

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Data Curah Hujan

4.1.1. Uji Konsistensi

Sebelum digunakan dalam analisa, data curah hujan terlebih dahulu diuji konsistensinya untuk mengetahui apakah data tersebut mengalami perubahan atau tidak, yaitu dengan menggunakan metode kurva massa ganda (*double mass curve*). Data curah hujan tahunan jangka waktu yang panjang dari suatu stasiun penakar hujan dibandingkan dengan data curah hujan rata-rata sekelompok stasiun penakar hujan lain dalam periode yang sama. Data curah hujan yang digunakan dalam uji konsistensi adalah data curah hujan tahunan dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2012. Uji konsistensi dilakukan pada tiga stasiun hujan yaitu Stasiun Blambangan (Sta.1), Stasiun Gondanglegi (Sta.2), dan Stasiun Karangsono (Sta.3). Uji konsistensi data curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.1. sampai tabel 4.3. dan grafik pada gambar 4.1. sampai gambar 4.3.

Tabel 4.1. Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Blambangan (STA.1)

Tahun	CH. STA.1	Kumulatif STA. 1	CH. Stasiun Lain (mm)		Rerata	Kumulatif Rerata
			STA. 2	STA. 3		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2012	1814	1814	1721	1623	1672	1672
2011	2114	3928	1468	1454	1461	3133
2010	2719	6647	3297	2586	2941,5	6074,5
2009	1321	7968	1760	1027	1393,5	7468
2008	2080	10048	1998	2009	2003,5	9471,5
2007	2440	12488	2717	1837	2277	11748,5
2006	1373	13861	1675	1709	1692	13440,5
2005	2002	15863	2019	282	1150,5	14591
2004	2171	18034	2612	2244	2428	17019
2003	1648	19682	1822	1648	1735	18754

Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.1. Hubungan Kumulatif Hujan Tahunan STA.1 dan STA.2, 3

Tabel 4.2. Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Gondanglegi (STA.2)

Tahun	CH. STA.2	Kumulatif STA. 2	CH. Stasiun Lain (mm)		Rerata	Kumulatif Rerata
			STA. 1	STA. 3		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2012	1721	1721	1814	1623	1718,5	1718,5
2011	1468	3189	2114	1454	1784	3502,5
2010	3297	6486	2719	2586	2652,5	6155
2009	1760	8246	1321	1027	1174	7329
2008	1998	10244	2080	2009	2044,5	9373,5
2007	2717	12961	2440	1837	2138,5	11512
2006	1675	14636	1373	1709	1541	13053
2005	2019	16655	2002	282	1142	14195
2004	2612	19267	2171	2244	2207,5	16402,5
2003	1822	21089	1648	1648	1648	18050,5

Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.2. Hubungan Kumulatif Hujan Tahunan STA.2 dan STA.1, 3

Tabel 4.3. Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Karanguko (STA.3)

Tahun	CH. STA.3	Kumulatif STA. 3	CH. Stasiun Lain (mm)		Rerata	Kumulatif Rerata
			STA. 1	STA. 2		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2012	1623	1623	1814	1721	1767,5	1767,5
2011	1454	3077	2114	1468	1791	3558,5
2010	2586	5663	2719	3297	3008	6566,5
2009	1027	6690	1321	1760	1540,5	8107
2008	2009	8699	2080	1998	2039	10146
2007	1837	10536	2440	2717	2578,5	12724,5
2006	1709	12245	1373	1675	1524	14248,5
2005	282	12527	2002	2019	2010,5	16259
2004	2244	14771	2171	2612	2391,5	18650,5
2003	1648	16419	1648	1822	1735	20385,5

Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.3. Hubungan Kumulatif Hujan Tahunan STA.3 dan STA.1, 2

4.1.2. Curah Hujan Andalan dan Curah Hujan Efektif

Dasar perhitungan untuk mendapatkan curah hujan andalan dan curah hujan efektif adalah dari masing-masing data curah hujan rata-rata 10 harian dari ketiga stasiun selama 10 tahun (2003-2012). Untuk perhitungan curah hujan andalan, data masukan untuk perhitungan yang digunakan adalah tahun dasar perencanaan R_{80} (Metode *Basic Year*). Hal tersebut berarti curah hujan yang terjadi sama atau lebih besar dari R_{80} yaitu 80%.

R_{80} adalah urutan ke $+1$

$$R_{80} = +1$$

$R_{80} = 3 \approx$ Curah hujan terurut no 3 adalah curah hujan andalan 80%

Perhitungan curah hujan selengkapnya disajikan pada Tabel 4.4. dan Tabel 4.5.

Tabel 4.4. Perhitungan Curah Hujan Rerata 3 Stasiun Hujan

Bulan	Periode	Tahun										Rata-Rata-
		2003 (mm)	2004 (mm)	2005 (mm)	2006 (mm)	2007 (mm)	2008 (mm)	2009 (mm)	2010 (mm)	2011 (mm)	2012 (mm)	
Januari	I	171	26	16	179	11	105	60	64	57	161	85
	II	12	87	139	68	46	25	26	28	45	168	64
	III	239	175	39	59	85	104	124	88	83	72	107
Pebruari	I	39	119	42	82	116	106	99	158	99	56	92
	II	40	73	125	86	94	40	89	122	87	84	84
	III	29	154	26	109	92	72	113	31	18	91	73
Maret	I	78	114	129	95	15	154	48	108	65	250	106
	II	29	201	44	84	89	180	8	86	29	95	85
	III	6	55	64	68	274	264	80	176	60	31	108
April	I	70	32	45	85	126	177	182	109	132	103	106
	II	1	19	98	111	136	36	61	78	53	42	63
	III	3	14	2	79	110	0	31	163	48	31	48
Mei	I	48	3	2	73	0	97	57	85	53	87	51
	II	8	2	0	2	73	5	46	102	30	24	29
	III	0	91	0	71	71	0	21	59	11	0	32
Juni	I	2	28	3	14	43	7	43	60	15	0	22
	II	29	2	0	0	0	0	27	85	8	26	18
	III	0	0	77	0	19	0	0	70	0	0	17
Juli	I	0	6	12	0	26	0	0	76	0	0	12
	II	0	1	2	0	12	0	0	22	0	0	4
	III	0	0	0	0	0	0	6	94	0	0	10
Agustus	I	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	2
	II	0	0	0	0	0	0	0	15	0	5	2
	III	3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1
Sept.	I	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	3
	II	7	48	33	0	0	0	18	42	0	0	15
	III	22	0	0	0	0	0	0	78	0	0	10
Okto.	I	54	0	0	0	22	19	2	101	0	0	20
	II	0	3	58	0	15	48	0	30	11	24	19
	III	6	5	24	0	78	54	0	53	42	26	29
Nov.	I	54	38	5	18	135	131	0	295	151	2	83
	II	149	64	11	20	5	78	17	60	116	26	55
	III	238	381	83	13	12	94	30	130	98	93	117
Des.	I	191	183	86	20	116	102	36	118	126	0	98
	II	61	159	103	97	188	61	44	28	121	117	98
	III	119	259	149	153	322	71	103	13	122	104	141
Jumlah		1706	2342	1434	1586	2331	2029	1369	2867	1679	1719	1906

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.5. Perhitungan Curah Hujan Andalan 80%

No	Data Hujan		Rangking Data		Keterangan
	Tahun	R (mm)	Tahun	R (mm)	
1	2003	1706	2009	1369	R80
2	2004	2342	2005	1434	
3	2005	1434	2006	1586	
4	2006	1586	2011	1679	
5	2007	2331	2003	1706	
6	2008	2029	2012	1719	
7	2009	1369	2008	2029	
8	2010	2867	2007	2331	
9	2011	1679	2004	2342	
10	2012	1719	2010	2867	

Sumber : Hasil Perhitungan

Curah hujan efektif untuk tanaman padi pada ditentukan dengan berdasarkan 70% dari perhitungan curah hujan dengan keandalan 80%. Data hujan pada Daerah Irigasi Kedungkandang menggunakan periode 10 harian, maka contoh perhitungan curah hujan efektif padi Bulan Januari adalah sebagai berikut:.

$$\begin{aligned}
 \text{Repadi} &= (R_{80} \times 70\%)/10 \\
 &= (179 \times 70\%)/10 \\
 &= 12,5 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

Sedangkan curah hujan efektif untuk tanaman palawija dan tebu ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Re palawija} &= (R_{80} \times 50\%)/10 \\
 &= (179 \times 50\%)/10 \\
 &= 9,0 \text{ mm/ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Re tebu} &= (R_{80} \times 60\%)/10 \\
 &= (179 \times 60\%)/10 \\
 &= 10,7 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Perhitungan Curah Hujan Efektif Tanaman Padi, Palawija dan Tebu

Bulan	Periode	R	Re Padi	Re Padi	Re Pol.	Re Pol.	Re Tebu	Re Tebu
		(mm)	(mm)	(mm/hr)	(mm)	(mm/hr)	(mm)	(mm/hr)
Januari	I	179	125,3	12,5	89,5	9,0	107,4	10,7
	II	68	47,8	4,8	34,2	3,4	41	4,1
	III	59	41,1	4,1	29,3	2,9	35,2	3,5
Pebruari	I	82	57,4	5,7	41,0	4,1	49,2	4,9
	II	86	60,0	6,0	42,8	4,3	51,4	5,1
	III	109	76,5	7,7	54,7	5,5	65,6	6,6
Maret	I	95	66,5	6,7	47,5	4,8	57	5,7
	II	84	59,0	5,9	42,2	4,2	50,6	5,1
	III	68	47,6	4,8	34,0	3,4	40,8	4,1
April	I	85	59,5	6,0	42,5	4,3	51	5,1
	II	111	77,5	7,7	55,3	5,5	66,4	6,6
	III	79	55,5	5,6	39,7	4,0	47,6	4,8
Mei	I	73	50,9	5,1	36,3	3,6	43,6	4,4
	II	2	1,4	0,1	1,0	0,1	1,2	0,1
	III	71	49,5	4,9	35,3	3,5	42,4	4,2
Juni	I	14	9,8	1,0	7,0	0,7	8,4	0,8
	II	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	III	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Juli	I	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	II	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	III	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Agustus	I	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	II	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	III	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Sept.	I	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	II	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	III	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Okto.	I	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	II	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
	III	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Nov.	I	18	12,4	1,2	8,8	0,9	10,6	1,1
	II	20	14,2	1,4	10,2	1,0	12,2	1,2
	III	13	8,9	0,9	6,3	0,6	7,6	0,8
Des.	I	20	14,2	1,4	10,2	1,0	12,2	1,2
	II	97	68,1	6,8	48,7	4,9	58,4	5,8
	III	153	106,9	10,7	76,3	7,6	91,6	9,2

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2. Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan metode Penman Modifikasi. Data klimatologi yang diambil dari Stasiun Klimatologi Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang. Data klimatologi yang digunakan adalah data tahun 2012. Data-data yang diperoleh dari stasiun klimatologi yaitu temperatur (t), kelembaban Relatif (Rh), lama penyinaran (n/N) dan kecepatan angin (u).

Tabel 4.7. Hubungan Temperatur (t) dengan Nilai ea (mbar), w, (1-w) dan f(t)

Suhu (t) °C	ea mbar	w elevasi 1-250	f(t)
24	29,85	0,735	15,4
24,20	30,21	0,74	15,45
24,40	30,57	0,74	15,50
24,60	30,94	0,74	15,55
24,80	31,31	0,74	15,60
25,00	31,69	0,75	15,65
25,20	32,06	0,75	15,70
25,40	32,45	0,75	15,75
25,60	32,83	0,75	15,80
25,80	33,22	0,75	15,85
26,00	33,62	0,76	15,90
26,20	34,02	0,76	15,95
26,40	34,42	0,76	16,00
26,60	34,83	0,76	16,05
26,80	35,25	0,76	16,10
27,00	35,66	0,77	16,15
27,20	36,09	0,77	16,20
27,40	36,50	0,77	16,25
27,60	36,94	0,77	16,30
27,80	37,37	0,77	16,35
28,00	37,81	0,78	16,40
28,20	38,25	0,78	16,45
28,40	38,70	0,78	16,50
28,60	39,14	0,78	16,55
28,80	39,16	0,78	16,60
29,00	40,06	0,79	16,65

Sumber : Suhardjono, 1994:54

Tabel 4.8. Besaran Nilai Angot (Ra) dalam Evaporasi Ekvivalen dalam Hubungannya dengan Letak Lintang (mm/hari)
(Untuk Indonesia, antara 5° LU sampai 10° S)

Bulan	Lintang Utara				Lintang Selatan				
	5	4	2	0	2	4	6	8	10
Januari	13.0	14.3	14.7	15.0	15.3	15.5	15.8	16,1	16,1
Februari	14.0	15.0	15.3	15.5	15.7	15.8	16.0	16,1	16
Maret	15.0	15.5	15.6	15.7	15.7	15.6	15.6	15,5	15,3
April	15.1	15.5	15.3	15.3	15.1	14.9	14.7	14,4	14
Mei	15.3	14.9	14.6	14.4	14.1	13.8	13.4	13,1	12,6
Juni	15.0	14.4	14.2	13.5	13.5	13.2	12.8	12,4	12
Juli	15.1	14.6	14.3	13.7	13.7	13.4	13.1	12,7	11,8
Agustus	15.3	15.1	14.9	14.5	14.5	14.3	14.0	13,7	12,2
September	15.1	15.3	15.3	15.2	15.2	15.1	15.0	14,9	13,3
Oktober	15.7	15.1	15.3	15.5	15.5	15.6	15.7	15,8	14,6
November	14.8	14.5	14.8	15.3	15.3	15.5	15.8	16	15,6
Desember	14.6	14.6	14.4	15.1	15.1	15.4	15.7	16	16

Sumber : Suhardjono, 1994 : 55

Tabel 4.9. Besar Angka Koefisien Bulanan (c) untuk Rumus Penman

Bulan	Angka Koreksi (c)		
	Blaney-Criddle	Radiasi	Penman
Januari	0.80	0.80	1.10
Februari	0.80	0.80	1.10
Maret	0.75	0.75	1.00
April	0.75	0.75	0.90
Mei	0.70	0.70	0.90
Juni	0.70	0.70	0.90
Juli	0.75	0.75	0.90
Agustus	0.75	0.75	1.00
September	0.80	0.80	1.10
Oktober	0.80	0.80	1.10
November	0.83	0.83	1.10
Desember	0.83	0.83	1.10

