



## ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI BAYANG-BAYANG KABUPATEN BULUKUMBA (CROPWAT 8.0)

### ANALYSIS OF IRRIGATION WATER NEEDS IN IRRIGATION AREA BAYANG-BAYANG OF BULUKUMBA DISTRICT (CROPWAT 8.0)

Firdaus<sup>1\*</sup>, Mileni Wahidah<sup>2</sup>, Indriyanti<sup>3</sup>, Muh Yunus Ali<sup>4</sup>, Fausiah Latif<sup>5</sup>.

(1,2,3) universitas Muhammadiyah Makassar

#### Abstrak

Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi difungsikan untuk mendukung pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Tujuan irigasi adalah untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara tepat, efisien dan efektif sehingga produktivitas pertanian dapat meningkat sesuai dengan yang diharapkan. Dalam hal perhitungan, perhitungan kebutuhan air irigasi secara manual berpedoman pada Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01 Tahun 2010, sedangkan Cropwat 8.0 berpedoman pada FAO karena CROPWAT merupakan software yang dikembangkan oleh FAO. Dengan metode perhitungan secara manual dapat diketahui hasil curah hujan efektif maksimum pada bulan Januari sebesar 3,41 m<sup>3</sup>/dtk. Kebutuhan air irigasi maksimum terjadi pada bulan April sebesar 16,42 m<sup>3</sup>/dtk. Untuk software Cropwat 8.0, hasil fitur CWR menunjukkan hasil curah hujan efektif maksimum pada bulan Januari sebesar 47,3 mm/dec (47,300 liter/detik/Ha). Kebutuhan air irigasi maksimum terjadi pada bulan Desember sebesar 267,2 mm/dec (267,200 liter/detik/Ha).

**Kata Kunci:** Irigasi, Kebutuhan Irigasi, Cropwat 8.0

#### Abstract

Irrigation is the business of supplying, regulating and disposing of irrigation water which functions to support agriculture which types include surface irrigation, swamp irrigation, underground water irrigation, pump irrigation and pond irrigation. The purpose of irrigation is to utilize the available irrigation water appropriately, efficiently and effectively so that agricultural productivity can increase as expected. In terms of calculations, the manual calculation of irrigation water needs is guided by the Irrigation Planning Standard Criteria for Irrigation Network Planning KP-01 of 2010, while Cropwat 8.0 is guided by FAO because CROPWAT is software developed by FAO. With the manual calculation method, it can be seen that the maximum effective rainfall in January is 3,41 mm<sup>3</sup>/second. The maximum irrigation water requirement occurs in April at 16,42 mm<sup>3</sup>/second. For the Cropwat 8.0 software, the results of the CWR feature show that the maximum effective rainfall in January is 47,3mm/dec (47,300 liters/second/Ha). The maximum irrigation water requirement occurs in December of 134,1 mm/dec (134,100 liters/second/Ha).

**Keywords:** Irrigation, Irrigation Needs, Cropwat 8.0

#### PENDAHULUAN

Kapasitas irigasi ada kaitannya dengan ketersediaan air untuk tanaman padi yang dapat dikaji melalui permasalahan irigasi, dan faktor – faktor yang mempengaruhi terhadap pengelolaan air irigasi. Ketersediaan air irigasi untuk tanaman padi sawah banyak di pengaruhi oleh beberapa faktor kondisi tanah, jenis tanaman, iklim, topografi, sosial, ekonomi dan budaya masyarakat.

Irigasi Bayang-Bayang merupakan irigasi yang terletak di Kabupaten Bulukumba Kecamatan Gantarang. Daerah irigasi Bayang-Bayang juga memiliki kurang lebih luas areal 5.030 Ha (Bidang Statistik Perencanaan dan Pengendalian Pembangunan,2014). Berdasarkan survei lokasi,

irigasi Bayang-Bayang merupakan irigasi yang mengalir seluruh daerah persawahan di Kecamatan Gantarang. Dari survei yang dilakukan, sebagian besar masyarakat berpenghasilan dari hasil pertanian.

#### TINJAUAN PUSTAKA

##### Dasar Teori

Hidrologi adalah suatu pengetahuan yang mempelajari peristiwa / perilaku, siklus, gerakan distribusi air, sifat fisik, kimia, baik di atmosfer, permukaan maupun di dalam tanah serta reaksinya dengan lingkungan dan hubungannya dengan makhluk hidup. Definisi daur hidrologi adalah suatu proses yang berjalan terus – menerus merupakan suatu siklus dari perjalanan air yang dimulai dari

(\*)Corresponding author

Telp :  
E-mail : [firdaus11449@gmail.com](mailto:firdaus11449@gmail.com)  
<http://doi.org/xxx>

Received 30 Mei 2023; Accepted 11 September 2023; Available online 31 Oktober 2023  
E-ISSN: 2614-4344 P-ISSN: 2476-8928

laut diangkat ke atmosfer turun ke bumi dan kembali lagi ke laut.

Curah hujan daerah ini harus diperkirakan dari beberapa titik hujan. Perlunya menghitung curah hujan wilayah adalah untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).

