

ANALISA KETERSEDIAAN AIR BENDUNG MENCONGAH KECAMATAN LINGSAR KABUPATEN LOMBOK BARAT

APRILIA KII WENAMAYA¹⁾, MUHAMAD YAMIN²⁾, AMINULLAH³⁾,
NI MADE NIA BUNGA SURYA DEWI⁴⁾

¹⁾Alumni Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar, ²⁾ Teknik Sipil UNIQHBA,
^{3,4)} Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar

²⁾yaminmuhamad446@gmail.com, ³⁾aminullahmtk@gmail.com, ⁴⁾myname.niabunga@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui ketersediaan air yang dapat digunakan untuk kebutuhan air irigasi kepada daerah Irigasi Bendung Mencongah dan mengetahui besarnya kebutuhan air Irigasi Bendung Mencongah. Metode yang di gunakan metode Normal, Log Person II dan Gumbel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketersediaan air pada Bendung Mencongah selama musim tanam masih mencukupi, dimana Ketersediaan air pada bendung Mencongah selama musim tanam masih mencukupi, dimana persediaan air (Q_{Min}) = 79.04lt/dt/ha yang terjadi pada bulan Maret. Sedangkan debit maksimum (Q_{mak}) = 249.88lt/dt/ha pada bulan Agustus dan debit kebutuhan air minimum (Q_{Min}) = 75.7 lt/dt/ha yang terjadi pada bulan November. Sedangkan debit maksimum (Q_{mak}) = 127.94 lt/dt/ha pada bulan Agustus.

Kata kunci : Bendung, Ketersediaan air, Debit Banjir.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the availability of air that can be used for air irrigation needs for the Mencongah Weir Irrigation area and to determine the amount of air needed for Mencongah Weir irrigation. The method used is the Normal method, Log Person II and Gumbel. The results of this study indicate that the availability of air at the Mencongah Weir during the growing season is still sufficient, where the availability of air at the Mencongah Weir during the growing season is still sufficient, where the air supply (Q_{Min}) = 79.04lt/sec/ha which occurred in March. While the maximum discharge (Q_{mak}) = 249.88 lt/sec/ha in August and the minimum water demand discharge (Q_{Min}) = 75.7 lt/sec/ha which occurred in November. While the maximum discharge (Q_{mak}) = 127.94 lt/sec/ha in August.

Keywords: Weir, water availability, flood discharge.

PENDAHULUAN

Kebutuhan air tanaman dapat di peroleh melalui sungai, waduk, dan dapat juga melalui air tanah. Kebutuhan air di sawah merupakan suatu hal yang mutlak, kebutuhan air harus sesuai dengan jumlah tanaman serta tingkat pertumbuhannya dan dapat terpenuhi tepat pada waktunya dan tepat pula pada jumlahnya atau dapat dikatakan bahwa debit air ada ketika dibutuhkan.

Debit andalan adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi dan dapat digunakan untuk kebutuhan air, kemungkinan debit yang dapat terpenuhi tersebut ditetapkan 80% dari debit maksimal sungai. Yang dapat diartikan bahwa kemungkinan (*probabilitas*) debit sungai atau bendung lebih kecil dari debit andalan. Debit minimum untuk kemungkinan 20% terpenuhi dan dapat digunakan untuk kebutuhan air. Biasanya Debit Andalan debit minimum sungai untuk kemungkinan 80% terpenuhi dan

dapat digunakan untuk kebutuhan air. Dapat dilakukan dengan prosedur Analisis Frekuensi dan ditentukan untuk periode tengah bulanan (Kriteria Perencanaan Irigasi 01, 1986). Debit dan kebutuhan air tentu dipengaruhi oleh saluran irigasinya.

Irigasi adalah usaha untuk memperoleh air dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Secara teknis irigasi juga dapat di definisikan sebagai upaya menyalurkan air ke lahan pertanian melalui saluran- saluran pembawa ke lahan pertanian dan setelah air tersebut di manfaatkan secara maksimal, kemudian menyalurkannya ke saluran pembuang dan berakhir ke sungai (Mawardi,2007). Salah satu bangunan penyedia atau penampung air alam atau hujan khususnya yaitu bendungan. Bendung yaitu suatu bangunan yang melintang pada aliran sungai (palung sungai), yang terbuat dari pasangan batu kali, bronjong, atau beton, yang berfungsi untuk meninggikan muka air agar dapat dialirkan ke tempat yang diperlukan (Utami, 2012).