Sumber : Suhardjono, 1994:55

Berikut merupakan contoh perhitungan dalam menentukan nilai evapotranspirasi potensial dengan menggunakan metode Penman modifikasi (pada bulan Januari):

1. Temperatur = 25,400 °C
2. Kecepatan Angin (u) = 4,9 m/dt
3. Kelembaban Relatif (Rh)= 86%
4. Kecerahan Matahari (n/N)= 41%
5. Nilai Angot (Ra) = 16,100 mm/hari (Tabel 4.8.)
6. Tekanan Uap Jenuh (ea) didapat dari besarnya temperatur t = 25,400 dan diperoleh di Tabel 4.7 ea = 32,450 mbar
7. Tekanan Uap Jenuh Nyata (ed) didapat dengan:

$$ed = ea \times Rh$$

$$= 32,45 \times 86\%$$

$$= 27,907 \text{ mbar}$$
8. Nilai w didapat dari Tabel 4.7 dengan t = 25,4 °C, maka w = 0,749
9. 1-w didapat dari $1 - w = 1 - 0,749 = 0,251$
10. Nilai f(t) didapat dari Tabel 4.7 dengan t = 25,4 °C, maka f(t) = 15,750
11. Radiasi Gelombang Pendek (Rs)

$$Rs = (0,25 + (0,54 \times n/N)) \times Ra$$

$$= (0,25 + (0,54 \times 41\%)) \times 16,1$$

$$= 3,815 \text{ mm/hari}$$
12. Perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap (ea-ed) :

$$ea - ed = 32,450 - 27,907$$

$$= 4,543$$
13. f(ed) diperoleh dari :

$$f(ed) = 0,34 - 0,44 \times ed^{0,5}$$

$$= 0,34 - 0,44 \times 27,907^{0,5}$$

$$= 0,108 \text{ mbar}$$
14. Nilai f(n/N)) diperoleh dari :

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 (n/N / 100)$$

$$= 0,1 + 0,9 (41/100)$$

$$= 0,469$$
15. f(u) diperoleh dari :

$$f(u) = 0,27 (1 + u \times 0,864)$$

$$= 0,27 (1 + 4,9 \times 0,864)$$

$$= 1,413 \text{ m/dt}$$

16. Radiasi gelombang panjang (R_n 1)

$$\begin{aligned} R_n 1 &= f(t) \times f(e_d) \times f(n/N) \\ &= 0,108 \times 0,469 \times 1,413 \\ &= 0,795 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17. \text{Eto}^* &= w \times (0,75 \times (R_s - R_n 1) + (1-w) \times f(u) \times (e_a - e_d)) \\ &= 0,749 \times (0,75 \times (3,815 - 0,795) + 0,251 \times 1,413 \times 4,543) \\ &= 3,308 \end{aligned}$$

18. Faktor koreksi (c) untuk bulan Januari adalah 1,10 (Tabel 4.9.)

19. Evapotranspirasi potensial diperoleh dari

$$\begin{aligned} \text{Eto} &= c \times \text{Eto}^* \\ &= 1,10 \times 3,308 \\ &= 3,639 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan evapotranspirasi potensial metode Penman Modifikasi selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Analisa Evapotranspirasi Potensial Metode Penman Modifikasi

No	Uraian	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
1	Temperatur	$^{\circ}\text{C}$	25,400	25,800	25,700	25,800	25,500	24,600	23,600	23,800	25,100	26,600	26,700	25,800
2	Kecepatan Angin (u)	m/dt	4,900	3,300	3,900	3,600	4,100	3,900	4,000	5,900	5,200	5,000	3,100	2,300
3	Kelembaban Relatif (Rh)	%	86,000	85,000	83,000	83,000	82,000	80,000	81,000	77,000	77,000	76,000	82,000	87,000
4	Kecerahan Matahari (n/N)	%	41,000	56,000	43,000	50,000	49,000	48,000	47,000	43,000	42,000	43,000	54,000	60,000
	Perhitungan													
5	Nilai Angot (Ra)	mm/hari	16,100	16,087	15,474	14,348	13,035	12,348	12,583	13,505	14,692	15,644	15,948	16,000
6	Tekanan Uap Jenuh (ea)	mbar	32,450	33,200	32,640	33,220	32,640	30,940	29,130	29,490	31,880	34,830	35,040	32,220
7	Tekanan Uap Nyata (ed = ea*Rh)		27,907	28,220	27,091	27,573	26,765	24,752	23,595	22,707	24,548	26,471	28,733	28,031
8	w		0,749	0,753	0,712	0,753	0,712	0,741	0,700	0,701	0,709	0,761	0,722	0,753
9	1-w		0,251	0,247	0,288	0,247	0,288	0,259	0,300	0,299	0,291	0,239	0,278	0,247
10	f(t)		15,750	15,850	16,040	15,850	15,775	15,550	15,300	15,350	15,675	16,020	16,040	15,850
11	Radiasi Gelombang Pendek (Rs)	mm/hari	3,815	5,115	3,843	4,124	3,699	3,451	3,444	3,386	3,582	3,883	4,900	5,434
12	Perbedaan Tekanan Uap Jenuh dengan Tekanan Uap (ea-ed)	mbar	4,543	4,980	5,549	5,647	5,875	6,188	5,535	6,783	7,332	8,359	6,307	4,189
13	f(ed)	mbar	0,108	0,106	0,111	0,109	0,112	0,121	0,126	0,130	0,122	0,114	0,104	0,107
14	f(n/N)		0,469	0,604	0,487	0,550	0,541	0,532	0,523	0,487	0,478	0,487	0,586	0,640
15	f(u)	m/dt	1,413	1,040	1,180	1,110	1,226	1,180	1,203	1,646	1,483	1,436	0,993	0,807
16	Radiasi Gelombang Panjang (Rn 1=f(t)*f(ed)*f(n/N))	mm/hari	0,795	1,017	0,867	0,950	0,959	1,002	1,010	0,974	0,914	0,886	0,979	1,086
17	Eto*= w*(0,75 Rs - Rn 1)+(1-w)*f(u)*(ea-ed)	mm/hari	3,308	3,593	3,475	3,341	3,538	3,252	3,275	4,607	4,583	4,580	3,865	3,290
18	Angka Koreksi (c)		1,100	1,100	1,100	0,900	0,900	0,900	0,900	1,000	1,100	1,100	1,100	1,000
19	Eto = Eto* x c	mm/hari	3,639	3,952	3,822	3,007	3,185	2,927	2,948	4,607	5,041	5,038	4,251	3,290

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| 1. Diketahui dari Data Klimatologi | 6. Diketahui dari Tabel 4.7. | 11. $(0,25+(0,54*n/N(%))*Ra$ | 16. $f(t)*(f(ed)*f(n/N)$ |
| 2. Diketahui dari Data Klimatologi | 7. $ea*Rh$ | 12. $ea-ed$ | 17. $w*(0,75*Rs-Rn\ 1)+(1-w)*f(u)*(ea-ed)$ |
| 3. Diketahui dari Data Klimatologi | 8. Diketahui dari Tabel 4.7. | 13. $0,34-(0,044*((ed)^{0,5}))$ | 18. Diketahui dari Tabel 4.9. |
| 4. Diketahui dari Data Klimatologi | 9. $1-w$ | 14. $0,1+((0,9*n/N(%))$ | 19. $Eto* x c$ |
| 5. Diketahui dari Tabel 4.8. | 10. Diketahui dari Tabel 4.7. | 15. $0,27*(1+0,864*u)$ | |

4.3. Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air untuk tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk tanaman pada kondisi pertumbuhan yang optimal tanpa kekurangan air dengan netto kebutuhan air di sawah (*Netto Farm Requirement, NFR*), nilai netto kebutuhan air di sawah dilakukan dengan pendekatan agroklimatologi berdasarkan jenis dan tahap pertumbuhan tanaman, karakteristik tanah, dan klimatologi. Kebutuhan air tanaman ditinjau berdasarkan neraca air tergantung dari parameter berikut:

- a. Perkolasi
- b. Penyiapan lahan
- c. Penggunaan konsumtif tanaman
- d. Pergantian lapisan air
- e. Curah hujan efektif

4.3.1. Perkolasi

Perkolasi terjadi pada saat lahan ditanami padi. Lahan digenangi air terus-menerus sehingga kondisi tanah menjadi jenuh. Pada kondisi tanah jenuh, pergerakan air dalam lapisan tanah menuju arah vertikal dan horisontal. Pergerakan air arah vertikal disebut perkolasi dan arah horisontal disebut rembesan. Rembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah.

Pada daerah studi yaitu Daerah Irigasi Kedungkandang wilayah Kecamatan Gondanglegi mempunyai jenis tanah alluvial nilai perkolasi sebesar 2 mm/hari.

4.3.2. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan adalah pengolahan tanah pada tahap persiapan tanah untuk keperluan tanaman agar sesuai dengan pertumbuhannya. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan maksimum air untuk perencanaan pemberian air irigasi.

Faktor-faktor yang penting dalam menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah:

- a. Lamanya waktu penyiapan lahan
- b. Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1986) metode ini didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama metode penyiapan lahan.

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan pada bulan November adalah sebagai berikut:

1. $E_o = 4,251 \text{ mm/hari}$
2. $E_o = 1,1 \times E_o$
 $= 1,1 \times 4,251$
 $= 4,677 \text{ mm/hari}$
3. $P = 2 \text{ mm.hari}$
4. $M = E_o + P$
 $= 4,667 + 2$
 $= 6,667 \text{ mm/hari}$
5. $T = 30 \text{ hari}$
6. $S = 250 \text{ mm/hari}$
7. $k = (M \times T) / S$
 $= (6,667 \times 30) / 250$
 $= 0,801 \text{ mm/hari}$
8. $IR = (Me^k) / (e^k - 1)$
 $= (6,667 \times 2,71828^{0,801}) / (2,71828^{0,801} - 1)$
 $= 12,113 \text{ mm/hari}$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.11. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan Tanaman Padi

Bulan	Eto	Eo	P	M	k	IR
	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)	(mm/hr)
November	4,251	4,677	2,000	6,677	0,801	12,113
Desember	3,290	3,619	2,000	5,619	0,674	11,456
Januari	3,639	4,002	2,000	6,002	0,720	11,692
Februari	3,952	4,348	2,000	6,348	0,762	11,906
Maret	3,822	4,204	2,000	6,204	0,745	11,817
April	3,007	3,307	2,000	5,307	0,637	11,267
Mei	3,185	3,503	2,000	5,503	0,660	11,386
Juni	2,927	3,219	2,000	5,219	0,626	11,214
Juli	2,948	3,242	2,000	5,242	0,629	11,228
Agustus	4,607	5,067	2,000	7,067	0,848	12,361
September	5,041	5,546	2,000	7,546	0,905	12,668
Oktober	5,038	5,541	2,000	7,541	0,905	12,665

Sumber : Hasil Perhitungan

4.3.3. Kebutuhan Air untuk Penggunaan Konsumtif

Kebutuhan air untuk penggunaan konsumtif tanaman merupakan kedalaman air yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman yang bebas penyakit,

tumbuh di areal pertanian pada kondisi cukup air, memiliki kesuburan tanah dengan potensi pertumbuhan yang baik dan tingkat pertumbuhan yang baik.

Kebutuhan air untuk tanaman tergantung dari besarnya evapotranspirasi dikalikan dengan faktor koefisien tanaman. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk penggunaan konsumtif tanaman padi pada bulan November periode I adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rerata K} &= 0,950 \\ \text{Eo} &= 4,677 \text{ mm/hari} \\ \text{Et} &= k \times \text{Eo} \\ &= 0,950 \times 4,677 \\ &= 4,443 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

4.3.4. Pergantian Lapisan Air

Penggenangan air irigasi dapat dilakukan secara terus menerus dengan ketinggian yang sama sepanjang pertumbuhan tanaman. Keadaan ini dapat dilakukan apabila jumlah air yang tersedia dalam kondisi cukup. Tinggi genangan yang paling baik adalah kurang dari atau sama dengan 5cm, karena akan diperoleh produksi yang tinggi dan penggunaan air lebih efisien. Penggantian lapisan air hanya diperlukan untuk tanaman padi, sedangkan pada tanaman palawija dan tebu, proses ini tidak diperlukan.

Penggantian lapisan air dilakukan satu kali, yaitu pada saat tanaman berumur 20-30 hari setelah pemindahan tanaman. Tinggi lapisan ini direncanakan adalah 50 mm selama 30 hari. Perhitungan penggantian lapisan air adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{WLR} &= 50 / 30 \\ &= 1,67 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

4.3.5. Kebutuhan Bersih di Sawah

Contoh perhitungan kebutuhan air bersih di sawah (NFR) pada bulan November periode I untuk tanaman padi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{PL} &= \text{tidak ada PL pada periode tersebut} \\ \text{Et rasio luas} &= 4,443 \text{ mm/hari} \times \text{Rasio Luas} = 3,619 \times 0,333 = 1,479 \text{ mm/hari} \\ \text{WLR rasio luas} &= 1,667 \times 0,056 = 0,093 \text{ mm/hari} \\ \text{P rasio luas} &= 2 \text{ mm/hari} \times \text{Rasio Luas} = 2 \times 0,333 = 0,666 \text{ mm/hari} \\ \text{Re padi} &= 1,237 \text{ mm/hari} \\ \text{NFR padi} &= \text{PL} + \text{Et} + \text{WLR} + \text{P} \\ &= 0 + 1,479 + 0,093 + 0,666 \\ &= 2,239 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{NFR padi total} &= \text{NFR padi} - \text{Re padi} \times (10000/(24 \times 60 \times 60)) \\
 &= 2,239 - 1,237 (10000/(24 \times 60 \times 60)) \\
 &= 0,116 \text{ lt/dt/ha}
 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan kebutuhan air bersih di sawah (NFR) pada bulan November periode I untuk tanaman palawija adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Et} &= 0 \text{ mm/hari} \\
 \text{Re pol} &= 0 \text{ mm/hari} \\
 \text{NFR pol} &= \text{Et} - \text{Re pol} \times (10000/(24 \times 60 \times 60)) \\
 &= 0 \text{ (tidak ada jadwal tanam polowijo pada periode November)}
 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan kebutuhan air bersih di sawah (NFR) pada bulan November periode I untuk tanaman tebu adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Et} &= 3,119 \text{ mm/hari} \\
 \text{Re tebu} &= 1,060 \text{ mm/hari} \\
 \text{NFR tebu total} &= \text{Et} - \text{Re Tebu} \times (10000/(24 \times 60 \times 60)) \\
 &= 3,119 - 1,060 \times (10000/(24 \times 60 \times 60)) \\
 &= 0,238 \text{ lt/dt/ha}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan air irigasi total} &= \text{NFR padi} + \text{NFR palawija} + \text{NFR tebu} \\
 &= 0,116 + 0 + 0,238 \\
 &= 0,354 \text{ lt/dt/ha} = 0,00035 \text{ m}^3/\text{dt/ha}
 \end{aligned}$$

4.4. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi merupakan kebutuhan bersih air di lahan sawah seluas layanan petak yang akan dilayani. Perhitungan kebutuhan air irigasi menggunakan metode Keseimbangan Air dan perhitungan selengkapnya akan disajikan pada tabel 4.12.

