

# ANALISIS POTENSI DEBIT SUNGAI YAENTU UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) DI DESA KAMBA KECAMATAN PAMONA TIMUR KABUPATEN POSO

**Ifiginia<sup>1</sup>, Ebelhart O. Pandoyu<sup>1</sup>, Pujiono<sup>1</sup>, Orva E. Wu'on<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sintuwu Maroso Poso

Jl. P. Timor No. 1 Poso 94612

Email: feychloe@gmail.com

## Abstrak

Salah satu hal yang menjadi persoalan besar bagi Indonesia adalah krisis energi listrik atau defisit energi listrik akibat peningkatan kapasitas pembangkit listrik yang tidak dapat mengimbangi peningkatan kebutuhan daya listrik. Banyak daerah pedesaan atau daerah terpencil di Indonesia sampai saat ini masih mengalami krisis energi listrik karena kekurangan jaringan pembangkit listrik atau bahkan sama sekali belum tersentuh listrik. Untuk mencukupi kebutuhan listrik di daerah pedesaan dapat dilakukan dengan memanfaatkan sumber energi yang sangat potensial yaitu tenaga air yang berasal dari sungai setempat untuk menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan guna mengetahui potensi debit Sungai Yaentu di Desa Kamba untuk dimanfaatkan menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Penelitian ini diawali dengan melakukan perhitungan evapotranspirasi potensial dengan menggunakan metode Penman Modifikasi, dilanjutkan dengan perhitungan debit Sungai Yaentu dengan menggunakan metode F.J Mock. Setelah data debit sungai diketahui selanjutnya dilakukan perhitungan debit andalan dengan menggunakan metode Rangking. Untuk pembangkit listrik tenaga air debit andalan yang digunakan adalah Q90. Selanjutnya Q90 digunakan dalam perhitungan potensi daya listrik yang dapat dihasilkan PLTMH Sungai Yaentu. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data penampang sungai dan data hidrometeorologi yang diperoleh dari BMKG Poso. Dari penelitian ini diketahui bahwa debit andalan maksimum Sungai Yaentu adalah sebesar 2,21 m<sup>3</sup>/dtk yang terjadi pada bulan Juli dapat menghasilkan potensi daya listrik paling maksimum yaitu sebesar 2.857,50 watt atau 2,8575 kW.

**Kata kunci:** sungai; debit sungai; debit andalan; potensi listrik; mikro hidro

## Pendahuluan

Berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor 11 Tahun 2006, Indonesia dibagi menjadi 133 Wilayah Sungai yang meliputi lebih dari 5.590 Daerah Aliran Sungai (DAS) baik yang berskala besar maupun kecil, yang tersebar dari Sabang sampai Merauke (Kodoatie & Sjarief, 2010).

Sebagai negara yang memiliki sumber air yang melimpah karena memiliki hamparan air yang sangat luas, Indonesia seharusnya tidak mengalami krisis energi listrik jika dapat memanfaatkan potensi sumber energi yang dimiliki sungai (Lindawati, Kartika Sari, & Ermawati, 2021).

Daerah pedesaan dan daerah terpencil di Indonesia masih banyak yang sama sekali belum tersentuh listrik. Listrik menjadi barang yang langka dan sulit untuk dinikmati oleh masyarakat di daerah pedesaan dan daerah terpencil. Terdapatnya sungai yang begitu banyak di Indonesia, seharusnya menjadi peluang yang sangat baik untuk mengembangkan energi listrik di daerah yang sama sekali belum terjangkau energi listrik (Lindawati, Kartika Sari, & Ermawati, 2021).

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan teknologi yang paling matang dan mudah untuk dikembangkan di daerah pedesaan yang jauh dari jangkauan jaringan listrik. PLTMH merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan sumber energi dari tenaga air. Mikro merujuk pada ukuran kapasitas pembangkit. Menurut UNIDO kapasitas pembangkit PLTMH adalah antara 500 Watt - 100 kW Sedangkan menurut Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE), kapasitas pembangkit PLTMH antara 5 kW – 1 MW per unit. Mikro hidro secara teknis memiliki tiga komponen utama yaitu air sebagai sumber energi, turbin dan generator (Fitrawansyah, Purnama, & Negara, 2022).

