

PEMANFAATAN AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) WAE BOBO UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR IRIGASI GUNA MENINGKATKAN HASIL PERTANIAN DI KABUPATEN MANGGARAI TIMUR PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Joko Suparmanto⁽¹⁾, Sutirto⁽²⁾

Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Kupang

Email.: suparmanto590@gmail.com, sutirtojatayu@g.mail.com

Abstrak

Pertanian sangat erat kaitannya dengan tersedianya air dimana air sangat diperlukan untuk mengairi areal pertanian dalam usaha peningkatan produksi pertanian. Namun masalah yang sering timbul adalah tidak tersedianya air yang cukup untuk mengairi areal pertanian. DAS merupakan sebuah ruang yang didalamnya mencakup SDA dan SDM. DAS Wae Bobo terletak di Kabupaten Manggarai Timur memiliki 7 Daerah Irigasi dengan total luas areal 777 Ha, mempunyai ketersediaan air dari aliran sungai Wae Bobo pada Bulan Januari sebesar 1,584 m³/detik dan yang terkecil pada Bulan Oktober sebesar 0,4163/detik. Debit andalan (Q_{80}) yang terbesar terjadi pada bulan Januari sebesar 1,235 m³/detik dan yang terkecil pada bulan Oktober sebesar 0,109 m³/detik. Kebutuhan air untuk irigasi yang terbesar pada bulan Januari sebesar 0,576 m³/detik dan yang terkecil Oktober r 0,055 m³/detik. Untuk menghasilkan debit yang balance surplus guna kebutuhan irigasi dibuat sistem pola tanam padi-padi-polowijo dengan musim tanam diawali pada Bulan November untuk meningkatkan hasil pertnaian.

Kata Kunci : *Ketersedian air di DAS, pola tanam, meningkatkan hasil pertanian*

PENDAHULUAN

Latar belakang

Indonesia sebagai Negara Pertanian memiliki kekayaan alam yang sangat berlimpah baik bumbu maupun mineral yang terkandung di dalamnya. Seperti kita ketahui, pertanian erat kaitannya dengan ketersediaan air, di mana air dibutuhkan untuk mengairi areal pertanian dalam upaya meningkatkan produksi pertanian yang umumnya menggunakan irigasi. Namun masalah yang sering muncul adalah tidak tersedianya cukup air untuk mengairi areal pertanian.

Organisasi lingkungan dunia Green Peace mengatakan bahwa 72% dari hutan Indonesia dihancurkan dan setengah dari area hutan yang masih dalam bahaya terancam oleh penebangan komersial, kebakaran hutan, dan pembukaan hutan untuk kegiatan pertanian. Laju degradasi hutan setiap tahun mencapai 2,83 juta hektar. Dari total 120,5 juta hektar kawasan hutan, sekitar 59 juta hektar berada dalam kondisi kritis. (Jawa Pos, Selasa 4 September 2007 : hal 14).

Provinsi Nusa Tenggara Timur adalah provinsi di Indonesia yang berada di kluster Sunda Kecil dan termasuk dalam Kepulauan Nusa Tenggara, memiliki 22 Kabupaten / Kota. terdiri dari sekitar 550 pulau, 4 pulau besar / utama, yaitu: Pulau Flores, Pulau Sumba, Pulau Timor dan Pulau Alor.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Wae Bobo terletak di Kabupaten Manggarai Timur memiliki 7 (tujuh) Daerah Irigasi dengan total luas areal 777 Ha, meliputi Daerah Irigasi Wae Bobo seluas 150 Ha, Daerah Irigasi Wae Bobo II seluas 80 Ha, Daerah Irigasi Wae Bobo III Lolang 50 Ha, Daerah Irigasi Wae Bobo Mura I seluas 117 Ha, Daerah Irigasi Wae Bobo Mura II seluas 85 Ha, Daerah Irigasi Wae Bobo Racang I seluas 195 Ha, dan Daerah Irigasi Wae Bobo Racang II seluas 100 Ha. Fasilitas pengambilan di daerah irigasi sekarang mengalami penurunan kualitas sehingga kapasitas aktual telah jatuh sangat jauh dari kapasitas desain yang telah mengakibatkan berkurangnya area pertanian yang dapat diirigasi.. Sehubungan dengan hal tersebut, mengingat kondisi topografi dan ketersediaan air, alternatif dibangunnya suatu Bendung untuk mengangkat elevasi muka air dan jaringan saluran sangat diperlukan. Sebagai langkah awal dalam mengoptimalkan daerah aliran sungai adalah dengan melakukan desain potensi sumber daya yang ada dengan menganalisa potensi ketersediaan air, kebutuhan air dan keseimbangan air, sehingga pengelolaan air dapat terlaksana dengan baik dimasa sekarang maupun dimasa yang akan datang.

Sesuai permasalahan diatas perlu suatu kajian untuk diteliti tentang pemanfaatan air sungai Wae Bobo guna memenuhi kebutuhan air irigasi di Kabupaten Manggarai Timur Provinsi Nusa Tenggara Timur

Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar debit ketersediaan air pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Wae Bobo?
2. Berapa besar kebutuhan air untuk irigasi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Wae Bobo?
3. Berapa neraca air sesuai ketersediaan dan kebutuhan air di Daerah Aliran (DAS) Sungai Wae Bobo?

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian di Daerah Aliran Sungai Wae Bobo Kabupaten Manggarai Timur Provinsi Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan koordinat geografi, hulu DAS Wae Bobo terletak : 08° 38' 9,27" LS, 120° 39' 10,51" BT dan hilir/muara DAS Wae Bobo terletak : 08° 49' 11,58" LS, 120° 36' 20,87" BT dengan kemiringan lahan antara 5 - 8 %, berada pada ketinggian antara + 30 m sampai dengan + 300 m, di atas permukaan laut. Batas-batas daerah pengaliran DAS Wae Bobo, yaitu:

- a. Sebelah Utara, berbatasan dengan Wilayah Hutan Lidung TWA Ruteng.
- b. Sebelah Selatan, berbatasan langsung dengan Laut Sawu pantai selatan (Pantai Cepi Watu).
- c. Sebelah Timur, berbatasan dengan Jl. Kisol-Paan Leleng – Jong- Waling.
- d. Sebelah Barat, berbatasan dengan Jl. Borong-Mbeling-Bangga Rangga.



Gambar 1 : Peta Lokasi Penelitian DAS Wae Bobo
 Sumber : Dari Peta Google Earth 2018

Langkah – langkah Penelitian

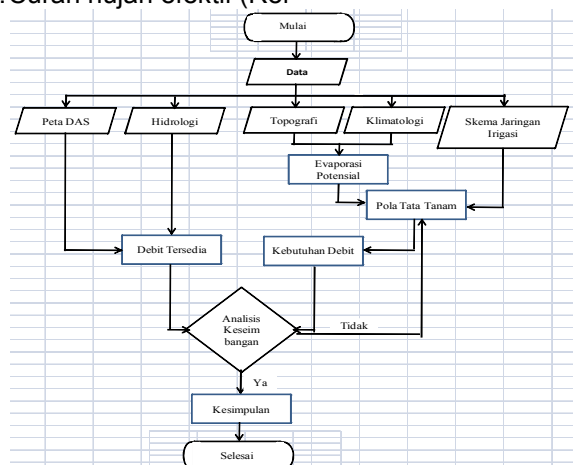
Langkah awal dalam penelitian ini mengumpulkan referensi-referensi digunakan sebagai dasar dalam penelitian yang berhubungan dengan sumber daya air, selanjutnya dilakukan analisis hidrologi. Salah satu parameter hidrologi yang penting dalam suatu pekerjaan terkait sumber daya air adalah menghitung debit air yang tersedia, menghitung kebutuhan air yang dibutuhkan di sawah dengan cara alternatif pola tanam dan menghitung keseimbangan air irigasi.