Tabel 4.13. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Petak Tersier

Bulan	Periode	Petak Tersier (Ha)												
		BIK 8	BIK 10	BIK 11	BIK 12	BSK 1	BSK 2	BIK 13	BIK 14	BIK 15	BIK 16	BLK17.1	BLK17.2	BLK17.3
		61	61	133	17	201	191	210	50	49	200	102	102	63
		(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)
Nov.	I	0,022	0,022	0,047	0,006	0,071	0,068	0,075	0,018	0,017	0,071	0,036	0,036	0,022
	II	0,032	0,032	0,070	0,009	0,106	0,101	0,111	0,026	0,026	0,105	0,054	0,054	0,033
	III	0,066	0,066	0,145	0,018	0,219	0,208	0,228	0,054	0,053	0,217	0,111	0,111	0,068
Des.	I	0,075	0,075	0,163	0,021	0,247	0,234	0,258	0,061	0,060	0,245	0,125	0,125	0,077
	II	0,022	0,022	0,047	0,006	0,071	0,068	0,074	0,018	0,017	0,071	0,036	0,036	0,022
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Januari	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pebruari	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maret	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,015	0,015	0,033	0,004	0,050	0,047	0,052	0,012	0,012	0,050	0,025	0,025	0,016
April	I	0,025	0,025	0,055	0,007	0,083	0,079	0,086	0,021	0,020	0,082	0,042	0,042	0,026
	II	0,014	0,014	0,030	0,004	0,046	0,043	0,048	0,011	0,011	0,045	0,023	0,023	0,014
	III	0,007	0,007	0,016	0,002	0,024	0,023	0,025	0,006	0,006	0,024	0,012	0,012	0,007
Mei	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,028	0,028	0,062	0,008	0,093	0,088	0,097	0,023	0,023	0,093	0,047	0,047	0,029
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juni	I	0,010	0,010	0,023	0,003	0,034	0,033	0,036	0,009	0,008	0,034	0,017	0,017	0,011
	II	0,027	0,027	0,059	0,008	0,089	0,085	0,093	0,022	0,022	0,089	0,045	0,045	0,028
	III	0,024	0,024	0,053	0,007	0,080	0,076	0,083	0,020	0,019	0,079	0,040	0,040	0,025
Juli	I	0,021	0,021	0,046	0,006	0,069	0,066	0,072	0,017	0,017	0,069	0,035	0,035	0,022
	II	0,033	0,033	0,072	0,009	0,109	0,104	0,114	0,027	0,027	0,109	0,056	0,056	0,034
	III	0,059	0,059	0,128	0,016	0,193	0,183	0,201	0,048	0,047	0,192	0,098	0,098	0,060
Agustus	I	0,098	0,098	0,213	0,027	0,322	0,306	0,336	0,080	0,079	0,320	0,163	0,163	0,101
	II	0,100	0,100	0,219	0,028	0,330	0,314	0,345	0,082	0,081	0,329	0,168	0,168	0,104
	III	0,074	0,074	0,162	0,021	0,245	0,233	0,256	0,061	0,060	0,244	0,125	0,125	0,077
Sept.	I	0,054	0,054	0,118	0,015	0,179	0,170	0,187	0,044	0,044	0,178	0,091	0,091	0,056
	II	0,039	0,039	0,086	0,011	0,129	0,123	0,135	0,032	0,032	0,129	0,066	0,066	0,041
	III	0,039	0,039	0,084	0,011	0,127	0,121	0,133	0,032	0,031	0,127	0,065	0,065	0,040
Okto.	I	0,041	0,041	0,089	0,011	0,134	0,128	0,140	0,033	0,033	0,134	0,068	0,068	0,042
	II	0,039	0,039	0,085	0,011	0,128	0,122	0,134	0,032	0,031	0,128	0,065	0,065	0,040
	III	0,044	0,044	0,095	0,012	0,143	0,136	0,150	0,036	0,035	0,143	0,073	0,073	0,045

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.14. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Petak Tersier

Bulan	Periode	Petak Tersier (Ha)											
		BGL 1	BGL 2	BGL 3	BGL 4	BGL 5	BGL 6	BGL 7	BGL 8	BGL 9a	BGL 9b	BGL 9c	BIK 18
		75	133	141	99	113	140	151	69	146	57	16	95
		(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)
Nov.	I	0,027	0,047	0,050	0,035	0,040	0,050	0,054	0,025	0,052	0,020	0,006	0,034
	II	0,040	0,070	0,074	0,052	0,060	0,074	0,080	0,036	0,077	0,030	0,008	0,050
	III	0,082	0,145	0,153	0,108	0,123	0,152	0,164	0,075	0,159	0,062	0,017	0,103
Des.	I	0,092	0,163	0,173	0,121	0,139	0,172	0,185	0,085	0,179	0,070	0,020	0,117
	II	0,027	0,047	0,050	0,035	0,040	0,050	0,054	0,024	0,052	0,020	0,006	0,034
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Januari	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pebruari	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maret	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,019	0,033	0,035	0,025	0,028	0,035	0,037	0,017	0,036	0,014	0,004	0,024
April	I	0,031	0,055	0,058	0,041	0,046	0,058	0,062	0,028	0,060	0,023	0,007	0,039
	II	0,017	0,030	0,032	0,022	0,026	0,032	0,034	0,016	0,033	0,013	0,004	0,022
	III	0,009	0,016	0,017	0,012	0,013	0,017	0,018	0,008	0,017	0,007	0,002	0,011
Mei	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,035	0,062	0,065	0,046	0,052	0,065	0,070	0,032	0,068	0,026	0,007	0,044
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juni	I	0,013	0,023	0,024	0,017	0,019	0,024	0,026	0,012	0,025	0,010	0,003	0,016
	II	0,033	0,059	0,062	0,044	0,050	0,062	0,067	0,031	0,065	0,025	0,007	0,042
	III	0,030	0,053	0,056	0,039	0,045	0,055	0,060	0,027	0,058	0,023	0,006	0,038
Juli	I	0,026	0,046	0,048	0,034	0,039	0,048	0,052	0,024	0,050	0,020	0,005	0,033
	II	0,041	0,072	0,077	0,054	0,062	0,076	0,082	0,038	0,079	0,031	0,009	0,052
	III	0,072	0,128	0,135	0,095	0,108	0,134	0,145	0,066	0,140	0,055	0,015	0,091
Agustus	I	0,120	0,213	0,226	0,159	0,181	0,224	0,242	0,111	0,234	0,091	0,026	0,152
	II	0,123	0,219	0,232	0,163	0,186	0,230	0,248	0,113	0,240	0,094	0,026	0,156
	III	0,092	0,162	0,172	0,121	0,138	0,171	0,184	0,084	0,178	0,070	0,020	0,116
Sept.	I	0,067	0,118	0,125	0,088	0,100	0,124	0,134	0,061	0,130	0,051	0,014	0,084
	II	0,048	0,086	0,091	0,064	0,073	0,090	0,097	0,044	0,094	0,037	0,010	0,061
	III	0,048	0,084	0,089	0,063	0,072	0,089	0,096	0,044	0,093	0,036	0,010	0,060
Okto.	I	0,050	0,089	0,094	0,066	0,075	0,093	0,101	0,046	0,097	0,038	0,011	0,063
	II	0,048	0,085	0,090	0,063	0,072	0,089	0,096	0,044	0,093	0,036	0,010	0,061
	III	0,054	0,095	0,101	0,071	0,081	0,100	0,108	0,049	0,104	0,041	0,011	0,068

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.15. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Petak Tersier

Bulan	Periode	Petak Tersier (Ha)										
		BLK 20a	BLK 20b	BLK 21a	BLK 21b	BLK 22a	BLK 22b	BLK 23b	BLK 23a	BLK 23c	BLK 23d	BLK 23e
		72	181	40	218	94	74	118	175	73	103	118
		(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)
Nov.	I	0,026	0,064	0,014	0,077	0,033	0,026	0,042	0,062	0,026	0,037	0,042
	II	0,038	0,095	0,021	0,115	0,050	0,039	0,062	0,092	0,038	0,054	0,062
	III	0,078	0,197	0,043	0,237	0,102	0,080	0,128	0,190	0,079	0,112	0,128
Des.	I	0,088	0,222	0,049	0,267	0,115	0,091	0,145	0,215	0,090	0,126	0,145
	II	0,026	0,064	0,014	0,077	0,033	0,026	0,042	0,062	0,026	0,037	0,042
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Januari	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pebruari	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maret	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	III	0,018	0,045	0,010	0,054	0,023	0,018	0,029	0,043	0,018	0,026	0,029
April	I	0,030	0,074	0,016	0,090	0,039	0,030	0,048	0,072	0,030	0,042	0,048
	II	0,016	0,041	0,009	0,049	0,021	0,017	0,027	0,040	0,017	0,023	0,027
	III	0,009	0,021	0,005	0,026	0,011	0,009	0,014	0,021	0,009	0,012	0,014
Mei	I	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	II	0,033	0,084	0,019	0,101	0,043	0,034	0,055	0,081	0,034	0,048	0,055
	III	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juni	I	0,012	0,031	0,007	0,037	0,016	0,013	0,020	0,030	0,012	0,018	0,020
	II	0,032	0,080	0,018	0,097	0,042	0,033	0,052	0,078	0,032	0,046	0,052
	III	0,029	0,072	0,016	0,086	0,037	0,029	0,047	0,069	0,029	0,041	0,047
Juli	I	0,025	0,062	0,014	0,075	0,032	0,025	0,041	0,060	0,025	0,035	0,041
	II	0,039	0,099	0,022	0,119	0,051	0,040	0,064	0,095	0,040	0,056	0,064
	III	0,069	0,174	0,038	0,209	0,090	0,071	0,113	0,168	0,070	0,099	0,113
Agustus	I	0,115	0,290	0,064	0,349	0,151	0,119	0,189	0,280	0,117	0,165	0,189
	II	0,118	0,297	0,066	0,358	0,154	0,122	0,194	0,288	0,120	0,169	0,194
	III	0,088	0,221	0,049	0,266	0,115	0,090	0,144	0,214	0,089	0,126	0,144
Sept.	I	0,064	0,161	0,036	0,194	0,084	0,066	0,105	0,156	0,065	0,092	0,105
	II	0,046	0,116	0,026	0,140	0,060	0,048	0,076	0,113	0,047	0,066	0,076
	III	0,046	0,115	0,025	0,138	0,060	0,047	0,075	0,111	0,046	0,065	0,075
Okto.	I	0,048	0,121	0,027	0,146	0,063	0,049	0,079	0,117	0,049	0,069	0,079
	II	0,046	0,116	0,026	0,139	0,060	0,047	0,075	0,112	0,047	0,066	0,075
	III	0,051	0,129	0,029	0,156	0,067	0,053	0,084	0,125	0,052	0,074	0,084

Sumber : Hasil Perhitungan

4.5. Perhitungan Debit Andalan

Untuk menganalisa debit andalan tersebut digunakan data-data debit pengamatan terakhir di *intake* bendung Kedungkandang selama periode 10 tahun mulai dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2012.

Prosedur perhitungan debit andalan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung total debit dalam satu tahun untuk tiap tahun data yang diketahui.
2. Merangking data mulai dari yang besar hingga kecil.
3. Menghitung probabilitas untuk masing-masing data dengan menggunakan persamaan Weibull (2-10).

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

Perhitungan debit andalan di *intake* dan perbandingan antara debit tersedia dengan debit kebutuhan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.16. Perhitungan Debit Andalan 80%

No	Tahun	Debit	Tahun Urut	Debit Urut	P
		(m ³ /dt)		(m ³ /dt)	(%)
1	2003	4,217	2012	5,945	9,09091
2	2004	4,214	2010	4,701	18,1818
3	2005	3,973	2009	4,598	27,2727
4	2006	4,370	2011	4,506	36,3636
5	2007	4,166	2006	4,370	45,4545
6	2008	4,221	2008	4,221	54,5455
7	2009	4,598	2003	4,217	63,6364
8	2010	4,701	2004	4,214	72,7273
9	2011	4,506	2007	4,166	81,8182
10	2012	5,945	2005	3,973	90,9091
			Q80	4,17523	

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk probabilitas Q_{80} berada diantara no urut 8 (72,727%) dan no urut 9 (81,818%), diinterpolasi maka : Q_{80} didapat 4,1572 yang terjadi pada tahun 2011

Tabel 4.17. Debit Andalan 80% Metode Tahun Dasar (*Basic Year*)

Bulan	Periode	Debit
		(m ³ /dt)
Januari	I	4,806
	II	4,799
	III	4,802
Pebruari	I	4,330
	II	4,875
	III	4,417
Maret	I	3,933
	II	4,377
	III	4,164
April	I	4,641
	II	3,597
	III	4,243
Mei	I	4,662
	II	4,673
	III	4,596
Juni	I	4,607
	II	4,651
	III	4,762
Juli	I	4,729
	II	4,651
	III	4,584
Agustus	I	4,540
	II	4,640
	III	4,617
Sept.	I	4,541
	II	4,541
	III	4,141
Okto.	I	3,743
	II	4,628
	III	4,739
Nov.	I	4,818
	II	4,341
	III	4,431
Des.	I	4,829
	II	4,376
	III	4,400

Sumber : Hasil Perhitungan

4.6. Kebutuhan Air Berdasarkan Faktor Jarak

4.6.1. Skema Jaringan Irigasi

Skema jaringan irigasi digunakan untuk mengetahui jaringan irigasi dan panjang saluran serta untuk menentukan ruas-ruas titik bangunan bagi dan petak tersier yang digunakan untuk menganalisa kebutuhan air berdasarkan faktor jarak. Skema jaringan Irigasi ditampilkan pada **Lampiran 1**.

