

ANALISIS NERACA AIR IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI MEROWI

Ellysa Hidayat¹⁾ Nurhayati²⁾ Aji Ali Akbar³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

³⁾ Dosen Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

Penulis Korespondensi: nurhayati@civil.untan.ac.id

ABSTRAK

Daerah irigasi Merowi terletak di Kecamatan Kembayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Daerah irigasi Merowi merupakan satu-satunya irigasi teknis yang ada di Kabupaten Sanggau. Daerah irigasi Merowi memiliki luas 1.660 Ha yang dapat dikembangkan menjadi areal sawah. Seiring dengan berkembangnya pemanfaatan lahan, penggunaan lahan fungsional persawahan pada daerah irigasi Merowi yang tersisa hanya seluas 499,88 ha. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ketersediaan air dan kebutuhan air untuk tanaman padi dan palawija. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui kegiatan survey, antara lain pengukuran debit air pada intake kiri bendung Merowi. Data sekunder yang digunakan, yaitu data hujan dan data iklim selama 11 tahun. Data hujan dari stasiun hujan Sosok, Balai Sebut dan Balai Karang. Data iklim berasal dari stasiun klimatologi Susilo Sintang. Evapotranspirasi dihitung menggunakan metode Penman modifikasi. Debit sungai bulanan dihitung menggunakan metode Mock. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air maksimum sebesar 5.818,81 l/s terjadi di Bulan Desember dan ketersediaan air minimum sebesar 1.317,68 l/s terjadi di Bulan Agustus. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi tertinggi adalah 1,77 l/s/ha dan terendah adalah 1,63 l/s/ha. Ketersediaan air pada daerah irigasi Merowi apabila dimanfaatkan secara maksimal untuk pola tanam padi-padi-palawija masih dapat melayani sampai dengan 745 Ha tanpa menyebabkan defisit air pada bulan tertentu.

Key words: daerah irigasi, ketersediaan air, kebutuhan air, pola tanam

ABSTRACT

Merowi irrigation area is located in Kembayan District, Sanggau Regency, West Kalimantan Province. The Merowi irrigation area is the only technical irrigation area in Sanggau Regency. The Merowi irrigation area has an area of 1,660 hectares which can be developed into rice fields. Along with the development of land use, the remaining functional use of rice fields in the Merowi irrigation area is only 499.88 ha. This research was conducted to determine the availability of water, water requirement for rice and crops. This study uses primary data and secondary data. Primary data were obtained through survey activities, including measurement of water discharge at the left intake of the Merowi dam. Secondary data used, namely rain and climate data for 11 years. Evapotranspiration was calculated using the modified Penman method. The monthly discharge is calculated using the Mock method. The results showed that the maximum water availability was 5,818.81 l/s in December and the minimum water availability was 1,317.68 l/s in August. The highest water requirement for rice is 1.77 l/s/ha and the lowest is 1.63 l/s/ha. The availability of water in the Merowi irrigation area if utilized optimally for the rice-rice-cropping pattern can still serve up to 745 Ha without causing a water deficit in a certain month.

1. Pendahuluan

Air adalah semua sumber air yang terdapat didalam dan atau berasal dari sumber-sumber air. Air merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam usaha pertanian. Pemerintah saat ini berupaya meningkatkan pembangunan pada bidang pengairan dengan mengembangkan sumberdaya air berupa embung, waduk maupun bendung dalam rangka meningkatkan produksi pangan khususnya tanaman padi. Usaha untuk meningkatkan suatu produksi tanaman pangan khususnya padi dapat dilakukan melalui pendekatan ekstensifikasi, intensifikasi dan rehabilitasi (Saleh dkk, 2018).

Daerah Irigasi Merowi terletak di Kecamatan

Kembayan Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat. Daerah Irigasi merowi dari ibukota Provinsi Kalimantan Barat (Pontianak) dengan jarak 278 km dapat ditempuh dalam waktu ± 5 jam dengan kendaraan roda 4 dengan kondisi jalan mulus, atau sekitar $\pm 1,5$ jam perjalanan dengan jarak sekitar 102 km dari ibukota Kabupaten Sanggau ke arah Balai Karang.

Daerah Irigasi Merowi merupakan satu-satunya irigasi teknis yang ada di Kabupaten Sanggau. Daerah Irigasi Merowi pada saat perencanaannya memiliki luas potensial 2.835 Ha dan hanya 1.660 Ha yang dapat dikembangkan menjadi areal sawah. Seiring dengan

berkembangnya pemanfaatan lahan, penggunaan lahan fungsional persawahan pada Daerah Irigasi Merowi yang tersisa hanya seluas 499,88 ha.

