

# KAJIAN POTENSI DAN PENGEMBANGAN KAPASITAS PLTMH (FEASIBILITY STUDY) SEBAGAI ENERGI BARU TERBARUKAN

Oleh:

**Yakobus Kariongan**

Universitas Cenderawasih, Fakultas Teknik,  
Kampus Baru Jl. Kamp Wolker Waena, Jayapura, Papua, 99351, Indonesia  
jkariongan@gmail.com

---

## ABSTRACT

*Electrical energy is one of the most important factors for the development of a region's development. The proper use of electrical energy will be a capital in stimulating the economic growth of the community. Micro hydro power plant (PLTMH) is a small-scale power plant that is generally built in places that are not touched by the electricity network but the area has sufficient water potential to generate electrical energy. This study aims to determine the flow of water and determine the potential power generated.*

*In completing this final project there is a method for data processing, namely the literature method and then data collection by conducting field observations. The MHP planning location is in Wambena village, Depapre district, Jayapura district, which consists of 75 families with a population of about  $\pm 200,000$  people (2020 survey).*

*With the measurement data, the Microhydro Power Plant on the Saumabu river is able to generate power of = 84.084 KW, Pinput = 63.063 KW, Potput = 53.603 KW. So that the energy produced for 1 day (24 hours) is:  $E = 1,286.47$  kWh/day.*

**Keywords : Micro hydro, Potential, Discharge High**

## ABSTRAK

*Energi listrik merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi pengembangan pembangunan suatu daerah. Pemanfaatan energi listrik yang tepat akan menjadi suatu modal dalam merangsang pertumbuhan perekonomian masyarakat. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) merupakan pembangkit skala kecil yang umum dibangun di tempat yang tidak tersentuh oleh jaringan listrik namun daerahnya memiliki potensi air yang cukup untuk membangkitkan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit aliran air dan mengetahui potensi daya yang dihasilkan.*

*Dalam menyelesaikan proyek akhir ini terdapat metode untuk melakukan pengolahan data yaitu metode literatur kemudian pengambilan data dengan melakukan observasi ke lapangan. Lokasi perencanaan PLTMH berada di kampung Wambena distrik Depapre kabupaten Jayapura, yang terdiri dari 75 kepala keluarga dengan jumlah warga sekitar  $\pm 200.000$  orang (survei 2020).*

*Dengan data - data hasil pengukuran, Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro pada sungai Saumabu mampu membangkitkan daya sebesar = 84,084 KW, Pinput = 63,063 KW, Potput = 53,603 KW. Sehingga energi yang dihasilkan selama 1 hari (24 jam) yaitu:  $E = 1,286,47$  kWh/hari.*

**Kata Kunci : Mikrohidro, Potensi, Debit, High**

---

## 1. PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah suatu instalasi pembangkit listrik skala kecil dengan menggunakan sumber daya berupa aliran air sebagai tenaga penggerak seperti air terjun, waduk, bendungan, atau saluran irigasi dengan cara memanfaatkan tinggi air terjun atau (High) dan jumlah debit air. Mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator. Mikrohidro mendapat energi dari aliran air yang memiliki perbedaan ketinggian tertentu. Jenis pembangkit ini yang diterapkan di Kampung Wambena Distrik Depapre Kabupaten Jayapura. Lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) yang terletak di Kampung Wambena berjarak sekitar 70 meter dari pemukiman warga, jarak yang ditempuh dari Kabupaten Jayapura kira-kira bisa mencapai 2 sampai 3 jam perjalanan menuju lokasi tersebut. Kampung wambena belum terjangkau akses penerangan dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) melayani dan memenuhi kebutuhan listrik masyarakat Kampung yang berjumlah 75 rumah, Semakin banyak populasi masyarakat kampung, maka semakin besar energi listrik yang di butuhkan.