4.6.2. Kebutuhan Air di Saluran Tersier

Pengelolaan air dengan memperhitungkan faktor jarak dilakukan dengan cara menghitung kehilangan air di saluran pada berbagai debit kebutuhan. Contoh perhitungan pengelolaan air di pintu bangunan sadap BLK 23E pada bulan November Periode I:

Data yang digunakan

- Lebar saluran (b) = 2,0 m (Tabel Lampiran 2)
- Panjang saluran (L) = 500 m (Tabel Lampiran 2)
- Koefisien kekasaran (n) = 0,025
- Kemiringan dasar saluran (s) = 0,001
- Kemiringan sisi saluran (m) = 1
- Evaporasi potensial (Eo) = 4,667 mm/hari (Tabel 4.11.)
- Jenis saluran = tanah

Langkah perhitungan:

1. Bulan
2. Periode
3. Panjang Saluran (L) = 500 m
4. Lebar Saluran = 2 m
5. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air sawah dipetak tersier didapatkan $Q_{kebutuhan} = 0,042 \text{ m}^3/\text{dt}$ (Tabel 4.15)
6. Tinggi muka air (h) = 0,086 (coba-coba sampai $Q_{hitung} = Q_{keb.}$)
7. Luas penampang (A) = $(b + (m \times h)) \times h$
 $= (2 + (1 \times 0,086)) \times 0,086$
 $= 0,179 \text{ m}^2$
8. Keliling penampang (P) = $b + (2 \times h(1 + m^2)^{0,5})$
 $= 2 + (2 \times 0,086(1 + 1^2)^{0,5})$

- $$= 2,243 \text{ m}$$
9. Jari-jari penampang (R) $= A/P$
 $= 0,179/2,243$
 $= 0,080 \text{ m}$
10. Kecepatan aliran (v) $= 1/n \times R^{2/3} \times S^{0,5}$
 $= 1/0,025 \times 0,080^{2/3} \times 0,001^{0,5}$
 $= 0,235 \text{ m}^3/\text{dt}$
11. Qhitung $= A \times V$
 $= 0,179 \times 0,235$
 $= 0,042 \text{ m}^3/\text{dt}$
12. Lebar permukaan (D) $= b + 2 \times m \times h$
 $= 2 + 2 \times 1 \times 0,086$
 $= 2,172 \text{ m}$
13. Kehilangan air karena rembesan
 $Q_s = k \times P \times L$ (nilai k didapat dari tabel 2.6. (Tanah Lempung))
 $= 1,6 \times 10^{-6} \times 2,243 \times 500$
 $= 0,00179 \text{ m}^3/\text{dt}$
14. Kehilangan air karena evaporasi
 $Q_e = 1,157 \times 10^{-8} \times E_o \times D \times L$ (Eo didapat dari tabel 4.10.)
 $= 1,157 \times 10^{-8} \times 4,667 \times 2,172 \times 500$
 $= 0,00006 \text{ m}^3/\text{dt}$
15. Kehilangan air karena operasi
 $Q_o = Q_{keb.} \times f_k$ (fk didapat dari tabel 2.7. (Ambang Lebar))
 $= 0,042 \times 0,02$
 $= 0,001 \text{ m}^3/\text{dt}$
16. $Q_{ks} = Q_s + Q_e + Q_o$
 $= 0,00179 + 0,00006 + 0,001$
 $= 0,00269 \text{ m}^3/\text{dt}$
17. $Q_p \text{ tersier} = Q_{ks} + Q_{keb.}$
 $= 0,003 + 0,042$
 $= 0,045 \text{ m}^3/\text{dt}$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat di Tabel 4.18 dan selengkapnya pada Tabel
Lampiran 3

Tabel 4.18. Perhitungan Kebutuhan Air di Pintu Tersier BLK 23E Dengan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Panjang Saluran	Lebar Saluran	Qkeb.	h	A	P	R	v	Qrenc.	D	Qs	Qe	Qo	Qks	Qp	Prosentase Kehilangan
		(m)	(m)	(m ³ /dt)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m/dt)	(m ³ /dt)	(m)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nov.	I	500	2	0.042	0.086	0.179	2.243	0.080	0.235	0.042	2.172	0.00179	0.00006	0.001	0.00269	0.045	6.03
	II	500	2	0.062	0.109	0.229	2.307	0.099	0.271	0.062	2.217	0.00185	0.00006	0.001	0.00315	0.065	4.82
	III	500	2	0.128	0.168	0.364	2.475	0.147	0.352	0.128	2.336	0.00198	0.00006	0.003	0.00461	0.133	3.47
Des.	I	500	2	0.145	0.181	0.394	2.511	0.157	0.368	0.145	2.362	0.00201	0.00005	0.003	0.00495	0.150	3.31
	II	500	2	0.042	0.086	0.179	2.243	0.080	0.235	0.042	2.172	0.00179	0.00005	0.001	0.00268	0.045	6.01
	III	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Januari	I	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	III	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Pebruari	I	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	III	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Maret	I	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	III	500	2	0.029	0.069	0.143	2.196	0.065	0.205	0.029	2.139	0.00176	0.00005	0.001	0.00239	0.032	7.56
April	I	500	2	0.048	0.093	0.195	2.263	0.086	0.247	0.048	2.186	0.00181	0.00004	0.001	0.00282	0.051	5.50
	II	500	2	0.027	0.067	0.137	2.188	0.063	0.200	0.027	2.133	0.00175	0.00004	0.001	0.00233	0.029	8.00
	III	500	2	0.014	0.045	0.091	2.126	0.043	0.155	0.014	2.089	0.00170	0.00004	0.000	0.00202	0.016	12.61
Mei	I	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II	500	2	0.055	0.101	0.212	2.286	0.093	0.259	0.055	2.202	0.00183	0.00004	0.001	0.00297	0.058	5.15
	III	500	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Juni	I	500	2	0.020	0.056	0.116	2.159	0.054	0.180	0.021	2.113	0.00173	0.00004	0.000	0.00217	0.022	9.72
	II	500	2	0.052	0.098	0.205	2.276	0.090	0.254	0.052	2.195	0.00182	0.00004	0.001	0.00291	0.055	5.27
	III	500	2	0.047	0.092	0.192	2.260	0.085	0.245	0.047	2.184	0.00181	0.00004	0.001	0.00278	0.050	5.62
Juli	I	500	2	0.041	0.085	0.177	2.240	0.079	0.233	0.041	2.170	0.00179	0.00004	0.001	0.00264	0.043	6.12
	II	500	2	0.064	0.112	0.236	2.316	0.102	0.276	0.065	2.223	0.00185	0.00004	0.001	0.00318	0.067	4.72
	III	500	2	0.113	0.156	0.337	2.441	0.138	0.338	0.114	2.312	0.00195	0.00004	0.002	0.00426	0.117	3.63
Agustus	I	500	2	0.189	0.212	0.469	2.600	0.180	0.404	0.189	2.424	0.00208	0.00007	0.004	0.00593	0.195	3.04
	II	500	2	0.194	0.215	0.477	2.609	0.183	0.407	0.194	2.431	0.00209	0.00007	0.004	0.00604	0.200	3.02
	III	500	2	0.144	0.180	0.392	2.509	0.156	0.367	0.144	2.360	0.00201	0.00007	0.003	0.00496	0.149	3.33
Sept.	I	500	2	0.105	0.150	0.322	2.423	0.133	0.329	0.106	2.299	0.00194	0.00007	0.002	0.00411	0.109	3.77
	II	500	2	0.076	0.123	0.261	2.348	0.111	0.293	0.076	2.246	0.00188	0.00007	0.002	0.00347	0.079	4.37
	III	500	2	0.075	0.122	0.259	2.345	0.110	0.291	0.075	2.244	0.00188	0.00007	0.001	0.00345	0.078	4.40
Okto.	I	500	2	0.079	0.126	0.268	2.356	0.114	0.297	0.079	2.252	0.00188	0.00007	0.002	0.00353	0.082	4.29
	II	500	2	0.075	0.122	0.259	2.345	0.110	0.291	0.075	2.244	0.00188	0.00007	0.002	0.00345	0.079	4.39
	III	500	2	0.084	0.130	0.278	2.369	0.117	0.303	0.084	2.261	0.00190	0.00007	0.002	0.00365	0.088	4.16
Rata-rata												0.00130	0.00004	0.001	0.00242	0.057	3.67

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.19 Rekapitulasi Kebutuhan Air Petak Tersier Dengan Memperhitungkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Petak Tersier (Ha)										
		BLK 23e	BLK 23d	BLK 23c	BLK 23a	BLK 23b	BLK 22b	BLK 22a	BLK 21b	BLK 21a	BLK 20b	BLK 20a
		118 (m3/dt)	103 (m3/dt)	73 (m3/dt)	175 (m3/dt)	118 (m3/dt)	74 (m3/dt)	94 (m3/dt)	218 (m3/dt)	40 (m3/dt)	181 (m3/dt)	72 (m3/dt)
Nov.	I	0.045	0.038	0.027	0.067	0.044	0.027	0.036	0.083	0.016	0.068	0.027
	II	0.065	0.056	0.040	0.098	0.064	0.040	0.052	0.122	0.023	0.100	0.039
	III	0.133	0.115	0.082	0.198	0.132	0.083	0.106	0.247	0.046	0.203	0.080
Des.	I	0.150	0.129	0.093	0.223	0.149	0.093	0.120	0.278	0.052	0.229	0.091
	II	0.045	0.038	0.027	0.067	0.044	0.027	0.036	0.083	0.016	0.068	0.027
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pebruari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Maret	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.032	0.026	0.019	0.048	0.031	0.019	0.025	0.059	0.012	0.048	0.019
April	I	0.051	0.044	0.032	0.077	0.050	0.031	0.041	0.096	0.018	0.078	0.031
	II	0.029	0.024	0.018	0.044	0.028	0.018	0.023	0.055	0.011	0.044	0.017
	III	0.016	0.013	0.010	0.025	0.015	0.009	0.013	0.030	0.006	0.024	0.009
Mei	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.058	0.049	0.035	0.086	0.057	0.035	0.046	0.107	0.021	0.088	0.035
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Juni	I	0.022	0.018	0.014	0.034	0.021	0.013	0.018	0.042	0.009	0.034	0.013
	II	0.055	0.047	0.034	0.083	0.054	0.034	0.044	0.103	0.020	0.084	0.033
	III	0.050	0.042	0.030	0.075	0.049	0.030	0.040	0.092	0.018	0.075	0.030
Juli	I	0.043	0.036	0.027	0.065	0.042	0.026	0.035	0.081	0.016	0.066	0.026
	II	0.067	0.058	0.042	0.101	0.067	0.042	0.054	0.126	0.024	0.103	0.041
	III	0.117	0.101	0.073	0.175	0.117	0.073	0.094	0.218	0.041	0.180	0.071
Agustus	I	0.195	0.169	0.121	0.291	0.194	0.122	0.156	0.362	0.068	0.298	0.118
	II	0.200	0.173	0.124	0.298	0.199	0.125	0.160	0.371	0.069	0.306	0.121
	III	0.149	0.129	0.092	0.222	0.148	0.093	0.119	0.277	0.052	0.228	0.090
Sept.	I	0.109	0.094	0.067	0.163	0.108	0.068	0.087	0.202	0.038	0.167	0.066
	II	0.079	0.068	0.049	0.119	0.078	0.049	0.063	0.148	0.028	0.121	0.048
	III	0.078	0.067	0.048	0.117	0.077	0.048	0.063	0.146	0.028	0.119	0.047
Okto.	I	0.082	0.071	0.051	0.123	0.081	0.051	0.066	0.153	0.029	0.126	0.050
	II	0.079	0.067	0.049	0.118	0.078	0.049	0.063	0.147	0.028	0.120	0.047
	III	0.088	0.075	0.054	0.132	0.087	0.054	0.070	0.163	0.031	0.134	0.053

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.20. Rekapitulasi Kebutuhan Air Petak Tersier Dengan Memperhitungkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Petak Tersier (Ha)											
		BGL 9c	BGL 9b	BGL 9a	BGL 8	BGL 7	BGL 6	BGL 5	BGL 4	BGL 3	BGL 2	BGL 1	BIK 18
		16 (m3/dt)	57 (m3/dt)	146 (m3/dt)	69 (m3/dt)	151 (m3/dt)	140 (m3/dt)	113 (m3/dt)	99 (m3/dt)	141 (m3/dt)	133 (m3/dt)	75 (m3/dt)	95 (m3/dt)
Nov.	I	0.006	0.021	0.055	0.025	0.055	0.052	0.042	0.041	0.052	0.050	0.028	0.035
	II	0.009	0.031	0.081	0.037	0.082	0.076	0.062	0.061	0.076	0.073	0.041	0.052
	III	0.018	0.064	0.164	0.077	0.168	0.156	0.126	0.126	0.157	0.150	0.084	0.106
Des.	I	0.020	0.072	0.185	0.086	0.189	0.176	0.142	0.142	0.177	0.169	0.094	0.120
	II	0.006	0.021	0.055	0.025	0.055	0.051	0.042	0.041	0.052	0.050	0.028	0.035
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pebruari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Maret	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.004	0.015	0.039	0.018	0.039	0.036	0.029	0.029	0.036	0.036	0.020	0.025
April	I	0.007	0.025	0.063	0.029	0.064	0.059	0.048	0.048	0.060	0.058	0.032	0.041
	II	0.004	0.014	0.036	0.016	0.035	0.033	0.027	0.026	0.033	0.033	0.018	0.023
	III	0.002	0.008	0.020	0.008	0.019	0.018	0.014	0.014	0.018	0.018	0.010	0.012
Mei	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.008	0.028	0.071	0.033	0.072	0.067	0.054	0.054	0.067	0.065	0.036	0.046
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Juni	I	0.003	0.011	0.027	0.012	0.027	0.025	0.020	0.020	0.025	0.025	0.014	0.017
	II	0.007	0.027	0.068	0.031	0.069	0.064	0.052	0.051	0.064	0.062	0.034	0.044
	III	0.007	0.024	0.061	0.028	0.061	0.057	0.046	0.046	0.058	0.056	0.031	0.039
Juli	I	0.006	0.021	0.053	0.024	0.053	0.050	0.040	0.040	0.050	0.048	0.027	0.034
	II	0.009	0.032	0.083	0.038	0.083	0.079	0.063	0.063	0.079	0.076	0.042	0.054
	III	0.016	0.057	0.145	0.068	0.148	0.138	0.111	0.111	0.139	0.132	0.074	0.094
Agustus	I	0.026	0.094	0.241	0.113	0.247	0.230	0.186	0.185	0.231	0.220	0.123	0.156
	II	0.027	0.096	0.247	0.116	0.253	0.236	0.190	0.190	0.237	0.225	0.126	0.160
	III	0.020	0.072	0.184	0.086	0.188	0.175	0.142	0.141	0.176	0.168	0.094	0.119
Sept.	I	0.015	0.052	0.135	0.063	0.137	0.128	0.103	0.103	0.129	0.123	0.069	0.087
	II	0.011	0.038	0.098	0.045	0.099	0.093	0.075	0.074	0.093	0.089	0.050	0.063
	III	0.011	0.038	0.097	0.045	0.098	0.091	0.074	0.073	0.092	0.088	0.049	0.062
Okto.	I	0.011	0.040	0.102	0.047	0.103	0.096	0.078	0.077	0.097	0.093	0.052	0.066
	II	0.011	0.038	0.097	0.045	0.099	0.092	0.074	0.074	0.092	0.089	0.049	0.063
	III	0.012	0.042	0.109	0.050	0.110	0.103	0.083	0.083	0.103	0.099	0.055	0.070

