

# **ANALISA POTENSI SUNGAI OKOMO, ONEIBO DAN YAEWI DI KABUPATEN DEIYAI SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR**

**Suyatno<sup>1)</sup> Abraham W Goo<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin

<sup>2)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri dan Kebumian Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Email : [suyatnoarieff@yahoo.com](mailto:suyatnoarieff@yahoo.com)

## **Abstrak**

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar potensi Sungai Okomo, Oneibo dan Yawei di Kabupaten Deiyai yang bisa dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air.*

*Proses penelitian menggunakan metode eksperiment lapangan yang dilakukan di sungai Okomo, Oneibo dan Yawei dengan mengukur lebar sungai, kedalaman sungai, kecepatan aliran dan head.*

*Berdasarkan data lapangan dan analisa perhitungan maka potensi Sungai Okomo sebesar 19394,37 Watt, potensi Sungai Oneibo sebesar 76297,275 Watt, dan potensi Sungai Yawei sebesar 10453977,45 Watt. Sehingga Sungai Yawei sangat berpotensi dalam pengembangan PLTA, dengan turbin yang cocok adalah turbin Kaplan.*

*Kata kunci : Debit air, tinggi jatuh air, kecepatan aliran, daya*

---

## **1. PENDAHULUAN**

Kebutuhan energi listrik nasional sangat tinggi dan didukung oleh target pemerintah untuk pelayanan energi listrik 35.5000 MW di tahun 2026 (merdeka.com, 2017). Berdasarkan data oleh Ahmad Rofliq, direktur bisnis PLN Regional Maluku dan Papua, bahwa rasio elektrifikasi di wilayah Papua adalah 44,85% (beritasatu.com, 2018). Ketersediaan listrik yang telah beroperasi di Papua tersebut belum mencukupi permintaan penggunaan energi listrik dan sebagian besar pembangkit masih menggunakan bahan bakar minyak yang tidak dapat diperbaharui dan tidak ramah lingkungan. Sementara potensi sumber energi terbarukan yang tersedia di Papua sangat melimpah namun hingga kini belum tergarap secara optimal.

Salah satu sumber energi terbarukan adalah pembangkit listrik yang menggunakan energi air. Kondisi air yang bisa di manfaatkan sebagai sumber daya pembangkit listrik adalah memiliki kapasitas aliran dan ketinggian tertentu dari instalasi. Semakin besar kapasitas aliran maupun ketinggiannya dari instalasi maka semakin besar energi yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik, sehingga penerapan teknologi pengolahan air menjadi sumber energi listrik membutuhkan perencanaan yang matang atau perlu dilakukan kajian untuk menentukan layak atau tidaknya mengadakan teknologi energi air tersebut.

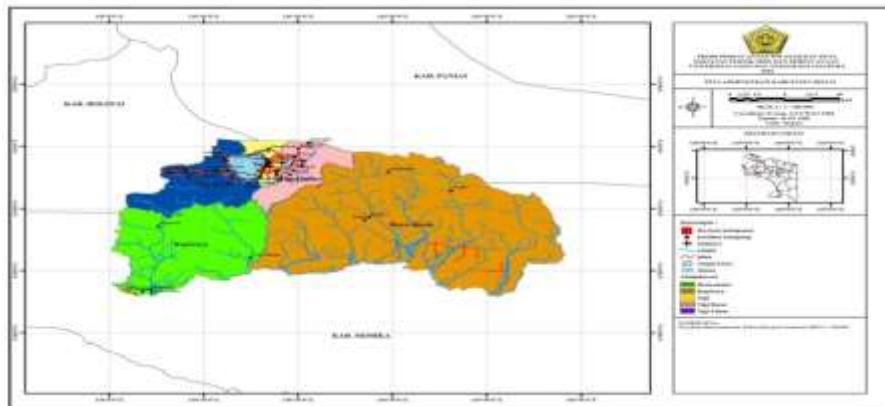
Kabupaten Deiyai merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Papua yang diresmikan oleh Menteri Dalam Negeri, Mardiyanto, pada 29 Oktober 2008 (wikipedia, 2018). Memiliki potensi sumber daya air atau sungai/kali yang dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik, yaitu Sungai Okomo, Sungai Oneibo, dan Sungai Yawei. Ketersediaan air, kondisi air, memiliki kontur dan variasi ketinggian tertentu tentunya memiliki potensi pembangkit listrik tenaga air tetapi harus dilakukan kajian potensi terbaiknya. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada beberapa sungai ini akan menjadi rujukan dalam analisa perancangan pembangunan pembangkit listrik juga sebagai pembanding pembangkit listrik BBM yang sedang beroperasi. Sehingga potensi daerah benar-benar dimanfaatkan dengan tidak merusak alam dan memberikan manfaat bagi masyarakat setempat.

---

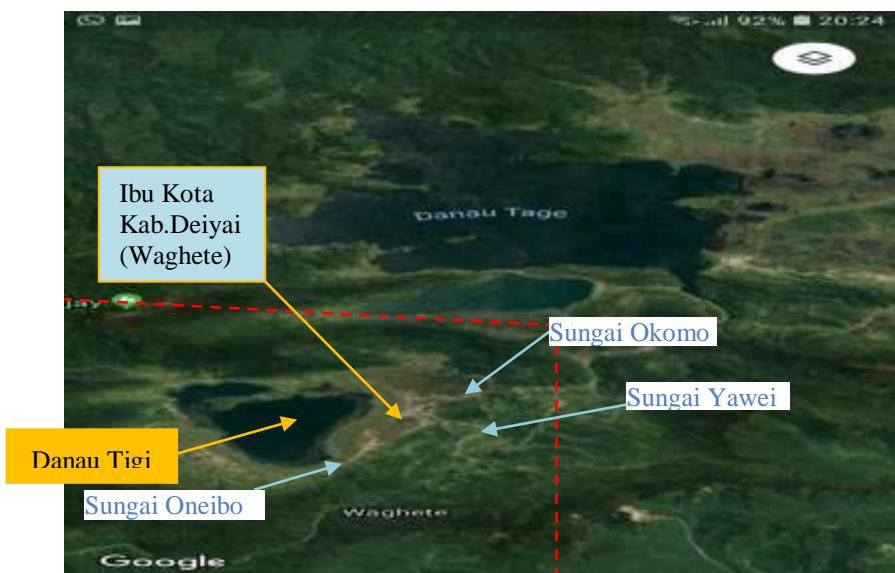
Corresponding Author : Suyatno, Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin Universitas Sains dan Teknologi Jayapura Jln. Raya Sentani Padang Bulan Abepura Jayapura – Papua,  
Email : [suyatnoarieff@yahoo.com](mailto:suyatnoarieff@yahoo.com)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui debit aliran Sungai Okomo, Sungai Oneibo dan Sungai Yawei, daya yang dapat dihasilkan dan jenis turbin yang dapat digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