Kabupaten Poso yang terletak di Propinsi Sulawesi Tengah memiliki potensi sumber daya air yang melimpah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik baik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik saat ini maupun untuk kebutuhan energi listrik di masa mendatang. Salah satu potensi sumber daya air tersebut adalah Sungai Yaentu yang terletak di Desa Kamba Kecamatan Pamona Timur yang memiliki panjang 6,08 km dan luas DAS 158 km<sup>2</sup>. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan guna mengetahui berapa besar debit Sungai Yaentu yang dapat digunakan sebagai sumber energi untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Desa Kamba.

## Studi Pustaka

### Sungai

Pada dasarnya hidup dan kehidupan manusia sangat tergantung pada sungai (*river*) dan muara sungai (*river mouth*). Jika saja di dunia tidak ada aliran air lewat sungai maka ada begitu banyak tempat di dunia akan sering tergenang air karena air hujan yang jatuh ke daratan tidak dapat cepat menguap (Ongkosono, 2010).

Banyak faktor penting yang mempengaruhi besarnya aliran air sungai, diantaranya adalah : keadaan hujan, kemiringan daerah aliran dan kemiringan dasar sungai, luas dan bentuk daerah aliran, kebasahan tanah, daya infiltrasi dan daya perkolasi tanah, letak daerah aliran terhadap arah angin, suhu udara dan angin serta evaporasi , daya tampung palung sungai dan daerah sekitarnya (Subarkah, 1980).

Sungai merupakan perpaduan antara alur sungai dan aliran air di dalamnya. Alur sungai merupakan suatu alur yang panjang di atas permukaan yang menjadi tempat mengalirnya air yang berasal dari hujan. Sedangkan aliran air merupakan bagian yang senantiasa secara terus menerus tersentuh air yang mengalir (Indriana, Winarno, & Humaidi, 2015).

### Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi

*Food and Agriculture Organization of The United Nations* (FAO) dalam buku *Guideline for Predicting Crop Water Requirements* tahun 1977 telah melakukan sedikit modifikasi pada persamaan Penman untuk perhitungan penetapan nilai evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) termasuk melakukan revisi pada bagian fungsi kecepatan angin. Metode Penman Modifikasi membutuhkan data hidrometeorologi seperti data rata – rata iklim harian, kondisi cuaca sepanjang siang dan malam yang diperkirakan memiliki pengaruh terhadap evapotranspirasi (Hadisusanto, 2011).

Persamaan untuk perhitungan evapotranspirasi adalah sebagai berikut:

$$ET_o = c[W.R_n + (1 - W).f(U).(e_s - e_a)] \quad (1)$$

Dengan :

ET<sub>o</sub> = evapotranspirasi (mm/hari)

W = temperatur yang berhubungan dengan faktor penimbang

R<sub>n</sub> = net radiasi equivalen evaporasi (mm/hari)

f(U) = fungsi kecepatan angin

(e<sub>s</sub>-e<sub>a</sub>) = saturation deficit (mbar)

c = faktor pendekatan untuk kompensasi efek kondisi cuaca siang dan malam hari

### Metode F. J Mock

Dr. F.J Mock pada tahun 1973 memperkenalkan model sederhana simulasi keseimbangan air bulanan pada aliran sungai dengan menggunakan data curah hujan, evapotranspirasi potensial dan karakteristik hidrologi DAS untuk memprediksi besar debit sungai dengan interval waktu bulanan. Cara ini kemudian dikenal dengan simulasi model F.J Mock (Saragi, Zai, & Zebua, 2023).

Metode F.J Mock pada dasarnya memperkirakan besarnya suatu debit sungai berdasarkan konsep *water balanced*. Presipitasi akan mengalami evapotranspirasi yang dipengaruhi oleh vegetasi yang menutupi daerah tangkapan hujan. Pada metode F.J Mock evapotranspirasi yang digunakan adalah evapotranspirasi yang dipengaruhi oleh permukaan tanah, jumlah hari dan jenis vegetasi (Ariswandi, 2021).