Data-data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah :

- 1.Data Peta Topografi
 - a.Peta lokasi DAS (Daerah Aliran Sungai) Wae Bobo Skema jaringan irigasi (Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Manggarai Timur).
- 2.Data Hidrologi, 15 Tahun terakhir (BMKG Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang)
 - a.Data curah hujan stasiun meteorologi Mborong.
 - b.Data curah hujan stasiun meteorologi Wae Pana
- 3.Data Klimatologi, 15 Tahun terakhir (BMKG Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang) pos klimatologi stasiun Ruteng.
 - a. Suhu
 - b. Radiasi Matahari
 - c. Kelembaban
 - d. Kecepatan Angin
- 4.Analisis Ketersediaan Air
 - a.Menghitung jumlah rata-rata curah hujan ½ bulanan
 - b.Menghitung evapotranspirasi potensial
 - c.Perhitungan keseimbangan air pada permukaan tanah, limpasan (run off) dan tampungan air tanah (ground water storage) aliran sungai.
 - d.Perhitungan debit andalan
- 5.Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Analisis kebutuhan air irigasi didasari oleh perencanaan tata tanam dengan metode water balance meliputi:

 - 1.Kebutuhan air untuk tanaman (ETc)
 - 2.Kebutuhan air akibat perkolasi dan rembesan (P)
 - 3.Kebutuhan air untuk pergantian lapisan air (WLR)
 - 4.Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (PL)
 - 5.Curah hujan efektif (Ref)

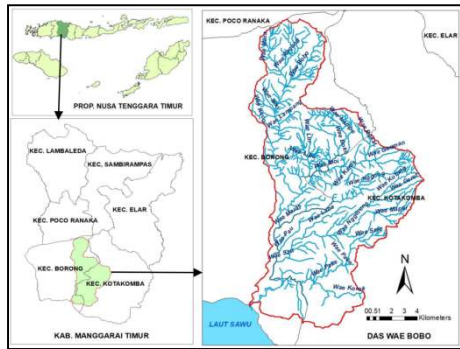


Gambar 2 : Flow Chart (Diagram Alir Penelitian)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Keadaan morfologi sungai Wae Bobo daerah pegunungan / pegunungan. Daerah pengaliran sungai Wae Bobo memiliki panjang ±21,05 km dengan luas ±130,41 Km².



Gambar 3 : DAS Oebobo

Analisis Curah Hujan

Ketersediaan Data Hujan

Untuk mendapatkan hasil yang memiliki akurasi tinggi, dibutuhkan ketersediaan data yang secara kualitas dan kuantitas cukup memadai. Data hujan yang digunakan direncanakan selama 15 tahun sejak Tahun 2003 hingga Tahun 2017.

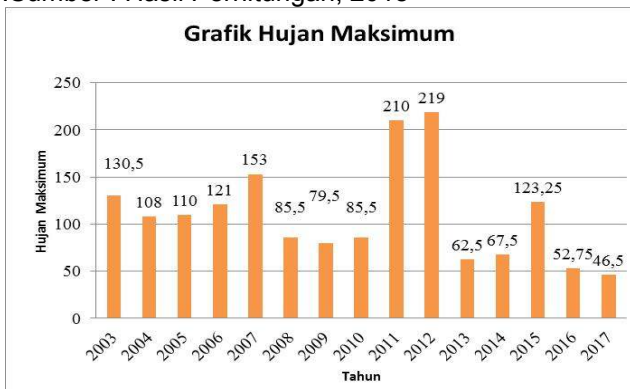
Analisis Curah Hujan Area

Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Daerah DAS Wae Bobo dilakukan dengan pendekatan Metode Rata-rata Aljabar. Curah hujan rata-rata di suatu DAS diperoleh dengan cara rata-rata aritmatika dari alat pengukur curah hujan daerah dengan jumlah stasiun pengamatan (Sosrodarsono dan Takeda, 1976). Hasil perhitungan curah hujan rata-rata DAS WaeBobo disajikan pada Tabel berikut :

Tabel 23 : C Hujan Rata-Rata Daerah DAS WaeBobo

No.	Tahun	Data Curah Hujan (mm)		Curah Hujan Rata-rata Daerah
		Stasiun Mborong	Stasiun Wae Pana	
1	2003	201	60	130,5
2	2004	152	64	108
3	2005	95	125	110
4	2006	187	55	121
5	2007	212	94	153
6	2008	93	78	85,5
7	2009	77	82	79,5
8	2010	81	90	85,5
9	2011	50	370	210
10	2012	228	210	219
11	2013	61	64	62,5
12	2014	45	90	67,5
13	2015	31,5	215	123,25
14	2016	31,5	74	52,75
15	2017	25	68	46,5

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018



Gambar 4 Grafik Curah Hujan Rata-rata Daerah DAS Wae Bobo

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Analisis Kebutuhan Air

Kebutuhan Air Untuk Tanaman

Jumlah evapotranspirasi dihitung menggunakan Metode Penman yang dimodifikasi oleh Nedeco / Prosida seperti yang dijelaskan dalam PSA -010. Evapotranspirasi dihitung dengan menggunakan rumus-rumus teoritis empiris dengan memperhatikan faktor-faktor meteorologi yang terkait seperti suhu udara, kelembaban, kecepatan angin dan penyinaran matahari. Selanjutnya untuk mendapatkan harga evapotranspirasi harus dikalikan dengan koefisien tanaman tertentu. Sehingga evapotranspirasi sama dengan evapotranspirasi potensial dari perhitungan Penman x crop factor. Dari harga evapotranspirasi yang diperoleh, kemudian digunakan untuk menghitung kebutuhan air untuk pertumbuhan dengan memasukkan data curah hujan yang efektif. Hasil perhitungan untuk mencari di tabelkan sebagai berikut :

Tabel 1 : Perhitungan Mencari Besaran ea Berdasarkan Temperatur

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Temp. (°C)	23,22	22,82	22,82	22,92	22,52	21,62	21,22	21,32	22,72	23,92	24,02	23,72
ea (mmbar)	28,47	27,79	27,79	27,96	27,28	25,83	25,23	25,38	27,62	29,66	29,84	29,32

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 2 : .Perhitungan mencari besaran (1-w)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Asg	Sep	Okt	Nov	Des
Temp. (°C)	23,22	22,82	22,82	22,92	22,52	21,62	21,22	21,32	22,72	23,92	24,02	23,72
(1- W)	0,278	0,282	0,282	0,281	0,285	0,294	0,298	0,297	0,283	0,271	0,270	0,273

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 3 : .Perhitungan mencari besaran (W)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Temp. (°C)	23,22	22,82	22,82	22,92	22,52	21,62	21,22	21,32	22,72	23,92	24,02	23,72
W	0,723	0,719	0,719	0,720	0,716	0,705	0,700	0,701	0,718	0,730	0,731	0,728

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 4 : .Perhitungan mencari besaran (Ra)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
L. S (°C)	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Ra (mm/jam)	16,17	16,15	15,50	14,36	13,03	12,31	12,63	13,66	14,88	15,82	16,05	16,05

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 5 : .Perhitungan mencari besaran (N)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
L. S (°C)	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
N	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 6 : .Perhitungan mencari besaran f(T)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Temp. (°C)	23,22	22,82	22,82	22,92	22,52	21,62	21,22	21,32	22,72	23,92	24,02	23,72
f(T)	15,244	15,164	15,164	15,184	15,104	14,924	14,844	14,864	15,144	15,384	15,405	15,344