Tenaga air (*hydropower*) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Air sendiri merupakan sumber energi yang murah dan relatif mudah didapat. Pada air terdapat energi potensial yang didapat ketika air jatuh dan energi kinetik yang didapat ketika air mengalir. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam wujud energi mekanis maupun energi listrik.



Gambar 1. Kabupaten Deiyai dengan Pembagian Distriknya



Gambar 2. Sungai Okomo, Oneibo dan Yewei

#### A. Gambaran Umum Kabupaten Deiyai

##### 1. Karakteristik Lokasi dan Batas Wilayah Administrasi

Kabupaten Deiyai secara geografis berada di wilayah pegunungan tengah Papua yang terletak  $134^{\circ}00'$  sampai dengan  $141^{\circ}05'4$  BT dan  $1^{\circ}00'$  LU sampai dengan  $9^{\circ}10'$  LS. Kabupaten Deiyai beribukota di Waghete yang terletak di dekat Danau Tigi.

Secara administratif Kabupaten Deiyai mempunyai batas wilayah, yaitu :

Sebelah Utara : Berbatasan dengan Distrik Yatamo, Kabupaten Paniai.

Sebelah Timur : Berbatasan dengan Distrik Yatamo, Kabupaten Paniai.

Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Distrik Mimika Timur dan Distrik Mimika Barat, Kabupaten Mimika.

Sebelah Barat : Berbatasan dengan Distrik Kamuu Selatan dan Distrik Kamuu Timur, Kabupaten Dogiyai.



Kabupaten Deiyai merupakan daerah pemekaran Kabupaten Paniai yang terdiri atas 5 distrik dan 30 kampung dengan luas wilayah  $\pm$  41.231,6 km<sup>2</sup> atau 412,316 ha. Distrik Bouwobado merupakan distrik yang memiliki wilayah paling luas yaitu 225,35 km<sup>2</sup> atau sebesar 54,66% dari luas Kabupaten Deiyai, sedangkan Distrik Tigi adalah distrik yang mempunyai wilayah paling sempit dengan luas 14,495 km<sup>2</sup> atau sebesar 3,52% dari luas Kabupaten Deiyai.

## 2. Topografi

Topografi Kabupaten Deiyai bervariasi dari kondisi datar sampai terjal. Secara umum memiliki kemiringan hingga diatas 40% sedangkan dibeberapa daerah merupakan daerah lembah dengan kemiringan 0 – 15 % dan beberapa wilayah lainnya secara keseluruhan memiliki kondisi topografi yang cukup bervariasi yaitu antara 0 s/d > 45%. Untuk ketinggian berada di sekitaran wilayah tengah dan utara lalu kemudian mengarah ke timur. Kondisi topografi berupa lembah, savana dan perbukitan di Distrik Tigi Timur.

Sedangkan di bagian tengah mengarah ke barat serta bagian selatan kondisi topografi umumnya datar dengan sebagian kawasan terdiri dari savana dan kawasan dengan tanah berlumpur. Kondisi topografi Kabupaten Deiyai secara umum didominasi oleh wilayah dengan relief pegunungan sedangkan sebagian kecil merupakan dataran yang mengelilingi Danau Tigi dan lereng kaki selatan dari pegunungan. Hal ini disebabkan lokasi kabupaten ini terletak pada wilayah jajaran Pegunungan Tengah Papua.

Secara luasan, wilayah dengan ketinggian antara 1500-3000 m dpl memiliki luasan terbesar dalam wilayah Kabupaten Deiyai yaitu sebesar 146474 ha atau sekitar 35,52% dari total luas wilayah. Sedangkan wilayah dengan ketinggian antara 0-100 m dpl merupakan luasan terkecil yaitu sebesar 10682 ha atau 2,59% dari total luas wilayah.

## 3. Kondisi Iklim, Jenis Tanah dan Curah Hujan

Iklim di Kabupaten Deiyai termasuk dalam iklim tipe A yang sangat basah berdasarkan klasifikasi Schimid dan Ferguson, yang merupakan wilayah iklim tropis dengan musim hujan tertinggi pada tahun 2011 terjadi pada bulan November yakni sebanyak 305,9 mm dan terendah terjadi di bulan Juli sebanyak 121,9 mm.

Menurut data yang tercatat pada BMG Paniai suhu udara di Kabupaten Deiyai selama tahun 2011, suhu udara maksimum terjadi di bulan Agustus (28,2°C) dengan rata-rata suhu berkisar antara 18,0°C. Sedangkan kelembaban udara rata-rata sepanjang tahun 2011 adalah 77%.

Jenis tanah di Kabupaten Deiyai terdiri dari : Aluial, Kambisol, Gleisol dan Organosol. Sedangkan struktur geologi berupa batuan sedimen tersier dan pleistosen tanpa kapur, konglomerat, batu liat, debu, pasir dan beberapa nopal.

Sebagian lainnya berupa deposit kquarter (rawa) yang menutupi batuan sedimen tersier dan pleistosin : karang koral, batuan liat, batu kapur gamping, granit dan sebagainya.