Persamaan untuk perhitungan metode F.J Mock adalah sebagai berikut (Limantara, 2018):

Keseimbangan Air di Permukaan Tanah:

$$\Delta S = P - E_t \quad (2)$$

Dengan:

ΔS = air hujan yang mencapai permukaan tanah (mm/hari)

P = curah hujan (mm/hari)

E<sub>t</sub> = evapotranspirasi (mm/hari)

Limpasan dan Penyimpanan Air Tanah :

$$V_n = k.V_{n-1} + 0,5(1+k).I_n \quad (3)$$

$$DV_n = V_n - V_{n-1} \quad (4)$$

Dengan :

V<sub>n</sub> = volume air tanah bulan ke n

V<sub>n-1</sub> = volume air tanah bulan ke (n-1)

k = qt/q<sub>o</sub> = faktor resesi aliran air tanah

qt = aliran air tanah pada waktu t (bulan ke t)

q<sub>o</sub> = aliran air tanah pada awal (bulan ke 0)

I<sub>n</sub> = infiltrasi bulan ke n

DV<sub>n</sub> = perubahan volume aliran air tanah

Limpasan (*Run Off*) :

Aliran dasar = infiltrasi di kurangi perubahan volume aliran air dalam tanah

Limpasan langsung = *water surplus* – infiltrasi

Limpasan = aliran dasar + limpasan langsung

Debit = aliran sungai dinyatakan dalam m<sup>3</sup>/bulan

### Debit Andalan

Debit andalan merupakan debit yang tersedia sepanjang tahun dengan risiko kegagalan tertentu. Besarnya debit andalan untuk berbagai keperluan adalah sebagai berikut (Limantara, 2018) :

- Air minum : 99% (seringkali mendekati 100)
- Industri : 95 % - 98 %
- Irigasi (setengah lembap) : 70 % - 85 %
- Kering : 80 % - 95 %
- PLTA : 85 % - 90 %

Dalam penelitian ini perhitungan debit andalan dilakukan dengan metode Rangking. Perhitungan debit andalan dengan metode Rangking dilakukan dengan data perencanaan debit seri panjang. Data tersebut selanjutnya disusun atau dirangking mulai dari data debit yang terkecil ke urutan terbesar. Sebelumnya terlebih dahulu ditetapkan prosentase debit andalan yang diharapkan. Untuk keperluan PLTA biasanya ditetapkan debit andalan 90%, maka digunakan persamaan (Hadisusanto, 2011) :

$$M = 0,10 \times N \quad (5)$$

Dengan :

N = banyaknya data

### Kebutuhan Energi Listrik yang Dihasilkan

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) pada prinsipnya merupakan bentuk perubahan tenaga air dengan ketinggian dan debit tertentu menjadi tenaga atau energi listrik. Perubahan ini bisa terjadi dengan bantuan turbin air dan generator. Daya atau energi yang dihasilkan, secara teoritis dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Hanggara & Irvani, 2017) :

$$P = g \times Q \times H_{Ef} \times \eta \quad (6)$$

Dengan :

P = daya atau tenaga yang dihasilkan (kW)

Q = debit pembangkit (m<sup>3</sup>/dtk)

H<sub>Ef</sub> = tinggi jatuh efektif (m)

g = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

η = efisiensi = 0.8

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sungai Yaentu yang memiliki panjang 6.08 km dan luas DAS 158 km<sup>2</sup>. Sungai Yaentu terletak di Desa Kamba, Kecamatan Pamona Timur Kabupaten Poso Propinsi Sulawesi Tengah, yang secara geografis terletak pada 1° 06'44,89" - 2° 12' 53,17"LS dan 120° 05' 96" - 120° 52' 4.8" BT.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data hidrometeorologi dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2022 dan data primer berupa data kondisi fisik sungai yaitu luas dan panjang sungai.

Tahapan perhitungan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengumpulkan data hidrometeorologi dan data kondisi fisik sungai.
- Melakukan perhitungan evapotranspirasi dengan menggunakan metode Penman Modifikasi.
- Melakukan perhitungan debit sungai dengan menggunakan metode F.J Mock.
- Melakukan perhitungan potensi daya listrik yang dapat dihasilkan sungai Yaentu.
- Kesimpulan.

### Hasil dan Pembahasan

#### Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi

Berikut pada Tabel 1 menunjukkan contoh data hidrometeorologi tahun 2013 yang digunakan untuk perhitungan evapotranspirasi di tahun yang sama.