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 7 .Perhitungan mencari besaran f(ed)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
ed (mmbar)	24,94	25,04	24,90	24,36	22,97	21,13	20,03	19,90	21,49	23,29	25,00	25,57
f(ed)	0,120	0,120	0,120	0,120	0,125	0,134	0,140	0,141	0,133	0,124	0,120	0,120

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 8 : Perhitungan mencari besaran f(n/N)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
n/N	0,260	0,245	0,318	0,404	0,483	0,523	0,524	0,546	0,527	0,473	0,398	0,351
f(n/N)	0,338	0,325	0,388	0,464	0,536	0,573	0,574	0,596	0,577	0,528	0,458	0,421

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 9: Perhitungan mencari Besaran c untuk Rs

Jan	RH Max = 90%		
Rs (mm/hr)	6	6,309	9
Ud (m/dt)	Uday / Unight = 2,00		
0	1,06	1,064	1,10
2,389		1,007	
3	0,98	0,992	1,10

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 10 : Perhitungan mencari besaran c

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
RH max	87,60	90,10	89,60	87,10	84,20	81,80	79,40	78,40	77,80	78,50	83,80	87,20
Rs (mm/hr)	6,309	6,168	6,539	6,721	6,655	6,551	6,735	7,437	7,952	7,996	7,458	7,050
Ud (m/dt)	2,389	2,583	2,111	1,667	1,667	1,722	1,778	2,000	2,167	1,722	1,472	1,972
c	1,007	1,050	1,021	1,036	1,034	1,030	1,034	1,051	1,066	1,071	1,023	1,040

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Evapotranspirasi potensial

$$E_{To}^* = W(0,75 \cdot R_n) + (1-W) \cdot f(U) \cdot (ea - ed)$$

$$= 0,7222(0,75 \cdot 7,2671) + (1 - 0,7222) \cdot 0,29 \cdot (28,47 - 24,94)$$

Tabel 11 : Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

$$= 3,9362 + 0,28438 = 4,22058$$

$$E_{To} = C \cdot E_{To}^*$$

$$= 1,007 \cdot 4,22058$$

$$= 4,250 \text{ mm/hr}$$

Perhitungan selanjutnya ditabelkan sebagai berikut :

No.	Uraian	Keterangan	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data														
1	Temperatur (T)	(data)	°C	20,4	20,0	20,0	20,1	19,7	18,8	18,4	18,5	19,9	21,1	21,2	20,9
2	Kecepatan Angin (U)	(data)	km/jam	8,60	9,30	7,60	6,00	6,00	6,20	6,40	7,20	7,80	6,20	5,30	7,10
3	Kelembaban Relatif (RH)	(data)	%	87,60	90,10	89,60	87,10	84,20	81,80	79,40	78,40	77,80	78,50	83,80	87,20
4	Kelembaban Relatif Maksimum (RH _{max})		%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Peyinaran Matahari (n)	(data)	%	34,60	31,90	41,90	53,30	63,60	68,60	69,30	73,40	71,80	65,50	55,50	48,80
II	Koreksi Data														
6	T = (T - 0,006 H)		°C	23,22	22,82	22,82	22,92	22,52	21,62	21,22	21,32	22,72	23,92	24,02	23,72
7	n = (n - 0,010 H)		%	39,30	36,60	46,60	58,00	68,30	73,30	74,00	78,10	76,50	70,20	60,20	53,50
III	Analisa Data														
8	ea	(tabel)	mmbar	28,47	27,79	27,79	27,96	27,28	25,83	25,23	25,38	27,62	29,66	29,84	29,32
9	ed = ea x RH	(8)X(3)/100	mmbar	24,94	25,04	24,90	24,36	22,97	21,13	20,03	19,90	21,49	23,29	25,00	25,57
10	(ea - ed)	(8)-(9)	mmbar	3,53	2,75	2,89	3,61	4,31	4,70	5,20	5,48	6,13	6,38	4,83	3,75
11	f(u) = 0,27 (1 + 0,864 x (2/100))	0,27((1+0,864x(2/100)))	km/jam	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,29
12	(1-W)	(tabel)		0,278	0,282	0,282	0,281	0,285	0,294	0,298	0,297	0,283	0,271	0,270	0,273
13	W	(tabel)		0,723	0,719	0,719	0,720	0,716	0,705	0,700	0,701	0,718	0,730	0,731	0,728
14	Ra	(tabel)	mm/hr	16,168	16,145	15,500	14,355	13,033	12,310	12,633	13,655	14,878	15,823	16,045	16,045
15	n	(7)/100 / 12,1		0,032	0,030	0,039	0,048	0,056	0,061	0,061	0,065	0,063	0,058	0,050	0,044
16	N	(tabel)		0,125	0,124	0,121	0,119	0,117	0,116	0,117	0,118	0,120	0,123	0,125	0,126
17	n/N	(15)/(16)		0,260	0,245	0,318	0,404	0,483	0,523	0,524	0,546	0,527	0,473	0,398	0,351
18	Rs = (0,25 + 0,54 (n/N))Ra	(0,25 + 0,54(17))x(14)	mm/hr	6,309	6,168	6,539	6,721	6,655	6,551	6,735	7,437	7,952	7,996	7,458	7,050
19	Rns = (1 + 0,25)xRs	(1+0,25)x(18)	mm/hr	7,886	7,710	8,174	8,401	8,319	8,189	8,419	9,296	9,940	9,995	9,322	8,812
20	f(T)	(tabel)		15,244	15,164	15,164	15,184	15,104	14,924	14,844	14,864	15,144	15,384	15,405	15,344
21	f(ed)	(tabel)		0,120	0,120	0,120	0,120	0,125	0,134	0,140	0,141	0,133	0,124	0,120	0,120
22	f(n/N)	(tabel)		0,338	0,325	0,388	0,464	0,536	0,573	0,574	0,596	0,577	0,528	0,458	0,421
23	Rn1 = f(T) x f(ed) x f(n/N)	(20)x(21)x(22)	mm/hr	0,618	0,591	0,707	0,846	1,013	1,148	1,192	1,244	1,158	1,004	0,847	0,774
24	Rn = Rns - Rn1	(19)-(23)	mm/hr	7,269	7,120	7,467	7,556	7,306	7,041	7,227	8,052	8,782	8,991	8,475	8,038
25	Kecepatan Angin Rata2 (Ud)		m/dt	2,389	2,583	2,111	1,667	1,667	1,722	1,778	2,000	2,167	1,722	1,472	1,972
26	Faktor Perkiraan Kond. Musim c			1,007	1,050	1,021	1,036	1,034	1,030	1,034	1,051	1,066	1,071	1,023	1,040
27	E _{To} * = W(0,75R _n) + (1-W).f(U).(ea-ed)	(13)x(0,75(24) + ((1-(13).(11).(10)))		4,223	4,063	4,259	4,365	4,269	4,119	4,239	4,705	5,226	5,410	5,012	4,680
IV	Evapotranspirasi Potensial														
28	E _{To} = c . E _{To} *	(26)x(27)	mm/hr	4,253	4,266	4,348	4,522	4,415	4,242	4,383	4,947	5,570	5,796	5,125	4,866

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Perkolasi

Hasil pengamatan yang ada, areal lokasi berupa tanah lempung berpasir, dengan demikian perkolasi dipakai 2mm/hari.

Koefisien tanaman (Kc)

Nilai koefisien tanaman (Kc) tergantung pada jenis tanaman dan pertumbuhan tanaman. Dalam perhitungan ini koefisien tanaman yang digunakan untuk padi dengan varietas reguler mengikuti ketentuan Nedeco / Prosidia..