Pembangunan Bendung Mencongah merupakan salah satu upaya pemerintah untuk penyediaan air irigasi dan meningkatkan hasil produksi pertanian. Lokasi Bendung Mencongah terletak di Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Setiap pembangunan bendung di perlukan adanya analisis hidrologi yang sesuai, agar perencanaan bendung dapat sesuai secara teknis dan ekonomis. Selain itu dalam proses perencanaan bendung, perlu di lakukan optimasi tampungannya, agar fungsi bendung dapat berjalan secara maksimal. Dalam perencanaan data hujan yang di gunakan dari tahun 2013–2020. Untuk mengestimasi kebutuhan air dalam pengelolaan tanah ada beberapa cara berdasarkan pengalaman dalam studi pengairan maka dapat di sajikan dengan asumsi-asumsi sebagai berikut, (Poedjirahardho, 2016).

Berdasarkan pemaparan di atas perlu dilakukan penelitian tentang “*Studi Analisis Ketersediaan Air Bendung Mencongah Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat*” sehingga dapat memberikan manfaat dalam upaya meningkatkan produksi pertanian sesuai dengan yang diharapkan pemerintah serta dapat meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat di rumuskan beberapa permasalahan, antara lain:

1. Berapakah ketersediaan air pada Bendung Mencongah?
2. Berapakah kebutuhan air Irigasi Bendung Mencongah?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ketersediaan air yang dapat di gunakan untuk kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi bendung Mencongah.
2. Untuk mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi di bendung Mencongah.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai masukan kepada pihak terkait dalam hal mengoptimalkan pengelolaan air bendung Mencongah Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian survei dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini di lakukan di Bendung Mencongah Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat Propinsi Nusa Tenggara Barat. Data yang di perlukan dalam penelitian di kelompokkan ke dalam dua kategori yaitu data primer. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari lapangan, melalui proses pengamatan langsung dan pengumpulan langsung. Data primer yang diperlukan pada penelitian ini antara lain:

1. Data fisik bendung meliputi Tampung bendung.
2. Data fisik bangunan prasarana bendung meliputi kondisi visual dari bangunan prasarana Bendung Mencongah.

Pengukuran Dispresi

Perhitungan menggunakan tiga metode yaitu metode Normal, metode Log Person Type II dan metode Gumbel. Tidak semua nilai dari suatu variabel hidrologi terletak atau sama dengan nilai rata – ratanya, tetapi kemungkinan ada nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari nilai rata – ratanya. Besarnya depresi dilakukan dengan pengukuran dispresi, yakni melalui perhitungan parametric statistic untuk

$$(X_i - X), (X_i - X)^2, (X_i - X)^3, (X_i - X)^4 \text{ terlebih dahulu.}$$

dimana :

X_i = Besarnya curah hujan DAS (mm)

X = Rata – rata curah hujan maksimum daerah (mm)

Macam pengukuran depresi antara lain sebagai berikut :
Standar Deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xr)^2}{n - 1}}$$

Koefisien Skewneus (Cs)

$$Cs = \frac{n \sum(Xi - Xr)^3}{(n - 1)(n - 2)Sd^3}$$

Koefisien Kortosis (Ck)

$$Ck = \frac{n \sum(Xi - Xr)^4}{(n - 1)(n - 2)Sd^4}$$

Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{Sd}{Xr}$$

Pemilihan Jenis Sebaran

Data hujan periode tahunan juga bermanfaat untuk perancangan desain bendungan, jaringan irigasi, saluran drainase dan sebagainya. Berikut ini merupakan rumus perhitungan analisis hujan rencana dengan metode distribusi Gumbel yang di adopsi dari buku (Loebis, 1984).

a. Menghitung standar deviasi dari data curah hujan yang terekam di stasiun hujan setempat dengan rumus sebagai berikut ini.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - Xr)^2}{n - 1}}$$

Dimana;