(Mochammad Bardan, 2014) menyatakan bahwa Irigasi adalah suatu seni yang dimiliki oleh manusia sesuai dengan keberadaan manusia atau dikatakannya bahwa peradaban manusia ternyata mengikuti perkembangan irigasi,

Dalam suatu lokasi memiliki ketersediaan air yang berbeda-beda, dimana hal tersebut bergantung pada kondisi hidrologi di setiap daerah masing-masing. Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus-menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) disungai dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu (Anonim, 1986).

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

Tujuan untuk mencari debit andalan adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai sepanjang tahun (Soemarto, 1986).

pola tanam dapat dikatakan sebagai suatu usaha penanaman pada sebidang tanah dengan cara mengatur susunan tata dan letak dari tanaman yang akan ditanam selama periode waktu tertentu termasuk di dalamnya kegiatan pengolahan tanah dan masa bera (Yonida, 2018), hal ini disebabkan karena karakteristik setiap daerah berbeda.

Neraca air (water balance) merupakan masukan (outflow) dan keluaran (inflow) air pada periode tertentu, sehingga dapat diketahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Perhitungan neraca air dapat membantu menerangkan jumlah aliran air yang masuk dan air yang keluar pada suatu sistem.

CROPWAT adalah decision support system yang dikembangkan oleh Divisi Land and Water Development FAO berdasarkan metode Penman-Monteith, untuk merencanakan dan mengatur irigasi (Tumiar, dkk. 2012). Software CROPWAT dikembangkan oleh FAO pada tahun 1990. Input data meliputi data meteorologi, tanah, dan tanaman

(Allen, dkk. 1998). Dari beberapa studi didapatkan bahwa model Penman-Monteith memberikan pendugaan yang akurat sehingga FAO merekomendasikan penggunaannya untuk pendugaan laju evapotranspirasi

## METODE

### 1. Lokasi penelitian

Daerah irigasi Bayang – Bayang merupakan daerah irigasi yang terletak di Kabupaten Bulukumba Kecamatan Gatarang Daerah Aliran sungai Bialo dengan Luas area sekitar 5.030 Ha.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian  
Sumber: Google Earth, 2021

### 2. Metode pengambilan data

Dalam penelitian sistem pengambilan data yang digunakan adalah mencari data primer, yaitu dilakukan dengan cara pengambilan sampel data dilapangan, sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Sulawesi Selatan dan Dinas Pekerjaan Umum (PU) Provinsi Sul-Sel

### 3. Sumber data yang yang diperlukan

- Data curah hujan
- Data Pos Duga Air (PDA)
- Data klimatologi

### 4. Teknik pengumpulan data

- Curah Hujan Setengah Bulanan
- Pos Duga Air Bayang-Bayang berada pada Desa Gatarang dekat jembatan penyembrangan ke kebun di hulu jembatan (sebelah kanan sungai) dengan pengamatan dari tahun 2009-2021.
- Data klimatologi diperoleh dari stasiun Mattajang, dengan pengamatan dari tahun 2012-2021.

### 5. Teknik Analisa data

Menggunakan cara manual berdasarkan (KP-01) :

- Uji validasi data Metode Kurva Massa Ganda
- Perhitungan curah Metode PolygonThiessen

- c) Analisis ketersediaan air (Metode F.J.Mock).
  - d) Analisis debit andalan ( $Q^{80}$ ) dengan menggunakan data curah hujan dan PDA
  - e) Luas Lahan
  - f) Pola Tanam
  - g) Analisis kebutuhan air
6. Analisis menggunakan *Software Croptwat 8.0*
- a) Jalankan *software CROPWAT version 8.0*
  - b) Klik *icon climate/ET<sub>o</sub>*
  - c) *Input* data klimatologi berupa :
  - d) Selanjutnya klik *icon Rain*
  - e) *Input* data curah hujan
  - f) Selanjutnya klik *icon Cropp*.
  - g) *Input* data tanaman (mengambil dari *data base* *FAO – Rice*), kemudian *editing* tanggal awal tanam.
  - h) Selanjutnya klik *icon soil*.
- i) *Input* data tanah (mengambil dari database *FAO – Medium*).
  - j) Selanjutnya klik *icon CWR* untuk melihat hasil analisis kebutuhan air irigasi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Perhitungan curah hujan

Perhitungan curah hujan rata-rata dengan metode Polygon Thiessen untuk ketiga stasiun pada bulan Januari I tahun 2001 terdapat diperhitungan koefisien Thiessen berdasarkan luasan masing-masing stasiun curah hujan ditambah curah hujan setengah bulanan (Triatmodjo,2008).