Curah hujan efektif

Curah hujan (Re) dihitung dari data curah hujan rata-rata setengahbulanan yang selanjutnya diurutkan dari data terkecil hingga terbesar. Metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan efektif adalah **Perhitungan curah hujan andalan (R₉₀)**

Curah hujan andalan adalah jumlah CH yang dapat diharapkan ada (andal) pada periode tertentu di suatu tanah, di mana risiko kegagalan telah dihitung dengan benar.

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1$$

Tabel 12. Curah hujan efektif untuk tanaman padi

Bulan	Uraian	R ₈₀	Re Padi (70 % * R80)	Hr 1/2 bln	Re Padi (mm/hr)
Januari	1	74,45	52,12	15	3,47
	2	125,00	87,50	16	5,47
Februari	1	80,00	56,00	15	3,73
	2	60,00	42,00	13	3,23
Maret	1	222,00	155,40	15	10,36
	2	234,00	163,80	16	10,24
April	1	224,00	156,80	15	10,45
	2	227,00	158,90	15	10,59
Mei	1	125,00	87,50	15	5,83
	2	123,00	86,10	16	5,38
Juni	1	132,00	92,40	15	6,16
	2	93,00	65,10	15	4,34
Juli	1	115,00	80,50	15	5,37
	2	83,00	58,10	16	3,63
Agustus	1	73,50	51,45	15	3,43
	2	118,50	82,95	16	5,18
September	1	97,00	67,90	15	4,53
	2	103,50	72,45	15	4,83
Oktober	1	35,00	24,50	15	1,63
	2	15,00	10,50	16	0,66
November	1	228,00	159,60	15	10,64
	2	235,00	164,50	15	10,97
Desember	1	227,00	158,90	15	10,59
	2	127,00	88,90	16	5,56

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Kebutuhan Air Untuk Irigasi

Yaitu kebutuhan air yang digunakan untuk menentukan pola tanaman untuk menentukan tingkat efisiensi saluran irigasi sehingga didapat kebutuhan air untuk masing-masing jaringan (Ditjen Pengairan, 1985). Perhitungan kebutuhan air irigasi ini dimaksudkan untuk menentukan besarnya debit yang akan dipakai untuk mengairi daerah irigasi..

Tabel 14 .Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

No.	Parameter	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sept	Okt	Nop	Des
1	Eto	mm/hari	4,25	4,27	4,35	4,52	4,41	4,24	4,38	4,95	5,57	5,80	5,13	4,87
2	Eo	mm/hari	4,68	4,69	4,78	4,97	4,86	4,67	4,82	5,44	6,13	6,38	5,64	5,35
3	P	mm/hari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	M	mm/hari	6,68	6,69	6,78	6,97	6,86	6,67	6,82	7,44	8,13	8,38	7,64	7,35
5	T	hari	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
6	S	mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
7	k		1,00	1,00	1,02	1,05	1,03	1,00	1,02	1,12	1,22	1,26	1,15	1,10
8	IR	mm/hari	10,55	10,56	10,62	10,75	10,67	10,55	10,65	11,07	11,54	11,71	11,20	11,01

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 13 Curah hujan efektif untuk tanaman palawija

Bulan	Uraian	R ₈₀	Re Palawija (50 % * R80)	Hr 1/2 bln	Re Palawija (mm/hr)
Januari	1	74,45	37,23	15	2,48
	2	125,00	62,50	16	3,91
Februari	1	80,00	40,00	15	2,67
	2	60,00	30,00	13	2,31
Maret	1	222,00	111,00	15	7,40
	2	234,00	117,00	16	7,31
April	1	224,00	112,00	15	7,47
	2	227,00	113,50	15	7,57
Mei	1	125,00	62,50	15	4,17
	2	123,00	61,50	16	3,84
Juni	1	132,00	66,00	15	4,40
	2	93,00	46,50	15	3,10
Juli	1	115,00	57,50	15	3,83
	2	83,00	41,50	16	2,59
Agustus	1	73,50	36,75	15	2,45
	2	118,50	59,25	16	3,70
September	1	97,00	48,50	15	3,23
	2	103,50	51,75	15	3,45
Oktober	1	35,00	17,50	15	1,17
	2	15,00	7,50	16	0,47
November	1	228,00	114,00	15	7,60
	2	235,00	117,50	15	7,83
Desember	1	227,00	113,50	15	7,57
	2	127,00	63,50	16	3,97

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Direncanakan pola tata tanam padi – padi – palawija, dengan jenis padi varietas unggul dan palawija tanaman kedelai. Kebutuhan air Irigasi pada DAS Wae Bobo dengan pola tanam Padi – Padi – Palawija.

Tabel 15: Kebutuhan Air Irigasi Musim Tanam November 1, Maret 2 dan Juli 1

No.	Keterangan	Satuan	Nopember		Desember		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	Pola Tanam		LP		PADI I						LP		PADI II						PALAWIJA								
2	Koefisien Tanaman :																										
	C ₁		LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,00	0,00	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,50	0,75	1,00	1,00	0,82	0,45	0,00	0,00	
	C ₂		LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,00	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,50	0,75	1,00	1,00	0,82	0,45	0,00	
	C ₃		LP	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	LP	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,50	0,75	1,00	1,00	0,82	0,45	
	C (rata - rata)		LP	LP	LP	1,08	1,07	1,02	0,67	0,32	0,00	LP	LP	LP	1,08	1,07	1,02	0,67	0,48	0,42	0,75	0,92	0,94	0,76	0,42	0,15	
3	Evapotranspirasi (Eto)	mm/hr	5,13	5,13	4,87	4,87	4,25	4,25	4,27	4,27	4,35	4,35	4,52	4,52	4,41	4,41	4,24	4,24	4,38	4,38	4,95	4,95	5,57	5,57	5,8	5,8	
4	Perkolasi (P)	mm/hr	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
5	Penggunaan Komsuntif (Etc=k*Eto)	mm/hr	11,20	11,20	11,01	5,27	4,54	4,32	2,84	1,35	10,62	10,62	10,75	10,75	4,78	4,71	4,31	2,83	2,12	1,83	3,71	4,53	5,24	4,21	2,45	0,87	
6	Penggantian Lapisan Air :	mm/hr																									
	WLR ₁					3,3			3,3							3,3			3,3								
	WLR ₂						3,3		3,3							3,3			3,3								
	WLR ₃							3,3		3,3							3,3		3,3								
	WLR (rata - rata)					1,1	1,1	2,2	1,1	1,1					1,1	1,1	2,2	1,1	1,1								
7	Total Kebutuhan Air	mm/hr	13,20	13,20	13,01	8,37	7,64	8,52	5,94	4,45	12,62	12,62	12,75	12,75	7,88	7,81	8,51	5,93	5,22	3,83	3,71	4,53	5,24	4,21	2,45	0,87	
8	Curah Hujan Efektif (Re)	mm/hr	10,64	10,97	10,59	5,56	3,47	5,47	3,73	3,23	10,36	10,24	10,45	10,59	5,83	5,38	6,16	4,34	3,83	2,77	2,45	3,70	3,23	3,45	1,17	0,47	
9	Kebutuhan Air Bersih (NFR)	mm/hr	2,56	2,23	2,41	2,82	4,16	3,06	2,21	1,22	2,26	2,39	2,30	2,16	2,05	2,43	2,35	1,59	1,39	1,06	1,26	0,83	2,00	0,76	1,29	0,40	
10	Efisiensi Irigasi (E)		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
11	Kebutuhan Air Irigasi (IR)	l/dt/ha	3,938	3,435	3,711	4,331	6,403	4,700	3,401	1,877	3,483	3,671	3,535	3,320	3,152	3,735	3,619	2,443	2,131	1,630	1,939	1,279	3,081	1,176	1,980	0,616	
12	Kebutuhan Air Irigasi di Intake (DR)	l/dt/ha	0,456	0,398	0,430	0,501	0,741	0,544	0,394	0,217	0,403	0,425	0,409	0,384	0,365	0,432	0,419	0,283	0,247	0,189	0,224	0,148	0,357	0,136	0,229	0,071	