Meningkatnya kebutuhan energi listrik masyarakat di kampung wambena dan belum terjangkaunya akses penerangan dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), dan melalui studi kajian ini, penulis akan melakukan identifikasi potensi untuk mengetahui beberapa parameter yang masih bisa dikembangkan untuk bisa menambah kapasitas pembangkit yang sudah ada sebelumnya, sehingga penulis tertarik untuk mengambil judul Proyek Akhir (PA) dengan judul “Identifikasi Pengembangan Potensi PLTMH (Feasibility Study) Sebagai Energi Baru Terbarukan di Kampung Wambena Distrik Depapre Kabupaten Jayapura”.

## 2. LANDASAN TEORI

Komponen PLTMH Yang Dibangun Pada Aliran Sungai Terdiri Dari:

### 1. Bendung pengalihan (*Diversion weir*)

Bendung pengalihan terletak melintang aliran sungai yang berfungsi meninggikan permukaan air sungai agar aliran air yang masuk melalui *intake* ke dalam sistem penyaluran PLTMH lebih lancar dan sesuai dengan kebutuhannya.



Gambar 1. Bendungan

## 2. *Intake* (Saluran Pemasukan)

Lubang *intake* merupakan pintu masuk menuju saluran pembawa. *Intake* merupakan bangunan di sisi kiri atau kanan bendung yang berfungsi untuk mengalirkan air ke saluran pembawa sesuai dengan debit yang telah direncanakan.



Gambar 2. *Intake* (Saluran Pembawa)

## 3. Saluran pembawa (*Headrace*)

Saluran pembawa adalah saluran yang membawa air mulai dari saluran pemasukan (*intake*) hingga ke bak penenang. Bagian dasar saluran dibuat miring (landai) agar tidak ada air yang terjebak di dalam saluran.



Gambar 3. Saluran Pembawa (*Headrace*)

## 4. Bak pengendap (*Sand Trap*)

Bagian dasar bak pengendap secara membujur dibuat lebih miring agar kecepatan aliran air menurun. Penurunan ini akan mengendapkan kerikil, pasir dan sedimen sehingga tidak ikut masuk ke dalam turbin. Pada bak pengendap juga terdapat pintu penguras untuk membersihkan bak pengendap dari endapan pasir, kerikil dan sedimen.



Gambar 4. Bak Pengendap ( *Sand Trap*)

## 5. Saluran pelimpah (*Spilway*)

Saluran pelimpah berfungsi untuk mencegah aliran air berlebih yang tidak terkontrol dengan cara mengembalikan kelebihan air dalam saluran ke sungai melalui saluran pelimpah.

#### 6. Bak penenang (*Forebay*)

Bak penenang berfungsi untuk menenangkan air yang akan masuk ke turbin melalui *penstock* sesuai dengan debit yang di inginkan. Bak penenang juga berfungsi untuk mengurangi kecepatan air yang masuk dari saluran, sehingga turbulensi air pada saat masuk ke dalam *penstock* berkurang.



Gambar 5. Bak Penenang (*Forebay*)

#### 7. Saringan (*Trash Rack*)

Saringan berfungsi menyaring sampah yang terbawa oleh air agar tidak masuk ke dalam pipa pesat.



Gambar 6. Saringan (*Trash Rack*)

#### 8. Pipa pesat (*Penstock*)

Pipa pesat berfungsi untuk mengubah energi potensial air di bak penenang menjadi energi kinetik air di dalam pipa pesat dan kemudian

mengarahkan energi kinetik tersebut.



Gambar 7. Pipa Pesat (*Penstock*)

#### 9. Rumah Pembangkit (*Power House*)

Rumah pembangkit adalah bangunan tempat semua peralatan mekanik dan elektrik PLTMH dipasang secara aman, baik dari pengaruh cuaca buruk maupun akses masuk orang-orang yang tidak berkepentingan. Peralatan mekanikal dan elektrikal seperti turbin, generator, panel kontrol ditempatkan di dalam rumah pembangkit.



Gambar 8. Rumah Pembangkit

#### 10. Saluran Pembuang (*Tailrace*)

Saluran pembuang terpasang dibagian dasar rumah pembangkit yang berfungsi mengalirkan air kembali ke sungai setelah melalui turbin.