$$\bar{R} = W_1.R_1 + W_2.R_2 + W_3.R_3 \tag{1}$$

$$\bar{R} = 0,371 \cdot 0 + 0,424 \cdot 106 + 0,205 \cdot 81$$

$$\bar{R} = 62$$

**Tabel 1.** Rekap Curah Hujan Rata-rata Metode Polygon Thiessen

Tahun	BULAN											
	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Jun	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
2001	62	69	76	50	93	87	79	135	22	151	164	
2002	110	183	61	69	122	76	67	176	201	3	195	
2003	49	128	174	96	153	55	70	193	240	15	108	
2004	77	106	124	128	77	32	15	153	150	47	141	
2005	85	93	66	42	95	114	62	59	74	158	47	
2006	88	50	29	50	13	13	22	34	55	44	164	
2007	45	114	67	36	23	155	97	151	82	68	703	
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2010	174	263	150	95	64	135	105	327	401	117	413	
2011	118	140	77	134	132	79	137	116	230	147	160	
2012	170	220	117	120	94	132	81	332	373	180	389	
2013	92	124	130	68	69	116	129	185	335	187	293	
2014	278	268	234	145	194	262	201	248	264	373	401	
2015	121	220	131	130	105	106	130	344	365	256	366	
2016	100	307	266	234	170	235	172	290	142	281	369	
2017	65	135	192	167	190	290	199	78	190	290	105	
2018	136	104	62	124	126	130	35	63	142	190	25	
2019	127	94	169	106	88	201	226	194	207	339	146	
c	85	239	194	104	91	134	128	389	113	289	310	

**Tabel 2.** Rekap Curah Hujan Rata-rata Metode Polygon Thiessen

Tahun	BULAN											
	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2001	0	47	5	1	14	2	0	21	23	110	90	103
2002	26	23	22	2	0	0	0	0	17	65	83	38
2003	62	55	14	41	11	42	23	1	65	52	75	144
2004	165	152	0	0	0	0	0	0	0	31	113	92
2005	127	18	17	28	0	0	43	83	8	24	125	87
2006	8	58	18	5	47	0	0	1	0	119	25	231
2007	225	104	28	104	0	0	0	16	9	4	6	7
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2010	286	310	166	182	38	82	163	148	97	151	144	119
2011	166	142	21	1	5	0	1	27	76	134	114	104
2012	196	171	133	157	37	75	137	129	77	125	156	163
2013	388	83	54	21	15	0	8	22	39	104	176	150
2014	178	187	144	112	2	3	0	1	2	1	78	56
2015	16	31	0	0	0	0	0	0	19	3	266	234
2016	108	108	15	25	18	75	47	138	18	76	266	234
2017	108	110	25	28	5	35	12	35	32	126	130	149
2018	237	16	8	22	4	3	0	0	0	0	0	0
2019	229	104	23	7	12	12	5	24	57	64	171	211
c	74	66	12	0	8	18	16	70	26	19	168	100

2. Analisis ketersediaan air

Metode yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah metode F.J Mock karena memperhitungkan data curah hujan evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai (Bappenas, 2006)

a) Perhitungan evapotranspirasi terbatas (Et)

Evapotranspirasi actual (Ea) dihitung dari evapotranspirasi potensial (Et0) metode penman. Hubungan Ea dan Et0 dihitung dengan persamaan (Hidrologi praktis,2010)

$$Ea = ET_0 - \Delta E \rightarrow (Ea = Et) \quad (2)$$

$$ET_0 = C \cdot ET^*$$

$$ET^* = w (0,75 R_s - R_n) + (1 - w) f(U) (e_y - e_d)$$

$$e_y = 29,8 + (23,91 - 24) \times (31,70 - 29,8) / (25 - 24) = 29,64 \text{ mbar}$$

$$F(t) = 15,54 + (23,91 - 24) \times (15,72 - 15,54) / (25 - 24) = 15,52$$

$$R_s = (0,25 + 0,54 n/N) R_{yn}$$

$$R_s = (0,25 + 0,54 \times 39,45/100) \times 5,73 = 7,28 \text{ mm/hari}$$

$$R_y = 15,73$$

$$R_n = f(t) \cdot f(e_d) \cdot f(n/N) = 15,52 \times 0,11 \times 0,46 = 0,75 \text{ mm/hari}$$

$$F(e_d) = 0,34 - 0\sqrt{e_d},44 = 0,34 - 0,44 \sqrt{28,22} = 0,11 \text{ mbar}$$

$$F(U) = 0,27^* (1 + 0,864 U) = 0,27^* (1 + 0,864 \times 0,57) = 0,40 \text{ m/det}$$

$$ET_0 = C \cdot W \cdot R_n + (1 - w) f(U) (e_y - e_d)$$

$$ET_0 = 1,10 \times 0,74 \times 4,71 + 0,26 \times 0,40 \times 1,42 = 3,99 \text{ mm/hari}$$

b) Keseimbangan air diatas permukaan tanah

Dapat dihitung sebagai berikut :

$$\Delta s = P - et \quad (3)$$

$$= 85 - 3,38$$

$$= 82,12 \text{ mm (persetengah bulan)}$$

Aliran dan penyiapan air

Nilai infiltrasi dan limpasan (run off) dapat dihitung sebagai berikut :

$$I = \text{Koefisien infiltrasi} \times W_s \quad (4)$$

$$= 0,20 \times 82,12 = 14,424 \text{ mm}$$

$$(BF) = I - (\Delta V_n)$$

$$= 11,67 - (-16,25)$$

$$= 27,92 \text{ mm}$$

$$D_{ro} = W_s S - I$$

$$= 58,36 - 11,67$$

$$= 46,69 \text{ mm}$$

c) Debit aliran sungai

Dapat dihitung sebagai berikut :