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 16 .Kebutuhan Air Irigasi Musim Tanam November 2, April1 dan Juli 2

No	Keterangan	Satuan	Kons	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember					
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
1	Pola Tanam			LP		PADI I						LP		PADI II						PALAWUA											
2	Koefisien Tanaman :																														
	C_1																														
	C_2																														
	C_3																														
	C (rata - rata)																														
3	Evapotranspirasi (E _{To})	mm/hr																													
4	Percobaan (P)	mm/hr																													
5	Penggunaan Kom sumtif (E _{tc} *E _{to})	mm/hr																													
6	Penggunaan Lapisan Air :	mm/hr																													
	WLR ₁																														
	WLR ₂																														
	WLR ₃																														
	WLR ₄																														
	WLR (rata - rata)																														
7	Total Kebutuhan Air	mm/hr																													
8	Curah Hujan Efektif (R _e)	mm/hr																													
9	Kebutuhan Air Bersih (NFR)	mm/hr																													
10	Efisiensi Irigasi (E)																														
11	Kebutuhan Air Irigasi (IR)	lt/dt/ha																													
12	Kebutuhan Air Irigasi di intake (DR)	lt/dt/ha																													

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 20 .Kebutuhan Air Irigasi Musim Tanam Januari 2, Juni 1,dan September 2

No	Keterangan	Satuan	Kons	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember					
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
1	Pola Tanam			LP		PADI I						LP		PADI II						PALAWUA											
2	Koefisien Tanaman :																														
	C_1																														
	C_2																														
	C_3																														
	C (rata - rata)																														
3	Evapotranspirasi (E _{To})	mm/hr																													
4	Percobaan (P)	mm/hr																													
5	Penggunaan Kom sumtif (E _{tc} *E _{to})	mm/hr																													
6	Penggunaan Lapisan Air :	mm/hr																													
	WLR ₁																														
	WLR ₂																														
	WLR ₃																														
	WLR ₄																														
	WLR (rata - rata)																														
7	Total Kebutuhan Air	mm/hr																													
8	Curah Hujan Efektif (R _e)	mm/hr																													
9	Kebutuhan Air Bersih (NFR)	mm/hr																													
10	Efisiensi Irigasi (E)																														
11	Kebutuhan Air Irigasi (IR)	lt/dt/ha																													
12	Kebutuhan Air Irigasi di intake (DR)	lt/dt/ha																													

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 21 : Perhitungan Debit ketersediaan Air di DAS Wae Bobo

Tahun	Jan		Peb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2003	2,069	1,890	1,119	0,559	1,228	1,471	1,275	1,314	0,305	0,798	0,733	0,578	0,936	0,654	0,714	0,172	0,830	0,633	0,585	0,640	1,145	0,508	1,109	0,454
2004	1,558	1,365	1,232	1,483	0,385	0,212	1,095	1,099	0,419	0,630	0,684	0,568	0,847	0,175	0,612	0,741	0,530	0,538	0,260	0,095	0,950	0,201	1,021	0,878
2005	1,198	0,905	0,595	0,677	1,147	1,217	1,370	1,512	0,875	0,782	0,793	0,749	1,150	0,767	0,741	0,858	0,963	0,842	0,681	0,793	1,680	1,389	1,149	0,791
2006	1,362	1,096	0,942	0,826	1,232	1,329	1,530	1,455	0,810	0,260	0,750	0,672	0,827	0,597	0,433	0,569	0,681	0,645	0,633	0,554	1,052	1,181	1,358	0,772
2007	1,231	1,523	1,020	0,784	1,293	1,223	1,595	1,765	1,083	0,937	0,276	0,521	0,758	0,598	0,448	0,599	0,726	0,656	0,667	0,519	1,154	1,159	0,462	0,313
2008	1,425	0,749	1,135	0,485	1,124	1,272	1,281	0,893	0,707	0,527	0,995	0,684	0,833	0,696	0,622	0,653	0,165	0,099	0,370	0,250	0,941	1,157	1,088	0,715
2009	1,601	1,182	0,950	1,221	1,190	1,248	1,318	1,290	0,772	0,240	0,149	0,089	0,052	0,409	0,225	0,245	0,298	0,181	0,079	0,090	0,235	0,957	1,081	0,712
2010	1,533	1,299	1,269	0,847	1,149	1,217	1,222	0,293	0,226	0,649	0,339	0,520	0,335	0,621	0,531	0,127	0,813	0,698	0,529	0,373	1,022	1,140	1,130	0,815
2011	2,711	1,374	1,662	0,974	1,620	1,325	0,433	1,206	0,770	0,807	0,715	0,565	0,804	0,322	0,124	0,574	0,792	0,671	0,256	0,104	1,130	1,041	1,200	1,258
2012	1,858	2,230	1,277	0,728	1,473	1,546	1,591	1,282	0,886	0,803	0,752	0,604	0,975	0,703	0,844	0,816	0,202	0,121	0,721	0,502	1,056	1,233	1,190	0,797
2013	1,644	1,535	0,881	0,981	0,350	0,230	0,803	1,043	0,743	0,688	0,713	0,176	0,743	0,142	0,104	0,638	0,561	0,593	0,129	0,125	0,957	0,628	1,062	0,474
2014	1,640	1,216	1,199	1,117	1,201	1,414	1,215	1,177	0,785	0,708	0,792	0,630	0,801	0,662	0,687	0,792	0,820	0,730	0,643	0,517	1,154	1,245	1,187	0,791
2015	1,488	0,858	0,757	0,695	1,035	1,098	0,330	0,546	0,715	0,720	0,745	0,561	0,574	0,617	0,608	0,838	1,010	0,741	0,632	0,489	0,552	1,038	0,267	0,833
2016	1,249	1,787	1,050	0,517	1,205	1,457	1,267	1,309	0,303	0,796	0,732	0,578	0,936	0,654	0,714	0,172	0,829	0,633	0,585	0,640	1,145	0,508	1,109	0,454
2017	1,198	1,201	0,817	0,745	0,761	1,137	1,220	1,537	0,930	0,835	0,495	0,306	0,155	0,383	0,565	0,707	0,923	0,760	0,633	0,553	1,284	1,156	1,107	0,728
Rata ²	1,584	1,347	1,060	0,843	1,093	1,160	1,170	1,181	0,689	0,673	0,664	0,520	0,715	0,533	0,531	0,567	0,676	0,569	0,494	0,416	0,964	0,969	1,035	0,719

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 22 : Debit Andalan (Q₈₀) pada DAS Wae Bobo

Nomor	Jan		Peb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3	1,2310	0,9049	0,8169	0,5587	0,7611	1,0977	0,8034	0,8926	0,3054	0,5273	0,4952	0,3058	0,3353	0,3217	0,2254	0,1723	0,2984	0,1814	0,2556	0,1043	0,5519	0,5082	1,0212	0,4536
3,2	1,2346	0,9431	0,8297	0,5822	0,8159	1,1055	0,8617	0,9227	0,3281	0,5347	0,5241	0,3485	0,3832	0,3338	0,2669	0,1868	0,3447	0,2527	0,2566	0,1085	0,6297	0,5322	1,0293	0,4577
4	1,2493	1,0959	0,8809	0,6765	1,035	1,1368	1,0949	1,0432	0,4187	0,5643	0,6394	0,5195	0,5744	0,3826	0,4329	0,2449	0,5299	0,538	0,2605	0,1253	0,9406	0,6283	1,0617	0,4743