Menurunnya luasan daerah irigasi Merowi yang dijadikan lahan fungsional menjadi perhatian bagaimana ketersediaan air yang dimiliki bendung merowi dapat dikembangkan untuk meningkatkan produksi pangan. Peningkatan produksi pangan dilaksanakan dengan pemanfaatan air irigasi secara efektif dan efisien. Intensifikasi dilaksanakan dengan meningkatkan intensitas tanam dan efisiensi penggunaan air irigasi dan ekstensifikasi dapat kita capai dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air irigasi secara efisien dan optimal.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk menganalisis neraca air irigasi pada daerah irigasi Merowi.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada daerah irigasi Merowi, secara geografis daerah irigasi Merowi berada pada koordinat 110° 24' 19" BT dan 00° 33' 34" LU. Bendung pada daerah irigasi Merowi berada pada posisi 110° 19' 23,1" BT dan 00° 35' 21,4" LU dengan ketinggian 57 meter diatas permukaan laut. Daerah irigasi Merowi menggunakan Sungai Merowi dan Sungai Tanah sebagai sumber airnya dimana sungai-sungai tersebut merupakan anak Sungai Sekayam. Luas DAS Merowi intake bendungan Merowi adalah 108.240.631 m². Daerah yang dikembangkan menjadi areal sawah pada daerah irigasi Merowi meliputi Desa Semayang (Dusun Tanjung Robokan, Dusun Senajam) dan Desa Tunggal Bhakti. Penelitian dilakukan pada intake kiri bendungan Merowi. Waktu pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 6 Januari sampai 9 Januari 2018.

2.2. Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi kecepatan aliran yang keluar dari bendung, kondisi eksisting bangunan, kondisi eksisting lahan pertanian. Data debit diperoleh dengan pengukuran kecepatan arus menggunakan alat *current meter*.

Data sekunder meliputi data letak geografis, peta topografi, peta tata guna lahan, peta skema jaringan irigasi, peta jaringan irigasi, data curah hujan 11 tahun terakhir (2006-2016) dari pos hujan (Sosok, Balai Sebut dan Balai Karangan) yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan (BWSK) I, data iklim 11 tahun terakhir (2006-2016) dari stasiun Susilo Sintang dan data luas jaringan irigasi baku, potensial, fungsional.

2.3. Perhitungan Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah banyaknya air yang hilang oleh adanya proses penguapan dari permukaan yang dihitung berdasarkan data hujan dan iklim, yaitu temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan persentase penyinaran matahari.

Tanaman akan tumbuh optimal jika evapotranspirasi tanaman terpenuhi dan tidak ada gangguan faktor lainnya (Sapei dan Fauzan, 2012).

Evapotranspirasi potensial ET₀ ditentukan berdasarkan ketersediaan data iklim, yaitu temperatur rata-rata bulanan, lama penyinaran matahari dan kecepatan angin (Kananto, 1995). Evapotranspirasi potensial ET₀ adalah besarnya evapotranspirasi dari tanaman hipotetik (teoritis), yaitu dengan ciri ketinggian 12 cm, tahanan dedaunan yang ditetapkan sebesar 70 det/m dan pantulan radiasi (albedo) sebesar 0,23, seperti evapotranspirasi dari tanaman rumput hijau yang luas dengan ketinggian seragam, tumbuh subur, menutup tanah seluruhnya dan tidak kekurangan air (Weert, 1994).

Data curah hujan yang hilang dalam kajian ini dilengkapi menggunakan *reciprocal method* (Triatmodjo, 2008). Data curah hujan yang lengkap disajikan pada Tabel 3. Salah satu metode non standar yang memenuhi empat variabel iklim adalah metode FAO Penman yang terkoreksi atau Penmann modifikasi (Jansen, 1990) dengan persamaan sebagai berikut:

$$ET_0 = c(WxR_n + (1-W) \times f(u) \times (e_a - e_d))$$

2.4. Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu/periode tertentu (Anonim, 1986).

Debit andalan (*dependable flow*) adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80% (kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20%).

Data yang digunakan untuk menentukan debit andalan antara lain evapotranspirasi potensial, topografi, geologi dan mekanika tanah maupun karakteristik tanah (kadar lengas, *soil moisture*, perkolasi).

2.5. Kebutuhan Air

Perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi merupakan salah satu tahap penting untuk mengetahui kebutuhan air irigasi secara keseluruhan (Priyonugroho, 2014). Kebutuhan air irigasi dihitung berdasarkan evapotranspirasi acuan (ET₀), dikombinasikan dengan pola tanam dan jadwal tanam, sehingga akan diketahui jumlah kebutuhan air tanaman (Hasibuan, 2010).

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Kebutuhan air di sawah untuk tanaman padi ditentukan oleh faktor-faktor penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi

dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perhitungan evapotranspirasi dengan metode Penman Modifikasi FAO dari 2006-2016 disajikan pada Tabel 8.