Secara hidrologi kondisi air di Kabupaten Deiyai cukup bagus dengan potensi debit air tanah yang keluar dari pegunungan it-il adalah  $19.801 \times 106$  m<sup>3</sup> tahun untuk akuifer tidak tertekan dan sebesar  $889 \times 106$  m<sup>3</sup> tahun untuk akuifer tertekan. Daerah aliran sungai memegang peranan yang penting dalam sistem hidrologi di Kabupaten Deiyai karena berfungsi sebagai daerah tangkapan air yang juga secara keseluruhan mempengaruhi keadaan iklim di Kabupaten Deiyai. Selain itu juga di Kabupaten Deiyai dilalui beberapa sungai besar dan danau Tigi yang potensial untuk dikembangkan sebagai salah satu daya tarik pariwisata dan lainnya.

## 4. Penataan ruang

Kawasan Kabupaten Deiyai sebagian besar masih di dominasi oleh areal hutan, baik hutan lindung maupun hutan produksi. Kawasan hutan di Kabupaten Deiyai sebagian besar berada di kawasan pegunungan dengan kemiringan diatas 25% sedangkan sisanya merupakan hutan rawa dan hutan dataran rendah.



Sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Deiyai Tahun 2013 -2033, rencana struktur ruang wilayah Kabupaten Deiyai meliputi :

- a. Sistem Pusat Kegiatan, terdiri atas sistem perkotaan dan sistem perkampungan.
- b. Sistem Jaringan Prasarana Utama terdiri atas sistem jaringan transportasi darat dan sistem jaringan transportasi udara.
- c. Sistem Jaringan Prasarana Lainnya terdiri dari jaringan energy, jaringan telkomunikasi, jaringan sumber daya air, jaringan prasana pengelolaan lingkungan, jalur evakuasi bencana serta prasarana sosial ekonomi.

Sedangkan rencana pola ruang wilayah Kabupaten Deiyai berdasarkan RTRW Kabupaten Deiyai peruntukannya ditetapkan sebagai berikut :

- a. Kawasan Lindung terdiri atas kawasan hutan lindung; kawasan perlindungan setempat; kawasan suaka alam; pelestarian alam dan cagar budaya; kawasan rawan bencana alam; kawasan lindung geologi.
- b. Kawasan Budidaya terdiri atas : kawasan peruntukan hutan produksi, kawasan peruntukan pertanian, kawasan peruntukan perikanan, kawasan peruntukan pertambangan, kawasan peruntukan industri, kawasan peruntukan pariwisata, kawasan peruntukan permukiman dan kawasan peruntukan lainnya.

## 5. Demografi

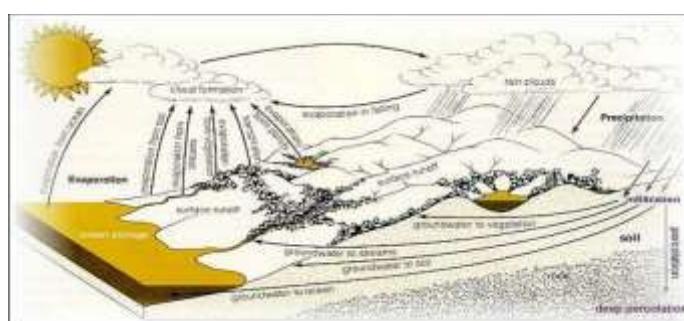
Jumlah penduduk di Kabupaten Deiyai pada tahun 2017 berjumlah 64.695 jiwa yang terdiri dari 33.416 orang laki-laki dan 31.695 orang perempuan. Sedangkan jumlah kepala keluarga di Kabupaten Deiyai sebanyak 15.002 KK pada tahun 2011. Distribusi kepadatan penduduk terendah di Kabupaten Deiyai terjadi di Distrik Bouwobado yakni  $33,93 \text{ jiwa/km}^2$  sedangkan kepadatan tertinggi terjadi di Distrik Tigi dengan kepadatan penduduk sebesar  $1029,94 \text{ jiwa/km}^2$ .

Daerah aliran sungai (DAS) ialah air yang mengalir pada suatu kawasan yang dibatasi oleh titik-titik tinggi dimana air tersebut berasal dari air hujan yang jatuh dan terkumpul dalam sistem tersebut. Guna dari DAS adalah menerima, menyimpan, dan mengalirkan air hujan yang jatuh diatasnya melalui sungai.

Air hujan yang dapat mencapai permukaan tanah, sebagian akan masuk (terserap) kedalam tanah (*infiltrasi*), sedangkan air yang tidak terserap kedalam tanah akan tertampung sementara dalam cekungan-cekungan permukaan tanah (*surface detention*) untuk kemudian mengalir di atas permukaan tanah ketempat yang lebih rendah (*run off*), untuk selanjutnya masuk kesungai.

Air infiltrasi akan tertahan di dalam tanah oleh gaya kapiler yang selanjutnya akan membentuk kelembaban tanah.

Apabila tingkat kelembaban air tanah telah cukup jenuh maka air hujan yang baru masuk kedalam tanah akan bergerak secara horizontal untuk selanjutnya pada tempat tertentu akan keluar lagi kepermukaan tanah (*subsurface flow*) yang kemudian akan mengalir kesungai.



Gambar 3. Siklus Hidrologi



## B. Debit Aliran

Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per-satuan waktu. Pengukuran suatu debit aliran seperti debit aliran sungai harus diukur dengan teliti dan dalam jangka waktu yang panjang. Untuk melakukan pengukuran tersebut menggunakan persamaan antara lain:

1. Kecepatan rata-rata dari aliran sungai

$$V = \frac{s}{t}$$

2. Luas penampang basah

Untuk menentukan luas penampang sungai dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

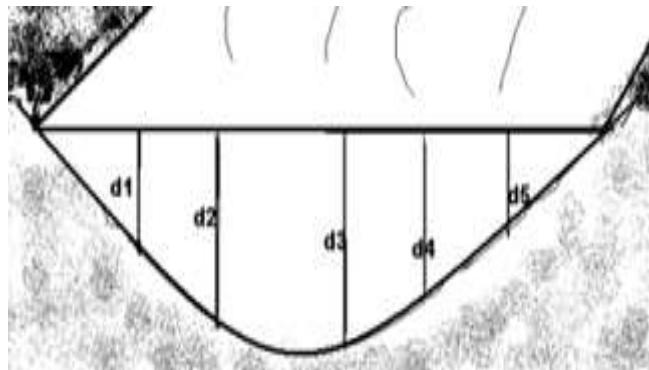
$$A = l \times d$$

dengan:

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

$l$  = lebar saluran (m)

$d$  = kedalaman air rata-rata (m)



Gambar 4. Untuk menentukan luas sungai

3. Kecepatan aliran dari aliran sungai pada suatu bagian penampangnya diukur, kemudian dikalikan dengan luas penampangnya pada bagian itu. Hasil perkalian luas penampang dengan kecepatan tersebut adalah debit sungai.

$$Q = A \times V$$

dengan :

$Q$  = debit aliran air ( $m^3/\text{detik}$ )

$A$  = luas penampang ( $m^2$ )

$V$  = kecepatan aliran air ( $m/\text{detik}$ )

Prinsip kerja dari pembangkit bertenaga air sendiri secara sederhana adalah memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air perdetik yang ada untuk memutar poros turbin sehingga menghasilkan energi mekanik yang akan digunakan untuk menggerakkan generator dan menghasilkan energi listrik.

Daya (power) yang dihasilkan oleh pembangkit dapat dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$P = Q \times \rho \times g \times h (\text{kW})$$

dengan :

$P$  = daya ( $\text{kW}$ )

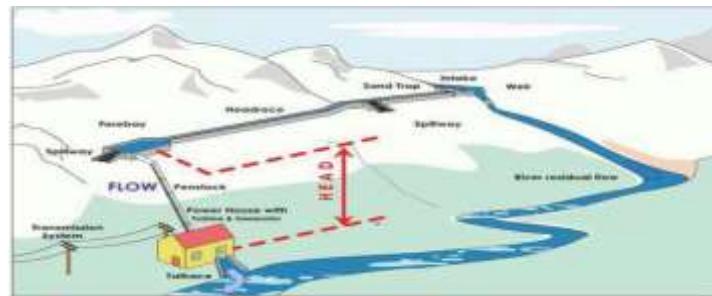
$Q$  = debit air ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

$\rho$  = massa jenis air = ( $1000 \text{ kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi =  $9,81 (\text{m/detik}^2)$

$h$  = perbedaan tinggi (m)





Gambar 5. Prinsip kerja pembangkit listrik bertenaga air

### C. Turbin Air

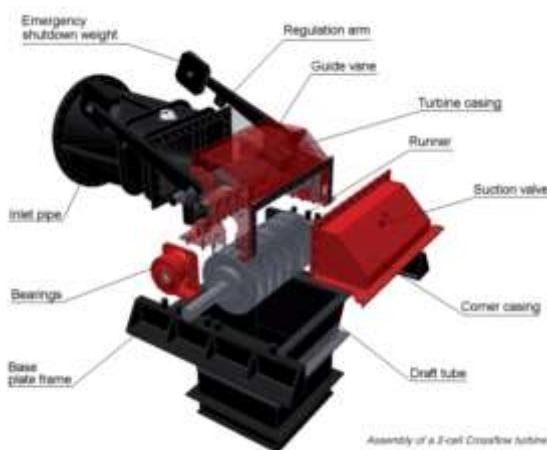
Turbin air adalah salah satu komponen yang sangat penting pada sistem pembangkit listrik bertenaga air. Turbin air berfungsi mengubah energi fluida (energi potensial dan energi kinetis air) pada aliran air menjadi energi mekanis untuk memutar generator. Turbin air pada sistem pembangkit bertenaga air bekerja dengan ketergantungan akan nilai debit aliran air yang ada, dimana semakin besar nilai debit aliran air maka semakin besar pula putaran pada turbin air dan semakin besar pula daya listrik yang nantinya akan dihasilkan, begitu pula sebaliknya. Adapun daya hidrolik yang dihasilkan oleh turbin air sangat tergantung oleh nilai debit air dan beda ketinggian lokasi.

#### 1. Turbin Impuls

Turbin Impuls adalah salah satu pengelompokan jenis turbin yang memiliki cara kerja merubah seluruh energi pada air menjadi energi kinetis untuk memutar turbin, sehingga menghasilkan energi mekanis.