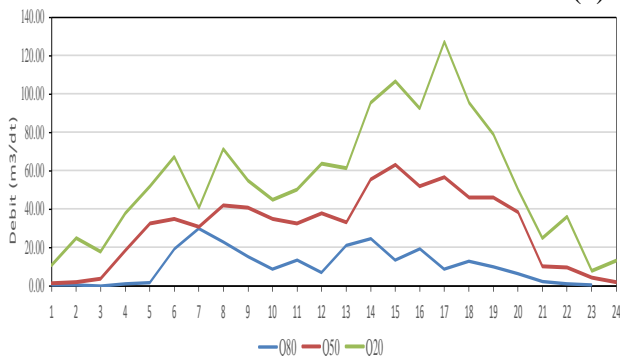
$$Q = A \times R_{on} \quad (5)$$

$$= 453 \text{ km}^2 \times 74,61 \text{ mm}$$

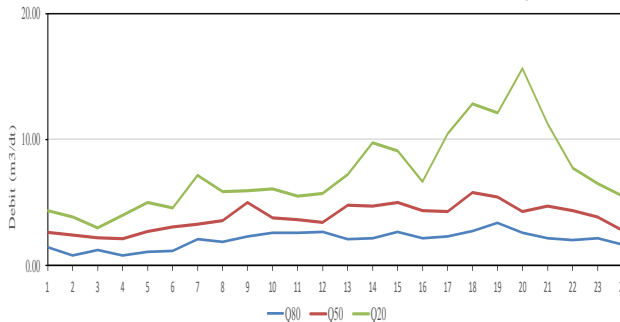
$$= 26,078 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

d) Debit andalan merupakan debit minimal yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan air (SPI KP-1 : 2010). Perhitungan ini menggunakan cara analisis water balance dari Dr. F.J Mock berdasarkan data curah hujan bulanan, jumlah hari hujan, evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran. Prinsip perhitungan ini adalah bahwa hujan yang jatuh diatas tanah (presipitasi) sebagian akan hilang karena penguapan (evaporasi), sebagian akan hilang menjadi aliran permukaan (direct run off) dan sebagian akan masuk tanah (infiltrasi). Infiltrasi mula-mula menjenuhkan permukaan (top soil) yang kemudian menjadi perkolasi dan akhirnya keluar ke sungai sebagai base flow. Kemudian dihitung tingkat keandalan debit tersebut dapat terjadi, berdasarkan probabilitas kejadian mengikuti sebagai berikut :

$$P = m/n+1 \times 100 = 1/19 + 1 \times 100 = 5\% \quad (6)$$



Gambar 2. Grafik debit Andalan Curah Hujan



Gambar 3. Grafik debit Andalan Pos Duga Air

a) Persiapan lahan

Pada persiapan lahan dapat diketahui sebagai berikut:

$$E_o = E_{To} \times 1,1 \quad (7)$$

$$= 5,03 \times 1,1 = 5,53 \text{ mm}$$

$$P = 2$$

$$M = E_o + P$$

$$= 5,53 + 2 = 7,53$$

$$K = M.T/s = 7,53 \times 15 / 250 = 0,45$$

$$IR = Me^k/e^k - 1 = 7,53 \times 1,57 / 1,57 - 1$$

$$= 20,71$$

b) Curah hujan efektif

Persamaan (8) sebagai berikut:

$$Re = \frac{R_{80} \times 0,7}{\text{periode Pengamatan}} \quad (8)$$

$$= \frac{5,93 \times 0,7}{19} = 0,22$$

c) Kebutuhan air tanaman

Untuk kebutuhan air di sawah untuk mengairi seluruh daerah irigasi Bayang-Bayang seluas 5030 Ha atau 50300000000 m<sup>2</sup> dapat dihitung seperti pada hitungan kebutuhan air di sawah pada februauri I = NFR x Luas Daerah Irigasi. Kebutuhan air di sawah pada periode Desember I = 5030mm/hari = 50300000000 m<sup>2</sup>, dan 1 hari = 86400 dtk (24x60x60) Jadi, kebutuhan air disawah seluas 5030 H di periode Desember 1 yaitu 50300000000 m<sup>2</sup>/86400 dtk x 14,74 x 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup> = 8,58 m<sup>3</sup>/dtk.

d) Kebutuhan air daerah irigasi Bayang-Bayang

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi perahun diusulkan menggunakan kebutuhan air di sawah tertinggi yang mana dibagi dengan efesiensi tertinggi irigasi. Adapun kebutuhan air di saluran primer yang kehilangan air sebesar 10% sehingga efesiensi = 0,90. Dan Kebutuhan air di saluran sekunder yang kehilangan air sebesar 20% sehingga efisiensi = 0,80. Sehingga kebutuhan air irigasi Makawa pada bulan Desember I Yaitu =

$$\frac{8,58}{0,9 \times 0,9 \times 0,8} = 13,24 \text{ m}^3/\text{dtk}.$$

e) Keseimbangan air

Pada Neraca air irigasi dilakukan dengan membandingkan antara kebutuhan iri irigasi utuk 5030 Ha lahan sawah di daerah Bayang-Bayang. Sebagai contoh hasil perhitungan neraca air dengan curah hujan pada Oktober 1, dimana diketahui Debit CH Q80 = 0,21 m<sup>3</sup> / dtk Debit PDA = 1,46 m<sup>3</sup> / dtk dan kebutuhan air = 0,00 m<sup>3</sup> / dtk, Neraca air = 0,21 - 0,00 = 0,26 yang artinya ketersediaan air memenuhi kebutuhan