Sumber : Hasil Perhitungan

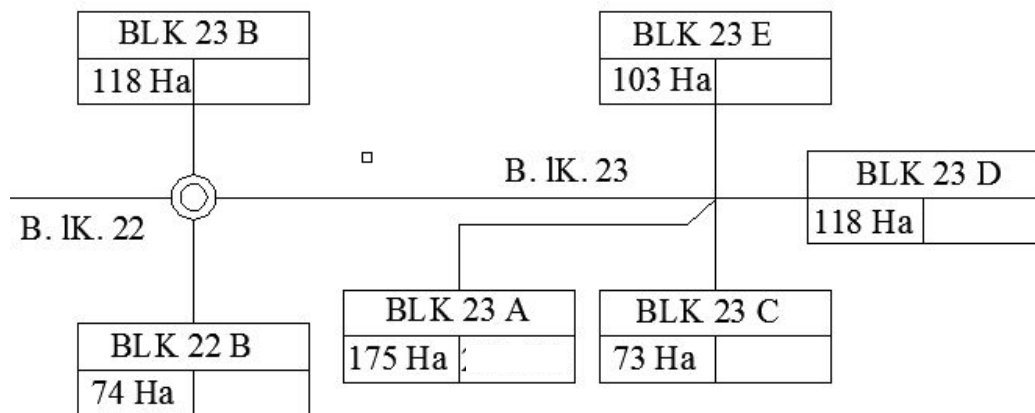
Tabel 4.21. Rekapitulasi Kebutuhan Air Petak Tersier Dengan Memperhitungkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Petak Tersier (Ha)												
		BLK17.3	BLK17.2	BLK17.1	BIK 16	BIK 15	BIK 14	BIK 13	BSK 2	BSK 1	BIK 12	BIK 11	BIK 10	BIK 8
		63 (m3/dt)	102 (m3/dt)	102 (m3/dt)	200 (m3/dt)	49 (m3/dt)	50 (m3/dt)	210 (m3/dt)	191 (m3/dt)	201 (m3/dt)	17 (m3/dt)	133 (m3/dt)	61 (m3/dt)	61 (m3/dt)
Nov.	I	0.023	0.039	0.038	0.074	0.018	0.018	0.077	0.071	0.074	0.017	0.049	0.024	0.023
	II	0.034	0.057	0.056	0.109	0.027	0.027	0.114	0.105	0.109	0.020	0.073	0.035	0.033
	III	0.070	0.115	0.114	0.223	0.055	0.056	0.234	0.214	0.224	0.030	0.149	0.069	0.068
Des.	I	0.079	0.130	0.129	0.251	0.062	0.063	0.264	0.241	0.253	0.032	0.168	0.078	0.077
	II	0.023	0.039	0.038	0.073	0.018	0.018	0.077	0.071	0.074	0.016	0.049	0.024	0.023
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pebruari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Maret	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.016	0.028	0.027	0.052	0.013	0.013	0.054	0.050	0.052	0.015	0.035	0.017	0.016
April	I	0.027	0.045	0.044	0.085	0.021	0.021	0.089	0.082	0.085	0.017	0.057	0.027	0.026
	II	0.015	0.025	0.025	0.047	0.012	0.012	0.050	0.046	0.048	0.014	0.032	0.016	0.015
	III	0.008	0.014	0.013	0.025	0.006	0.006	0.027	0.025	0.025	0.012	0.017	0.009	0.008
Mei	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.030	0.050	0.049	0.095	0.023	0.024	0.100	0.092	0.096	0.018	0.064	0.030	0.029
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Juni	I	0.011	0.020	0.019	0.036	0.009	0.009	0.038	0.035	0.036	0.013	0.024	0.012	0.011
	II	0.029	0.048	0.047	0.091	0.022	0.023	0.096	0.088	0.092	0.018	0.061	0.029	0.028
	III	0.026	0.043	0.042	0.082	0.020	0.020	0.086	0.079	0.082	0.017	0.055	0.026	0.025
Juli	I	0.022	0.038	0.037	0.071	0.017	0.018	0.075	0.069	0.072	0.016	0.048	0.023	0.022
	II	0.035	0.059	0.058	0.112	0.027	0.028	0.118	0.108	0.113	0.020	0.075	0.036	0.034
	III	0.062	0.102	0.101	0.197	0.048	0.049	0.207	0.189	0.198	0.027	0.131	0.061	0.060
Agustus	I	0.103	0.169	0.168	0.328	0.080	0.082	0.345	0.314	0.330	0.039	0.219	0.101	0.100
	II	0.106	0.173	0.172	0.336	0.082	0.084	0.353	0.322	0.338	0.040	0.224	0.104	0.103
	III	0.079	0.129	0.128	0.250	0.061	0.063	0.263	0.240	0.252	0.032	0.167	0.078	0.077
Sept.	I	0.057	0.094	0.094	0.182	0.045	0.046	0.192	0.175	0.183	0.026	0.122	0.057	0.056
	II	0.041	0.069	0.068	0.132	0.032	0.033	0.139	0.127	0.133	0.022	0.088	0.042	0.041
	III	0.041	0.068	0.067	0.131	0.032	0.033	0.137	0.125	0.131	0.022	0.087	0.041	0.040
Okto.	I	0.043	0.071	0.071	0.137	0.034	0.034	0.144	0.132	0.138	0.022	0.092	0.043	0.042
	II	0.041	0.068	0.068	0.131	0.032	0.033	0.138	0.126	0.132	0.022	0.088	0.041	0.040
	III	0.046	0.076	0.076	0.147	0.036	0.037	0.154	0.141	0.148	0.023	0.098	0.046	0.045

Sumber : Hasil Perhitungan

4.6.3. Kebutuhan Air di Saluran Sekunder

Kebutuhan air di ruas saluran sekunder bangunan bagi B.IK 23 – B.IK 22



Gambar 4.4. Ruas Bangunan Bagi B.IK 23 – B.IK 23

Contoh perhitungan untuk kebutuhan air di saluran sekunder berdasarkan faktor jarak pada bulan November periode I :

1. Bulan = November
2. Periode = Periode I
3. Ruas Saluran = B.IK 23 – B.IK 22
4. Panjang Saluran (L) = 805 m (Tabel Lampiran 2)
5. Lebar saluran = 2,5 m (Tabel Lampiran 2)
6. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air berdasarkan faktor jarak pada petak tersier,
 $Q_{\text{kebutuhan}} = Q_{\text{tersier BLK 23 E}} + Q_{\text{tersier BLK 23 D}} + Q_{\text{tersier BLK 23 C}} + Q_{\text{tersier BLK 23 A}}$
 $= 0,045 + 0,038 + 0,027 + 0,067 = 0,177 \text{ m}^3/\text{dt}$
7. Tinggi muka air (h) = 0,178 (coba-coba sampai $Q_{\text{hitung}} = Q_{\text{keb.}}$)
8. Luas penampang (A) = $(b + (m \times h)) \times h$
 $= (2,5 + (1 \times 0,178)) \times 0,178$
 $= 0,477 \text{ m}^2$
9. Keliling penampang (P) = $b + (2 \times h(1 + m^2)^{0,5})$
 $= 2,5 + (2 \times 0,178(1 + 1^2)^{0,5})$
 $= 3,004 \text{ m}$
10. Jari-jari penampang (R) = A/P
 $= 0,447/3,004$

$$\begin{aligned}
 &= 0,159 \text{ m} \\
 11. \quad \text{Kecepatan aliran (v)} &= 1/n \times R^{2/3} \times S^{0,5} \\
 &= 1/0,025 \times 0,159^{2/3} \times 0,001^{0,5} \\
 &= 0,371 \text{ m/dt} \\
 12. \quad Q_{\text{hitung}} &= A \times V \\
 &= 0,477 \times 0,371 \\
 &= 0,177 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 13. \quad \text{Lebar permukaan (D)} &= b + 2 \times m \times h \\
 &= 2,5 + 2 \times 1 \times 0,178 \\
 &= 2,856 \text{ m} \\
 14. \quad P' &= P - b \\
 &= 3,004 - 2,5 \\
 &= 0,504 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Kehilangan air karena rembesan terjadi pada dinding dan lantai. Saluran sekunder pada lokasi studi dinding saluran memakan lining pasangan batu dan lantai dasar saluran tanpa lining.

$$\begin{aligned}
 15. \quad Q_s \text{ lantai} &= k \times b \times L \text{ (nilai k didapat dari tabel 2.6. (Tanah Lempung))} \\
 &= 1,6 \times 10^{-6} \times 2,500 \times 805 \\
 &= 0,00322 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 16. \quad Q_s \text{ lantai} &= k \times P' \times L \text{ (nilai k didapat dari tabel 2.6. (Pasangan Batu))} \\
 &= 0,9 \times 10^{-6} \times 0,504 \times 805 \\
 &= 0,00037 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 17. \quad Q_s \text{ total} &= Q_s \text{ Lantai} + Q_s \text{ dinding} \\
 &= 0,00359 \\
 18. \quad \text{Kehilangan air karena evaporasi} \\
 Q_e &= 1,157 \times 10^{-8} \times E_o \times D \times L \text{ (Eo didapat dari tabel 4.11.)} \\
 &= 1,157 \times 10^{-8} \times 4,667 \times 2,856 \times 805 \\
 &= 0,00012 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 19. \quad \text{Kehilangan air karena operasi} \\
 Q_o &= Q_{\text{keb.}} \times f_k \\
 &= 0,177 \times 0,02 \\
 &= 0,004 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 20. \quad Q_{ks} &= Q_s \text{ total} + Q_e + Q_o \\
 &= 0,00359 + 0,00012 + 0,004 = 0,00725 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 21. \quad Q_p \quad \text{Sekunder} &= Q_{ks} + Q_{keb}. \\
 &= 0,00725 + 0,177 \\
 &= 0,184 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.22 dan selengkapnya pada Tabel **Lampiran 4**