- Sd = Standar deviasi
- Xi = Curah hujan
- Xr = Curah Hujan rata-rata
- n = Jumlah data

b. Menghitung nilai faktor frekuensi (K) dari data curah hujan yang terekam di stasiun hujan setempat dengan rumus sebagai berikut ini.

$$K = \frac{Yt - Yn}{Sn}$$

Menghitung hujan menggunakan rencana periode ulang tahunan dengan rumus sebagai berikut ini.

$$Xt = Xr + (K.Sd)$$

Dimana;

- Xt = Rencana curah hujan tahunan
- K = Faktor frekwensi
- Xr = Curah Hujan rata-rata
- Sd = Standar deviasi

Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Data curah hujan di ambil dari stasiun Ampenan dan Stasiun Kediri dengan periode pengamatan 5 tahun (2016 - 2020).

Tabel 1. Kebutuhan air irigasi selama pengolahan lahan

Eo+P (mm/hari)	T=30 hari		T= 45 hari	
	S= 250 mm	S= 300 mm	S=250 mm	S= 300 mm
5.00	11.10	12.70	8.40	9.50
5.50	11.40	13.00	8.80	9.80
6.00	11.70	13.30	9.10	10.10
6.50	12.00	13.60	9.40	10.40
7.00	12.30	13.90	9.80	10.80
7.50	12.60	14.20	10.10	11.10

8.00	13.00	14.50	10.50	11.40
8.50	13.30	14.80	10.80	11.80
9.00	13.60	15.20	11.20	12.10
9.50	14.00	15.50	11.60	12.50
10.00	14.30	15.80	12.00	12.90
10.50	14.70	16.20	12.40	13.20
11.00	15.00	16.50	12.80	13.60

Sumber : Januari Ade Saputra dan Misgiarti 2014

Ketersediaan Air

Untuk perhitungan debit andalan dengan metode *Basic Month* dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mengurutkan data debit pada setengah bulanan tertentu dari data yang bernilai besar ke data yang bernilai kecil,
2. Menghitung probabilitas kejadian untuk masing – masing urutan dengan menggunakan persamaan diatas,
3. Nilai data dengan keandalan 80% dapat ditentukan, yaitu besaran data debit yang mendekati probabilitas kejadian debit sebesar 80%.

Tahapan perhitungan probabilitas dengan metode weibull menggunakan persamaan :

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

dimana :

- p = probabilitas kejadian debit disamai atau dilampaui (%)
- m = nomor urut data dari besar ke kecil.
- n = jumlah data

Perhitungan debit andalan bertujuan untuk menentukan areal persawahan yang dapat diairi. Perhitungan ini menggunakan cara analisis berdasarkan data curah hujan bulanan, curah hujan efektif (RE), analisis klimatologi, kebutuhan air irigasi dan rencana tata tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Dispersi

Tidak semua nilai dari suatu variabel hidrologi terletak atau sama dengan nilai rata-ratanya, tetapi kemungkinan ada nilai yang lebih besar atau kecil dari nilai rata-ratanya. Besarnya dispersi dilakukan dengan pengukuran dispersi, yakni melalui perhitungan parametrik statistik

Tabel 2. Perhitungan Statistik Normal Curah Hujan Bendung Mencongah

No	Tahun	Xi	(Xi-X _r)	(Xi-X _r) ²	(Xi-X _r) ³	(Xi-X _r) ⁴
1	2013	104	-45.625	2081.641	-94974.9	4333228
2	2014	112	-37.625	1415.641	-53263.5	2004038
3	2015	113	-36.625	1341.391	-49128.4	1799329
4	2016	205	55.375	3066.391	169801.4	9402751
5	2017	196	46.375	2150.641	99735.96	4625255
6	2018	185	35.375	1251.391	44267.94	1565978
7	2019	103	-46.625	2173.891	-101358	4725800
8	2020	179	29.375	862.8906	25347.41	744580.2
Jumlah (Xi)		1.197		14343.88	40428.28	2920096
X _r		=149,625				
Sd = 17.109						
Cs = 1.537						
Ck = 6.491						
Cv = 0.114						

Hasil perhitungan parameter statistik distribusi curah hujan seperti berikut:

1. Perhitungan Standar Deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Xi - Xr)^2}{n - 1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{14343.88}{8 - 1}}$$

$$= 17,109$$

2. Perhitungan Koefisien Kemencengan

$$Cs = \frac{n \sum(Xi - Xr)^3}{(n - 1)(n - 2)Sd^3}$$

$$Cs = \frac{8 \times (40428,28)}{(8-1)(8-2) \times 17,109^3}$$

$$= \frac{323426,24}{210340,62}$$

$$= 1,537$$

3. Perhitungan Koefisien Kurtosi (Ck)

$$Ck = \frac{n \sum(Xi - Xr)^4}{(n - 1)(n - 2) \times Sd^4}$$

$$Ck = \frac{8 (2920096)}{(8 - 1)(8 - 2) \times 17,109^4}$$

$$Ck = \frac{23360768}{3598717,82}$$

$$Ck = 6,491$$

4. Perhitungan Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{17,109}{149,625}$$

$$= 0,114$$

Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel

Distribusi Gumbel digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisa frekuensi banjir. Distribusi Gumbel mempunyai koefisien kemencengan (coefisient of skewness) atau $Cs = 1.139$ dan koefisien kurtosis (coeficient curtosis) atau $Ck < 4,002$. Pada metode ini biasanya menggunakan distribusi dan nilai ektrim dengan distribusi dobel eksponensial (Soemarto,1995)

Adapun proses perhitungan Metode Gumbel adalah sebagai berikut:

1. Harga rata-rata (Xr)

$$Xr = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$Xr = \frac{1197}{8}$$

$$= 149.6$$

2. Hitung nilai faktor (K)

Untuk mendapatkan:

$$Yt = -\ln\left(\frac{n}{n-1}\right)$$

$$Yt = -\ln\left(\frac{8}{8-1}\right)$$

$$= 0.1052$$

dimana :

n = periode ulang 8 tahun

Untuk data hujan selama 8 tahun maka Yn dan Sn diambil dalam tabel

Dari tabel Yn untuk n = 10 tahun $Yn = 0,4952$

Dari tabel Sn untuk n = 10 tahun $Sn = 0,9496$

$$K = \frac{Yt - Yn}{Sn}$$

$$K = \frac{-0,223 - 0,5202}{1,0493}$$

$$K = \frac{-0,7432}{1,0493} = 0,708$$

3. Simpangan baku (S):

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_r)^2}{n - 1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{12511,01}{8 - 1}} = 42,276$$

4. Besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang 8 tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} X_{Tr} &= X_r + K.S_x \\ &= 149,6 + (0,411 \times 42,276) \\ &= 166,97 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan curah hujan rancangan distribusi Gumbel kala ulang 10 tahun dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Analisa Hujan Rancangan Metode Gumbel

Tr (Thn)	Xr (mm)	Yt	Yn	Sn	K	Sx (mm)	X _{Tr}
5	149,6	-0.223	0.5202	1.0493	-0,708	42,276	119.213
10	149,6	-0.105	0.5202	1.0493	-0,595	42,276	124.202
20	149,6	-0.051	0.5202	1.0493	-0,544	42,276	126.485
25	149,6	-0.040	0.5202	1.0493	-0,533	42,276	126.950
50	149,6	-0.020	0.5202	1.0493	-0,514	42,276	127.795
75	149,6	-0,013	0.5202	1.0493	-0,508	42,276	128.091
100	149,6	-0.010	0.5202	1.0493	-0,505	42,276	128.218
200	149,6	-0.005	0.5202	1.0493	-0,500	42,276	128.429

Jadi besarnya curah hujan rencana periode ulang T tahun dengan metode Gumbel dapat disajikan dalam tabel seperti berikut:

Tabel 4. Curah Hujan Rencana Periode Ulang T Tahun Metode Gumbel

Periode Ulang (Tahun)	Curah Hujan Rencana (mm)
5	119.213
10	124.202
20	126.485
25	126.950
50	127.795
75	128.091
100	128.218
200	128.429

Tabel 5. Perbandingan syarat-syarat distribusi dan hasil perhitungan analisis frekuensi curah hujan