Tabel 1. Data hidrometeorologi tahun 2013

Bulan	Curah Hujan (mm)	Temperatur (°C)	Kelembapan (%)	Kecepatan Angin (km/h)	Penyinaran Matahari (%)	Jumlah Hari
Januari	378,5	31,5	84,0	2,0	51,0	31
Februari	834,0	31,7	84,0	3,0	53,0	28
Maret	292,6	32,0	83,0	2,0	52,0	31
April	339,6	32,1	82,0	2,0	64,0	30
Mei	422,4	32,6	82,0	2,0	66,0	31
Juni	335,5	32,1	81,0	2,0	44,0	30
Juli	197,5	32,1	79,0	3,0	40,0	31
Agustus	188,2	32,7	73,0	4,0	70,0	31
Septem ber	327,9	31,8	81,0	2,0	71,0	30

Oktober	306,2	32,2	78,0	3,0	71,0	31
Novem ber	200,8	32,0	81,0	3,0	78,0	30
Desemb er	411,2	31,9	82,0	2,0	72,0	31

Contoh perhitungan evapotranspirasi bulan Januari tahun 2013:

$$ET_o = c[W.R_n + (1 - W).f(U).(e_s - e_a)]$$

$$ET_o = 1,1[0,784 \times 4,927 + (1 - 0,784) \times 0,275 (46,250 - 38,850)] = 4,732 \text{ mm/hari}$$

$$ET_o (\text{month}) = 31 \times 4,732 = 146,74 \text{ mm/bulan}$$

Selanjutnya pada Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan nilai evapotranspirasi yang terjadi selama sepuluh tahun terakhir dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2022:

Tabel 2. Nilai evapotranspirasi potensial tahun 2013 – tahun 2022

Bulan	Evapotranspirasi Potensial									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	146,74	144,92	116,33	146,97	160,01	197,18	132,47	117,68	151,69	123,19
Feb	188,79	203,71	189,74	186,47	200,52	186,74	198,60	202,01	109,70	157,54
Mar	193,51	213,06	207,22	208,91	216,56	194,26	185,81	195,13	194,74	178,26
Apr	182,69	171,33	195,91	195,84	179,56	184,47	178,57	160,52	187,98	156,15
Mei	184,33	184,78	191,75	206,78	173,08	163,45	175,97	186,80	170,68	145,56
Juni	143,22	160,24	158,45	165,64	114,08	112,47	149,82	128,81	147,71	148,60
Juli	145,03	138,24	179,35	220,31	159,42	137,95	179,87	164,58	170,21	127,12
Agst	219,45	210,79	236,87	256,91	226,20	188,42	218,16	245,35	227,59	171,23
Sep	233,99	246,34	284,09	290,56	252,64	236,11	262,67	279,26	213,11	172,89
Okt	245,75	258,65	278,17	294,41	206,66	243,79	264,07	257,33	266,09	217,80
Nop	240,08	235,47	255,41	241,85	208,39	228,08	228,52	254,63	245,52	201,22
Des	226,77	189,30	188,73	206,95	213,04	192,29	153,54	182,21	175,42	150,83

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2 dapat diketahui nilai evapotranspirasi tertinggi terjadi pada bulan Oktober 2016 yaitu 294,41 mm/bulan dan terendah terjadi pada bulan Februari 2021 yaitu 109,70 mm/bulan,

#### Perhitungan Debit Sungai Metode F.J Mock

Tabel 3 berikut ini menunjukkan nilai parameter yang digunakan dalam perhitungan debit sungai Yaentu dengan menggunakan metode F.J Mock.

Tabel 3. Parameter metode F,J Mock

Parameter	Minimum	Nilai	Maksimum
Initial Soil Moisture	30	128	200
Soil Moisture Capacity	100	128	300
Dry Infiltration Coef	0,35	0,75	0,75
Wet Infiltration Coef	0,1	0,348	0,5
Groundwater Recession	0,75	0,75	0,975
Initial Ground Water Storage	50	195	200

Contoh perhitungan debit Sungai Yaentu bulan Januari tahun 2013 dengan menggunakan metode F.J Mock :

$$Q = (\text{luas DAS} \times \text{TRO} \times 1000) / (\text{jumlah hari dalam 1 bulan} \times 24 \times 3600)$$

$$Q = \frac{158 \times 206,151 \times 1000}{31 \times 24 \times 3600} = 12,279 \text{ m}^3/\text{s}$$

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4 yang menunjukkan hasil perhitungan debit sungai Yaentu sepuluh tahun terakhir dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2022 :

Tabel 4. Debit Sungai Yaentu tahun 2013 - tahun 2022

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
2013	12,279	32,942	7,080	9,488	12,908	11,124	5,237	2,066	7,332	1,208	1,128	9,629
2014	10,164	2,101	3,666	14,990	7,144	5,103	11,088	4,357	2,303	1,249	1,688	1,278