Tabel 1. Curah Hujan Rata-rata DAS Merowi Intake Bendungan Merowi (mm)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	220,00	256,00	122,00	234,00	269,00	216,00	115,00	74,00	164,00	92,00	186,00	331,00
2007	203,00	216,00	173,00	308,00	183,00	205,00	224,00	201,00	230,00	214,00	237,00	234,00
2008	240,00	173,00	180,00	158,00	135,00	215,00	197,00	210,00	152,00	224,00	312,00	298,00
2009	288,00	150,00	239,00	228,00	192,00	167,00	164,00	202,00	121,00	200,00	272,00	253,00
2010	232,00	173,00	271,00	260,00	192,00	159,00	335,00	220,00	190,00	234,00	267,00	241,00
2011	198,00	80,00	174,00	210,00	263,00	227,00	64,00	115,00	92,00	236,00	335,00	392,00
2012	234,00	201,00	302,00	253,00	162,00	138,00	172,00	181,00	81,00	343,00	256,00	364,00
2013	87,00	259,00	228,00	221,00	244,00	56,00	142,00	195,00	191,00	192,00	245,00	278,00
2014	138,00	52,00	189,00	231,00	255,00	189,00	34,00	255,00	149,00	168,00	241,00	366,00
2015	310,00	75,00	121,00	270,00	227,00	224,00	69,00	72,00	33,00	217,00	311,00	270,00
2016	218,00	275,00	311,00	197,00	112,00	109,00	169,00	106,00	230,00	260,00	310,00	280,00
Maks (mm)	310,00	275,00	311,00	308,00	269,00	227,00	335,00	255,00	230,00	343,00	335,00	392,00
Min (mm)	87,00	52,00	121,00	158,00	112,00	56,00	34,00	72,00	33,00	92,00	186,00	234,00

Tabel 2. Hari Hujan Rata-rata DAS Merowi Intake Bendungan Merowi (Hari)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	11,00	12,00	8,00	12,00	12,00	8,00	4,00	3,00	6,00	5,00	10,00	13,00
2007	10,00	9,00	11,00	11,00	9,00	10,00	10,00	8,00	9,00	11,00	15,00	14,00
2008	13,00	8,00	13,00	19,00	7,00	9,00	11,00	10,00	9,00	12,00	16,00	15,00
2009	15,00	8,00	14,00	13,00	13,00	8,00	9,00	9,00	7,00	11,00	13,00	13,00
2010	11,00	10,00	12,00	12,00	10,00	8,00	14,00	9,00	12,00	14,00	15,00	15,00
2011	12,00	7,00	9,00	9,00	11,00	7,00	4,00	6,00	6,00	11,00	11,00	15,00
2012	10,00	10,00	10,00	10,00	6,00	5,00	7,00	6,00	5,00	14,00	14,00	15,00
2013	5,00	14,00	10,00	13,00	11,00	3,00	10,00	9,00	7,00	11,00	13,00	14,00
2014	6,00	3,00	8,00	9,00	11,00	8,00	2,00	10,00	6,00	8,00	10,00	14,00
2015	17,00	6,00	8,00	13,00	10,00	8,00	4,00	3,00	2,00	9,00	13,00	11,00
2016	11,00	11,00	11,00	8,00	6,00	7,00	9,00	5,00	13,00	14,00	15,00	15,00
Maks (mm)	17,00	14,00	14,00	19,00	13,00	10,00	14,00	10,00	13,00	14,00	16,00	15,00
Min (mm)	5,00	3,00	8,00	8,00	6,00	3,00	2,00	3,00	2,00	5,00	10,00	11,00

Tabel 3. Suhu Udara DAS Merowi Intake Bendungan Merowi

Tahun	Suhu Udara (°C)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	26,50	27,00	27,10	26,80	26,90	26,60	27,50	27,40	27,20	27,30	26,90	27,10
2007	26,40	26,70	27,10	27,00	27,50	26,90	26,90	26,90	26,80	26,90	26,20	26,20
2008	26,60	26,30	26,10	26,90	27,20	26,80	26,60	26,70	26,90	26,60	26,70	26,30
2009	26,00	26,30	26,70	27,30	27,50	27,60	27,10	27,60	28,00	27,10	26,70	26,80
2010	26,60	28,00	27,20	27,60	27,90	27,20	26,50	27,00	26,60	27,30	26,80	26,00
2011	26,20	26,90	26,60	27,00	27,40	27,10	26,90	27,20	27,20	26,80	27,10	26,80
2012	26,70	26,30	26,90	27,10	27,70	27,20	26,90	26,90	27,00	27,20	27,00	27,00
2013	27,30	25,00	27,90	27,70	27,50	28,10	26,90	27,00	28,10	27,50	26,90	26,70
2014	26,20	27,30	27,30	27,30	27,70	27,90	28,70	27,10	27,40	27,50	27,10	26,80
2015	24,80	26,60	27,00	27,00	27,50	27,60	27,70	27,60	27,80	25,10	27,00	27,00
2016	27,50	27,00	27,70	27,90	27,60	27,20	27,70	28,00	26,50	27,10	27,10	26,70
Maks	27,50	28,00	27,90	27,90	27,90	28,10	28,70	28,00	28,10	27,50	27,10	27,10
Min	24,80	25,00	26,10	26,80	26,90	26,60	26,50	26,70	26,50	25,10	26,20	26,00