**Tabel 3.** Kebutuhan Air Di Sawah Pada Daerah Irigasi Bayang-Bayang (m<sup>3</sup>/dtk) Dengan Curah Hujan

	Bulan											
	Oktober		November		Desember		Januari		Februari		Maret	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Kebutuhan air di sawah pada DI Bayang Bayang	0,00	0,00	0,00	0,00	13,24	12,87	9,50	5,64	6,40	3,80	1,80	0,00

	Bulan											
	April		Mei		Juni		Juli		Agustus		November	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Kebutuhan air di sawah pada DI Bayang Bayang	0,00	16,42	3,92	9,59	6,85	7,45	4,24	2,06	1,54	0,00	0,00	0,00

3. Keseimbangan air

Pada Neraca air irigasi dilakukan dengan membandingkan antara kebutuhan iri irigasi untuk 5030 Ha lahan sawah di daerah Bayang-Bayang. Sebagai contoh hasil perhitungan neraca air dengan curah hujan pada Oktober

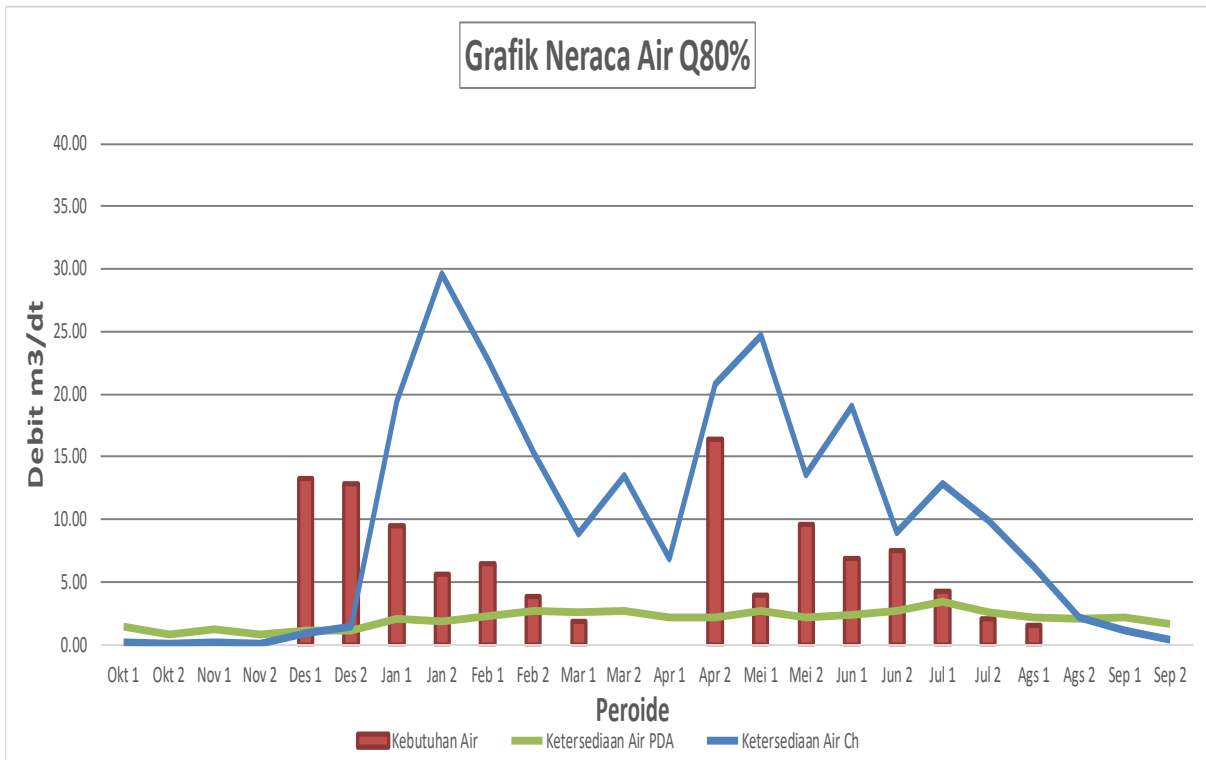
1, dimana diketahui Debit CH Q80 = 0,21 m<sup>3</sup> / dtk Debit PDA = 1,46 m<sup>3</sup> / dtk dan kebutuhan air = 0,00 m<sup>3</sup> / dtk, Neraca air = 0,21 – 0,00 = 0,26 yang artinya ketersediaan air memenuhi kebutuhan air.