Gambar 6. Turbin Pelton

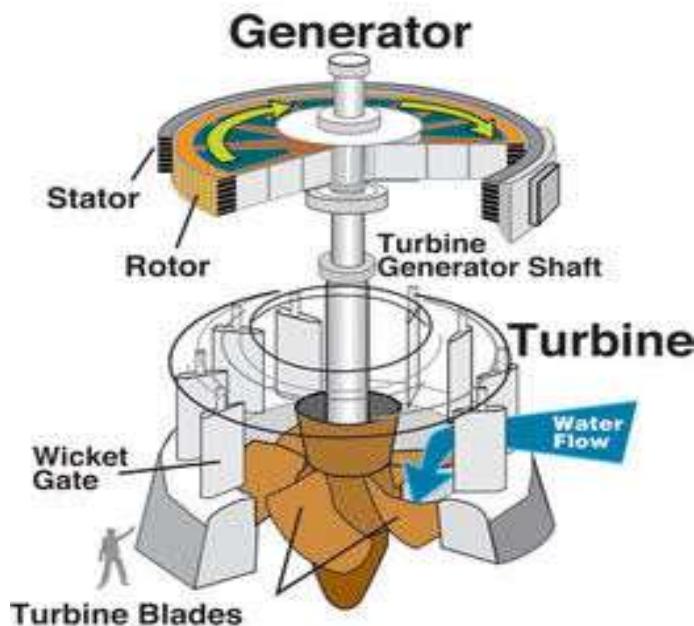


Gambar 7. TurbinCrossflow

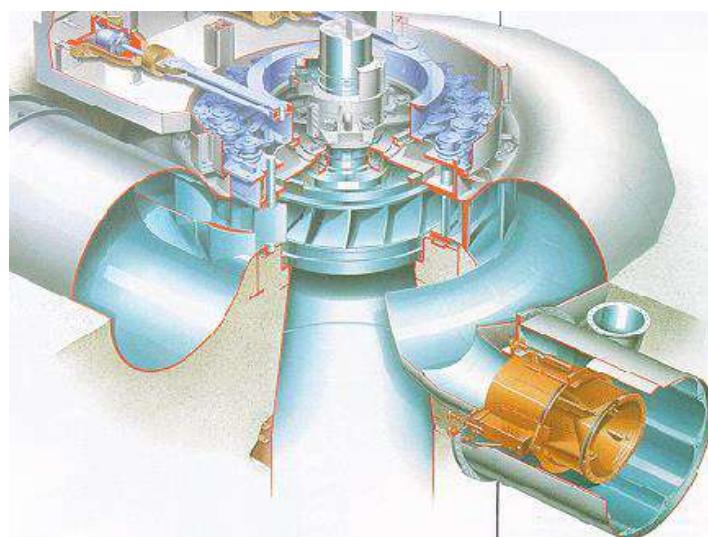


## 2. Turbin Reaksi

Turbin reaksi adalah mengubah energi potensial menjadi energi kinetis berlangsung pada guide dan pada rotor atau roda putar (*runner*), hal tersebut menyebabkan penurunan tekanan (*pressure drop*) ketika air melewati *runner*



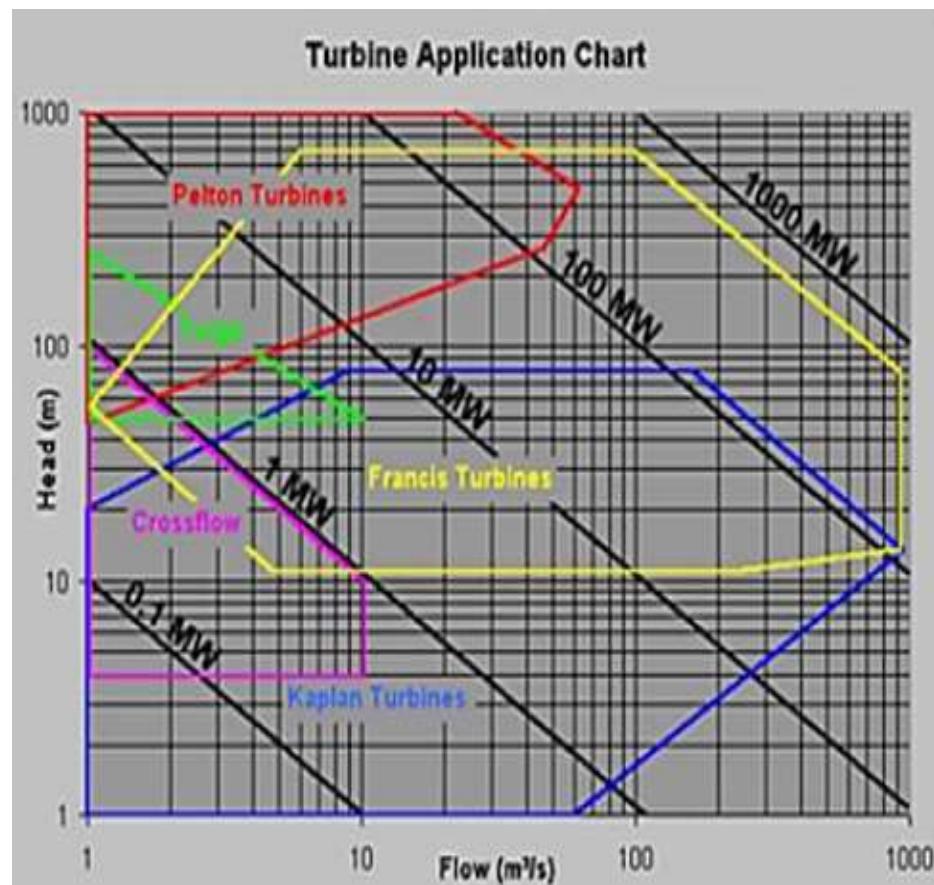
Gambar 8. Turbin Kaplan



Gambar 9. Turbin Francis

Memilih suatu turbin air untuk suatu pembangkit tenaga air mengharuskan diadakan suatu peninjauan terhadap beberapa indikator yang berupa nilai di tempat atau lokasi yang ingin dijadikan tempat pembangkit tersebut. Nilai yang dimaksud adalah nilai dari tinggi terjun (*head*) serta nilai dari debit aliran air tempat atau lokasi tersebut. Hal ini sangatlah penting dikarenakan setiap jenis turbin memiliki karakteristik kecepatan dan kekuatan yang akan berputar pada kombinasi beda tinggi atau tinggi terjun (*head*) dan debit aliran air yang meningkatkan efisiensi dari kerja turbin itu sendiri.

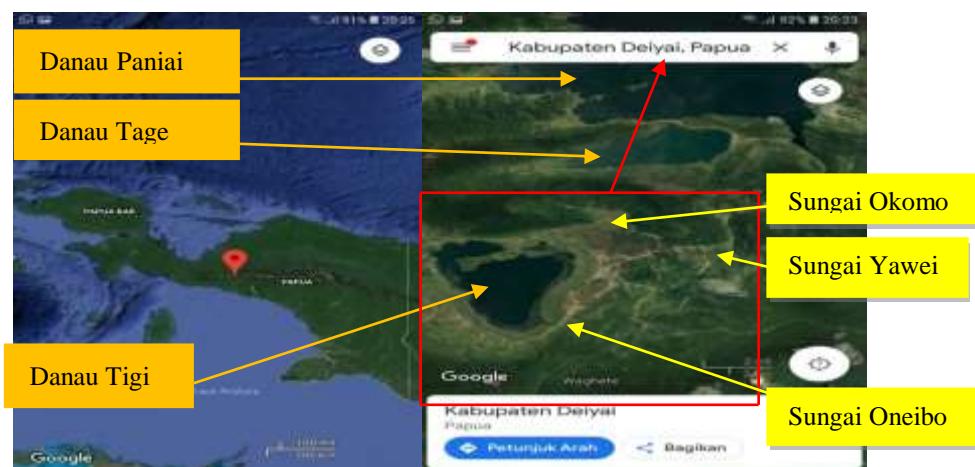




Gambar 10. Grafik Pemilihan Jenis Turbin

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperiment lapangan, dilakukan di sungai Okomo, Oneibo dan Yawei dengan mengukur lebar sungai, kedalaman sungai, kecepatan aliran dan *head*. untuk mendapatkan seberapa besar potensi sumber daya air di daerah penelitian tersebut untuk menjadi acuan bagi rencana perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Air.



