

ANALISIS IMBANGAN AIR IRIGASI DI DESA POKAKAN, KECAMATAN SUKOHARJO, KABUPATEN SUKOHARJO

*Fernanda Kriastanto Hutomo, Erni Mulyandari, S.T, M.Eng, Gunarso, S.T., M.T .

¹Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta

*) Email: FernandaKriastantoHutomo@gmail.com

ABSTRACT

Paddy field water needs for rice are determined by several factors, namely land preparation, consumptive use, percolation and seepage, replacement of water layers and effective rainfall. In analyzing the need for irrigation water in Pokakan Village, primary data is needed which is obtained directly from the field by conducting field observations and secondary data is in the form of data obtained from agencies, namely the Bengawan Solo Regional Office and the Sukoharjo PUPR SDA Agency. Rainfall analysis was taken from the Pengkol Village Climatology Station, Kec. Nguter, Kab. Sukoharjo. It will take 10 years from 2011 to 2020 to test the consistency of rain data using the RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) method. Effective rainfall is calculated by reliable rain using the Weibull method. The cropping pattern in the irrigation area of Pokakan Village, namely Paddy - Palawija - Paddy, in the analysis of irrigation water needs in this study used the FJ method. Mock to find out the average monthly water requirement in several years. Maximum average water availability in Pokakan Village in January reached 2,447 l/s. The minimum in August it reached 209.1 l/sec. Water demand in Pokakan Village, the maximum is in February, reaching 1105 l/sec. The minimum water requirement is in August which reaches 108.9 l/sec. The adequacy of irrigation water in Pokakan Village is not all fulfilled, there were several months of water shortages in May for the availability of only 514.7 l/s and the water demand reached 527.8 l/s.

Keywords : Irrigation, Sukoharjo, Colo Dam, Irrigation Water Balance Analysis

ABSTRAK

Kebutuhan air sawah untuk padi ditentukan oleh beberapa faktor yaitu penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif. Dalam melakukan analisis kebutuhan air irigasi di Desa Pokakan memerlukan data primer yang diperoleh langsung dari lapangan dengan melakukan observasi lapangan dan data sekunder berupa data yang diperoleh dari instansi yaitu Balai Besar Wilayah Bengawan Solo dan Badan SDA PUPR Sukoharjo. Analisis curah hujan diambil dari Stasiun Klimatologi Desa Pengkol, Kec. Nguter, Kab. Sukoharjo. Rentan waktu yang dibutuhkan selama 10 tahun dari tahun 2011 sampai 2020 untuk uji konsistensi data hujan menggunakan metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums). Curah hujan efektif dihitung dengan hujan andalan menggunakan metode weibull. Pola tanam pada daerah irigasi Desa Pokakan yaitu Padi - Palawija - Padi, pada analisa kebutuhan air irigasi penelitian ini menggunakan metode FJ. Mock untuk mengetahui rata-rata kebutuhan air bulanan dalam beberapa tahun. Ketersediaan air rata-rata di Desa Pokakan yang paling maksimum pada bulan Januari mencapai 2.447 l/det. Paling minimumnya pada bulan Agustus mencapai 209,1 l/det. Untuk kebutuhan air di Desa Pokakan yang paling maksimum ada pada bulan Februari mencapai 1105 l/det. kebutuhan air yang paling minimum ada pada bulan Agustus yang mencapai 108,9 l/det. Kecukupan air irigasi di Desa Pokakan tidak semuanya tercukupi, ada beberapa bulan terjadi kekurangan air di bulan Mei untuk ketersediaannya hanya 514,7 l/det dan kebutuhan airnya mencapai 527,8 l/det.