No	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan
1	Normal	Cs ≈ 0 Cv = 3	Cs = 1.431 Ck = 2.309
2	Log-Person Tipe III	Cs = 0,8325 Ck = 2,865	Cs = 1.952 Ck = 4.546
3	Gumbel	Cs ≈ 1,1396 Ck ≈ 5,4002	Cs = 1.230 Ck = 2.122

Analisa Curah Hujan Efektif (Januari – Juni) (mm)

Perhitungan nilai R(80) dengan interpolasi:

Jan - 1 Probabilitas 66,66% curah hujan = 270 mm/hari

Probabilitas 77,77% curah hujan = 96 mm/hari

$$P = \frac{80-66,66}{(77,77-66,66)} \times (270 - 96) + 96 = 281,77 \text{ mm/hr } 1,200$$

Jan - 2 Probabilitas 66,66% curah hujan = 266 mm/hari

Probabilitas 77,77% curah hujan = 95 mm/hari

$$P = \frac{80-66,66}{(77,77-66,66)} \times (266 - 95) + 72,72 = 292,464 \text{ mm/hr}$$

Perhitungan curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija. Berikut ini cara perhitungan Re untuk padi dan palawija.

Untuk Padi :

$$Re = 0,7 \times \frac{R_{80}}{15}$$

$$\text{Januari 1 } Re = 0,7 \times \frac{281,77}{15} = 13,14 \text{ mm/hr}$$

$$\text{Januari 2 } Re = 0,7 \times \frac{282,464}{15} = 13,18 \text{ mm/hr}$$

Untuk Palawijo :

$$\text{Januari 1 } Re = 0,5 \times \frac{281,77}{15} = 9,39 \text{ mm/hr}$$

$$\text{Januari 2 } Re = 0,5 \times \frac{282,464}{15} = 9,41 \text{ mm/hr}$$

Analisa Evapotranspirasi Potensial

Evapotranspirasi merupakan unsur yang paling penting dalam keseluruhan proses hidrologi, terutama di dalam perhitungan ketersediaan air untuk irigasi. Besarnya evapotranspirasi dihitung dengan cara Penman (Modifikasi FAO) dengan memasukkan data-data klimatologi yang ada. Data klimatologi pada daerah studi diambil dalam studi ini berupa data suhu (temperatur), kelembaban udara, penyinaran matahari, dan kecepatan angin. Data dengan panjang pengamatan 10 tahun yaitu dari tahun 2009 sampai dengan 2018 diperoleh dari Balai informasi Sumber Daya Air dengan stasiun Klimatologi Kediri.

Tabel 6. Data Klimatologi Rata-rata Stasiun Kediri

Bulan	Periode	Temperatur	Kelembaban Udara	Penyinaran Matahari	Kec Angin
		(T) (⁰ C)	(Rh) (%)	s=n/N (%)	(U) (km/jam)
Januari	I	28.0	82	73	76,15
	II	26,7	83	73	60,36
Pebruari	I	26,7	89	72	79,66
	II	26,6	88	72	61,54
Maret	I	27.0	84	54	48,79
	II	26,7	89	71	39,18
April	I	27.3	84	71	34,59
	II	26,8	84	72	31,15
Mei	I	27,3	83	72	37,47
	II	26,9	85	82	34,35
Juni	I	25.9	84	82	29,37
	II	25,9	83	88	37,47
Juli	I	25.3	84	88	39,93
	II	26,5	89	80	35,30
Agustus	I	25,7	80	80	45,56
	II	26,6	81	86	11,60
September	I	27,5	83	86	41,22
	II	26,6	85	80	46,04
Oktober	I	25,9	84	80	45,38
	I	26,3	87	69	40,15
Nopember	I	27,6	85	69	34,08
	II	27,3	85	46	32,84
Desember	I	27,2	83	46	35,28
	II	26,8	83	46	55,75

Sumber: Data Klimatologi Kabupaten Lombok Barat

Dalam mencari nilai evapotranspirasi dihitung menggunakan rumus perhitungan evapotranspirasi potensial (ET_o) dengan menggunakan metode Penman.