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Neraca Air

Neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air di suatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat diketahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Dalam perhitungan digunakan satuan tinggi air (mm atau cm). Satuan waktu yang digunakan dapat dipilih satuan harian, mingguan, dekade (10harian), bulanan ataupun tahunan sesuai dengan keperluan (Gede,

2009). Neraca air ketersediaan dan kebutuhan, Persamaan 2.102 s/d persamaan 2.108 meliputi :

a. Analisis neraca air dengan simulasi Mock

Dr. F.J. Mock (1973) memperkenalkan model sederhana simulasi keseimbangan air bulanan untuk aliran yang meliputi data hujan, evaporasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran. Model neraca air Dr. Mock menyediakan metode perhitungan yang relatif sederhana untuk berbagai komponen berdasarkan penelitian DAS

di seluruh Indonesia. Curah hujan rata-rata bulanan di daerah aliran sungai dihitung dari curah hujan aktual dan data pengukuran evapotranspirasi di daerah aliran sungai dari data meteorologi (rumus Penman) dan karakteristik vegetasi.. Perhitungan pada tabel 30 s/d tabel 32

- b. Evapotranspirasi aktual (Ea) dan Evapotranspirasi Terbatas (ET)
 Evapotranspirasi aktual dari Evaporasi potensial metode Penman (ET_p). Hubungan antara evaporasi potensial dengan evapotranspirasi aktual. Perhitungan pada tabel 5.35 s/d tabel 5.36

Tabel 45. Water Balance DAS Wae Bobo Musim Tanam November 1 Maret 2 dan Juli 1

Tabel 45. Water Balance DAS Wae Bobo Musim Tanam November 1 Maret 2 dan Juli 1

Periode		Debit Perhitungan (m ³ /ddc)			Luas Irigasi Terairi (ha)	Keterangan
		Debit Andalan	Kebutuhan Air Irigasi	Water Balance		
Jan	I	1.235	0,576	0,659	777	Surplus
	II	0,943	0,423	0,520	777	Surplus
Feb	I	0,830	0,306	0,524	777	Surplus
	II	0,582	0,169	0,413	777	Surplus
Mar	I	0,816	0,313	0,503	777	Surplus
	II	1,106	0,330	0,775	777	Surplus
Apr	I	0,862	0,318	0,544	777	Surplus
	II	0,923	0,299	0,624	777	Surplus
Mei	I	0,328	0,284	0,045	777	Surplus
	II	0,535	0,326	0,199	777	Surplus
Jun	I	0,524	0,325	0,199	777	Surplus
	II	0,349	0,220	0,129	777	Surplus
Jul	I	0,383	0,192	0,192	777	Surplus
	II	0,334	0,147	0,187	777	Surplus
Agt	I	0,267	0,174	0,093	777	Surplus
	II	0,187	0,115	0,072	777	Surplus
Sep	I	0,345	0,277	0,068	777	Surplus
	II	0,253	0,106	0,147	777	Surplus
Okt	I	0,257	0,178	0,079	777	Surplus
	II	0,109	0,055	0,053	777	Surplus
Nov	I	0,630	0,354	0,276	777	Surplus
	II	0,532	0,309	0,223	777	Surplus
Des	I	1,029	0,334	0,000	777	Surplus
	II	0,458	0,389	0,068	777	Surplus

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 46. Water Balance DAS Wae Bobo Musim Tanam November 2 April 1 dan Juli 2

Periode		Debit Perhitungan (m ³ /ddc)			Luas Irigasi Terairi (ha)	Keterangan
		Debit Andalan	Kebutuhan Air Irigasi	Water Balance		
Jan	I	1.235	0,586	0,649	777	Surplus
	II	0,943	0,300	0,643	777	Surplus
Feb	I	0,830	0,665	0,165	777	Surplus
	II	0,582	0,375	0,207	777	Surplus
Mar	I	0,816	0,000	0,816	777	Surplus
	II	1,106	0,330	0,775	777	Surplus
Apr	I	0,862	0,318	0,544	777	Surplus
	II	0,923	0,299	0,624	777	Surplus
Mei	I	0,328	0,946	-0,618	508	Defisit
	II	0,535	0,346	0,189	777	Surplus
Jun	I	0,524	0,203	0,321	777	Surplus
	II	0,349	0,577	-0,229	308	Defisit
Jul	I	0,383	0,303	0,080	777	Surplus
	II	0,334	0,339	-0,005	12	Defisit
Agt	I	0,267	0,223	0,044	777	Surplus
	II	0,187	0,001	0,186	777	Surplus
Sep	I	0,345	0,239	0,086	777	Surplus
	II	0,253	0,247	0,006	777	Surplus
Okt	I	0,257	0,445	-0,189	329	Defisit
	II	0,109	0,275	-0,166	470	Defisit
Nov	I	0,630	0,000	0,630	777	Surplus
	II	0,532	0,309	0,223	777	Surplus
Des	I	1,029	0,334	0,696	777	Surplus
	II	0,458	1,031	-0,577	0	Defisit

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 46 Water Balance DAS Wae Bobo Musim Tanam Desember 1, April 2, Agustus 1

Periode		Debit Perhitungan (m ³ /ddc)			Luas Irigasi Terairi (ha)	Keterangan
		Debit Andalan	Kebutuhan Air Irigasi	Water Balance		
Jan	I	1.235	1,256	-0,022	13	Defisit
	II	0,943	0,310	0,633	777	Surplus
Feb	I	0,830	0,542	0,288	777	Surplus
	II	0,582	0,734	-0,152	161	Defisit
Mar	I	0,816	0,000	0,816	777	Surplus
	II	1,106	0,000	1,106	777	Surplus
Apr	I	0,862	0,318	0,544	777	Surplus
	II	0,923	0,299	0,624	777	Surplus
Mei	I	0,328	0,946	-0,618	508	Defisit
	II	0,535	0,946	-0,412	338	Defisit
Jun	I	0,524	1,009	-0,485	373	Defisit
	II	0,349	0,212	0,136	777	Surplus
Jul	I	0,383	0,454	-0,071	122	Defisit
	II	0,334	0,455	-0,121	207	Defisit
Agt	I	0,267	0,331	-0,064	150	Defisit
	II	0,187	0,421	-0,234	432	Defisit
Sep	I	0,345	0,050	0,295	777	Surplus
	II	0,253	0,131	0,122	777	Surplus
Okt	I	0,257	0,239	0,028	777	Surplus
	II	0,109	0,592	-0,483	635	Defisit
Nov	I	0,630	0,542	0,088	777	Surplus
	II	0,532	0,000	0,532	777	Surplus
Des	I	1,029	0,000	1,029	777	Surplus
	II	0,458	0,334	0,120	777	Surplus

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 46 Water Balance DAS Wae Bobo Musim Tanam Desember 2, Mei 1, Agustus