Kata Kunci : Irigasi, Sukoharjo, Bendung Colo, Analisis Imbangan Air Irigasi

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang sangat pesat akan menimbulkan berbagai permasalahan diantara meningkatnya kebutuhan akan bahan pangan, sehingga perlu dipikirkan berbagai usaha untuk lebih meningkatkan hasil pertanian dalam mencegah terjadinya kesenjangan yang tinggi antara tingkat kebutuhan, tingkat pemenuhan bahan makanan dan juga meningkatkan taraf hidup petani. Peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan dengan melihat ketersediaan air dan memperhatikan faktor cuaca terutama untuk meningkatkan intensitas tanaman. Produktivitas dikaji melalui subsistem tanah, air dan pola lahan untuk penggunaan pada periode tertentu. Analisis produksi dan pertumbuhan dapat dilakukan melalui produksi bobot kering biomassa tanaman pada pola pertanian sawah. Kajian produktivitas air dengan adanya input teknologi irigasi dilakukan agar dapat diketahui pemberian air yang seimbang dan mendapatkan produksi yang maksimal. Irigasi merupakan usaha penyediaan, pengaturan dan pembangunan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi tambak dan irigasi pompa. Manfaat irigasi umumnya digunakan untuk pemenuhan kebutuhan air dipertanian luas termasuk didalamnya peternakan dan perikanan. Walaupun demikian kebutuhan irigasi untuk tanaman padi masih mendominasi secara menyeluruh.

Irigasi

Jaringan irigasi didefinisikan sebagai pemakaian dan penyaluran air pada tanah guna pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengembangan jaringan irigasi adalah pembangunan jaringan irigasi baru atau peningkatan jaringan irigasi yang sudah ada. Pembangunan jaringan irigasi adalah seluruh kegiatan penyediaan jaringan irigasi di wilayah tertentu yang belum ada jaringan irigasinya. Peningkatan jaringan irigasi adalah kegiatan meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang sudah ada atau kegiatan menambah luas areal pelayanan pada jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi. Jaringan irigasi terdiri dari petak tersier, sekunder dan primer yang berlainan antara saluran pembawa dan saluran pembuangan terdapat juga bangunan utama, bangunan pelengkap, yang dilengkapi keterangan nama luas dan debit.

Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan air irigasi pada suatu peoyek irigasi. Faktor – faktor penting yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah :

- Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan penyiapan lahan.
- Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan.

Faktor – faktor penting yang menentukan lamanya jangka waktu penyiapan lahan adalah :

- Tersedianya tenaga kerja dan tractor untuk menggarap tanah.
- Perlu memperpendek jangka waktu tersebut agar tersedia cukup waktu untuk menanam pada sawah atau padi ladang kedua.

Faktor – faktor tersebut saling berkaitan , kondisi sosial, budaya yang ada didaerah penanaman padi akan mempengaruhi lamanya waktu yang diperlukan untuk penyiapan lahan. Untuk daerah baru, jangka waktu penyiapan laha akan ditetapkan berdasarkan kebiasaan yang berlaku didaerah – daerah didekatnya. Sebagai pedoman diambil jangka waktu 1,5 bulan untuk menyelesaikan penyiapan lahan diseluruh petak tersier.

Uji Konsistensi Data Hujan

Jika dari hasil pengujian ternyata data adalah konsisten artinya tidak terjadi perubahan lingkungan dan cara penakaran. Sebaliknya jika ternyata data tidak konsisten artinya terjadi perubahan lingkungan dan cara penakaran. Cara pengujian konsistensi data hujan dapat dilakukan dengan metode Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS). Dalam metode RAPS, konsistensi data hujan dilakukan dengan nilai komulatif penyimpangannya terhadap nilai rata-rata berdasarkan persamaan berikut :

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}) \dots\dots\dots (1)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{N}$$

Dimana :

- S_k^* = Nilai simpangan mutlak
 S_k^{**} = Nilai konsistensi data
 Y_i = Nilai data Y ke-i
 \bar{Y} = Nilai Y rata-rata
 N = Jumlah data

Efisiensi Irigasi

1. Efisiensi pengaliran

Jumlah air yang dilepaskan dari bangunan sadap ke areal irigasi mengalami kehilangan air selama pengaliran. Kehilangan air ini menentukan besarnya efisiensi pengaliran.

$$EPNG = (Asa/db) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dengan :

- EPNG = Efisiensi pengaliran
 Asa = Air yang sampai di irigasi
 Adb = Air yang diambil dari bangunan sadap

2. Efisiensi pemakaian

Efisiensi pemakaian adalah perbandingan antara air yang dapat ditahan pada zona perakaran dalam periode pemberian air, dengan air yang diberikan pada areal irigasi.

$$EPMK = (Adzp/Asa) \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Dengan :

- EPMK = Efisiensi pemakai
- Adzp = Efisiensi pemakai air yang dapat ditahan pada zona perakaran
- Asa = Air yang diberikan (sampai) di areal irigasi