2015	4,103	2,467	3,254	15,611	17,103	9,749	3,462	1,169	5,363	4,341	11,257	1,575
2016	5,847	12,712	7,371	1,136	5,255	3,289	4,377	6,624	6,225	5,206	5,137	1,462
2017	1,843	3,475	4,681	7,537	8,484	6,211	5,549	1,857	2,425	5,243	5,068	4,384
2018	1,624	4,541	1,047	1,402	3,526	7,380	2,532	1,149	1,284	1,441	4,615	2,309
2019	1,504	1,358	1,576	12,289	1,239	3,689	2,212	2,107	4,732	1,138	1,152	1,111
2020	7,779	7,366	2,569	3,364	1,989	2,108	3,119	2,576	4,676	2,071	6,236	1,415
2021	7,792	5,091	1,571	2,928	1,639	6,909	2,870	3,622	6,882	2,299	6,644	2,029
2022	5,501	7,224	3,371	2,321	11,265	5,753	5,330	2,004	3,953	3,097	10,192	3,762

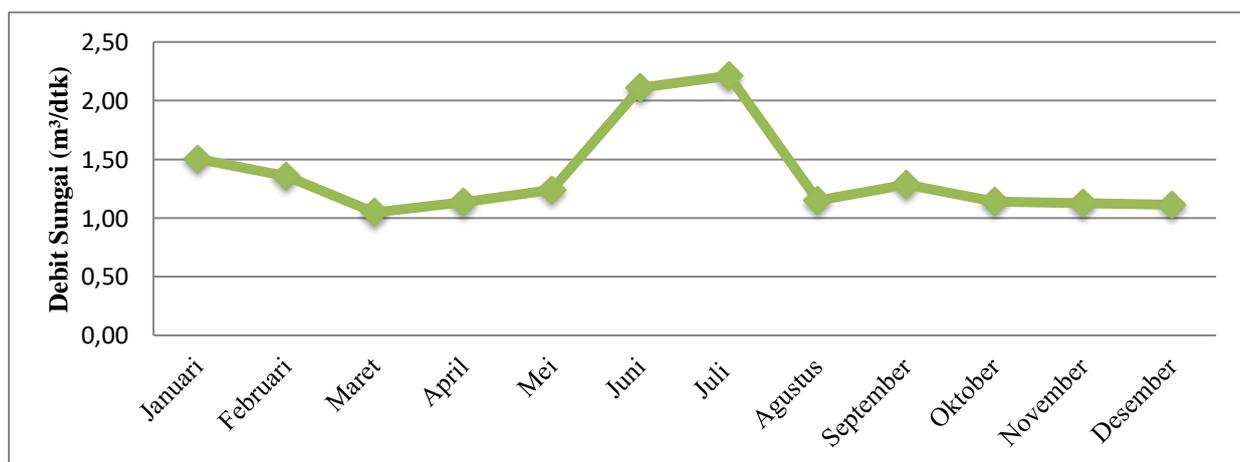
Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 dapat diketahui nilai debit tertinggi terjadi pada bulan Februari 2013 yaitu 32,942 m<sup>3</sup>/dtk dan terendah terjadi pada bulan Maret 2018 yaitu 1,047 m<sup>3</sup>/dtk.

**Perhitungan Debit Andalan**

Debit andalan untuk pembangkit listrik tenaga air adalah Q90. Berdasarkan persamaan (5), Tabel 5 menunjukkan data debit tersedia atau debit andalan 90% terpilih. Data ke 1 setelah diurutkan dari data terkecil sampai terbesar merupakan debit tersedia untuk debit andalan.