## B. Komponen Mekanikal dan Elektrikal

### 1. Turbin

Turbin merupakan peralatan mekanik yang mengubah energi potensial air menjadi energi mekanik (putaran). Air yang memiliki tekanan dan kecepatan tertentu menumbuk sudu-sudu turbin dan memutar *runner* turbin sehingga berputar dengan daya yang sebanding dengan daya dari potensi air. Berikut Turbin yang digunakan pada PLTMH di kampung Wambena:

- a. Turbin *crossflow* cocok untuk aplikasi PLTMH yang memiliki tinggi jatuh medium (10-100 meter) dengan daya 1 kW-250 kW.



Gambar 9. Turbin Crossflow

### 2. Generator

Generator sinkron (*alternator*) merupakan jenis mesin listrik yang berfungsi untuk menghasilkan tegangan bolak-balik dengan cara mengubah energi mekanis menjadi energi listrik. Energi mekanis diperoleh dari putaran rotor yang digerakkan oleh penggerak mula (*prime mover*), sedangkan energi listrik diperoleh

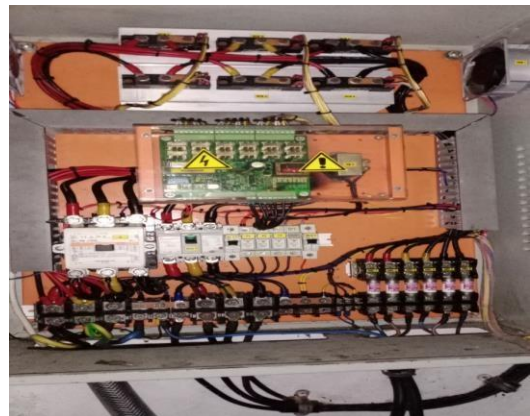
dari proses induksi elektromagnetik yang terjadi pada kumparan stator dan rotornya.



Gambar 10. Generator

### 3. Panel Listrik dan Alat Kontrol

Panel listrik merupakan tempat dimana sambungan kabel (terminal) dan peralatan pengaman listrik (MCB) serta meter listrik ditempatkan.

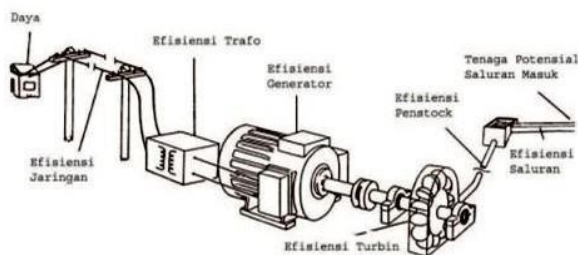


Gambar 11. Panel Listrik

## C. Prinsip Kerja PLTMH

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro pada prinsipnya memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran air saluran irigasi, sungai atau air

terjun. Aliran air ini akan memutar turbin sehingga menghasilkan energi mekanik. Energi ini selanjutnya menggerakkan generator dan generator menghasilkan listrik. Sebuah skema mikrohidro memerlukan dua hal yaitu, debit air dan ketinggian jatuh (*High*) untuk menghasilkan tenaga yang dapat dimanfaatkan. Hal ini adalah sebuah sistem konversi energi dari bentuk energi potensial ke dalam bentuk energi mekanik dan energi listrik (Donald, 1994).



Gambar 12. Prinsip Kerja PLTMH

#### D. Pengukuran Debit Air

Terdapat banyak metode pengukuran debit air, sistem konversi energi air skala besar pengukuran debit dapat berlangsung bertahun-tahun. Sedangkan untuk sistem konversi energi air skala kecil waktu pengukuran dapat lebih pendek, misalnya untuk beberapa musim yang berbeda saja. Mengukur luas permukaan sungai, dan kecepatan aliran air sungai dapat dilakukan seperti langkah-langkah pengukuran berikut.