3. Efisiensi Penyimpanan

Apabila keadaan sangat kekurangan jumlah air yang dibutuhkan untuk mengisi lengas tanah pada zona perakaran adalah Asp (air tersimpan penuh) dan air yang diberikan adalah Adk, maka efisiensi penyimpanan adalah :

$$EPNY = (Adk/Asp) \times 100\% \dots\dots\dots (21)$$

Dengan :

- EPNY = Efisiensi penyimpanan
- Asp = Air yang tersimpan
- Adk = Air yang diberikan

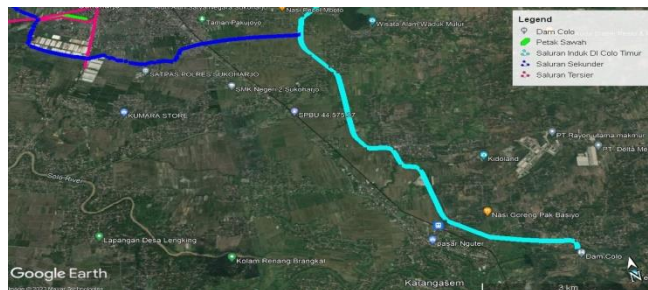
Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah kehilangan air yang merupakan penguapan total dari lahan dan air yang diperlukan oleh tanaman. Evapotranspirasi menentukan debit irigasi yang dibutuhkan tanaman. Penelitian ini akan membahas nilai evapotranspirasi yang akan dihitung dengan menggunakan dua metode yang berdasarkan pada Standar Perencanaan KP-01 (Departemen Pekerjaan Umum, 1986) dan SNI 7745:2012 (Badan Standar Nasional Indonesia, 2012).

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada saluran tersier jaringan irigasi Desa Pokakan, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo.