**Tabel 4.** Neraca Air

No.	Uraian	Bulan (m <sup>3</sup> /dt)											
		Oktober		November		Desember		Januari		Februari		Maret	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Ketersediaan air CH	0,21	0,10	0,11	0,06	0,85	1,37	19,45	29,63	22,78	15,37	8,83	13,46
2	Ketersediaan air PDA	1,46	0,77	1,25	0,81	1,11	1,15	2,08	1,86	2,28	2,62	2,60	2,64
3	Kebutuhan Air Irigasi	0,00	0,00	0,00	0,00	13,24	12,87	9,50	5,64	6,40	3,80	1,80	0,00
4	Neraca Air (NA) CH	0,21	0,105	0,11	0,06	-12,39	-11,50	10,0	23,98	16,4	11,56	7,02	13,46
	Status NA CH	S	S	S	S	D	D	S	S	S	S	S	S
5	Neraca Air (NA) PDA	1,46	0,77	1,25	0,81	-12,13	-11,72	-7,41	-3,78	-4,13	-1,19	0,80	2,64
	Status NA PDA	S	S	S	S	D	D	D	D	D	D	S	S

No.	Uraian	Bulan (m <sup>3</sup> /dt)											
		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Ketersediaan air CH	6,90	20,76	24,70	13,52	18,97	8,91	12,83	9,86	6,27	2,10	1,10	0,42
2	Ketersediaan air PDA	2,11	2,14	2,63	2,15	2,33	2,70	3,36	2,60	2,16	1,99	2,12	1,67
3	Kebutuhan Air Irigasi	0,00	16,42	3,92	9,59	6,85	7,45	4,24	2,06	1,54	0,00	0,00	0,00
4	Neraca Air (NA) CH	6,90	4,34	20,77	3,94	12,12	1,46	8,59	7,80	4,72	2,10	1,10	0,42
	Status NA CH	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Neraca Air (NA) PDA	2,11	-14,28	-1,29	-7,44	-4,52	-4,75	-0,88	0,54	0,61	1,99	2,12	1,67
	Status NA PDA	S	D	D	D	D	D	D	S	S	S	S	S



Gambar 4. Grafik Neraca Air

4. Analisa kebutuhan air menggunakan *Cropwat 8.0*  
 a) Perhitungan evapotranspirasi dengan

*Cropwat 8.0*

- Perhitungan kebutuhan air irigasi

MONTHLY ETO PENMAN-MONTEITH DATA  
 (File: C:\ProgramData\CROPWAT\data\climate\bayang bayang.PEM)

Country: indonesia  
 Altitude: 4 m.

Station: bulukumba  
 Latitude: 5.00 °N Longitude: 120.00 °E

Month	Avg Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun %	Rad MJ/m <sup>2</sup> /day	ETo mm/day
January	23.9	95	46	40	15.4	2.91
February	22.8	96	47	46	17.2	3.13
March	23.8	86	46	43	17.4	3.32
April	23.5	86	34	46	18.0	3.41
May	23.5	86	49	40	16.3	3.11
June	23.5	86	40	59	19.3	3.55
July	22.9	90	40	40	16.0	3.01
August	22.0	96	43	33	15.2	2.80
September	22.2	91	39	41	16.9	3.08
October	23.0	92	56	42	16.7	3.05
November	23.7	86	57	68	20.3	3.66
December	23.8	86	26	56	17.8	3.26
Average	23.2	90	44	46	17.2	3.19

**Gambar 5.** Hasil Input Data Eto  
 Sumber: *Cropwat 8.0*

- Input data curah hujan

b) Perhitungan curah hujan efektif dengan *Cropwat 8.0*

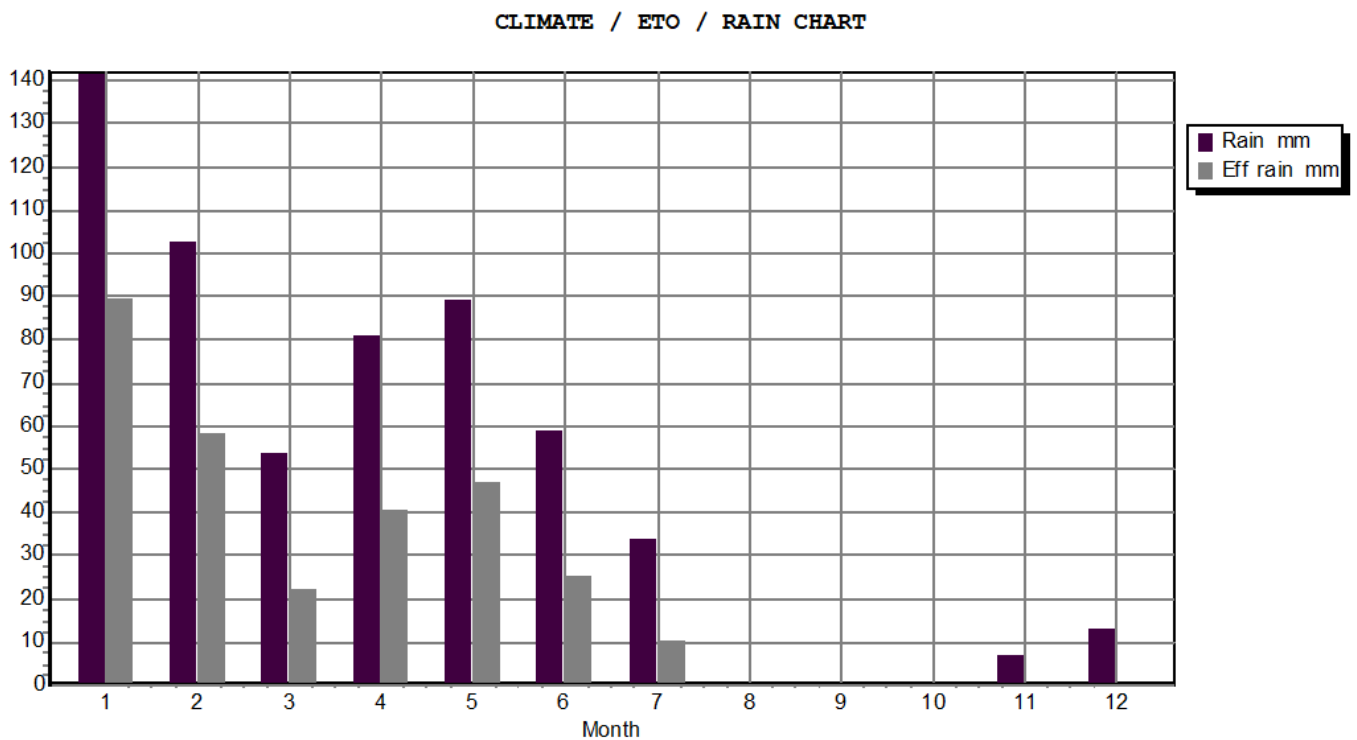
**MONTHLY RAIN DATA**  
 (File: C:\ProgramData\CROPWAT\data\rain\bayang bayang.CRM)