Tabel 5. Kelembaban Nisbi DAS Merowi Intake Bendungan Merowi

Tahun	Kelembaban Nisbi (%)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	87,00	85,00	86,00	88,00	88,00	87,00	84,00	82,00	86,00	85,00	87,00	87,00
2007	86,00	87,00	87,00	89,00	85,00	88,00	87,00	85,00	85,00	86,00	88,00	88,00
2008	86,00	86,00	87,00	85,00	83,00	84,00	85,00	83,00	84,00	86,00	85,00	87,00
2009	86,00	79,00	85,00	84,00	84,00	83,00	82,00	81,00	79,00	84,00	86,00	85,00
2010	86,00	85,00	86,00	85,00	85,00	85,00	86,00	84,00	83,00	84,00	86,00	86,00
2011	87,00	85,00	85,00	85,00	85,00	84,00	83,00	83,00	82,00	85,00	85,00	86,00
2012	86,00	87,00	85,00	85,00	76,00	82,00	84,00	82,00	81,00	85,00	87,00	96,00
2013	84,00	85,00	83,00	84,00	86,00	81,00	83,00	82,00	81,00	82,00	82,00	87,00
2014	83,00	79,00	83,00	84,00	85,00	83,00	78,00	82,00	83,00	87,00	90,00	86,00
2015	87,00	89,00	87,00	89,00	86,00	88,00	84,00	84,00	85,00	94,00	89,00	89,00
2016	88,00	90,00	88,00	88,00	89,00	89,00	86,00	85,00	87,00	87,00	89,00	88,00
Maks	88,00	90,00	88,00	89,00	89,00	89,00	87,00	85,00	87,00	94,00	90,00	96,00
Min	83,00	79,00	83,00	84,00	76,00	81,00	78,00	81,00	79,00	82,00	82,00	85,00

Tabel 6. Kecepatan Angin (Km/Hari) DAS Merowi Intake Bendungan Merowi

Tahun	Kecepatan Angin (km/hari)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	133,34	44,45	44,45	88,90	88,90
2007	88,90	84,45	80,01	62,23	88,90	75,56	88,90	88,90	75,56	84,45	84,45	84,45
2008	133,34	133,34	88,90	133,34	133,34	133,34	133,34	133,34	133,34	133,34	88,90	133,34
2009	88,90	88,90	133,34	133,34	177,79	133,34	88,90	44,45	88,90	88,90	88,90	44,45
2010	133,34	88,90	88,90	88,90	44,45	44,45	133,34	133,34	133,34	88,90	88,90	88,90
2011	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	133,34	133,34	88,90
2012	133,34	88,90	133,34	133,34	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90
2013	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90
2014	88,90	177,79	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	177,79	88,90	177,79	88,90	88,90
2015	88,90	44,45	44,45	88,90	44,45	88,90	88,90	88,90	88,90	44,45	88,90	44,45
2016	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	88,90	266,69	222,24
Maks	133,34	177,79	133,34	133,34	177,79	133,34	133,34	177,79	133,34	177,79	266,69	222,24
Min	88,90	44,45	44,45	62,23	44,45	44,45	88,90	44,45	44,45	44,45	84,45	44,45

Tabel 7. Penyinaran Matahari (%) DAS Merowi Intake Bendungan Merowi

Tahun	Penyinaran Matahari (%)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	38,00	54,00	54,00	49,00	51,00	65,00	85,00	77,00	46,00	17,00	40,00	76,00
2007	42,00	65,00	75,00	55,00	62,00	61,00	71,00	64,00	61,00	59,00	55,00	23,00
2008	45,00	37,00	36,00	59,00	78,00	85,00	60,00	56,00	59,00	55,00	50,00	22,00
2009	24,00	49,00	52,00	63,00	66,00	75,00	72,00	70,00	71,00	59,00	29,00	29,00
2010	36,00	55,00	46,00	64,00	50,00	59,00	47,00	56,00	45,00	62,00	52,00	27,00
2011	33,00	53,00	54,00	63,00	63,00	63,00	79,00	79,00	55,00	43,00	52,00	32,00
2012	49,00	50,00	58,00	64,00	75,00	85,00	66,00	67,00	73,00	51,00	39,00	45,00
2013	53,00	51,00	56,00	55,00	46,00	45,00	59,00	66,00	51,00	63,00	61,00	45,00
2014	54,00	54,00	43,00	52,00	61,00	57,00	69,00	57,00	49,00	40,00	47,00	41,00
2015	46,00	56,00	57,00	73,00	66,00	61,00	77,00	79,00	38,00	26,00	43,00	59,00
2016	44,00	79,00	50,00	61,00	61,00	59,00	65,00	73,00	61,00	67,00	63,00	57,00
Maks	54,00	79,00	75,00	73,00	78,00	85,00	85,00	79,00	73,00	67,00	63,00	76,00
Min	24,00	37,00	36,00	49,00	46,00	45,00	47,00	56,00	38,00	17,00	29,00	22,00