Gambar 1 Peta Daerah Irigasi



Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

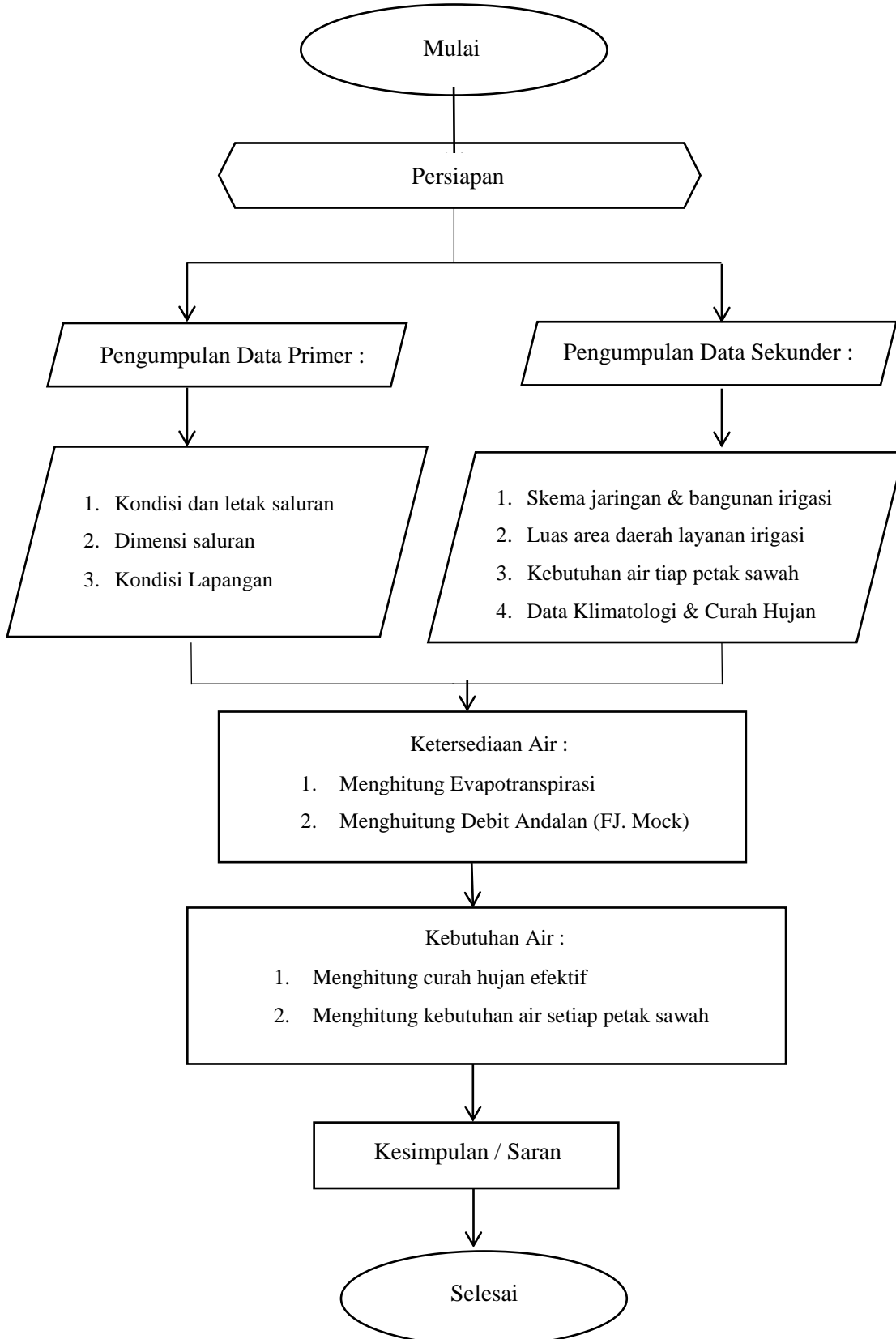
Pengumpulan Data Primer

Data ini diperoleh langsung dari lapangan dengan melakukan observasi lapangan. Observasi ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan dan membuktikan kebenaran data – data yang diperoleh dari instansi.

Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder ini berupa gambaran umum wilayah penelitian yang didapat dari instansi terkait yaitu Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo (BBWS) dan Bidang SDA DPUPR Sukoharjo. Data ini meliputi data klimatologi, data curah hujan, skema jaringan irigasi, skema bangunan irigasi, luas area sawah, debit rencana, kebutuhan air tanaman dan tiap petak.

Diagram Alir



3. PERSAMAAN

Perhitungan Evapotranspirasi

1. Data Rata – Rata Bulanan Penyinaran dan Kecepatan Angin

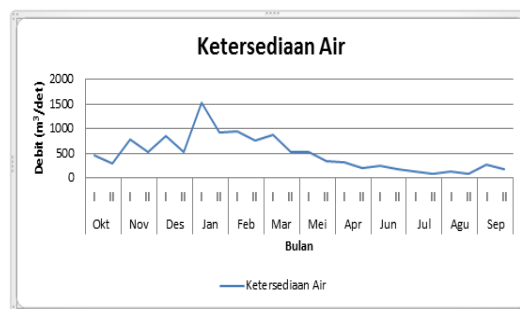
Nama Stasiun : Stasiun Klimatologi Desa Pengkol, Kec. Nguter, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah
 Geografis : 110° 54' 1,7" BT – 07° 45' 0" LS
 Elevasi : 120 mdpl

Data Rata – Rata Penyinaran dan Kecepatan Angin Sejak Tahun 2016 – 2020

Hari	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agus	Sept	Okt	Nov	Des
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29	60	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30	-	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31	-	90	-	151	-	212	243	-	304	-	365

Tabel 1 Rata - Rata Penyinaran Matahari

Setelah perhitungan evapotranspirasi selesai, selanjutnya hasil perhitungan dimasukan kedalam perhitungan metode Mock untuk mendapatkan debit bulanan. Setelah selesai dengan perhitungannya, agar bisa menentukan kesimpulan, maka hasil debit bulanan dari **Tabel 1** dijadikan Grafik seperti pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Grafik Ketersediaan Air

Uji Konsistensi Curah Hujan

Dari data curah hujan yang sudah ada, analisa pengujian konsistensi dengan menggunakan data dari stasiun hujan itu sendiri, yaitu pengujian dengan kumulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata dibagi dengan akar kumulatif rerata penyimpangan kuadrat terhadap nilai reratanya. Dimana penyimpangan yang ada kemudian dikoreksi dengan tabel nilai statistik Q dan R. Hitungan uji konsistensi dalam studi ini menggunakan koreksi nilai statistik 95%, Sehingga apabila penyimpangan yang terjadi masih dalam batas statistik, yang ada, data tersebut bisa dikatakan konsisten. Hasil Perhitungan konsistensi data dapat dilihat pada **Tabel 2**

Max Sk**	<	Qkritis	Konsisten
2,54	<	3,60	
Max Sk** - Sk**			
Min	<	Rkritis	Konsisten
3,10	<	4,05	