Gambar 11. Daerah Aliran Sungai di Kabupaten Deiyai





(a)



(b)



(c)

Gambar 12. Lokasi penelitian (a) Sungai Okomo, (b) Sungai Oneibo, (c) Sungai Yawei

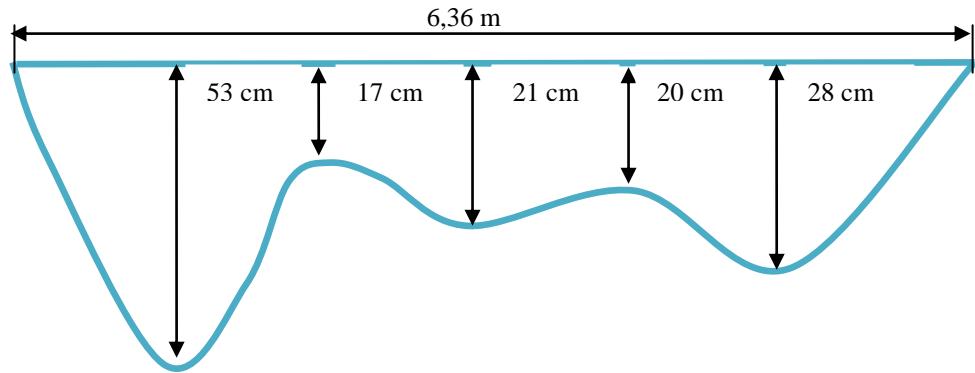


### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Luas Penampang Sungai

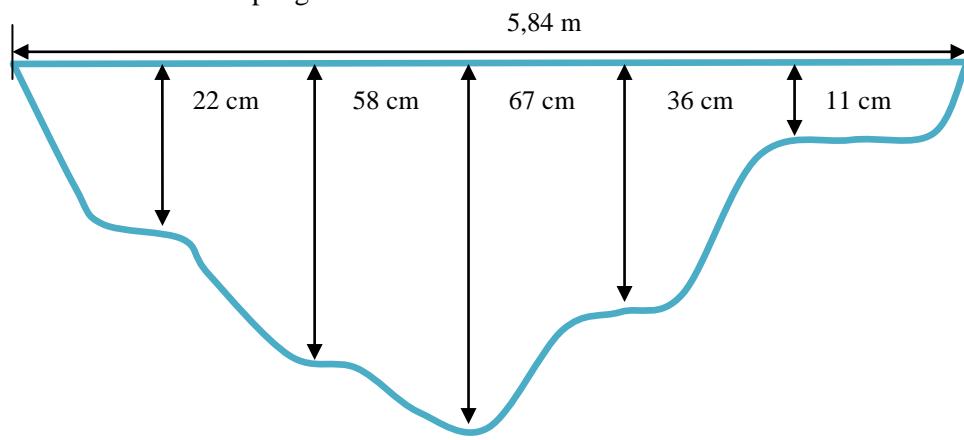
##### a. Sungai Okomo

Pengukuran pertama; pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m awal, setelah ditentukan lokasi pengambilan data.



Gambar 13. Luas Penampang Sungai Okomo (Pengukuran Pertama)

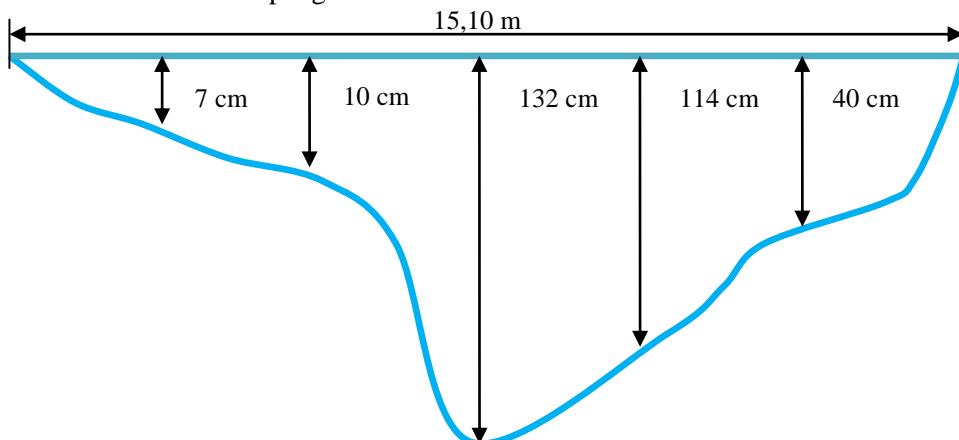
Pengukuran kedua, pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m akhir, setelah ditentukan lokasi pengambilan data.



Gambar 14. Luas Penampang Sungai Okomo (Pengukuran Kedua)

##### b. Sungai Oneibo

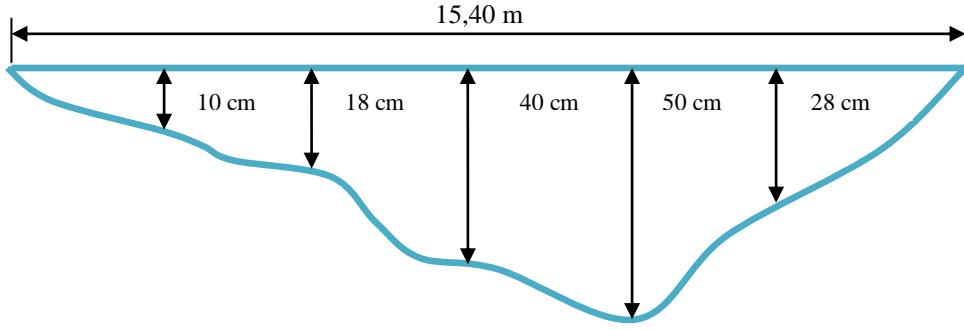
Pengukuran pertama; pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m awal, setelah ditentukan lokasi pengambilan data.