- a. Pengukuran kedalaman sungai dilakukan di beberapa titik berbeda  $D_1 - D_n$ .
- b. Lebar sungai ( $l$ ) dimisalkan 10 m.
- c. Hitung kedalaman rata-rata, menggunakan rumus:

$$D_{\text{rerata}} = \frac{D_1 + D_n}{n} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

$D_{\text{rerata}}$  = Kedalaman rata-rata (m)

$D$  = Kedalaman sungai ( m)

$n$  = Langkah percobaan

- d. Luas diperoleh dengan mengalikan kedalaman rata-rata dengan lebar sungai, yaitu :

Rms:

$$A = L_{\text{rata-rata}} \times D_{\text{rata-rata}} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

$A$  = Luas penampang basah ( $m^2$ )

$L_{\text{rerata}}$  = Lebar sungai rata-rata (m)

$D_{\text{rerata}}$  = Kedalaman rata-rata (m)

- e. Luas penampang sungai cara perhitungan keseluruhan luas penampang dirumuskan seperti berikut :

$$A_1 (m^2) = L_1.D_1$$

$$A_2 (m^2) = L_2.D_2$$

$$A \text{ Keseluruhan } (m^2) = \frac{L_1.D_1 + L_2.D_2 + L_3.D_3 + \dots + (n)}{(n)} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

$A$  = Luas penampang saluran

$L$  = Lebar,  $D$  = Kedalaman

- f. Mengukur Lebar rerata dengan menggunakan rumus yaitu :

$$L_{\text{rerata}} = \frac{(A_1 - A_2) + (B_1 - B_2)}{n} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

L rerata = Lebar rerata

A1-A2 = Titik patok A

B1-B2 = Titik patok B

n = jumlah patok n

g. Pengukuran Kecepatan Arus dengan Current Meter.

Rms:

$$V = \frac{a+b}{n}$$

Dimana:

V = Kecepatan Aliran

N = Jumlah putaran tiap waktu tertentu

A+b = tetapan yang ditentukan dengan kalibrasi alat laboratorium.

Rms Pengukuran kecepatan aliran sungai (V):

$$V_{\text{rerata}} = \frac{s}{t_{\text{rerata}}}$$

Dimana:

Vrerata= Kecepatan rata-rata (m/det)

S = Panjang sungai (m)

h. Rumus umum dari daya yang dihasilkan dalam semua pembangkit tenaga air adalah sebagai berikut :

Rms :

$$P_{\text{in}} = 9,8 \times Q \times H_n$$

Potensi menggunakan turbin:

$$P_{\text{input}} = 9,8 \times Q \times H_n \times n_t$$

Potensi menggunakan generator:

$$P_{\text{out}} = 9,8 \times Q \times H_n \times n_t \times n_g$$

Dimana :

P= Daya yang dihasilkan (Watt)

g= Gaya gravitasi (9,8 m/detik)

H=Ketinggian jatuh air maksimum(m)

Q= Debit air (m<sup>3</sup>/det)

Nt= Effisiensi dari turbin

Ng= Effisiensi dari generator

i. Rumus menghitung debit air (Q)

$$Q = V \times A$$

Dimana:

Q = Debit air (m<sup>3</sup>/detik)

V = Kecepatan air ( m/detik)

A = Luas penampang basah (m<sup>2</sup>)

### 3. METODE PENELITIAN

#### 1. Studi Literatur

Literatur yang dikumpulkan sebagai referensi penulis diperoleh dengan membaca, memahami, dan mempelajari buku referensi, jurnal, catatan kuliah ataupun artikel yang digunakan untuk mempelajari aspek teoritis serta rumusan-rumusan yang berkaitan tentang perhitungan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).