Tabel 2 Hasil Uji Konsistensi

Perhitungan Kebutuhan Air Penyiapan Lahan

Bulan	Eto	P	WLR	CI	C2	CR	Etc	NFR	
September	1	4,13	2	1,70	LP	LP	13,79	7,69	
	2	4,13	2	1,70	1,10	LP	13,79	13,79	
Oktober	1	4,13	2	1,70	1,10	1,1	4,615	6,615	
	2	4,13	2	1,70	1,05	1,10	1,08	4,513	4,513
November	1	3,42	2	1,70	1,05	1,05	1,05	4,587	6,587
	2	3,42	2	1,70	0,95	1,05	1	4,368	4,368
Desember	1	4,37	2	1,70	0,95	1,05	1	3,621	5,621
	2	4,37	2	1,70	1,10	1,10	1,1	4,615	4,15
Januari	1	4,25	2	1,70	LP	LP	13,587	7,487	
	2	4,25	2	1,70	1,10	LP	13,587	13,587	
Februari	1	3,34	2	1,70	1,10	1,1	4,473	6,006	
	2	3,34	2	1,70	1,05	1,10	1,08	4,372	4,039
Maret	1	3,81	2	1,70	1,05	1,05	1,05	3,802	5,802
	2	3,81	2	1,70	0,95	1,05	1	3,621	3,621
April	1	3,25	2	1,70	0,00	0,95	0,48	1,547	3,547
	2	3,25	2	1,70	0,95	1,05	1	3,621	3,621
Mei	1	3,25	2	1,70	LP	LP	13,79	15,79	
	2	2,52	2	1,70	1,10	LP	13,79	13,79	
Juni	1	2,64	2	1,70	1,10	1,10	1,1	4,615	6,615
	2	2,64	2	1,70	1,05	1,10	1,08	4,513	4,513
Juli	1	2,3	2	1,70	1,05	1,05	1,05	4,587	6,587
	2	2,3	2	1,70	0,95	1,05	1	4,368	4,368
Agustus	1	3,31	2	1,70	0,95	1,05	1	3,621	3,621
	2	3,31	2	1,70	1,10	LP	13,79	13,79	

Tabel 3 Kebutuhan Air Bersih Tanaman

Berdasarkan perhitungan kebutuhan air bersih untuk tanaman padi didapatkan nilai NFR maks sebesar 13,587mm/hari. Kebutuhan air di pintu pengambilan (DR) dihitung dengan Persamaan sebagai berikut :

$$DR = \frac{NFR \cdot A}{EI \cdot 8,64}$$

Dengan :

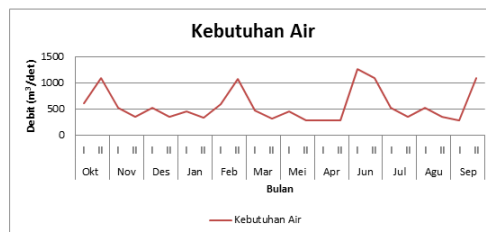
A = Luas Lahan (45 ha)

EI = Efisiensi Irigasi (0,65)

Contoh perhitungan kebutuhan air di pintu pengambilan

$$DR \text{ (Okt-1)} = \frac{7,69 \times 45}{0,65 \times 8,64} = 61,62 \text{ l/dt/mah}$$

Setiap makalah diakhiri dengan kesimpulan, yang merangkum hasil dari makalah yang ditulis.



Gambar 4 Grafik Kebutuhan Air Irigasi

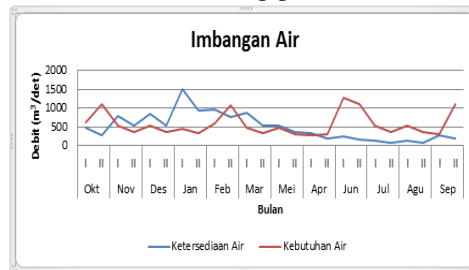
Analisis Imbangan Air

Analisis keseimbangan antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air yang diperlukan untuk kegiatan irigasi menjadi faktor yang sangat penting agar dapat tercapai keseimbangan yang optimum. Perhitungan neraca air dilakukan untuk menyelaraskan apakah air yang tersedia cukup memadai untuk kebutuhan air irigasi di Desa Pokakan dapat dilihat pada Tabel