Tabel 4.22. Perhitungan Kebutuhan Air di Pintu Sekunder BIK 22 Dengan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Ruas Saluran	Panjang Saluran	Lebar Saluran	Qkeb. Tersier	h	A	P	R	v	Qhitung	D	P'	Qs		Qs Total	Qe	Qo	Qks	Qp	Prosentase	
														Lantai	Dinding						Kehilangan	
1	2	3	(m)	(m)	(m3/dt)	(m)	(m2)	(m)	(m)	(m/dt)	(m3/dt)	(m)	(m)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Nov.	I	BIK 23 - BIK 22	805	2.5	0.177	0.178	0.477	3.004	0.159	0.371	0.177	2.856	0.504	0.00322	0.00037	0.00359	0.00012	0.004	0.00725	0.184	3.93	
	II		805	2.5	0.260	0.225	0.612	3.135	0.195	0.426	0.260	2.949	0.635	0.00322	0.00046	0.00368	0.00013	0.005	0.00900	0.269	3.35	
	III		805	2.5	0.528	0.343	0.974	3.469	0.281	0.542	0.528	3.185	0.969	0.00322	0.00070	0.00392	0.00014	0.011	0.01462	0.543	2.69	
Dcs.	I		805	2.5	0.595	0.368	1.055	3.540	0.298	0.564	0.595	3.235	1.040	0.00322	0.00075	0.00397	0.00011	0.012	0.01598	0.611	2.62	
	II		805	2.5	0.177	0.178	0.477	3.004	0.159	0.371	0.177	2.856	0.504	0.00322	0.00037	0.00359	0.00010	0.004	0.00721	0.184	3.92	
	III		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Januari	I		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	III		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Pebruari	I		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	III		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Maret	I		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	III		805	2.5	0.126	0.145	0.384	2.911	0.132	0.328	0.126	2.791	0.411	0.00322	0.00030	0.00352	0.00011	0.003	0.00614	0.132	4.66	
April	I		805	2.5	0.204	0.194	0.524	3.050	0.172	0.391	0.205	2.889	0.550	0.00322	0.00040	0.00362	0.00009	0.004	0.00778	0.211	3.68	
	II		805	2.5	0.115	0.138	0.363	2.889	0.126	0.317	0.115	2.775	0.389	0.00322	0.00028	0.00350	0.00009	0.002	0.00589	0.121	4.87	
	III		805	2.5	0.063	0.096	0.250	2.772	0.090	0.254	0.064	2.693	0.272	0.00322	0.00020	0.00342	0.00008	0.001	0.00476	0.068	7.01	
Mei	I		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
	II		805	2.5	0.228	0.208	0.562	3.087	0.182	0.406	0.229	2.915	0.587	0.00322	0.00043	0.00365	0.00010	0.005	0.00831	0.237	3.51	
	III		805	2.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.000	0.00
Juni	I		805	2.5	0.088	0.117	0.307	2.832	0.108	0.288	0.088	2.735	0.332	0.00322	0.00024	0.00346	0.00008	0.002	0.00531	0.094	5.67	
	II		805	2.5	0.219	0.203	0.548	3.074	0.178	0.401	0.220	2.906	0.574	0.00322	0.00042	0.00364	0.00009	0.004	0.00810	0.227	3.57	
	III		805	2.5	0.197	0.190	0.512	3.039	0.169	0.386	0.198	2.881	0.539	0.00322	0.00039	0.00361	0.00009	0.004	0.00763	0.204	3.74	
Juli	I		805	2.5	0.171	0.175	0.467	2.994	0.156	0.366	0.171	2.849	0.494	0.00322	0.00036	0.00358	0.00009	0.003	0.00709	0.178	3.98	
	II		805	2.5	0.268	0.229	0.624	3.147	0.198	0.430	0.268	2.957	0.647	0.00322	0.00047	0.00369	0.00009	0.005	0.00913	0.277	3.30	
	III		805	2.5	0.467	0.319	0.898	3.401	0.264	0.521	0.467	3.137	0.901	0.00322	0.00065	0.00387	0.00009	0.009	0.01330	0.480	2.77	
Agustus	I		805	2.5	0.775	0.430	1.260	3.716	0.339	0.615	0.775	3.360	1.216	0.00322	0.00088	0.00410	0.00016	0.016	0.01976	0.795	2.49	
	II		805	2.5	0.795	0.437	1.282	3.735	0.343	0.620	0.795	3.373	1.235	0.00322	0.00089	0.00411	0.00016	0.016	0.02017	0.815	2.48	
	III		805	2.5	0.592	0.367	1.051	3.537	0.297	0.563	0.592	3.233	1.037	0.00322	0.00075	0.00397	0.00015	0.012	0.01597	0.608	2.63	
Sept.	I		805	2.5	0.433	0.305	0.855	3.362	0.254	0.508	0.434	3.109	0.862	0.00322	0.00062	0.00384	0.00016	0.009	0.01266	0.446	2.84	
	II		805	2.5	0.315	0.252	0.693	3.212	0.216	0.455	0.315	3.003	0.712	0.00322	0.00052	0.00374	0.00016	0.006	0.01019	0.325	3.13	
	III		805	2.5	0.311	0.250	0.687	3.207	0.214	0.453	0.311	3.000	0.707	0.00322	0.00051	0.00373	0.00015	0.006	0.01010	0.321	3.15	
Okto.	I		805	2.5	0.327	0.257	0.710	3.228	0.220	0.461	0.327	3.015	0.728	0.00322	0.00053	0.00375	0.00016	0.007	0.01044	0.337	3.10	
	II		805	2.5	0.313	0.251	0.690	3.209	0.215	0.454	0.313	3.002	0.709	0.00322	0.00051	0.00373	0.00015	0.006	0.01014	0.323	3.14	
	III		805	2.5	0.349	0.511	1.537	3.944	0.390	0.675	1.038	3.521	1.444	0.00322	0.00105	0.00427	0.00018	0.007	0.01143	0.361	3.17	
Rata-rata																0.00260	0.00008	0.004	0.00718	0.232	2.48	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.23. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Saluran Sekunder Dengan Memperhitungkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Saluran Sekunder Pagelaran				
		BIK 22	BIK 21	BIK 20	BIK 19	BIK 18
		BIK 23-BIK 22	BIK 22-BIK 21	BIK 21-BIK 20	BIK 20-BIK 19	BIK 19-BIK 18
		(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)
Nov.	I	0.184	0.268	0.417	0.504	0.561
	II	0.269	0.388	0.603	0.727	0.801
	III	0.543	0.780	1.210	1.451	1.583
Des.	I	0.611	0.878	1.360	1.631	1.778
	II	0.184	0.267	0.416	0.503	0.559
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pebruari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Maret	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.132	0.192	0.300	0.365	0.411
April	I	0.211	0.306	0.477	0.576	0.638
	II	0.121	0.177	0.277	0.336	0.380
	III	0.068	0.101	0.159	0.196	0.228
Mei	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.237	0.343	0.533	0.643	0.710
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Juni	I	0.094	0.138	0.216	0.264	0.302
	II	0.227	0.329	0.511	0.617	0.683
	III	0.204	0.296	0.461	0.556	0.617
Juli	I	0.178	0.259	0.403	0.488	0.543
	II	0.277	0.400	0.621	0.748	0.824
	III	0.480	0.691	1.071	1.286	1.404
Agustus	I	0.795	1.141	1.767	2.118	2.302
	II	0.815	1.169	1.811	2.170	2.359
	III	0.608	0.874	1.354	1.624	1.770
Sept.	I	0.446	0.641	0.995	1.195	1.307
	II	0.325	0.469	0.729	0.877	0.963
	III	0.321	0.463	0.719	0.865	0.951
Okto.	I	0.337	0.487	0.755	0.909	0.998
	II	0.323	0.466	0.724	0.871	0.957
	III	0.361	0.520	0.807	0.970	1.064

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.24. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Saluran Sekunder Dengan Memperhitungkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Saluran Sekunder Gondanglegi							
		BGL 7	BGL 6	BGL 5	BGL 4	BGL 3	BGL 2	BGL 1	BIK 18
		BGL 8-BGL 7	BGL 7-BGL 6	BGL 6-BGL 5	BGL 5-BGL 4	BGL 4-BGL 3	BGL 3-BGL 2	BGL 2-BGL 1	BGL 1-BIK 18
		(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)
Nov.	I	0.086	0.172	0.231	0.278	0.331	0.398	0.461	0.499
	II	0.125	0.252	0.337	0.406	0.482	0.578	0.669	0.725
	III	0.253	0.511	0.683	0.825	0.976	1.163	1.344	1.457
Des.	I	0.285	0.575	0.769	0.929	1.098	1.309	1.512	1.639
	II	0.086	0.172	0.230	0.277	0.330	0.397	0.460	0.498
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pebruari	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Maret	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.061	0.123	0.164	0.198	0.236	0.285	0.332	0.359
April	I	0.098	0.198	0.265	0.319	0.380	0.456	0.528	0.572
	II	0.056	0.113	0.151	0.181	0.217	0.262	0.306	0.330
	III	0.032	0.063	0.084	0.100	0.122	0.149	0.175	0.189
Mei	I	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.110	0.222	0.297	0.358	0.425	0.510	0.591	0.640
	III	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Juni	I	0.044	0.087	0.116	0.139	0.168	0.204	0.238	0.257
	II	0.106	0.213	0.285	0.343	0.408	0.489	0.567	0.614
	III	0.095	0.191	0.256	0.308	0.366	0.440	0.510	0.552
Juli	I	0.083	0.167	0.223	0.269	0.320	0.385	0.447	0.483
	II	0.129	0.174	0.260	0.330	0.406	0.502	0.595	0.650
	III	0.224	0.452	0.604	0.730	0.863	1.029	1.190	1.290
Agustus	I	0.371	0.749	1.001	1.210	1.429	1.702	1.965	2.131
	II	0.380	0.768	1.026	1.241	1.465	1.745	2.015	2.184
	III	0.284	0.573	0.765	0.925	1.093	1.303	1.505	1.632
Sept.	I	0.208	0.419	0.560	0.677	0.801	0.956	1.105	1.198
	II	0.152	0.305	0.408	0.493	0.584	0.699	0.809	0.876
	III	0.150	0.301	0.403	0.487	0.577	0.690	0.798	0.865
Okto.	I	0.157	0.317	0.424	0.512	0.606	0.725	0.838	0.908
	II	0.151	0.303	0.405	0.489	0.580	0.694	0.803	0.870
	III	0.168	0.338	0.452	0.546	0.647	0.773	0.894	0.969

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.25. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Saluran Sekunder Dengan Memperhitungkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Saluran Sekunder Ganjaran			Sekunder Sukonolo
		BLK17.3	BLK17.2	BLK17.1	BIK 13
		BLK 17.3-BLK 17.2	BLK 17.2-BLK 17.1	BLK 17.1-BIK 17	BSK-BIK 13
		(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)
Nov.	I	0.053	0.095	0.139	0.153
	II	0.065	0.126	0.188	0.223
	III	0.103	0.224	0.349	0.452
Des.	I	0.112	0.249	0.388	0.509
	II	0.052	0.095	0.138	0.153
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Pebruari	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Maret	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.045	0.076	0.108	0.109
April	I	0.056	0.105	0.155	0.176
	II	0.044	0.072	0.102	0.100
	III	0.036	0.053	0.070	0.056
Mei	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.060	0.114	0.169	0.197
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Juni	I	0.040	0.062	0.085	0.077
	II	0.058	0.111	0.164	0.189
	III	0.055	0.102	0.150	0.170
Juli	I	0.052	0.093	0.135	0.148
	II	0.065	0.129	0.193	0.230
	III	0.094	0.202	0.312	0.400
Agustus	I	0.138	0.315	0.496	0.663
	II	0.140	0.322	0.508	0.679
	III	0.112	0.248	0.387	0.507
Sept.	I	0.089	0.190	0.292	0.371
	II	0.073	0.146	0.222	0.271
	III	0.072	0.145	0.219	0.267
Okto.	I	0.074	0.151	0.229	0.281
	II	0.072	0.146	0.220	0.269
	III	0.078	0.159	0.242	0.300

Sumber : Hasil Perhitungan

4.6.4. Kebutuhan Air di Saluran Primer

Contoh perhitungan untuk kebutuhan air di saluran primer pintu B.IK 8 berdasarkan faktor jarak pada bulan November periode I :

1. Bulan = November
2. Periode = Periode I
3. Ruas Saluran = B.IK 10 – B.IK 8
4. Panjang Saluran (L) = 625 m (Tabel Lampiran 2)
5. Lebar saluran = 11 m (Tabel Lampiran 2)
6. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air berdasarkan faktor jarak pada saluran primer, $Q_{kebutuhan} = Q_{sekunder\ B.IK\ 10} + Q_{Tersier\ B.IK\ 10}$
 $= 1,991 + 0,024 = 2,015\ m^3/dt$
7. Tinggi muka air (h) = 0,315 (coba-coba sampai $Q_{hitung} = Q_{keb.}$)
8. Luas penampang (A) = $(b + (m \times h)) \times h$
 $= (11 + (1 \times 0,315)) \times 0,315$
 $= 3,559\ m^2$
9. Keliling penampang (P) = $b + (2 \times h(1 + m^2)^{0,5})$
 $= 11 + (2 \times 0,315(1 + 1^2)^{0,5})$
 $= 11,890\ m$
10. Jari-jari penampang (R) = A/P
 $= 3,559/11,890$
 $= 0,299\ m$
11. Kecepatan aliran (v) = $1/n \times R^{2/3} \times S^{0,5}$
 $= 1/0,025 \times 0,299^{2/3} \times 0,001^{0,5}$
 $= 0,566\ m/dt$
12. Q_{hitung} = $A \times V$
 $= 3,559 \times 0,566$
 $= 2,014\ m^3/dt$
13. Lebar permukaan (D) = $b + 2 \times m \times h$
 $= 11 + 2 \times 1 \times 0,315$
 $= 11,629\ m$
14. P' = $P - b$
 $= 11,890 - 11$
 $= 0,890\ m$

Kehilangan air karena rembesan terjadi pada dinding dan lantai. Saluran sekunder pada lokasi studi dinding saluran memakan lining pasangan batu dan lantai dasar saluran tanpa lining.

$$15. \quad Q_s \text{ lantai} = k \times b \times L \text{ (nilai k didapat dari tabel 2.6. (Tanah Lempung))}$$

$$= 1,6 \times 10^{-6} \times 11 \times 625$$

$$= 0,0110 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$16. \quad Q_s \text{ dinding} = k \times P' \times L \text{ (nilai k didapat dari tabel 2.6. (Pasangan Batu))}$$

$$= 0,9 \times 10^{-6} \times 0,890 \times 625$$

$$= 0,00050 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$17. \quad Q_s \text{ total} = Q_s \text{ lantai} + Q_s \text{ dinding}$$

$$= 0,01150$$

$$18. \quad \text{Kehilangan air karena evaporasi}$$

$$Q_e = 1,157 \times 10^{-8} \times E_o \times D \times L \text{ (} E_o \text{ didapat dari tabel 4.11.)}$$

$$= 1,157 \times 10^{-8} \times 4,667 \times 11,629 \times 625$$

$$= 0,00039 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$19. \quad \text{Kehilangan air karena operasi}$$

$$Q_o = Q_{\text{keb.}} \times f_k$$

$$= 4,154 \times 0,02$$

$$= 0,04029 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$20. \quad Q_{ks} = Q_s \text{ total} + Q_e + Q_o$$

$$= 0,0115 + 0,00039 + 0,04029$$

$$= 0,05219 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$21. \quad Q_p \text{ primer} = Q_{ks} + Q_{\text{keb.}} + Q_{\text{tersier B.IK 8}}$$

$$= 0,05219 + 2,014 + 0,023$$

$$= 2,090 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.26 dan selengkapnya pada Tabel Lampiran 5

4.7. Kebutuhan Air Tanpa Memperhitungkan Faktor Jarak

Sebelum sampai di petak sawah, perjalanan air melalui saluran induk, sekunder dan tersier. Di dalam sistem saluran terjadi kehilangan-kehilangan debit yang disebabkan rembesan, perkolasi dan kekurang telitian dalam eksploitasi. Kehilangan air irigasi tersebut dinamakan efisiensi yang besarnya adalah perbandingan antara jumlah air yang nyata bermanfaat bagi tanaman ditambah perkolasi lahan dengan jumlah air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan.

Pengelolaan air tanpa memperhitungkan kehilangan air di saluran dilakukan dengan cara memperkirakan kehilangan air di saluran dalam efisiensi yang sama besar untuk setiap jenis saluran.

Contoh perhitungan air irigasi tanpa memperhitungkan faktor jarak pada saluran primer pada bulan November periode I adalah sebagai berikut:

- Kebutuhan air total di sawah metode kesetimbangan air dikalikan dengan luas baku sawah adalah $1,401 \text{ m}^3/\text{dt}$
- Efisiensi tersier = 53,61%
- DR

$$= Q_{\text{keb.}} / \text{Efisiensi}$$

$$= 1,401 / 0,5361$$

$$= 2,613 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Dengan langkah perhitungan yang sama, hasil kebutuhan air tanpa memperhitungkan faktor jarak disajikan pada tabel 4.27.