Tabel 8. Rekapitulasi Evapotranspirasi DAS Merowi Intake Bendungan Merowi

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	3,38	4,04	4,07	3,74	3,56	3,78	4,50	4,87	3,52	2,82	3,47	4,34
2007	3,51	4,24	4,61	3,76	3,97	3,61	4,01	4,11	4,11	4,32	3,78	2,90
2008	3,82	3,74	3,50	4,37	4,71	4,64	4,03	4,22	4,42	4,43	3,79	3,14
2009	3,06	4,08	4,28	4,55	4,63	4,48	4,21	4,16	4,72	4,42	3,22	2,96
2010	3,60	4,11	3,85	4,30	3,44	3,50	3,66	4,19	4,07	4,53	3,81	3,08
2011	3,25	4,00	4,09	4,24	3,99	3,86	4,34	4,60	4,13	4,10	4,11	3,22
2012	3,93	3,83	4,46	4,52	4,62	4,48	3,98	4,29	4,66	4,13	3,45	3,19
2013	3,90	3,86	4,27	4,08	3,53	3,58	3,84	4,27	4,09	4,64	4,20	3,50
2014	3,92	4,90	3,87	3,98	3,95	3,78	4,34	4,60	3,94	4,18	3,55	3,44
2015	3,51	3,74	3,90	4,39	3,81	3,70	4,30	4,59	3,59	2,84	3,48	3,60
2016	3,53	4,59	3,91	4,12	3,81	3,60	3,93	4,41	4,09	4,58	4,85	4,42
Max (mm/hari)	3,93	4,90	4,61	4,55	4,71	4,64	4,50	4,87	4,72	4,64	4,85	4,42
Min (mm/hari)	3,06	3,74	3,50	3,74	3,44	3,50	3,66	4,11	3,52	2,82	3,22	2,90
Rerata (mm/hari)	3,58	4,10	4,07	4,19	4,00	3,91	4,10	4,39	4,12	4,09	3,79	3,44

3.1. Debit Andalan

Debit bulanan DAS Merowi intake bendungan

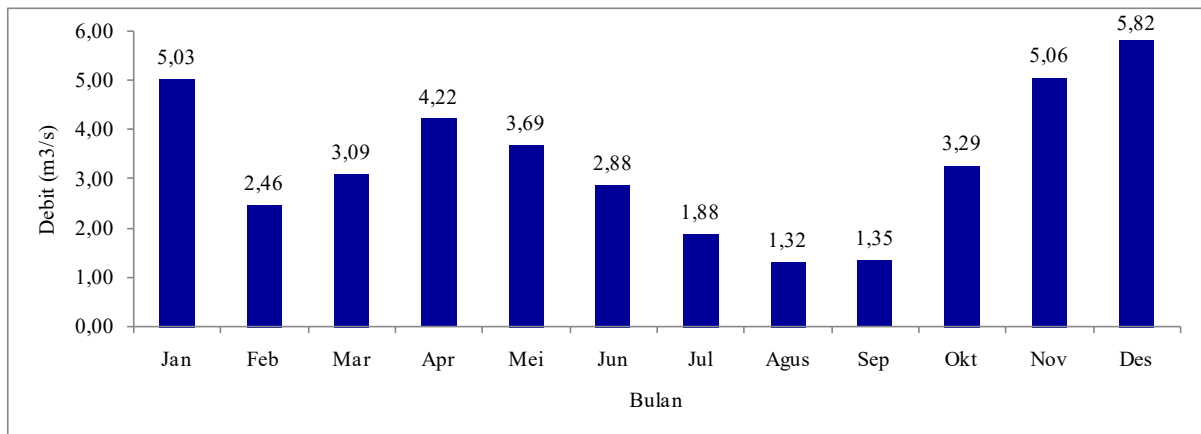
Merowi disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Debit Bulanan DAS Merowi Intake Bendungan Merowi Tahun 2006-2016

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nop	Des
2006	5,04	6,09	2,63	4,90	5,98	5,13	2,23	1,30	3,51	1,73	4,05	6,51
2007	6,41	4,10	3,00	6,78	4,44	4,52	4,53	3,97	4,88	4,03	5,05	5,59
2008	6,70	4,70	4,22	2,60	1,75	3,28	3,97	3,55	2,79	3,55	6,77	7,28
2009	8,13	3,86	4,39	4,27	3,73	3,33	3,00	3,31	1,58	2,72	5,97	6,02
2010	6,26	4,25	5,66	5,66	5,15	4,21	7,54	4,90	4,82	4,25	5,92	5,77
2011	7,30	2,11	3,46	3,80	5,26	5,18	1,79	1,38	0,95	3,69	7,24	9,81
2012	7,02	4,81	6,49	5,71	3,68	2,78	3,53	3,63	1,29	6,67	6,04	9,12
2013	4,04	4,69	3,96	4,21	5,24	1,77	2,49	3,73	4,19	3,49	4,59	6,04
2014	4,45	1,52	3,88	4,54	5,19	4,93	1,50	4,37	3,30	3,24	5,09	8,59
2015	9,66	1,70	1,76	4,78	4,48	5,02	1,73	1,16	0,68	4,18	7,04	6,33
2016	5,03	6,35	7,37	5,63	2,62	2,16	3,21	1,22	3,80	4,37	6,08	5,69
Maks (m ³ /det)	9,66	6,35	7,37	6,78	5,98	5,18	7,54	4,90	4,88	6,67	7,24	9,81
Min (m ³ /det)	4,04	1,52	1,76	2,60	1,75	1,77	1,50	1,16	0,68	1,73	4,05	5,59
Rerata (m ³ /det)	6,37	4,02	4,26	4,81	4,32	3,85	3,23	2,96	2,89	3,81	5,80	6,98

