914.31 ha di awal bulan Desember.

Tabel 4.11 Hasil Optimasi dengan Kendala Luas Lahan (MT I dimulai November)

No	Bulan		Luas Areal (ha)
1	Nov	I	238.67
2		II	238.67
3	Des	I	238.67
4		II	238.67
5	Jan	I	238.67
6		II	238.67

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4.11 dapat kita peroleh informasi bahwa luas areal lahan rencana daerah Irigasi Banjaran yaitu 1432 ha akan memperoleh hasil optimum jika dilakukan secara bertahap dan merata seluas 238.67 ha yang dimulai pada tahap pertama yaitu setengah bulan pertama bulan November sampai tahap terakhir yaitu setengah bulan kedua bulan Januari.

Tabel 4.12 Hasil Optimasi tanpa Kendala Luas Lahan (MT I dimulai November)

No	Bulan		Luas Areal (ha)
1	Nov	I	2263.91
2		II	0.00
3	Des	I	0.00
4		II	315.25
5	Jan	I	0.00
6		II	0.00

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari hasil analisis dengan menggunakan *solver* seperti tercantum dalam Tabel 4.12 maka luas areal lahan yang masih dapat terlayani oleh bendung Banjaran adalah 2579.16 ha. Namun demikian pemanfaatan arealnya tidak dilakukan secara serentak tetapi dilakukan bertahap. Pada tahap pertama luas areal yang dimanfaatkan adalah 2263.91 ha pada setengah bulan kedua bulan November, tahap kedua dan ketiga yaitu pada akhir November dan awal Desember seluas 0.00 ha, tahap keempat 315.25 ha pada akhir Desember, tahap kelima dan keenam yaitu awal dan akhir Januari seluas 0.00 ha.