Tabel 4.26. Perhitungan Kebutuhan Air di Pintu Primer BIK 8 Dengan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Ruas Saluran	Panjang Saluran	Lebar Saluran	Qkeb. Tersier	h	A	P	R	v	Qhitung	D	P'	Qs		Qs Total	Qe	Qo	Qks	Qtersier BIK 8	Qp	Prosentase Kehilangan	
														Lantai	Dinding								
1	2	3	(m)	(m)	(m ³ /dt)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m/dt)	(m ³ /dt)	(m)	(m)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(%)	
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
Nov.	I	BIK 10- BIK 8	625	11	2.015	0.315	3.559	11.890	0.299	0.566	2.014	11.629	0.890	0.01100	0.00050	0.01150	0.00039	0.04029	0.05219	0.023	2.090	2.50	
	II		625	11	2.848	0.387	4.407	12.095	0.364	0.645	2.844	11.774	1.095	0.01100	0.00062	0.01162	0.00040	0.05696	0.06897	0.033	2.950	2.34	
	III		625	11	5.558	0.579	6.701	12.637	0.530	0.829	5.553	12.157	1.637	0.01100	0.00092	0.01192	0.00041	0.11116	0.12349	0.068	5.750	2.15	
Des.	I		625	11	6.230	0.620	7.202	12.753	0.565	0.864	6.224	12.240	1.753	0.01100	0.00099	0.01199	0.00032	0.12460	0.13690	0.077	6.444	2.12	
	II		625	11	2.009	0.314	3.548	11.887	0.298	0.565	2.004	11.627	0.887	0.01100	0.00050	0.01150	0.00030	0.04018	0.05198	0.023	2.084	2.49	
	III		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
Januari	I		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
	II		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
	III		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
Pebruari	I		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
	II		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
	III		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
Maret	I		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
	II		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
	III		625	11	1.494	0.262	2.954	11.742	0.252	0.504	1.489	11.525	0.742	0.01100	0.00042	0.01142	0.00035	0.02987	0.04164	0.016	1.551	2.68	
April	I		625	11	2.281	0.334	3.787	11.945	0.317	0.588	2.227	11.668	0.945	0.01100	0.00053	0.01153	0.00028	0.04562	0.05744	0.026	2.365	2.43	
	II		625	11	1.387	0.251	2.822	11.709	0.241	0.490	1.382	11.502	0.709	0.01100	0.00040	0.01140	0.00028	0.02774	0.03941	0.015	1.441	2.74	
	III		625	11	0.862	0.188	2.105	11.532	0.183	0.407	0.857	11.376	0.532	0.01100	0.00030	0.01130	0.00027	0.01724	0.02881	0.008	0.899	3.21	
Mei	I		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
	II		625	11	2.532	0.360	4.095	12.020	0.341	0.617	2.527	11.721	1.020	0.01100	0.00057	0.01157	0.00030	0.05064	0.06251	0.029	2.624	2.38	
	III		625	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.00	
Juni	I		625	11	1.115	0.220	2.469	11.622	0.212	0.450	1.112	11.440	0.622	0.01100	0.00035	0.01135	0.00027	0.02230	0.03392	0.011	1.160	2.92	
	II		625	11	2.436	0.352	3.998	11.996	0.333	0.608	2.431	11.704	0.996	0.01100	0.00056	0.01156	0.00027	0.04872	0.06055	0.028	2.525	2.40	
	III		625	11	2.209	0.332	3.764	11.939	0.315	0.586	2.205	11.664	0.939	0.01100	0.00053	0.01153	0.00027	0.04418	0.05599	0.025	2.290	2.44	
Juli	I		625	11	1.953	0.308	3.487	11.872	0.294	0.559	1.949	11.617	0.872	0.01100	0.00049	0.01149	0.00027	0.03906	0.05083	0.022	2.026	2.51	
	II		625	11	2.814	0.393	4.483	12.113	0.370	0.652	2.923	11.787	1.113	0.01100	0.00063	0.01163	0.00028	0.05628	0.06818	0.034	2.917	2.34	
	III		625	11	4.937	0.539	6.219	12.524	0.497	0.793	4.932	12.078	1.524	0.01100	0.00086	0.01186	0.00028	0.09873	0.11088	0.060	5.108	2.17	
Agustus	I		625	11	8.049	0.723	8.477	13.045	0.650	0.949	8.044	12.446	2.045	0.01100	0.00115	0.01215	0.00046	0.16098	0.17359	0.100	8.323	2.09	
	II		625	11	8.247	0.734	8.609	13.075	0.658	0.957	8.241	12.467	2.075	0.01100	0.00117	0.01217	0.00046	0.16493	0.17756	0.103	8.527	2.08	
	III		625	11	6.205	0.618	7.184	12.749	0.564	0.863	6.200	12.237	1.749	0.01100	0.00098	0.01198	0.00045	0.12410	0.13654	0.077	6.418	2.13	
Sept.	I		625	11	4.600	0.516	5.948	12.461	0.477	0.773	4.595	12.033	1.461	0.01100	0.00082	0.01182	0.00049	0.09199	0.10430	0.056	4.760	2.19	
	II		625	11	3.409	0.431	4.929	12.220	0.403	0.691	3.404	11.862	1.220	0.01100	0.00069	0.01169	0.00048	0.06819	0.08035	0.041	3.530	2.28	
	III		625	11	3.368	0.428	4.892	12.211	0.401	0.687	3.363	11.856	1.211	0.01100	0.00068	0.01168	0.00048	0.06735	0.07951	0.040	3.487	2.28	
Okto.	I		625	11	3.529	0.440	5.037	12.245	0.411	0.700	3.524	11.881	1.245	0.01100	0.00070	0.01170	0.00048	0.07059	0.08276	0.042	3.654	2.26	
	II		625	11	3.387	0.429	4.901	12.213	0.401	0.688	3.372	11.858	1.213	0.01100	0.00068	0.01168	0.00048	0.06774	0.07990	0.040	3.507	2.28	
	III		625	11	3.755	0.457	5.232	12.292	0.426	0.716	3.745	11.913	1.292	0.01100	0.00073	0.01173	0.00048	0.07509	0.08730	0.045	3.887	2.25	
Rata-rata																0.00810	0.00026	0.0485	0.0568	0.029	2.509	1.66	
Max																0.01217	0.00049	0.1649	0.1776		8.527	3.21	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.27. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Tanpa Faktor Jarak

Bulan	Periode	Keb. Air Sawah	Eff.	Keb. Air Irigasi
		(m ³ /dt)	(%)	(m ³ /dt)
Nov.	I	1,401	53,61	2,613
	II	2,078	49,78	4,175
	III	4,285	52,32	8,190
Des.	I	4,835	57,00	8,482
	II	1,398	51,85	2,696
	III	0,000	53,09	0,000
Januari	I	0,000	68,70	0,000
	II	0,000	68,34	0,000
	III	0,000	69,82	0,000
Pebruari	I	0,000	66,67	0,000
	II	0,000	66,50	0,000
	III	0,000	66,80	0,000
Maret	I	0,000	47,36	0,000
	II	0,000	46,47	0,000
	III	0,979	45,65	2,144
April	I	1,620	40,54	3,996
	II	0,893	47,18	1,894
	III	0,468	50,46	0,927
Mei	I	0,000	68,39	0,000
	II	1,823	73,78	2,471
	III	0,000	72,12	0,000
Juni	I	0,673	68,64	0,981
	II	1,746	73,41	2,378
	III	1,561	73,71	2,118
Juli	I	1,353	66,64	2,031
	II	2,063	68,64	3,005
	III	3,781	70,71	5,348
Agustus	I	6,315	68,01	9,285
	II	6,476	75,00	8,635
	III	4,812	73,00	6,591
Sept.	I	3,503	48,92	7,160
	II	2,534	47,44	5,340
	III	2,499	48,98	5,103
Okto.	I	2,631	70,31	3,742
	II	2,515	70,42	3,571
	III	2,814	70,11	4,013
Keb. Tertinggi				9,285
Rerata				2,969

Sumber : Hasil Perhitungan

4.8. Selisih Kebutuhan Air Irigasi

Karena kebutuhan air irigasi dengan memperhitungkan faktor jarak dapat lebih menghemat air, maka dapat diperkirakan air yang dapat dihemat dalam waktu 1 tahun adalah dengan cara selisih kebutuhan air (m^3/dt) dikalikan dengan jumlah waktu dalam satu tahun.

Contoh perhitungan pada bulan November periode I :

1. Bulan November
2. Periode I
3. Kebutuhan air dengan faktor jarak = $2,090 \text{ m}^3/\text{dt}$ (dari tabel 4.26.)
4. Kebutuhan air tanpa faktor jarak = $2,613 \text{ m}^3/\text{dt}$ (dari tabel 4.27.)
5. Selisih kebutuhan = $(4) - (3)$
 $= 2,613 - 2,090$
 $= 0,523 \text{ m}^3/\text{dt}$
6. Prosentase penghematan = $\times 100\% = 25,053 \%$

Kebutuhan air irigasi dengan memperhitungkan faktor jarak yaitu dengan memperhitungkan kehilangan air di sepanjang saluran irigasi diperkirakan dapat menghemat kebutuhan air dengan prosentase rata-rata 15,336 % dan penghematan volume air rata-rata sebesar $0,538 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan dapat digunakan untuk peningkatan luas areal sawah seluas 327 ha.

Perhitungan selisih kebutuhan air yang memperhitungkan faktor jarak dengan kebutuhan air tanpa memperhitungkan faktor jarak dapat dilihat pada tabel 4.28.

Tabel 4.28. Analisa Volume Air yang Terbuang Akibat Pengelolaan tanpa Memperhitungkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Q Faktor Jarak	Q Tanpa Faktor Jarak	Selisih Kebutuhan Air Irigasi	Prosentase Penghematan
		(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(%)
1	2	3	4	5	6
Nov.	I	2.090	2.613	0.523	25.053
	II	2.950	4.175	1.225	41.512
	III	5.750	8.190	2.440	42.441
Des.	I	6.444	8.482	2.038	31.626
	II	2.084	2.696	0.612	29.390
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Pebruari	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Maret	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	0.000	0.000	0.000	0.000
	III	1.551	2.144	0.592	38.181
April	I	2.365	3.996	1.631	68.965
	II	1.441	1.894	0.453	31.412
	III	0.899	0.927	0.028	3.162
Mei	I	0.000	0.000	0.000	0.000
	II	2.624	2.471	-	-
	III	0.000	0.000	0.000	0.000
Juni	I	1.160	0.981	-	-
	II	2.525	2.378	-	-
	III	2.290	2.118	-	-
Juli	I	2.026	2.031	0.005	0.245
	II	2.917	3.005	0.089	3.040
	III	5.108	5.348	0.240	4.698
Agustus	I	8.323	9.285	0.962	11.562
	II	8.527	8.635	0.108	1.262
	III	6.418	6.591	0.173	2.695
Sept.	I	4.760	7.160	2.400	50.423
	II	3.530	5.340	1.810	51.277
	III	3.487	5.103	1.616	46.342
Okto.	I	3.654	3.742	0.088	2.410
	II	3.507	3.571	0.064	1.827
	III	3.887	4.013	0.126	3.243
			Rata-rata	0.538	15.336

Sumber : Hasil Perhitungan

4.9. Indeks Penggunaan Air

Nilai IPA suatu daerah irigasi dikatakan baik jika air yang dibutuhkan masih lebih sedikit dari pada potensinya sehingga masih menghasilkan air untuk bagian hilirnya, sebaliknya dikatakan jelek jika jumlah air yang digunakan lebih besar dari potensinya sehingga volume air yang dihasilkan untuk hilirnya sedikit atau tidak ada.

Contoh perhitungan Indeks Penggunaan Air (IPA) kebutuhan air dengan faktor jarak pada bulan November periode I.

1. Bulan
2. Periode
3. Q faktor jarak = 2,090 m³/dt (dari tabel 4.26.)
4. Q Tersedia = 4,818 m³/dt (dari tabel 4.17.)
5. IPA = $\frac{Q_{\text{kebutuhan air}}}{Q_{\text{ketersediaan}}}$
 $= \frac{2,090}{4,818}$
 $= 0,434$
6. Klasifikasi IPA “Baik” berdasarkan tabel 2.9.

Contoh perhitungan Indeks Penggunaan Air (IPA) kebutuhan air tanpa faktor jarak pada bulan November periode I.

1. Bulan
2. Periode
3. Q Tanpa faktor jarak = 2,613 m³/dt (dari tabel 4.27.)
4. Q Tersedia = 4,818 m³/dt (dari tabel 4.17.)
5. IPA = $\frac{Q_{\text{kebutuhan air}}}{Q_{\text{ketersediaan}}}$
 $= \frac{2,613}{4,818}$
 $= 0,542$
6. Klasifikasi IPA “Sedang” berdasarkan tabel 2.9.

Pada perhitungan Indeks Penggunaan Air berdasarkan faktor jarak didapatkan nilai prosentase untuk tiap klasifikasi yaitu:

“Baik” = $\times 100\% = 52,78\%$

“Sedang” = $\times 100\% = 27,78\%$

“Jelek” = $\times 100\% = 19,44\%$

Sedangkan pada perhitungan Indeks Penggunaan Air tanpa faktor jarak yaitu:

“Baik” = $\times 100\% = 41,67\%$

$$\text{"Sedang"} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Maksimum}} \times 100\% = 33,33\%$$

$$\text{"Jelek"} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Maksimum}} \times 100\% = 25,00\%$$

Perhitungan Selengkapnya pada tabel 4.29. dan tabel 4.30.