Ketersediaan air yang dihitung adalah untuk irigasi, maka digunakan probabilitas 80%. Cara statistik yang digunakan adalah cara Kalifornia. Perhitungan probabilitas 80% debit bulanan sungai Merowi dari Bulan Januari sampai Bulan Desember

mengacu pada perhitungan debit andalan dengan metode Mock dari tahun 2006 sampai 2016. Debit andalan probabilitas 80% DAS Merowi intake bendungan Merowi Bulan Januari sampai dengan Bulan Desember disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Debit andalan DAS Merowi intake bendungan Merowi probabilitas 80%.

3.2. Kebutuhan Air Tanaman

Faktor-faktor yang sangat mempengaruhi dalam menentukan besarnya kebutuhan air tanaman antara lain adalah penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif. Pengkajian mengenai efisiensi kebutuhan air harus menganalisis hujan efektif, kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air irigasi (Sahrudin dkk, 2014).

Kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan pada penelitian ini dihitung untuk rencana 3 musim tanam, yaitu: masa tanam 1 (padi rendeng), masa tanam 2 (padi gadu) dan masa tanam 3 (palawija).

Curah hujan efektif dihitung secara analitis dengan menggunakan Metode Gumbel. Luas DI Merowi yang digunakan untuk sawah adalah 499,88 ha, namun sawah yang berada pada intake kiri bendung adalah seluas 488,46 ha.

Perhitungan digunakan nilai R_e untuk padi (dikali 0,7) dan R_e untuk palawija (dikali 0,5). Probabilitas yang digunakan adalah yang 80%, sehingga nilai *reduced variate* (Y_t) untuk

probabilitas ini adalah sebagai berikut:

$$Y_t = -\ln(-\ln(1 - 0,80)) = -0,476$$

Variasi harga *reduced mean* (Y_n) dan S_n dalam metode Gumbel disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Variasi harga S_n dan Y_n pada Metode Gumbel

n	Y _n	S _n	n	Y _n	S _n
5	0,4588	0,7928	20	0,5236	1,0628
6	0,469	0,8388	21	0,5252	1,0694
7	0,4774	0,8749	22	0,5252	1,0755
8	0,4843	0,9013	23	0,5268	1,0812
9	0,4902	0,9288	24	0,5282	1,0865
10	0,4952	0,9496	25	0,5309	1,0914
11	0,4996	0,9697	26	0,5321	1,0961
12	0,5035	0,9833	27	0,5332	1,1005
13	0,507	0,9971	28	0,5343	1,1017
14	0,510	1,0095	29	0,5353	1,1086
15	0,5128	1,0206	30	0,5362	1,1124
16	0,5154	1,0306	31	0,5371	1,1159
17	0,5177	1,0397	32	0,5380	1,1193
18	0,5198	1,0481	33	0,5388	1,1225
19	0,5217	1,0557	34	0,5396	1,1256

Curah hujan efektif pada daerah irigasi

Merowi disajikan pada Tabel 11.

Jenis padi yang digunakan dalam perhitungan ini adalah jenis padi varietas unggul dengan umur 100 hari. Penanaman jagung yang direncanakan

ditanam tanpa pengolahan tanah. Kebutuhan air di bangunan pengambil (DR) dan kebutuhan air di sawah (NFR) disajikan pada Tabel 12.

Tabel 11. Rekapitulasi Curah Hujan Efektif DAS Merowi Intake Bendungan Merowi

Bulan	Fase	RE (mm/15 hari)	RE Setengah Bulanan (mm/hari)	RE padi (mm/hari)	RE palawija (mm/hari)
Januari	I	31,76	2,12	1,48	1,06
	II	19,28	1,29	0,90	0,64
Februari	I	20,28	1,35	0,95	0,68
	II	18,51	1,23	0,86	0,62
Maret	I	12,86	0,86	0,60	0,43
	II	21,04	1,40	0,98	0,70
April	I	34,21	2,28	1,60	1,14
	II	29,55	1,97	1,38	0,98
Mei	I	26,68	1,78	1,25	0,89
	II	36,19	2,41	1,69	1,21
Juni	I	31,82	2,12	1,49	1,06
	II	23,53	1,57	1,10	0,78
Juli	I	12,11	0,81	0,57	0,40
	II	16,15	1,08	0,75	0,54
Agustus	I	15,28	1,02	0,71	0,51
	II	33,16	2,21	1,55	1,11
September	I	21,36	1,42	1,00	0,71
	II	18,03	1,20	0,84	0,60
Oktober	I	24,13	1,61	1,13	0,80
	II	38,39	2,56	1,79	1,28
November	I	36,51	2,43	1,70	1,22
	II	32,47	2,16	1,52	1,08
Desember	I	38,77	2,58	1,81	1,29
	II	33,01	2,20	1,54	1,10