Gambar 15. Luas Penampang Sungai Oneibo (Pengukuran Pertama)



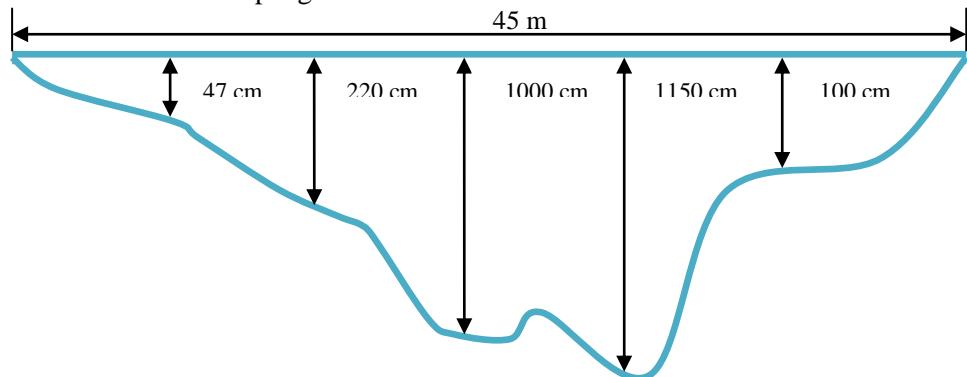
Pengukuran kedua, pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m akhir, setelah ditentukan lokasi pengambilan data.



Gambar 16. Luas Penampang Sungai Oneibo (Pengukuran Kedua)

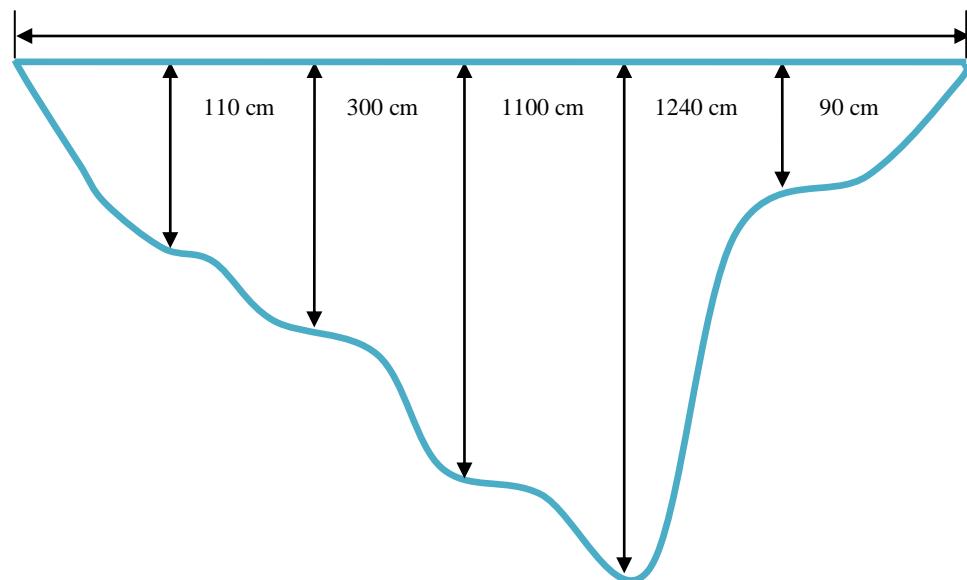
c. Sungai Yawei

Pengukuran pertama; pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m awal, setelah ditentukan lokasi pengambilan data.



Gambar 17. Luas Penampang Sungai Yawei (Pengukuran Pertama)

Pengukuran kedua, pengukuran yang dilakukan pada jarak 5 m akhir, setelah ditentukan lokasi pengambilan data.



Gambar 18. Luas Penampang Sungai Yawei (Pengukuran Kedua)



Tabel 1. Hasil Pengambilan Data

No.	Nama Sungai	Pengambilan Data	Alat Yang Digunakan	Hasil Pengukuran
1.	Sungai Okomo	Lebar Sungai	Roll Meter	6,1 m
		Kedalaman Sungai	Tongkat ukur/ Tali	0,33 m
		Jarak	Roll Meter	5 m
		Waktu	Stopwatch	15,26 detik
		Head	GPS	3 m
2.	Sungai Oneibo	Lebar Sungai	Roll Meter	15,25 m
		Kedalaman Sungai	Tongkat ukur/ Tali	0,449 m
		Jarak	Roll Meter	5 m
		Waktu	Stopwatch	6,56 detik
		Head	GPS	1,5 m
3.	Sungai Yawei	Lebar Sungai	Roll Meter	44,5 m
		Kedalaman Sungai	Tongkat ukur/ Tali	5,357 m
		Jarak	Roll Meter	5 m
		Waktu	Stopwatch	5,03 detik
		Head	GPS	4,5 m

Setelah diketahui data lapangan maka penelitian ini diharapkan dapat mengetahui potensi sungai dengan mendapatkan besaran daya sehingga menjadi acuan dalam perencanaan perancangan pembangkit listrik tenaga air.

#### A. Luas Penampang Sungai

##### a. Sungai Okomo

$$\begin{aligned} 1. \ A &= l \times d \\ &= 6,36 \times 0,278 \\ &= 1,768 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \ A &= l \times d \\ &= 5,84 \times 0,388 \\ &= 2,265 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Nilai rata-rata luas penampang ( $A$ ) = 2,016  $\text{m}^2$

##### b. Sungai Oneibo

$$\begin{aligned} 1. \ A &= l \times d \\ &= 15,10 \times 0,606 \\ &= 9,150 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \ A &= l \times d \\ &= 15,40 \times 0,292 \\ &= 4,496 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Nilai rata-rata luas penampang ( $A$ ) = 6,823  $\text{m}^2$

##### c. Sungai Yawei

$$\begin{aligned} 1. \ A &= l \times d \\ &= 45 \times 5,034 \\ &= 226,53 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \ A &= l \times d \\ &= 44 \times 5,681 \\ &= 249,964 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Nilai rata-rata luas penampang ( $A$ ) = 238,247  $\text{m}^2$