#### 2. Pengumpulan Data

##### a. Data Primer

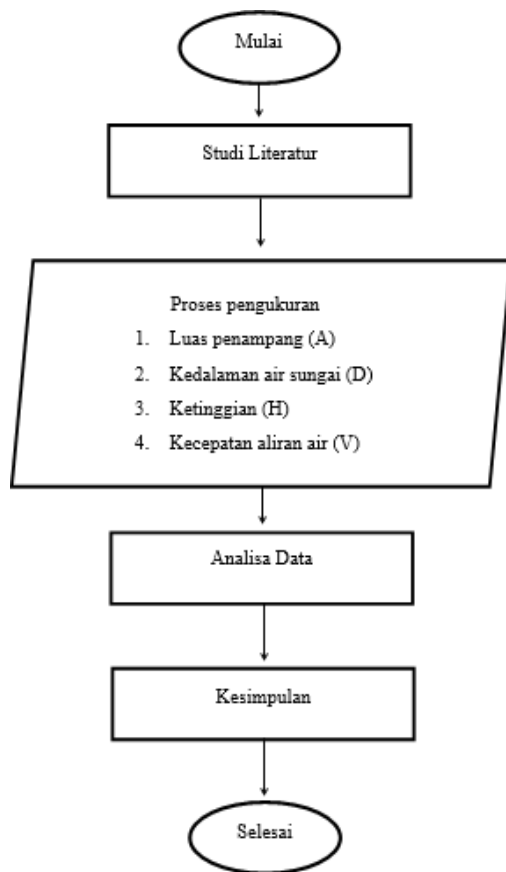
- Teknik Observasi : Tujuannya untuk mengamati dan menganalisa terhadap suatu objek yang bersangkutan.
- Teknik Wawancara : Tujuannya untuk melakukan tanya jawab langsung kepada narasumber yang lebih mengetahui dan

berkompeten terhadap masalah yang akan dianalisa

b. Data Sekunder

Data-data teknis geografis melalui pengukuran tinggi tempat atau jatuh air (High), Panjang, Lebar dan kedalaman serta kecepatan aliran sungai di lokasi penelitian kampung wambena.

3. Diagram Alir



Gambar 13. Diagram Alir

4. HASIL PENELITIAN

Lokasi Perencanaan PLTMH berada di kampung Wambena, distrik Depapre kabupaten Jayapura yang terdiri dari 75

kepala keluarga. Lokasi penelitian ini berjarak 70 meter dari pemukiman warga menuju rumah pembangkit, sedangkan jarak dari pembangkit sampai ke bak penampang air berjarak 200 meter.



Gambar 14. Sungai Saumabu Di Kampung Wambena

Existing Sistem atau daya yang sudah terpasang sebesar 20 kw, Dari hasil perhitungan *Pembangkit pertama* kami hanya mengukur dan mencari High atau ketinggian jatuh air, yang mana Highnya adalah 12 m, Berikut kapasitas pembangkit pada Existing Sistem berdasarkan hasil ketinggian :

$$\begin{aligned}
 (Rms) &= 9.8 \text{ m/detik}^2 \times Q \times hn \\
 &= 9.8 \text{ m/detik}^2 \times 0,26 \text{ m}^3/\text{det} \times \\
 &\quad 12 \text{ m} \\
 &= 30,576 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{out} &= P_{in} \times n_T \times n_G \\
 &= 25,872 \times 0,75 \times 0,85 \\
 &= 16,493 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

### 1. Pengukuran Kedalaman Sungai



Gambar 15. Pengukuran Kedalaman Sungai D<sub>1</sub> sampai D<sub>4</sub>

Kedalaman (dx) maksimal sungai

terukur adalah 0,35 m dan kedalaman minimum sungai terukur adalah 0,28 m. Hasil pengukuran kedalaman sungai Saumabu menggunakan rumus sebagai berikut :

Tabel 1. Pengukuran Kedalaman Sungai dari A<sub>1</sub> sampai A<sub>2</sub>

No	Pengukuran Kedalaman		
1	D1 = 20 cm	3	D3 = 31 cm
2	D2 = 30 cm	4	D4 = 31 cm

$$(Rms) D_{\text{rerata A}} = \frac{D1 + Dn}{n}$$

$$A = \frac{20\text{cm} + 30\text{ cm} + 31\text{ cm} + 31\text{ cm}}{4}$$

$$A = \frac{112}{4} = 28$$

= 0,28 m

sebagai berikut:

$$\frac{4}{100}$$

Tabel 2. Pengukuran Kedalaman Sungai dari B<sub>1</sub> sampai B<sub>2</sub>

No	Pengukuran Kedalaman		
1	D1 = 70 cm	5	D5 = 23 cm
2	D2 = 60 cm	6	D6 = 24 cm
3	D3 = 31 cm	7	D7 = 25 cm
4	D4 = 58 cm		

$$(Rms) D_{\text{rerata B}} = \frac{D1 + Dn}{n}$$

$$B = \frac{70\text{ cm} + 60\text{ cm} + 31\text{ cm} + 58\text{ cm} + 23\text{ cm} + 24\text{ cm} + 25\text{ cm}}{7}$$

$$B = \frac{291}{7} = 42 = \frac{42}{100} = 0,42\text{ m}$$

$$D_{\text{rerata}} = \frac{A+B}{2} = \frac{0,28 + 0,42}{2} = 0,35\text{ m}$$

### 2. Pengukuran Lebar Sungai

Lebar sungai (L<sub>xx</sub>) pada bagian (L<sub>A1-A2</sub>) adalah 1,9 meter dan lebar sungai terukur pada bagian (L<sub>B1-B2</sub>) adalah 2,2 meter, cara perhitungannya dengan persamaan (2.3) sebagai berikut :

$$L_{\text{rerata}} = \frac{(A1 - A2) + (B1 - B2)}{2}$$

$$= \frac{1,9\text{ m} + 2,2\text{ m}}{2} = \frac{4,1}{2} = 2,05\text{ m}$$

### 3. Pengukuran Luas Penampang Sungai

Perhitungan luas penampang dapat dianalisis menggunakan persamaan (2.3)

Luas penampang di A1 Keseluruhan (m<sup>2</sup>) :

$$A = \frac{L1 \cdot D1 + L2 \cdot D2 + L3 \cdot D3 + \dots \dots (n)}{(n)}$$

$$A = \frac{2,05 \cdot 0,20 + 2,05 \cdot 0,30 + 2,05 \cdot 0,31 + 2,05 \cdot 0,31}{4}$$

$$A = \frac{0,41 + 0,615 + 0,635 + 0,635}{4}$$

$$A = \frac{2,295}{4} = 0,5737\text{m}^2$$

Luas penampang di A2 Keseluruhan

$$(\text{m}^2) : A = \frac{L1.D1+L2.D2+L3.D3+\dots.(n)}{(n)}$$

$$A = \frac{2,05.0,70+2,05.0,60+2,05.0,31+2,05.0,58+2,05.0,23+2,05.0,24+2,05.0,25}{7}$$

$$A = \frac{1,435+1,23+0,635+1,189+0,471+0,492+0,512}{7}$$

$$A = \frac{5,964}{7} = 0,852 \text{ m}^2$$

Luas Penampang A1 dan A2  
0,5737 + 0,852

$$= \frac{\quad}{2} = 0,7128 \text{ m}^2$$

#### 4. Pengukuran Kecepatan Aliran Sungai Menggunakan Baling-Baling (Current Meter)



Gambar 16. Pengukuran Arus Menggunakan Current Meter

Tabel 3. Pengukuran Kecepatan Air

No	Kecepatan Titik A (va)	Kecepatan Titik B (vb)
1	36 detik	37 detik
2	48 detik	50 detik
3	57 detik	58 detik
4	54 detik	51 detik
5	56 detik	58 detik

6	42 detik	40 detik
---	----------	----------

Panjang rerata sungai A dan B

$$= \frac{17 \text{ meter (A)} + 20 \text{ meter (B)}}{2}$$

$$= 18,5 \text{ meter}$$

Kecepatan rerata

$$= \frac{\text{kep rerata A} + \text{kep rerata B}}{2}$$

$$V(A) = \frac{(36+48+57+54+56+42)}{6}$$

$$= \frac{293}{6}$$

$$= 48,83$$

$$V(B) = \frac{(37+50+58+51+58+40)}{6}$$

$$= \frac{294}{6}$$

$$= 49$$

$$V = \frac{48,83+49}{2}$$

$$V = 48,91 \text{ m/det}$$

Jadi kecepatan rata-rata :

$$V = \frac{18,5 \text{ meter}}{48,91 \text{ m/det}}$$

$$V = 0,37\text{m/det}$$

#### 5. Debit Air Sungai (Q)

Debit air sungai (Q) adalah perhitungan dari lebar, kedalaman dan kecepatan aliran sungai rerata dengan menggunakan metode penampang rerata dengan menggunakan persamaan (2.5) sebagai berikut :

$$(Rms) Q = V \times A$$

Dimana :

Kecepatan rerata (V) = 0,37m/det.