Tabel 12. Rekapitulasi kebutuhan air di bangunan pengambil untuk pola tanam padi-padi-palawija

Masa Tanam	NFR Maks (mm/hari)	DR (liter/(detik/ha))
Awal Januari	9,50	1,69
Pertengahan Januari	9,88	1,76
Awal Februari	9,88	1,76
Pertengahan Februari	9,94	1,77
Awal Maret	9,94	1,77
Pertengahan Maret	9,94	1,77
Awal April	9,62	1,71
Pertengahan April	9,62	1,71
Awal Mei	9,62	1,71
Pertengahan Mei	9,31	1,66
Awal Juni	9,88	1,76
Pertengahan Juni	9,88	1,76
Awal Juli	9,94	1,77
Pertengahan Juli	9,94	1,77
Awal Agustus	9,94	1,77
Pertengahan Agustus	9,62	1,71
Awal September	9,62	1,71
Pertengahan September	9,82	1,75
Awal Oktober	9,82	1,75
Pertengahan Oktober	9,82	1,75
Awal November	9,44	1,68
Pertengahan November	9,13	1,63
Awal Desember	9,13	1,63
Pertengahan Desember	9,17	1,63
NFR Tertinggi	9,94	1,77

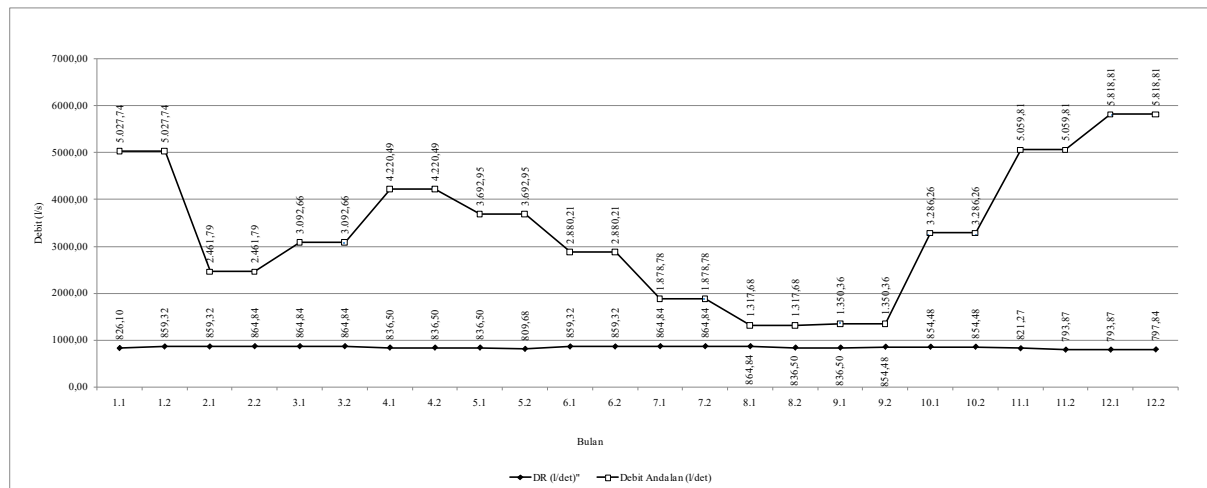
Tabel 12 menunjukkan besarnya kebutuhan air di bangunan pengambil (DR) dan kebutuhan air di sawah (NFR) untuk melayani sawah yang berada pada intake kiri bendung seluas 488,46 ha. Rekapitulasi kebutuhan air tanaman dan

ketersediaan air tanaman untuk pola tanam padi-padi-palawija disajikan pada Tabel 13.

Keseimbangan air untuk kebutuhan air di bangunan pengambil (DR) dan ketersediaan air tanaman disajikan pada Gambar 2.

Tabel 13. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Bangunan Pengambil untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija dan Ketersediaan Air Irigasi

Masa Tanam	DR (liter/(detik/ha))	A (ha)	Kebutuhan Air di Merowi (liter/det)	Ketersediaan Air di Merowi (l/det)
Awal Januari	1,69	488,46	826,10	5.027,74
Pertengahan Januari	1,76	488,46	859,32	5.027,74
Awal Februari	1,76	488,46	859,32	2.461,79
Pertengahan Februari	1,77	488,46	864,84	2.461,79
Awal Maret	1,77	488,46	864,84	3.092,66
Pertengahan Maret	1,77	488,46	864,84	3.092,66
Awal April	1,71	488,46	836,50	4.220,49
Pertengahan April	1,71	488,46	836,50	4.220,49
Awal Mei	1,71	488,46	836,50	3.692,95
Pertengahan Mei	1,66	488,46	809,68	3.692,95
Awal Juni	1,76	488,46	859,32	2.880,21
Pertengahan Juni	1,76	488,46	859,32	2.880,21
Awal Juli	1,77	488,46	864,84	1.878,78
Pertengahan Juli	1,77	488,46	864,84	1.878,78
Awal Agustus	1,77	488,46	864,84	1.317,68
Pertengahan Agustus	1,71	488,46	836,50	1.317,68
Awal September	1,71	488,46	836,50	1.350,36
Pertengahan September	1,75	488,46	854,48	1.350,36
Awal Oktober	1,75	488,46	854,48	3.286,26
Pertengahan Oktober	1,75	488,46	854,48	3.286,26
Awal November	1,68	488,46	821,27	5.059,81
Pertengahan November	1,63	488,46	793,87	5.059,81
Awal Desember	1,63	488,46	793,87	5.818,81
Pertengahan Desember	1,63	488,46	797,84	5.818,81



Gambar 2. Keseimbangan air untuk pola tanam padi-padi-palawija.