Perhitungan evapotranspirasi pada bulan Januari:

$$\text{Suhu (T)} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$\text{RH} = 82$$

$$\begin{aligned}
U_1 &= 76,15 \text{ km/jam} \\
s = n/N &= 73 \% \\
\text{Elv} &= 110 \text{ m.a.l} \\
c &= 1,06 \text{ (koefien tanaman)} \\
ea &= 6,11 \times (c)^T \text{ mbar} \\
&= 6,11 \times (1,06)^{28} \\
&= 31.232 \text{ mbar} \\
ed &= RH/100 \times ea \\
&= 82/100 \times 31.232 \\
&= 25.610 \\
f(U) &= 0,27 (1+U/100) \\
&= 0,27 (1+76,15/100) \\
&= 0,475 \text{ km/hari} \\
Pa &= 1013 - 0,1055 \times \text{Elv} \\
&= 1013 - 0,1055 \times 750 \\
&= 933.875 \text{ mbar} \\
L &= 595 - 0,51 \times T \\
&= 595 - 0,51 \times 28 \\
&= 580.72 \text{ }^\circ\text{C} \\
\gamma &= (0,386 \times Pa)/L \\
&= (0,386 \times Pa)/580.72 \\
&= 1,691 \\
\delta &= 2 \times (0,00738 \times T + 0,8072) \times 7 - 0,00116 \\
&= 2 \times (0,00738 \times 28) + (0,8072) \times 7 - 0,00116 \\
&= 11.711 \\
w &= \delta / (\delta + \gamma) \\
&= 2,053 / (2,053 + 1.691) \\
&= 0,432 \\
Rs &= (0,25 + 0,5 \times s) Ra \\
Ra &= 12.35 \text{ (interpolasi Lampiran)} \\
Rs &= (0,25 + 0,5 \times 0,73) 12.35 \\
&= -2.0875 \text{ mm/hari} \\
Rns &= (1 - \alpha) \times Ra \\
Rns &= (1 - 0,25) \times 12.35 \\
&= -2.483 \text{ mm/hari} \\
\sigma T^4 &= 16,03 \text{ (interpolasi Lampiran 3)} \\
Rn_1 &= \epsilon (\sigma T^4) \times (0,34 - 0,044 \sqrt{ed}) \times (0,1 + 0,9 \times s) \\
&= 0.965 \times 16.03 \times (0.34 - 0.044 \sqrt{25.610}) \times (0.1 + 0.9 \times 0.73) \\
&= 8.579 \text{ mm/hari} \\
Rn &= Rns - Rn_1 \\
&= 36.75 - 8.579 \\
&= 28.171 \text{ mm/hari} \\
ETo &= c [w, Rn + (1-w) \times f(u) \times (ea-ed)] \\
&= 1,0 [0,76 \times 4,46 + (1-0,432) \times (0,398) \times (31.232-25.61)] \\
&= 1 \times 3.389 + 0.568 \times 3.398 \times 5.622 \\
&= 14.239 \text{ mm/hari}
\end{aligned}$$

Jadi, ETo untuk bulan Januari adalah 14.239 mm/hari

Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan

Perhitungan kebutuhan air untuk persiapan lahan adalah sebagai berikut:

Untuk bulan Januari

$$\begin{aligned}
Eto &= 71.383 \text{ mm/hari} \\
&= 1,1 \times Eto \\
&= 1,1 \times (71.383) \\
&= 78.521 \text{ mm/hari}
\end{aligned}$$

P = 2.0

e = bilangan eksponen = 2.718

M = Eo + P

$$\begin{aligned}
&= 78.521 + 2,0 \\
&= 80.521 \text{ mm/hari} \\
K &= M \times T/S \text{ dengan } T_{\text{waktu}} = 45 \text{ dan } S_{\text{tinggi air}} = 250 \\
&= 76.5213 \times 45/250 \\
&= 13.773 \text{ mm} \\
IR &= M e^k / (e^k - 1) \\
&= 76.5213 \cdot 2.718^{1.885} / (2.718^{1.885} - 1) \\
&= 77.52 \text{ mm}
\end{aligned}$$