Tabel 5. Debit Andalan Q90 Sungai Yaentu

Data Ke	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	1,50	1,36	1,05	1,14	1,24	2,11	2,21	1,15	1,28	1,14	1,13	1,11
2	1,62	2,10	1,57	1,40	1,64	3,29	2,53	1,17	2,30	1,21	1,15	1,28
3	1,84	2,47	1,58	2,32	1,99	3,69	2,87	1,86	2,43	1,25	1,69	1,42
4	4,10	3,48	2,57	2,93	3,53	5,10	3,12	2,00	3,95	1,44	4,62	1,46
5	5,50	4,54	3,25	3,36	5,26	5,75	3,46	2,07	4,68	2,07	5,07	1,58
6	5,85	5,09	3,37	7,54	7,14	6,21	4,38	2,11	4,73	2,30	5,14	2,03
7	7,78	7,22	3,67	9,49	8,48	6,91	5,24	2,58	5,36	3,10	6,24	2,31
8	7,79	7,37	4,68	12,29	11,27	7,38	5,33	3,62	6,23	4,34	6,64	3,76
9	10,16	12,71	7,08	14,99	12,91	9,75	5,55	4,36	6,88	5,21	10,19	4,38
10	12,28	32,94	7,37	15,61	17,10	11,12	11,09	6,62	7,33	5,24	11,26	9,63
Rata2	5,84	7,928	3,62	7,11	7,06	6,13	4,58	2,75	4,52	2,73	5,31	2,90



Gambar 1. Grafik Debit Andalan Q90 Sungai Yaentu

Dari Gambar 1 yang menunjukkan debit andalan Q90 Sungai Yaentu dari bulan Januari sampai dengan Desember, diketahui bahwa debit andalan tertinggi sungai Yaentu adalah sebesar 2,21 m<sup>3</sup>/dtk (bulan Juli) dan terendah adalah 1,05 m<sup>3</sup>/dtk (bulan Maret),

**Perhitungan Potensi Listrik**

Contoh perhitungan potensi listrik bulan Januari:

- Kecepatan aliran (V) :

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$= \frac{1,50}{\frac{\pi}{4} \times 1,50^2} = 0,85 \text{ m/s}$$

- Headloss ( $H_f$ ) :  

$$H_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

$$= 0,01 \times \frac{463}{1,50} \times \frac{(0,85)^2}{2 \times 9,81} = 0,11 \text{ m}$$
- Head Net ( $H_n$ ) :  

$$H_n = H - H_f = 165 - 0,11 = 164,89 \text{ m}$$
- Daya Listrik (P)  

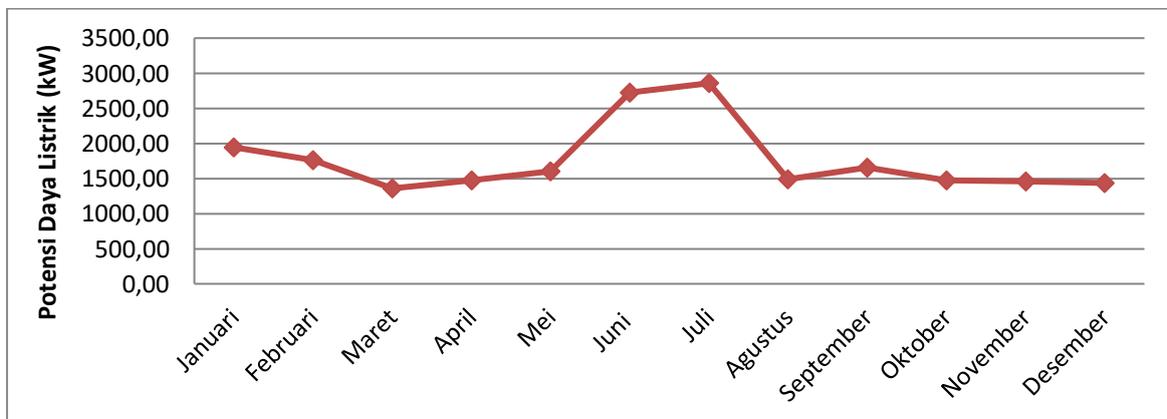
$$P = g \times Q \times H_{Ef} \times \eta$$

$$= 9,81 \times 1,50 \times 0,11 \times 0,8 = 1941,04 \text{ watt}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, Tabel 6 menunjukkan potensi atau daya listrik yang dapat dihasilkan oleh sungai Yaentu berdasarkan debit andalan Q90 dari bulan Januari sampai dengan Desember.