Nilai ketersediaan air maksimum sebesar 5.818,81 l/s jatuh pada Bulan Desember, sedangkan ketersediaan air minimum sebesar 1.317,68 l/s jatuh pada Bulan Agustus.

Kebutuhan air untuk tanaman dengan pola tanam padi-padi-palawija dengan luas daerah yang dilayani pada saluran intake kiri adalah 488,46 Ha

didapat tingkat kebutuhan air maksimum sebesar 864,84 l/s.

Hasil perhitungan ketersediaan air dan kebutuhan air untuk tanaman dengan pola tanam padi-padi-palawija menunjukkan bahwa pada daerah irigasi Merowi ketersediaan air lebih besar dari pada kebutuhan air irigasi.

Ketersediaan air yang ada pada daerah irigasi Merowi apabila dimanfaatkan secara maksimal untuk pola tanam padi-padi-palawija ketersediaan air yang dimiliki masih mampu melayani sampai dengan 734 ha dihitung menggunakan ketersediaan air minimal setengah bulanan. Penggunaan area pertanian saat ini adalah sebesar 488,46 ha.

$$\text{Luas area tanam} = \frac{\text{Ketersediaan air minimal}}{\text{Kebutuhan air tanaman maksimal}}$$

Luas area tanam = 1.317,68/1,77

Luas area tanam = 744,66 ha

Luas area tanam ≈ 746 ha

Perhitungan menggunakan ketersediaan air minimal yang mampu melayani sampai dengan 746 ha tidak menyebabkan defisit air pada bulan tertentu.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai ketersediaan air maksimum pada DI Merowi sebesar 5.818,81 l/s jatuh pada bulan Desember, sedangkan ketersediaan air minimum sebesar 1.317,68 lt/detik jatuh pada bulan Agustus.
2. Kebutuhan air untuk tanaman dengan pola tanam padi-padi-palawija untuk daerah irigasi Merowi dengan luas daerah yang dilayani pada saluran intake kiri adalah 488,46 Ha didapat tingkat kebutuhan air maksimum sebesar 864,84 l/s.
3. Ketersediaan Air pada daerah irigasi Merowi apabila dimanfaatkan secara maksimal untuk pola tanam padi-padi-palawija masih mampu melayani sampai dengan 745 Ha dihitung menggunakan ketersediaan air minimal setengah bulanan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Balai Wilayah Sungai Kalimantan (BWSK) I yang telah menyediakan data untuk penelitian ini.

Bidang Sumber Daya Air Kabupaten Sanggau yang telah menyediakan data dan tenaga survey dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anonim, 1986, Perencanaan Jaringan Irigasi, Standar Perencanaan Irigasi KP 01, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hasibuan S.H., 2010, Analisis Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Sawah Kabupaten Kampar, Jurnal APTEK, Vol.3, No.1, Hal. 97-102.
- Jansen M.E., 1990, Evapotranspiration Water

Requirments, American Society of Civil Engineers, New York.

Kananto, 1995, Pemilihan Rumus Perhitungan Evapotranspirasi Acuan di Pulau Jawa Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XII Himpunan Ahli Teknik Hidroulik Indonesia (HATHI) Hal 555-556. Surabaya.

Priyonugroho A., 2014, Analisis Kebutuhan Air Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang), Jurnal Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Sriwijaya, Vol.2, No.3, Hal 457-470.

Sahrudin, Sulwan Permana, Ida Farida, 2014, Analisis Kebutuhan Air Irigasi untuk Daerah Irigasi Cimanuk Kabupaten Garut, Jurnal Konstruksi Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Vol. 13, No. 1, Hal. 1-10.

Saleh Chairil, Orfa L.A., Nurcahyo Mas Ragil, 2018, Studi Keandalan Debit Bendung Blobo DI Molek Terhadap Perubahan Area Lahan Pertanian, Media Teknik Sipil, Hal. 14-28..

Sapei A., Fauzan M., 2012, Lapisan Kedap Buatan untuk Memperkecil Perkolasi Lahan Sawah Tadah Hujan dalam Mendukung Irigasi Hemat Air, Jurnal Irigasi, Vol. 7, No. 1, Hal. 52-58.

Triatmodjo Bambang. 2008. Hidrologi Terapan, Beta Offset, Yogyakarta.

Weert R. Van Der, 1994, Hydrological Conditions in Indonesia, Delft Hydraulics, Jakarta.