Lebar dan kedalaman

$$(A) = 0,7128 \text{ m}^2$$

Debit air (Q)

$$= 0,37 \text{ m/det} \times 0,7128 \text{ m}^2$$

$$= 0,26 \text{ m}^3/\text{det.}$$

#### 6. Pengukuran Beda Tinggi/High

Semakin besar tinggi terjun maka daya yang bisa dibangkitkan semakin besar, dan semakin terjal lokasi terjunan akan semakin ekonomis sebab dapat mengurangi panjang penstock.

Pada lokasi penelitian ini di dapatkan high menggunakan Geopacks, hasil yang didapatkan untuk high adalah 33 m. Berikut foto hasil ketinggian:



Gambar 4.4 Pengukuran High Menggunakan Geopacks

#### 7. Sampel dan Populasi Hasil Pengukuran

Studi Potensi Air untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro ( PLTMH) pada saat melakukan pengukuran ulang debit air sungai Saumabu yang ada di kampung Wambena distrik Depabre, kondisi air sungai dan hasil perhitungan pengukuran adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Sungai Saumabu Kampung Wambena.

No	Nama	Data Hasil
1.	Lokasi	Wambena kab. Jayapura
2.	Lebar Sungai	2,05
3.	Luas penampang sungai rerata $A_{rerata}$ $\text{m}^2$	0,7128 $\text{m}^2$
4.	Total High	33 m
5.	Debit Sungai	0,26 $\text{m}^3/\text{det.}$
6.	Kecepatan rerata $V_{rerata}$ (m/det)	0,37 m/det.

#### 8. Perhitungan Daya Dan Energi Listrik

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan dilokasi penelitian dalam hal ini Sungai Saumabu, di kampung Wambena, diperoleh tabel data-data teknis dan parameter yang terkait sebagai berikut :

Tabel 5. Data - Data Potensi Air Pada Sungai Saumabu di Kampung Wambena

No	Uraian	Symbol	Hasil
1.	Kecepatan rerata aliran sungai terukur	$V_{rerata}$	0,37 m/det.
2.	Luas penampang basah	A	0,7128 $\text{m}^2$ .
3.	Debit air terhitung	Q	0,26 $\text{m}^3/\text{det}$

4.	Ketinggian jatuh air	Hn	33 m
5.	Effisiensi dari turbin jenis Crossflow pada H = 2,9 m (2 < H < 40 meter)	$\eta_T$	0,75
6.	Effisiensi dari flat belt ( sabuk flat/kemps)	$\eta_{belt}$	0,85
7.	Effisiensi dari generator	$\eta_g$	0,85

Berdasarkan data-data potensi air diatas, secara teoritis mampu menghasilkan daya listrik untuk PLTMH dengan menggunakan persamaan (2.7), (2.8) dan (2.9) sebagai berikut :

(Rms)

$$\begin{aligned}
 P_{in} &= 9,8 \text{ m/detik}^2 \times Q \times Hn \\
 &= 9,8 \text{ m/detik}^2 \times 0,26 \text{ m}^3/\text{det} \times 33 \text{ m} \\
 &= 84,084 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Daya Listrik yang dihasilkan ke Turbin :

$$\begin{aligned}
 P_{input} &= 9,8 \text{ m/detik}^2 \times Q \times Hn \times \eta_T \\
 &= 9,8 \text{ m/detik}^2 \times 0,26 \text{ m}^3/\text{det} \times 33 \text{ m} \times \\
 &\quad 0,75 \\
 &= 63,063 \text{ KW}
 \end{aligned}$$