Periode		Debit Perhitungan (m ³ /ddc)			Luas Irigasi Terairi (ha)	Keterangan
		Debit Andalan	Kebutuhan Air Irigasi	Water Balance		
Jan	I	1.235	1,256	-0,022	13	Defisit
	II	0,943	0,980	-0,037	30	Defisit
Feb	I	0,830	0,552	0,278	777	Surplus
	II	0,582	0,611	-0,029	37	Defisit
Mar	I	0,816	0,000	0,816	777	Surplus
	II	1,106	0,000	1,106	777	Surplus
Apr	I	0,862	0,000	0,862	777	Surplus
	II	0,923	0,299	0,624	777	Surplus
Mei	I	0,535	1,009	-0,474	365	Defisit
	II	0,524	0,884	-0,360	316	Defisit
Jun	I	0,349	0,464	-0,116	194	Defisit
	II	0,383	0,333	0,050	777	Surplus
Jul	I	0,334	0,695	-0,361	404	Defisit
	II	0,267	0,546	-0,279	397	Defisit
Agt	I	0,187	0,247	-0,061	180	Defisit
	II	0,345	0,150	0,194	777	Surplus
Sep	I	0,253	0,101	0,152	777	Surplus
	II	0,257	0,574	-0,317	429	Defisit
Okt	I	0,109	0,689	-0,580	655	Defisit
	II	0,630	0,000	0,630	777	Surplus
Nov	I	0,532	0,000	0,532	777	Surplus
	II	1,029	0,000	1,029	777	Surplus
Des	I	0,458	1,031	-0,577	432	Defisit

Sumber : Hasil Analisis, 201

Tabel 46 Water Balance DAS Wae Bobo Musim Tanam Januari 1, Mei 2, September 1

Periode		Debit Perhitungan (m ³ /ddc)			Luas Irigasi Terairi (ha)	Keterangan
		Debit Andalan	Kebutuhan Air Irigasi	Water Balance		
Jan	I	1.235	1,256	-0,022	13	Defisit
	II	0,943	0,980	-0,037	30	Defisit
Feb	I	0,830	1,222	-0,392	249	Defisit
	II	0,582	0,621	-0,039	49	Defisit
Mar	I	0,816	0,000	0,816	777	Surplus
	II	1,106	0,000	1,106	777	Surplus
Apr	I	0,862	0,000	0,862	777	Surplus
	II	0,923	0,000	0,923	777	Surplus
Mei	I	0,328	0,946	-0,618	508	Defisit
	II	0,535	1,009	-0,474	365	Defisit
Jun	I	0,524	0,884	-0,360	316	Defisit
	II	0,349	1,135	-0,787	538	Defisit
Jul	I	0,383	0,343	0,040	777	Surplus
	II	0,334	0,573	-0,239	325	Defisit
Agt	I	0,267	0,802	-0,535	519	Defisit
	II	0,187	0,168	0,019	777	Surplus
Sep	I	0,345	0,354	-0,009	21	Defisit
	II	0,253	0,120	0,132	777	Surplus
Okt	I	0,257	0,440	-0,183	324	Defisit
	II	0,109	0,760	-0,652	651	Defisit
Nov	I	0,630	0,000	0,630	777	Surplus
	II	0,532	0,000	0,532	777	Surplus
Des	I	1,029	0,000	1,029	777	Surplus
	II	0,458	0,000	0,454	777	Surplus

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 47 Water Balance DAS Wae Bobo Musim Tanam Januari 2, Juni 1, September 2

Periode	Debit Perhitungan (m ³ /dtk)			Luas Irigasi Terairi (ha)	Keterangan	
	Debit Andalan	Kebutuhan Air Irigasi	Water Balance			
Jan	I	1,235	0,000	1,235	777	Surplus
	II	0,943	0,980	-0,037	30	Defisit
Feb	I	0,830	1,222	-0,392	249	Defisit
	II	0,582	1,291	-0,709	427	Defisit
Mar	I	0,816	0,000	0,816	777	Surplus
	II	1,106	0,000	1,106	777	Surplus
Apr	I	0,862	0,000	0,862	777	Surplus
	II	0,923	0,000	0,923	777	Surplus
Mei	I	0,328	0,000	0,328	777	Surplus
	II	0,535	1,009	-0,474	365	Defisit
Jun	I	0,524	0,884	-0,360	316	Defisit
	II	0,349	1,135	-0,787	538	Defisit
Jul	I	0,383	1,008	-0,624	482	Defisit
	II	0,334	0,583	-0,250	332	Defisit
Agt	I	0,267	0,684	-0,417	474	Defisit
	II	0,187	0,560	-0,373	518	Defisit
Sep	I	0,345	0,316	0,028	777	Surplus
	II	0,253	0,324	-0,071	171	Defisit
Okt	I	0,257	0,449	-0,193	333	Defisit
	II	0,109	0,537	-0,428	620	Defisit
Nov	I	0,630	0,000	0,630	777	Surplus
	II	0,532	0,000	0,532	777	Surplus
Des	I	1,029	0,000	1,029	777	Surplus
	II	0,458	0,000	0,454	777	Surplus

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 48 .Kebutuhan Air Irigasi di Intake untuk setiap Daerah Irigasi pada DAS Wae Bobo

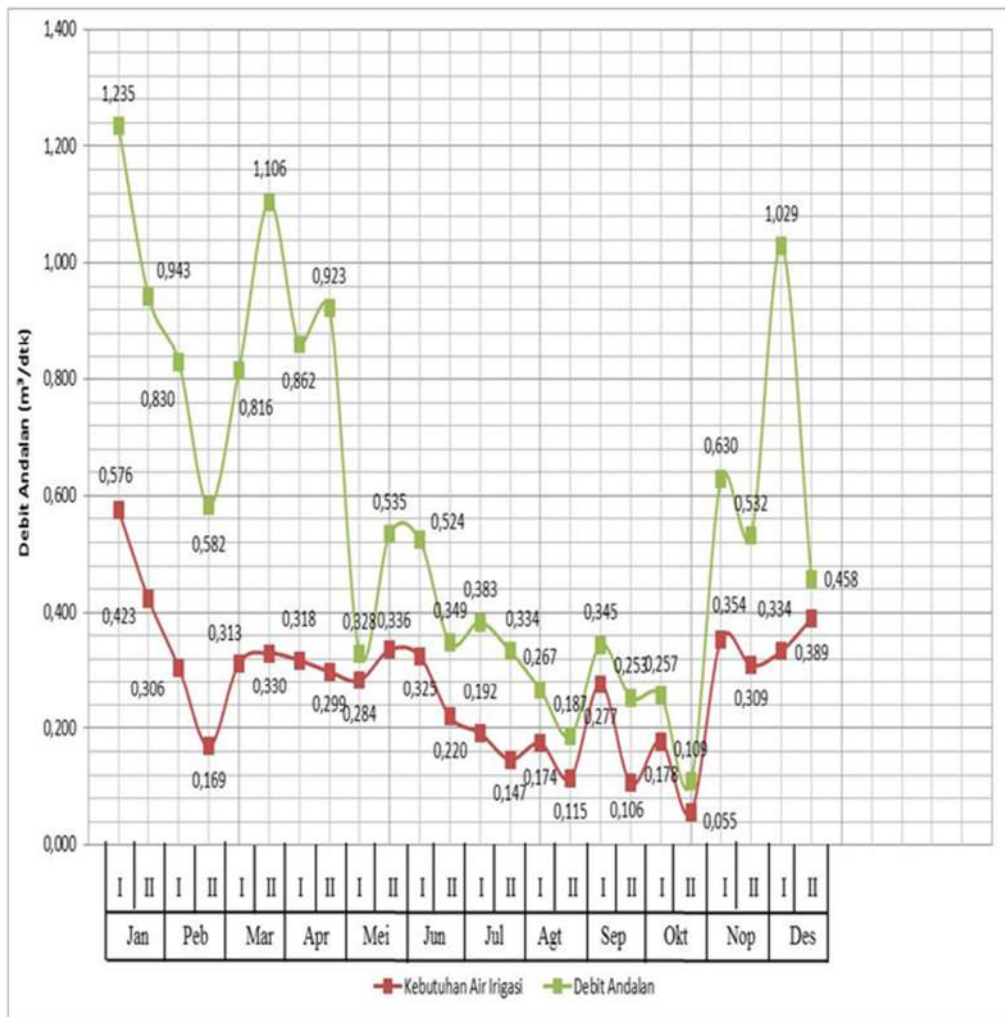
No.	Uraian	Satuan	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	Kebutuhan Air Irigasi di Intake (DR)	lt/dt/ha	0,741	0,544	0,394	0,217	0,403	0,425	0,409	0,384	0,365	0,432	0,419	0,283	0,247	0,189	0,224	0,148	0,357	0,136	0,229	0,071	0,456	0,398	0,430	0,501	
2	DI. Wae Bobo Racang I : 195 ha	m ³ /dtk	0,145	0,106	0,077	0,042	0,079	0,083	0,080	0,075	0,071	0,084	0,082	0,055	0,048	0,037	0,044	0,029	0,070	0,027	0,045	0,014	0,089	0,078	0,084	0,098	
3	DI. Wae Bobo Racang II : 100 ha	m ³ /dtk	0,074	0,054	0,039	0,022	0,040	0,042	0,041	0,038	0,036	0,043	0,042	0,028	0,025	0,019	0,022	0,015	0,036	0,014	0,023	0,007	0,046	0,040	0,043	0,050	
4	DI. Wae Bobo Mura : 117 ha	m ³ /dtk	0,087	0,064	0,046	0,025	0,047	0,050	0,048	0,045	0,043	0,051	0,049	0,033	0,029	0,022	0,026	0,017	0,042	0,016	0,027	0,008	0,053	0,047	0,050	0,059	
5	DI. Wae Bobo Mura II : 85 ha	m ³ /dtk	0,063	0,046	0,033	0,018	0,034	0,036	0,035	0,033	0,031	0,037	0,036	0,024	0,021	0,016	0,019	0,013	0,030	0,012	0,019	0,006	0,039	0,034	0,037	0,043	
6	DI. Wae Bobo III Lolang : 50 ha	m ³ /dtk	0,037	0,027	0,020	0,011	0,020	0,021	0,020	0,019	0,018	0,022	0,021	0,014	0,012	0,009	0,011	0,007	0,018	0,007	0,011	0,004	0,023	0,020	0,021	0,025	
7	DI. Wae Bobo II : 80 ha	m ³ /dtk	0,059	0,044	0,031	0,017	0,032	0,034	0,033	0,031	0,029	0,035	0,034	0,023	0,020	0,015	0,018	0,012	0,029	0,011	0,018	0,006	0,036	0,032	0,034	0,040	
8	DI. Wae Bobo : 150 ha	m ³ /dtk	0,111	0,082	0,059	0,033	0,060	0,064	0,061	0,058	0,055	0,065	0,063	0,042	0,037	0,028	0,034	0,022	0,053	0,020	0,034	0,011	0,068	0,060	0,064	0,075	
Total Kebutuhan Air Irigasi di Intake			m ³ /dtk	0,576	0,423	0,306	0,169	0,313	0,330	0,318	0,299	0,284	0,336	0,325	0,220	0,192	0,147	0,174	0,115	0,277	0,106	0,178	0,055	0,354	0,309	0,334	0,389