Station: bulukumba

Eff. rain method: Dependable rain (FAO / AGLW formula):  
 $P_{eff} = 0.6 * P_{mon} - 10$  for  $P_{mon} \leq 70$  mm  
 $P_{eff} = 0.8 * P_{mon} - 24$  for  $P_{mon} > 70$  mm

	Rain mm	Eff rain mm
January	142.0	89.6
February	103.0	58.4
March	54.0	22.4
April	81.0	40.8
May	89.0	47.2
June	59.0	25.4
July	34.0	10.4
August	0.0	0.0
September	0.0	0.0
October	0.0	0.0
November	7.0	0.0
December	13.0	0.0
Total	582.0	294.2

**Gambar 6.** Hasil Input Data Curah Hujan  
 Sumber: *Cropwat 8.0*





**Gambar 7.** Grafik Data Curah Hujan  
Sumber: *Cropwat 8.0*

c) Input data tanaman

**RICE DATA**  
(File: C:\ProgramData\CROPWAT\data\crops\FAO\RICE.CRO)

Crop Name: Rice                      Transplanting date: 15/12      Harvest: 13/04

Stage	nursery	landprep		growth stage			total	
		total	puddling	initial	develop	mid		late
Length (days)	30	20	5	20	30	40	30	150
Kc dry	0.70		0.30	0.50	-->	1.05	0.70	
Kc wet	1.20		1.05	1.10	-->	1.20	1.05	
Rooting depth (m)				0.10	-->	0.60	0.60	
Puddling depth (m)			0.40					
Nursery area (%)	10							
Critical depletion	0.20			0.20	-->	0.20	0.20	
Yield response f.				1.00	1.09	1.09	1.09	1.09
Cropheight (m)						1.00		

**Gambar 7.** Hasil Input Data Tanaman  
Sumber: *Cropwat 8.0*

d) Input data tanah

**SOIL DATA**  
(File: C:\ProgramData\CROPWAT\data\soils\FAO\MEDIUM.SOI)

Soil name: Medium (loam)

General soil data:

Total available soil moisture (FC - WP)	290.0	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	40	mm/day
Maximum rooting depth	900	centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TA)	0	%
Initial available soil moisture	290.0	mm/meter

Additional soil data for rice calculations:

Drainable porosity (SAT - FC)	12	%
Critical depletion for puddle cracking	0.40	mm/day
Water availability at planting	5	mm WD
Maximum waterdepth	125	mm

**Gambar 8.** Hasil Input Data Tanah  
Sumber: *Cropwat 8.0*

e) Penjadwalan (*Schedule*)

Table format: Irrigation schedule

Date	Day	Stage	Rain mm	Ks fract.	Eta %	Puddl state	Percol. mm	Depl. mm	SMNet mm	Gif mm	Loss mm	Depl.SA mm
25 Nov	-19	PrePu	0,0	1,00	100	Prep	0,0	1	49,3	0,0	48,0	
10 Dec	-4	Puddl	0,0	1,00	100	Prep	0,0	13	98,0	0,0	48,0	
12 Dec	-2	Puddl	0,0	1,00	100	OK	15,0	0	59,3	0,0	9,3	
1 Apr	108	End	0,0	1,00	100	OK	0,0	24	148,0	0,0	48,0	
13 Apr	End	End	0,0	1,00	0	OK	0,0	0				

Totals:

Total gross irrigation	545,6 mm	Total rainfall	352,0 mm
Total net irrigation	354,7 mm	Effective rainfall	352,0 mm
Total irrigation losses	0,0 mm	Total rain loss	0,0 mm
Total percolation losses	294,3 mm		
Actual water use by crop	286,4 mm	Moist deficit at harvest	0,0 mm
Potential water use by crop	286,4 mm	Actual irrigation requirement	-65,6 mm
Efficiency irrigation schedule	100,0 %	Efficiency rain	100,0 %
Deficiency irrigation schedule	0,0 %		

Yield reductions:

Stagelabel	A	B	C	D	Season
Reductions in ETc	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 %
Yield response factor	1,00	1,09	1,32	0,50	1,10
Yield reduction	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 %
Cumulative yield reduction	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 %

Gambar 9. Hasil Penjadwalan  
Sumber: *Cropwat 8.0*

f) Perhitungan data CWR

Tabel 5. Data CWR

Bulan	Priode	Kebutuha Air		
		mm/dec	mm/hari	m <sup>3</sup> /dtk
Nov	2	2.7	0.27	0.24
Nov	3	73.7	7.37	6.62
Dec	1	134.1	13.41	12.05
Dec	2	95.2	9.52	8.55
Dec	3	37.9	3.79	3.41
Jan	1	9.3	0.93	0.84
Jan	2	0	0	0
Jan	3	3.4	0.34	0.31
Feb	1	7.5	0.75	0.67
Feb	2	11.6	1.16	1.04
Feb	3	9.9	0.99	0.89
Mar	1	22.8	2.28	2.05
Mar	2	27.9	2.79	2.51
Mar	3	26.8	2.68	2.41
Apr	1	18	1.8	1.62
Apr	2	1.6	0.16	0.14
				43.35

Berikut adalah tabel perbandingan antara perhitungan KP-01 dan *software Cropwat 8.0*

Tabel 5. Perbandingan KP-01 dan *Cropwat 8.0*

BULAN	KETERSEDIAN AIR	KEBUTUHAN AIR		SATUAN		
		KP 01	CROPWAT			
OKTOBER	0.31	0.00	S	0.00	S	m <sup>3</sup> /dtk
NOVEMBER	0.16	0.00	S	6.86	D	m <sup>3</sup> /dtk
DESEMBER	2.22	26.11	D	24.01	D	m <sup>3</sup> /dtk
JANUARI	49.08	15.14	S	4.65	S	m <sup>3</sup> /dtk
FEBRUARI	38.14	10.21	S	2.60	S	m <sup>3</sup> /dtk
MARET	22.29	1.80	S	6.97	S	m <sup>3</sup> /dtk
APRIL	27.67	16.42	S	1.76	S	m <sup>3</sup> /dtk
MEI	38.22	13.51	S	0.00		m <sup>3</sup> /dtk
JUNI	27.89	14.30	S	0.00		m <sup>3</sup> /dtk
JULI	27.89	6.29	S	0.00		m <sup>3</sup> /dtk
AGUSTUS	8.37	1.54	S	0.00		m <sup>3</sup> /dtk
SEPTEMBER	1.52	0.00	S	0.00		m <sup>3</sup> /dtk

KESIMPULAN

Pada perhitungan KP 01 terjadi devisit pada bulan Desember sedangkan bulan November, Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September terjadi surplus. Pada

*Software Cropwat* devisit terjadi pada bulan November dan Desember sedangkan pada bulan Januari, Februari, Maret, dan April terjadi surplus.

Debit maksimum KP 01 terjadi pada bulan Desember yaitu 26.11 m<sup>3</sup>/dtk sedangkan untuk debit minimum terjadi pada bulan Agustus yaitu 1.54 m<sup>3</sup>/dtk. Pada *Software Cropwat* debit maksimum terjadi pada bula Desember yaitu 24.01 m<sup>3</sup>/dtk sedangkan debit minimum terjadi pada bulan April yaitu 1.76 m<sup>3</sup>/dtk.

## REFERENSI

- Anonim. 1986. Standar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan Irigasi– Bagian Penunjang). Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.
- Allen, Richard G., Pariera, Louis S., Raes, Dirk, dan Smith Martin. 1998. FAO Irrigation and Drainage Paper No 56. Crop Evapotranspiration (Guidelines for Computing Crop Water Requirement). FAO Rome
- Bidang Statistik Perencanaan dan Pengendalian Pembangunan, 2014, Profil Daerah Bulukumba.
- Bappenas dan PSE-KP. 2006. Penyusunan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian. Kerjasama Direktorat Pangan dan Pertanian-Kantor Menteri Negara Perencanaan Nasional dengan Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Jakarta
- Bardan, Muhammad, 2014, Irigasi, Cetakan Pertama, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta
- Soemarto, 1986. Hidrologi Teknik. Erlangga. Jakarta.
- Triatmodjo B., 2008, Evaluasi Keseimbangan Air Dalam Pengoptimalan Daerah Irigasi (Studi Kasus Daerah Irigasi Petapahan Kabupaten Kampar), Jurnal Sains dan Teknologi, 16(1), 13-19.
- Tumiar, K.M. dkk, 2012. Evaluasi Metode Penman-Monteith dalam menduga Laju Evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) di Daratan Rendah Provinsi Lampung, Indonesia. Jurnal Keteknikan Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung. Vol. 26, No. 6, Page: 121-128.
- Sosrodarsono dan Takeda, 1977, Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta: Pradaya Paramitha
- Sosrodarsono dan Takeda, 2003, Hidrologi Untuk Pengairan, PT. Pradnya Paramitha : Jakarta
- Yonida, A.D. 2018. Jenis-Jenis Tanaman Pangan. Retrieved Oktober 15, 2018, from, <https://farming.id/jenis-jenis-tanamanpangan/>