Daya Listrik yang dihasilkan ke Generator :

$$\begin{aligned}
 P_{output} &= 9,8 \text{ m/detik}^2 \times Q \times Hn \times \eta_T \times \eta_G \\
 &= 9,8 \text{ m/detik}^2 \times 0,26 \text{ m}^3/\text{det} \times 33 \text{ m} \\
 &\quad \times 0,75 \times 0,85
 \end{aligned}$$

$$= 53,603 \text{ KW}$$

Energi listrik yang dihasilkan selama satu hari menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$(Rms) E = P_{out} \times t$$

Dimana :

$$t = \text{waktu pemakaian daya} = 24 \text{ jam}$$

$$E = 53,603 \text{ KW} \times 24 \text{ Jam}$$

$$= 1.286,47 \text{ KWH}$$

$$= \frac{1.286,47}{1000} = 1,28647 \text{ MWH}$$

Daya listrik yang dibangkitkan dan energi listrik yang dihasilkan dari sungai Saumabu dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk seluruh masyarakat di kampung Wambena dengan mendesain pemakaian daya dan waktu pemakain daya.

## 5. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di tarik dari analisa dan pembahasan hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian data-data yang diperoleh, debit air (Q) pada sungai Saumabu adalah 0,26 m<sup>3</sup>/det yang mampu menggerakkan generator pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di kampung Wambena.
2. Dari hasil Studi Potensi Air yang dapat dilihat dari hasil pengukuran

beda tinggi jatuh air/elevasi ketinggian *High* 33 m, kedalaman sungai yang di dapat 0,35 m kecepatan rata-rata 0,37 m/detik, sehingga mendapatkan perhitungan luas penampang sebesar 0,7128 m<sup>2</sup>.

3. Berdasarkan hasil pengukuran dan hasil analisa dari identifikasi potensi pada sungai Saumabu, masih bisa menghasilkan kapasitas potensi daya senilai Pinput = 63,063 kw dan daya Poutput = 53,603 kw dari hasil pengembangan setelah identifikasi pada sungai Saumabu.

#### B. Saran

Saran-saran yang dapat disampaikan dalam hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dalam merencanakan PLTMH berdaya kecil harus memperhatikan jarak antara kampung dengan lokasi pembangkit sesuai dengan standar ketentuan yang berlaku dan memperhatikan dampak banjir tahunan agar dapat mengantisipasi bahaya banjir tersebut.
2. Menjaga lingkungan dan tidak menebang pohon dengan sembarang agar debit air sungai tidak berkurang.

3. Menjaga dan merawat alat yang sudah ada agar dapat bertahan hingga waktu yang cukup lama .

### DAFTAR PUSTAKA

- Purwanto,2017.Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) Sebuah Pilihan, Jakarta:LIPI Pres.
- Anonymous,2008. Pedoman Teknis Standardisasi Peralatan dan Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), Jakarta: Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Sitompul Rislina, Manual Penelitian Teknologi Energi Terbarukan Yang Tepat Untuk Aplikasi di Masyarakat Pedesaan, Jakarta : PNPM Support Facility (PSP), 2011, hal 45-75,175-255.
- ESDM. (2015). Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT.PLN (PERSERO) 2015-2024. Jakarta:Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- <https://www.google.com/m?hl=in-ID&ie=UTF-8&source=android-browser&q=Identifikasi+pengembang+potensi+pltmh+sebagai+energi+baru+terbarukan&client=ms-android-vivo-rev1>
- <https://www.google.com/m?hl=in-ID&ie=UTF-8&source=android->

[browser&q=proposal+PLTMH&client=ms-android-vivo-rev1](#)  
<https://www.google.com/m?hl=in-ID&ie=UTF-8&source=android-browser&q=bab+II+proposal+PLTMH&client=ms-android-vivo-rev1>  
<https://foresteract.com/mikrohidro/2/>  
<https://www.google.com/m?hl=in-ID&ie=UTF-8&source=android-browser&q=komponen2+PLTMH&client=ms-android-vivo-rev1>