Analisa kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan analisa kebutuhan air irigasi pada awal bulan Januari:

$$\begin{aligned}
Re &= 14.09 \text{ mm/hari} \\
Eto &= 71.383 \text{ mm/hari} \\
P &= 2,0 \\
WLR &= \text{Penggantian lapisan air (mm/hari)} 3.3 \text{ mm} \\
C &= \text{Koefisien keamanan (1.05 varitas unggul)} \\
e &= 0.8 \text{ (efisiensi)} \\
Etc &= Eto \times C \\
&= 71.383 \times 1,05 \\
&= 74.952 \text{ mm/hari} \\
NFR &= (Etc + P + WLR - Re) \\
&= (74.95 + 2 + 3.3 - 28.02) \\
&= 52.23 \text{ lt/dt/ha} \\
DR &= NFR / \text{etersier} \times \text{esekunder} \times \text{e primer} \\
&= 52.23 / 0.8 \times 0,8 \times 0,8 \\
&= 102.01 \text{ lt/dt/ha}
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh debit kebutuhan air minimum (Q_{Min}) = 75.7 lt/dt/ha sedangkan persediaan air (Q_{Min}) = 70.2 lt/dt/ha yang terjadi pada bulan November. Sedangkan debit maksimum (Q_{mak}) = 127.94 lt/dt/ha dan mak = 159.92 lt/dt/ha. Jadi kebutuhan air di Bendung Mencongah sudah mencukupi untuk kebutuhan petani.

Ketersediaan Air Bendung Mencongah

Untuk mengetahui debit andalan digunakan metode bulan dasar perencanaan (*Basic Month*) dengan peluang keandalan 80% dan 50%.

Perhitungan

Peluang 1

$$\begin{aligned}
P &= \frac{m}{(n+1)} \times 100\% \\
&= \frac{1}{(8+1)} \times 100\% \\
&= \frac{1}{(8+1)} \times 100\% \\
&= 11.1 \%
\end{aligned}$$

Untuk nilai probabilitas di baris selanjutnya dilakukan dengan nilai (m) yang sesuai. Menentukan debit andalan Q80 % dan Q50 %. Pada perhitungan ini didapatkan nilai Q80 % dan Q50% untuk bulan Januari I sebagai berikut: Q80% = 9.39 m³/dt Q50% = 9.41 m³/dt

PENUTUP

Simpulan

Adapun kesimpulan dan saran dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Ketersediaan air pada bendung Mencongah selama musim tanam masih mencukupi, dimana persediaan air (Q_{Min}) = 79.04 lt/dt/ha yang terjadi pada bulan Maret. Sedangkan debit maksimum (Q_{mak}) = 249.88 lt/dt/ha pada bulan Agustus.
2. Debit kebutuhan air minimum (Q_{Min}) = 75.7 lt/dt/ha yang terjadi pada bulan November, sedangkan debit maksimum (Q_{mak}) = 127.94 lt/dt/ha pada bulan Agustus.
3. Kebutuhan dan ketersediaan air pada Bendung Mencongah sudah mencukupi untuk kebutuhan petani.

Saran

Pola tanam pada daerah irigasi bendung Mencongah selama ini Padi dan Palawija, dimana tingkat kesuburan tanah menurun sehingga berdampak pada penghasilan, oleh karena itu diharapkan kepada pemerintah agar dapat merubah sistim pola tanam yang dapat mengurangi pemakaian air.

DAFTAR PUSTAKA

- CD Soemarto . (1995). *Hidrologi Teknik Edisi Ke-2*. Jakarta: Erlangga.
- Chow Ven Te. (1985). *Hidrologi Saluran Terbuka*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Erman Mawardi.(2007). “*Desain Hidroulik Bangunan Irigasi*”. Bandung: Alfabeta.
- Harto Sri .(1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Hertanti Nunik. (2014). *Evaluasi Operasional Bendung Kedung Putri Kabupaten Purworejo*: Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Loebis, Joesron,(1984). *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*.Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Mawardi E.(2007). *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi*, Bandung: AIT Badan Penerbit Alfabeta.
- Michael, A.M. (1978). *Irrigation, Theory and Practice*. New Delhi: Vikas Publishing PVT. LTD.
- Panji Agustiawan dan Utami, Nurati Vika. (2012). “*Perencanaan Bendung Caringin*”. Bandung: Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri.
- Rahmat Jayadi. (2000). *Hidrologi I*, Pengenalan Hidrologi, Yogyakarta: UGM.
- Soemarto, CD.(1987). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sosrodarsono Suyono. (1993) . *Bendungan Type Urugan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.