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Tabel 48 .Debit Ketersediaan Air, Kebutuhan Air Irigasi dan Water Balance pada DAS Wae Bobo

No.	Uraian	Satuan	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Ketersediaan Air	m ³ /dtk	1,235	0,943	0,830	0,582	0,816	1,106	0,862	0,923	0,328	0,535	0,524	0,349	0,383	0,334	0,267	0,187	0,345	0,253	0,257	0,109	0,630	0,532	1,029	0,458
2	Kebutuhan Air Irigasi	m ³ /dtk	0,576	0,423	0,306	0,169	0,313	0,330	0,318	0,299	0,284	0,336	0,325	0,220	0,192	0,147	0,174	0,115	0,277	0,106	0,178	0,055	0,354	0,309	0,334	0,389
3	Water Balance	m ³ /dtk	0,659	0,520	0,524	0,413	0,503	0,775	0,544	0,624	0,045	0,199	0,199	0,129	0,192	0,187	0,093	0,072	0,068	0,147	0,079	0,053	0,276	0,223	0,696	0,068

Sumber : Hasil Analisis, 2018



Gambar 5 Water Balance DAS Wae Bobo
 Sumber : Hasil Analisis, 2018

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pembahasan pada Bab V, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Debit ketersediaan air aliran Sungai Wae Bobo yang terbesar terjadi pada pada bulan Januari 1 sebesar = 1,584 m³/dtk, yang terkecil terjadi pada bulan Oktober 2 = sebesar 0,416 m³/dtk. Debit ketersediaan air aliran Sungai Wae Bobo untuk debit andalan (Q₈₀) yang terbesar terjadi pada pada bulan Januari 1 = sebesar 1,235 m³/dtk, sedangkan yang terkecil terjadi pada bulan Oktober 2 = 0,109 m³/dtk.
- Kebutuhan air untuk irigasi aliran sungai Wae Bobo terbesar terjadi pada pada bulan Januari 1 = 0,576 m³/dtk sedangkan yang terkecil pada bulan Oktober 2 = 0,055 m³/dtk.
- Neraca air untuk irigasi pada aliran Sungai Wae Bobo, menjelaskan bahwa pola tanam yang dipilih yaitu padi-padi-palawija dengan periode musim tanam November 1, Maret 2

dan Juli 1 menghasilkan debit balance surplus untuk DAS Wae Bobo dengan total areal irigasi 777 ha.

Saran

Berdasarkan kesimpulan maka disarankan hal-hal sebagai berikut :

- Dari hasil analisis perhitungan melalui pergeseran pola tanam yang di awali pada bulan November menghasilkan debit air surplus dari DAS Oebobo sekiranya pemerintah dalam hal ini Dinas Pertanian memberikan penyuluhan kepadapara petani untuk diawali musim tanam dengan pola tanam Padi-Padi- Polowijo. Hal tersebut untuk meningkatkan hasil pertanian yang lebih meningkat dari tahun – tahun sebelumnya.
- Untuk menjaga debit air sungai Wae Bobo terpelihara kuantitasnya, perlu diadakan konservasi tanah dan air di daerah tangkapan air

guna menjaga sumber – sumber bisa terpelihara dan air tetap terjaga.

Perlunya dibuat perlakuan melalui civil teknis di bagian hulu Daerah Aliran Sungai Wae Bobo dengan dibuatkan parit jebakan air untuk memperkaya kandungan air tanah di bagian hilir.

UCAPAN TERIMAKASIH

Disadari oleh penulis tentang kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki meskipun telah diupayakan segala kemampuan untuk lebih teliti. Untuk itu diharapkan para pembaca bisa memberikan saran-saran yang membangun sebagai masukan karya-karya penulis mendatang. Pada kesempatan ini pula penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada :

Direktur Politeknik Negeri Kupang yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk diikutsetakan dalam penelitian Rutin Politeknik Negeri Kupang pada Tahun Anggaran 2018. Dan Kepala Pusat Penelitian dan PpM Politeknik Negeri Kupang yang dengan giat dan berusaha untuk mengembangkan Dosen dalam membuat suatu karya ilmiah dalam bentuk penelitian yang lebih maju dari tahun-tahun sebelumnya

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, Chay., (2010) Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta .

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (2013) Direktorat Irigasi dan Rawa,. Standart Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP 01). Kementrian Pekerjaan Umum, Jakarta, 2013.

Mock, F.J, Dr, (1973) Land Capability Appraisal Indonesia , Water Availability Appraisal, UNDP/FAO, Bogor

Made Kamiana, (2011). Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta,

Soemarto, B.I.E, Dipl. H, (1987). Hidrologi Teknik. Penerbit : Usaha Nasional, Surabaya