Tabel 6. Potensi Listrik PLTMH Sungai Yaentu Desa Kamba

Bulan	Beda Tinggi	Gravitasi	Panjang Pipa	Debit Air	Diameter Pipa	Kecepatan Aliran	Head Loss	Head Net	Efisiensi Turbin	Daya
	H (m)	G (m/s <sup>2</sup> )	(m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	(m)	V (m/s)	Hf (m)	Hn (m)	Eff (%)	P (Watt)
Jan	165	9,81	463	1,50	1,50	0,85	0,11	164,89	0,8	1941,04
Feb	165	9,81	463	1,36	1,50	0,77	0,09	164,91	0,8	1760,10
Mar	165	9,81	463	1,05	1,50	0,59	0,06	164,94	0,8	1359,21
Apr	165	9,81	463	1,14	1,50	0,65	0,07	164,93	0,8	1475,62
Mei	165	9,81	463	1,24	1,50	0,70	0,08	164,92	0,8	1604,95
Juni	165	9,81	463	2,11	1,50	1,19	0,22	164,78	0,8	2728,56
Juli	165	9,81	463	2,21	1,50	1,25	0,25	164,75	0,8	2857,50
Agst	165	9,81	463	1,15	1,50	0,65	0,07	164,93	0,8	1488,56
Sept	165	9,81	463	1,28	1,50	0,72	0,08	164,92	0,8	1656,67
Okt	165	9,81	463	1,14	1,50	0,65	0,07	164,93	0,8	1475,62
Nov	165	9,81	463	1,13	1,50	0,64	0,06	164,94	0,8	1462,69
Des	165	9,81	463	1,11	1,50	0,63	0,06	164,94	0,8	1436,82



Gambar 2. Grafik Potensi Daya Listrik PLTMH Sungai Yaentu

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 yang menunjukkan potensi daya listrik PLTMH Sungai Yaentu dapat diketahui bahwa potensi daya listrik terbesar yang dapat dihasilkan PLTMH Sungai Yaentu adalah sebesar 2.857,50 watt atau 2,8575 kW yang terjadi pada bulan Juli, saat debit andalan Q90 mencapai nilai maksimum yaitu 2,21 m<sup>3</sup>/dtk.

**Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit andalan Q90 Sungai Yaentu paling maksimum yang terjadi pada bulan Juli yaitu sebesar 2,21 m<sup>3</sup>/dtk dapat menghasilkan potensi daya listrik terbesar di Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Sungai Yaentu yaitu sebesar 2.857,50 watt atau 2,8575 kW, Diharapkan PLTMH Sungai Yaentu dapat memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat di Desa Kamba Kecamatan Pamona Timur Kabupaten Poso,

**Daftar Pustaka**

- Ariswandi, D, (2021), Analisa Ketersediaan Debit Air Sungai Cibuni Menggunakan Metode F,J Mock dan Nreca, *Jurnall Student Teknik Sipil Vol,3 No,2*, 344-356,
- Fitrawansyah, Y., Purnama, A., & Negara, K, M, (2022), Analisis Pengaruh Debit Air dan Ketinggian Air Terhadap Besar Daya yang Dihasilkan Oleh PLTMH Tepal I Pada Saat Musim Kemarau, *Jurnal SainTeKA Volume 3 No 3*, 20-26,
- Hadisusanto, N, (2011), *Aplikasi Hidrologi*, Yogyakarta: Jogja Mediautama,
- Hanggara, I., & Irvani, H, (2017), Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) Di Kecaamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur, *Jurnal Reka Buana Vol,2 No,2*, 149-155,
- Indriana, D., Winarno, D, J., & Humaidi, (2015), Studi Potensi Sumber Daya Air Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro di Pekon Tugu Ratu Kecamatan Suoh Kabupaten Lampung Barat Propinsi Lampung, *Jurnal Rekayasa, Vol,19, No,3*, 205-215,
- Kodoatie, R., & Sjarief, R, (2010), *Tata Ruang Air*, Yogyakarta: Penerbit Andi,
- Limantara, L, M, (2018), *Rekayasa Hidrologi*, Yogyakarta: Andi Offset,
- Lindawati, Kartika Sari, E., & Ermawati, Y, (2021), Potensi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Niagara Desa Rantau Nipis Kecamatan Banding Agung Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, *Jurnal Deformasi ISSN 2477-4960, EISSN 2621-7929*, 1-13,
- Ongkosono, O, S, (2010), *Kuala, Muara Sungai dan Delta*, Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian Oseanografi Balai Dinamika Laut Kelompok Penelitian Geologi Laut,
- Saragi, T, E., Zai, E, O., & Zebua, E, (2023), Analisa Debit Andalan (Studi Kasus pada PLTM Parmongan II), *Construct : Jurnal Teknik Sipil Vol,2 No,2*, 13-24,
- Subarkah, I, (1980), *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*, Bandung: Idea Dharma,