Bulan		Kebutuhan Air	Ketersediaan Air	Keterangan
Okt	I	616,2	458,5	Defisit
	II	1105,0	281,3	Defisit
Nov	I	530,0	784,2	Surplus
	II	361,6	523,2	Surplus
Des	I	527,8	846,8	Surplus
	II	350,0	519,5	Surplus
Jan	I	450,4	1516,4	Surplus
	II	332,4	930,2	Surplus
Feb	I	599,9	949,7	Surplus
	II	1088,7	746,7	Defisit
Mar	I	481,3	862,6	Surplus
	II	323,6	529,2	Surplus
Mei	I	464,9	517,0	Surplus
	II	290,1	344,9	Surplus
Apr	I	284,2	319,0	Surplus
	II	290,1	195,7	Defisit
Jun	I	1265,2	243,8	Defisit
	II	1105,0	162,7	Defisit
Jul	I	530,0	136,2	Defisit
	II	361,6	83,6	Defisit
Agu	I	527,8	129,6	Defisit
	II	350,0	79,5	Defisit
Sep	I	290,1	258,0	Defisit
	II	1105,0	172,2	Defisit
Banyak kejadian Defisit				12
Banyak Kejadian Surplus				12

Tabel 4 Tabel Neraca Air

Untuk lebih jelasnya bisa dilihat grafik perhitungan antara ketersediaan dan kebutuhan air pada **Gambar 5** apakah ketersediaan air sudah mencukupi untuk kebutuhan air ditiap petak sawah



Gambar 5 Grafik Imbangan Air

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi dilapangan dapat disimpulkan bahwa Ketersediaan air di Desa Pokakan yang paling maksimum pada bulan Januari mencapai 1.516 m³/det . Untuk paling minimumnya pada bulan Agustus mencapai 79,51 m³/det. Untuk kebutuhan air di Desa Pokakan yang paling maksimum ada pada bulan September mencapai 1105 m³/det. Untuk kebutuhan air yang paling minimum ada pada bulan Mei yang mencapai 284,2 m³/det. Kecukupan air irigasi di Desa Pokakan tidak semuanya tercukupi, ada beberapa bulan terjadi kekurangan air di bulan Mei untuk ketersediaannya hanya 195,7 m³/det dan kebutuhan airnya mencapai 290,1 m³/det. Pada bulan Juli juga mengalami kekurangan air, ketersediaan hanya 136,2 m³/det dan kebutuhan airnya mencapai 530 m³/det. Pada bulan September juga mengalami hal yang sama yaitu ketersediaan air hanya 258 m³/det sedangkan kebutuhan airnya mencapai 290,1 m³/det.

DAFTAR PUSTAKA DAN PENULISAN PUSTAKA

- Fausan, Ahmad. Indra S, Budi. (2020). *Analisa Model Evaporasi dan Evapotranspirasi Menggunakan Pemodelan Matematika pada Visual Basic di Kabupaten Maros*. Bandung, Jawa Barat.
- Juhan, Endang Andi, 2015. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bangbayang UPTD SDAP Leles Dinas Sumber Daya Air Dan Pertambangan Kab. Garut*. Jurnal Konstruksi STT Garut. Garut Indonesia.
- Handoyo, Suryo. Mulyandari, Erni. (2021). *Analisis Imbangan Air Pada Daerah Irigasi Jetu Kabupaten Karanganyar*. Surakarta, Jawa Tengah.
- Hariyanto, 2018. *Analisis Penerapan Sistem Irigasi Untuk Peningkatan Hasil Pertanian Di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora*. Reviews in Civil Engineering. Cepu.
- Rengga A.S, Heronimus. Kartini dan Henny Herawati. (2021). *Analisis Imbangan Air Dan Efisiensi Daerah Irigasi Anjungan Melancar Di Kecamatan Anjungan Kabupaten Mempawah*. Pontianak
- Shihab, M. Qurais. Montarcih L, Lily. & Suhartanto, Ery. (2021). *Studi Optimasi Pemanfaatan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Gumbasa Kabupaten Sigi Menggunakan Program Linier*.
- Setiyawan, Vera Wim A, Lisa Arnita A. (2017). *Analisis Ketersediaan Air Dengan Metode FJ Mock Pada Daerah Persawahan Desa Poboya*. Palu Sulawesi Tengah.
- Badan SDA PUPR Sukoharjo
Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo
SDA-KP01-Kriteria Perencanaan Bagian-Perencanaan Jaringan Irigasi. Jakarta
SDA-KP03-Kriteria Perencanaan Bagian-Saluran. Jakarta