Tabel 4.29. Perhitungan Indeks Penggunaan Air Berdasarkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Q Faktor	Debit	Nilai IPA	Klasifikasi
-------	---------	-------------	-------	--------------	-------------

		Jarak	Tersedia		IPA
		(m ³ /dt)	(m ³ /dt)		
1	2	3	4	5	6
Nov.	I	2.090	4.818	0.434	Baik
	II	2.950	4.341	0.680	Sedang
	III	5.750	4.431	1.298	Jelek
Des.	I	6.444	4.829	1.334	Jelek
	II	2.084	4.376	0.476	Baik
	III	0.000	4.400	0.000	Baik
Januari	I	0.000	4.806	0.000	Baik
	II	0.000	4.799	0.000	Baik
	III	0.000	4.802	0.000	Baik
Pebruari	I	0.000	4.33	0.000	Baik
	II	0.000	4.875	0.000	Baik
	III	0.000	4.417	0.000	Baik
Maret	I	0.000	3.933	0.000	Baik
	II	0.000	4.377	0.000	Baik
	III	1.551	4.164	0.373	Baik
April	I	2.365	4.641	0.510	Sedang
	II	1.441	3.597	0.401	Baik
	III	0.899	4.243	0.212	Baik
Mei	I	0.000	4.662	0.000	Baik
	II	2.624	4.673	0.561	Sedang
	III	0.000	4.596	0.000	Baik
Juni	I	1.160	4.607	0.252	Baik
	II	2.525	4.651	0.543	Sedang
	III	2.290	4.762	0.481	Baik
Juli	I	2.026	4.729	0.428	Baik
	II	2.917	4.651	0.627	Sedang
	III	5.108	4.584	1.114	Jelek
Agustus	I	8.323	4.54	1.833	Jelek
	II	8.527	4.64	1.838	Jelek
	III	6.418	4.617	1.390	Jelek
Sept.	I	4.760	4.541	1.048	Jelek
	II	3.530	4.541	0.777	Sedang
	III	3.487	4.141	0.842	Sedang
Okto.	I	3.654	3.743	0.976	Sedang
	II	3.507	4.628	0.758	Sedang
	III	3.887	4.739	0.820	Sedang

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.30. Perhitungan Indeks Penggunaan Air Tanpa Faktor Jarak

Bulan	Periode	Q Tanpa	Debit	Nilai IPA	Klasifikasi
-------	---------	---------	-------	-----------	-------------

		Faktor Jarak	Tersedia		IPA
		(m ³ /dt)	(m ³ /dt)		
1	2	3	4	5	6
Nov.	I	2,613	4,818	0,542	Sedang
	II	4,175	4,341	0,962	Sedang
	III	8,190	4,431	1,848	Jelek
Des.	I	8,482	4,829	1,756	Jelek
	II	2,696	4,376	0,616	Sedang
	III	0,000	4,4	0,000	Baik
Januari	I	0,000	4,806	0,000	Baik
	II	0,000	4,799	0,000	Baik
	III	0,000	4,802	0,000	Baik
Pebruari	I	0,000	4,33	0,000	Baik
	II	0,000	4,875	0,000	Baik
	III	0,000	4,417	0,000	Baik
Maret	I	0,000	3,933	0,000	Baik
	II	0,000	4,377	0,000	Baik
	III	2,144	4,164	0,515	Sedang
April	I	3,996	4,641	0,861	Sedang
	II	1,894	3,597	0,526	Sedang
	III	0,927	4,243	0,218	Baik
Mei	I	0,000	4,662	0,000	Baik
	II	2,471	4,673	0,529	Sedang
	III	0,000	4,596	0,000	Baik
Juni	I	0,981	4,607	0,213	Baik
	II	2,378	4,651	0,511	Sedang
	III	2,118	4,762	0,445	Baik
Juli	I	2,031	4,729	0,429	Baik
	II	3,005	4,651	0,646	Sedang
	III	5,348	4,584	1,167	Jelek
Agustus	I	9,285	4,54	2,045	Jelek
	II	8,635	4,64	1,861	Jelek
	III	6,591	4,617	1,428	Jelek
Sept.	I	7,160	4,541	1,577	Jelek
	II	5,340	4,541	1,176	Jelek
	III	5,103	4,141	1,232	Jelek
Okto.	I	3,742	3,743	1,000	Sedang
	II	3,571	4,628	0,772	Sedang
	III	4,013	4,739	0,847	Sedang

Sumber : Hasil Perhitungan

4.10. Neraca Air

Neraca air merupakan hubungan antara ketersediaan debit pada intake dengan kebutuhan air yang diperlukan. Dalam operasi sistem jaringan irigasi, ketersediaan air dan kebutuhan air dalam bentuk neraca air ini merupakan salahsatu dasar pengambilan keputusan untuk pedoman pengelolaan air irigasi, yang berhubungan dengan pola rotasi tanam maupun pola tata guna air irigasi, baik untuk kegiatan pemberian air tanaman maupun pembagian air irigasinya.

Prosentase kekurangan air dalam satu tahun pada kebutuhan air dengan faktor jarak dan tanpa faktor jarak adalah sebagai berikut:

- a. Pada kebutuhan air dengan memperhitungkan faktor jarak

Prosentase kekurangan air = = 19,44 %

- b. Pada kebutuhan air tanpa memperhitungkan faktor jarak

Prosentase kekurangan air = = 25,00 %

Perhitungan selanjutnya pada tabel 4.31. dan tabel 4.32.

Tabel 4.31. Analisa Neraca Air pada Kebutuhan Air Berdasarkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Debit	Q	Kelebihan	Keterangan
-------	---------	-------	---	-----------	------------

		Tersedia	Faktor Jarak	(+) Kekurangan (-)	
		(m ³ /dt)	(m ³ /dt)		
Nov.	I	4.818	2.090	2.728	Cukup
	II	4.341	2.950	1.391	Cukup
	III	4.431	5.750	-1.319	Kurang
Des.	I	4.829	6.444	-1.615	Kurang
	II	4.376	2.084	2.292	Cukup
	III	4.400	0.000	4.400	-
Januari	I	4.806	0.000	4.806	-
	II	4.799	0.000	4.799	-
	III	4.802	0.000	4.802	-
Pebruari	I	4.330	0.000	4.330	-
	II	4.875	0.000	4.875	-
	III	4.417	0.000	4.417	-
Maret	I	3.933	0.000	3.933	-
	II	4.377	0.000	4.377	-
	III	4.164	1.551	2.613	Cukup
April	I	4.641	2.365	2.276	Cukup
	II	3.597	1.441	2.156	Cukup
	III	4.243	0.899	3.344	Cukup
Mei	I	4.662	0.000	4.662	-
	II	4.673	2.624	2.049	Cukup
	III	4.596	0.000	4.596	Cukup
Juni	I	4.607	1.160	3.447	Cukup
	II	4.651	2.525	2.126	Cukup
	III	4.762	2.290	2.472	Cukup
Juli	I	4.729	2.026	2.703	Cukup
	II	4.651	2.917	1.734	Cukup
	III	4.584	5.108	-0.524	Kurang
Agustus	I	4.540	8.323	-3.783	Kurang
	II	4.640	8.527	-3.887	Kurang
	III	4.617	6.418	-1.801	Kurang
Sept.	I	4.541	4.760	-0.219	Kurang
	II	4.541	3.530	1.011	Cukup
	III	4.141	3.487	0.654	Cukup
Okto.	I	3.743	3.654	0.089	Cukup
	II	4.628	3.507	1.121	Cukup
	III	4.739	3.887	0.852	Cukup

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.32. Analisa Neraca Air pada Kebutuhan Air Tanpa Faktor Jarak

Bulan	Periode	Debit	Q Tanpa	Kelebihan (+) Kekurangan (-)	Keterangan
		Tersedia (m ³ /dt)	Faktor Jarak (m ³ /dt)		
Nov.	I	4,818	2,613	2,205	Cukup
	II	4,341	4,175	0,166	Cukup
	III	4,431	8,190	-3,759	Kurang
Des.	I	4,829	8,482	-3,653	Kurang
	II	4,376	2,696	1,680	Cukup
	III	4,400	0,000	4,400	-
Januari	I	4,806	0,000	4,806	-
	II	4,799	0,000	4,799	-
	III	4,802	0,000	4,802	-
Pebruari	I	4,330	0,000	4,330	-
	II	4,875	0,000	4,875	-
	III	4,417	0,000	4,417	-
Maret	I	3,933	0,000	3,933	-
	II	4,377	0,000	4,377	-
	III	4,164	2,144	2,020	Cukup
April	I	4,641	3,996	0,645	Cukup
	II	3,597	1,894	1,703	Cukup
	III	4,243	0,927	3,316	Cukup
Mei	I	4,662	0,000	4,662	-
	II	4,673	2,471	2,202	Cukup
	III	4,596	0,000	4,596	-
Juni	I	4,607	0,981	3,626	Cukup
	II	4,651	2,378	2,273	Cukup
	III	4,762	2,118	2,644	Cukup
Juli	I	4,729	2,031	2,698	Cukup
	II	4,651	3,005	1,646	Cukup
	III	4,584	5,348	-0,764	Kurang
Agustus	I	4,540	9,285	-4,745	Kurang
	II	4,640	8,635	-3,995	Kurang
	III	4,617	6,591	-1,974	Kurang
Sept.	I	4,541	7,160	-2,619	Kurang
	II	4,541	5,340	-0,799	Kurang
	III	4,141	5,103	-0,962	Kurang
Okto.	I	3,743	3,742	0,001	Cukup
	II	4,628	3,571	1,057	Cukup
	III	4,739	4,013	0,726	Cukup

Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Q Faktor Jarak, Q Tanpa Faktor Jarak, dan Q Ketersediaan Air

4.11. Sistem Pemberian Air dan Pembagian Air Kebutuhan Air Faktor Jarak

Pada Daerah Irigasi Kedungkandang sistem pemberian air irigasi direncanakan dibagi menjadi dua alternatif yaitu sistem pemberian air secara terus menerus dan sistem pemberian air secara giliran.

Sistem pemberian air secara terus menerus dilakukan apabila debit tersedia $> 80\%$ sedangkan pemberian air secara giliran dilakukan apabila debit tersedia $< 80\%$. Pada lokasi studi pembagian blok dilakukan menjadi tiga bagian Blok A seluas 1266 Ha, Blok B seluas 1235 Ha, Blok C seluas 1440 Ha seperti terlampir pada gambar 4.5.



Gambar 4.6. Skema Blok Irigasi

4.11.1. Pembagian Air Berdasarkan Faktor Jarak

Sistem pemberian air ditentukan berdasarkan debit yang tersedia dan debit yang dibutuhkan. Contoh perhitungan pada bulan November periode III.

1. Bulan November
2. Periode III
3. Q kebutuhan : 2,090 m³/dt (dari tabel 4.24.)
4. Debit Tersedia : 4,431 m³/dt (dari tabel 4.16.)
5. % Debit Tersedia : $\times 100\% = 77,14 \approx 77 \%$
6. Faktor K

$$K = \frac{\text{Debit yang tersedia}}{\text{Debit yang dibutuhkan}}$$

$$K = \frac{4,431}{2,090} = 2,306$$

7. Keterangan pemberian air dengan “Terus Menerus” (Dari Tabel 2.8)

Perhitungan selanjutnya pada tabel 4.33.

Tabel 4.33. Sistem Pembagian Air untuk Kebutuhan Air Berdasarkan Faktor Jarak

Bulan	Periode	Q	Debit	Debit	Pemberian Air	
		Kebutuhan (m ³ /dt)	Tersedia (m ³ /dt)	Tersedia (%)	Faktor K	Keterangan
1	2	3	4	5	6	7
Nov.	I	2.090	4.818	231	2.306	Terus Menerus
	II	2.950	4.341	147	1.471	Terus Menerus
	III	5.750	4.431	77	0.771	Terus Menerus
Des.	I	6.444	4.829	75	0.749	Terus Menerus
	II	2.084	4.376	210	2.100	Terus Menerus
	III	0.000	4.400	0	-	-
Januari	I	0.000	4.806	0	-	-
	II	0.000	4.799	0	-	-
	III	0.000	4.802	0	-	-
Pebruari	I	0.000	4.330	0	-	-
	II	0.000	4.875	0	-	-
	III	0.000	4.417	0	-	-
Maret	I	0.000	3.933	0	-	-
	II	0.000	4.377	0	-	-
	III	1.551	4.164	268	2.684	Terus Menerus
April	I	2.365	4.641	196	1.963	Terus Menerus
	II	1.441	3.597	250	2.496	Terus Menerus
	III	0.899	4.243	472	4.722	Terus Menerus
Mei	I	0.000	4.662	0	-	-
	II	2.624	4.673	178	1.781	Terus Menerus
	III	0.000	4.596	0	-	-
Juni	I	1.160	4.607	397	3.971	Terus Menerus
	II	2.525	4.651	184	1.842	Terus Menerus
	III	2.290	4.762	208	2.079	Terus Menerus
Juli	I	2.026	4.729	233	2.334	Terus Menerus
	II	2.917	4.651	159	1.595	Terus Menerus
	III	5.108	4.584	90	0.897	Terus Menerus
Agustus	I	8.323	4.540	55	0.545	Gilir Tersier
	II	8.527	4.640	54	0.544	Gilir Tersier
	III	6.418	4.617	72	0.719	Gilir Tersier
Sept.	I	4.760	4.541	95	0.954	Terus Menerus
	II	3.530	4.541	129	1.286	Terus Menerus
	III	3.487	4.141	119	1.188	Terus Menerus
Okto.	I	3.654	3.743	102	1.024	Terus Menerus
	II	3.507	4.628	132	1.320	Terus Menerus
	III	3.887	4.739	122	1.219	Terus Menerus

Sumber : Hasil Perhitungan

4.11.2. Jadwal Rotasi Pemberian Air Berdasarkan Faktor Jarak

Tujuan jadwal rotasi ini adalah untuk mengatur jatah waktu rotasi pada tiap blok golongan yang sudah ditentukan dengan lama waktu pemberian air selama 24 jam.

Periode I Gilir : Blok A dan B sedangkan C tidak diairi

$$\begin{aligned}\text{Lama pemberian air} &= \\ &= 76,15 \text{ jam} \approx 76 \text{ jam} \\ &= 3 \text{ hari } 4 \text{ jam}\end{aligned}$$

Periode II Gilir: A dan C diairi, sedangkan B tidak diairi

$$\begin{aligned}\text{Lama pemberian air} &= \\ &= 82,39 \text{ jam} \approx 82 \text{ jam} \\ &= 3 \text{ hari } 10 \text{ jam}\end{aligned}$$

Periode III Gilir: B dan C diairi, sedangkan A tidak diairi

$$\begin{aligned}\text{Lama pemberian air} &= \\ &= 81,45 \text{ jam} \approx 81 \text{ jam} \\ &= 3 \text{ hari } 9 \text{ jam}\end{aligned}$$

Selengkapnya akan disajikan pada tabel 4.34.

Tabel 4.34. Sistem Penjadwalan Rotasi Pemberian Air Pada Bulan Agustus untuk Tiap Periode I, II, dan III

Tanggal	Periode	Hari	Pemberian Air	Blok yang Diari
			Rotasi I	
			$Q > 50 \% < 80\%$	
1	Periode I	Senin	6.00	
2		Selasa	↕	A + B
3		Rabu	↕	
4		Kamis	10.00	
5		Jumat	↕	A + C
6		Sabtu	↕	
7		Minggu	20.00	
8		Senin	↕	
9		Selasa	↕	C + B
10		Rabu	↕	
11	Periode II	Kamis	06.00	
12		Jumat	↕	A + B
13		Sabtu	↕	
14		Minggu	10.00	
15		Senin	↕	A + C
16		Selasa	↕	
17		Rabu	20.00	
18		Kamis	↕	
19		Jumat	↕	C + B
20		Sabtu	↕	
21		Minggu	06.00	
22	Periode III	Senin	↕	A + B
23		Selasa	↕	
24		Rabu	10.00	
25		Kamis	↕	A + C
26		Jumat	↕	
27		Sabtu	20.00	
28		Minggu	↕	
29		Senin	↕	C + B
30		Selasa	↕	
31		Rabu	06.00	

Sumber : Hasil Perhitungan