B. Kecepatan Aliran Sungai

a. Sungai Okomo

Rata-rata waktu aliran = 15,26 detik

Kecepatan permukaan diperoleh dari hasil bagi panjang permukaan aliran terhadap waktu aliran :

$$v = 5 \text{ m} / 15,26 \text{ detik}$$

$$= 0,327 \text{ m/detik}$$

b. Sungai Oneibo

Rata-rata waktu aliran = 6,56 detik

Kecepatan permukaan diperoleh dari hasil bagi panjang permukaan aliran terhadap waktu aliran :

$$v = 5 \text{ m} / 6,56 \text{ detik}$$

$$= 0,76 \text{ m/detik}$$

c. Sungai Yawei

Rata-rata waktu aliran = 5,03 detik

Kecepatan permukaan diperoleh dari hasil bagi panjang permukaan aliran terhadap waktu aliran :

$$v = 5 \text{ m} / 5,03 \text{ detik} = 0,994 \text{ m/detik}$$

C. Debit Aliran

a. Sungai Okomo

$$Q = A \times v$$

$$= 2,016 \text{ m}^2 \times 0,327 \text{ m/detik}$$

$$= 0,659 \text{ m}^3/\text{detik}$$

b. Sungai Oneibo

$$Q = A \times v$$

$$= 6,823 \text{ m}^2 \times 0,76 \text{ m/detik}$$

$$= 5,185 \text{ m}^3/\text{detik}$$

c. Sungai Yawei

$$Q = A \times v$$

$$= 238,247 \text{ m}^2 \times 0,994 \text{ m/detik}$$

$$= 236,81 \text{ m}^3/\text{detik}$$

D. Daya

a. Sungai Okomo

$$P = Q \times \rho \times g \times h$$

$$P = 0,659 \text{ m}^3/\text{detik} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/detik}^2 \times 3 \text{ m}$$

$$P = 19.394,37 \text{ W}$$

$$P = 19,39 \text{ kW}$$

b. Sungai Oneibo

$$P = Q \times \rho \times g \times h$$

$$P = 5,185 \text{ m}^3/\text{detik} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/detik}^2 \times 1,5 \text{ m}$$

$$P = 76.297,275 \text{ W}$$

$$P = 76,29 \text{ kW}$$

c. Sungai Yawei

$$P = Q \times \rho \times g \times h$$

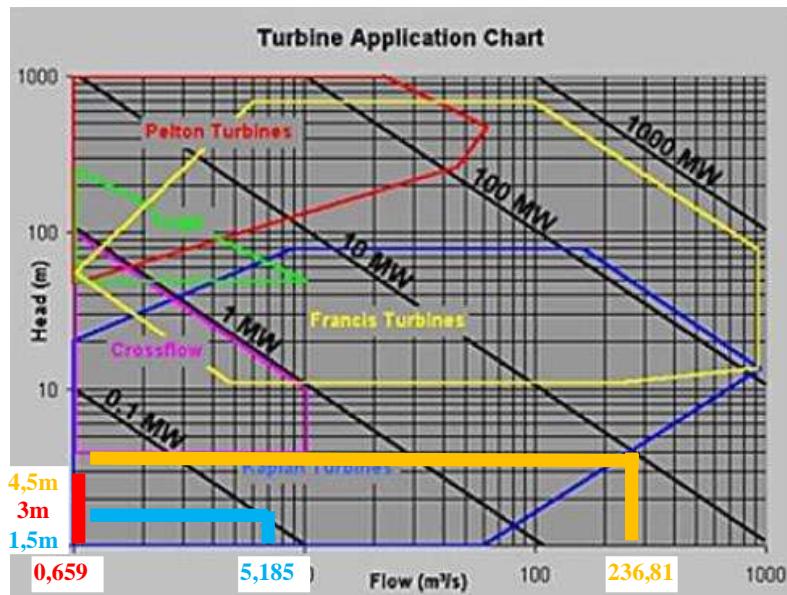
$$P = 236,81 \text{ m}^3/\text{detik} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/detik}^2 \times 4,5 \text{ m}$$

$$P = 10.453.977,45 \text{ W}$$

$$P = 10.453,97 \text{ kW}$$



### E. Penentuan Turbin



Gambar 10. Grafik Pemilihan Jenis Turbin

a. Sungai Okomo

Berdasarkan *head* terhadap debit dari data-data analisa dan perhitungan yang diperoleh yaitu *head* Sungai Okomo adalah 3m dan debit adalah  $0,659 \text{ m}^3/\text{detik}$ , maka berdasarkan gambar grafik tersebut pemilihan turbin yang tepat adalah turbin Kaplan.

b. Sungai Oneibo

Berdasarkan *head* terhadap debit dari data-data analisa dan perhitungan yang diperoleh yaitu *head* Sungai Oneibo adalah 1,5m dan debit adalah  $5,185 \text{ m}^3/\text{detik}$ , maka berdasarkan gambar grafik tersebut pemilihan turbin yang tepat adalah turbin Kaplan.

c. Sungai Yawei

Berdasarkan *head* terhadap debit dari data-data analisa dan perhitungan yang diperoleh yaitu *head* Sungai Yawei adalah 1,5m dan debit adalah  $5,185 \text{ m}^3/\text{detik}$ , maka berdasarkan gambar grafik tersebut pemilihan turbin yang tepat adalah turbin Kaplan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Potensi Debit paling tinggi, yaitu di Sungai Yawei  $236,81 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan head 4,5m, disusul Sungai Oneibo  $5,185 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan head 1,5m dan Sungai Okomo  $0,659 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan head 3m.
- Potensi Daya paling tinggi yaitu di Sungai Yawei  $10.453,97 \text{ kW}$ , kemudian Sungai Oneibo  $76,29 \text{ kW}$  dan Sungai Okomo  $19,39 \text{ kW}$ .
- Sungai Yawei menyediakan potensi pembangkit listrik ramah lingkungan tepat dan layak dengan jenis turbin yang cocok adalah turbin Kaplan. Selain dapat memenuhi penyediaan listrik di Kabupaten Deiyai juga dapat disalurkan ke daerah lain.
- Ketersediaan air merupakan indikator utama dalam pembangunan PLTA maka diperlukan bermacam-macam informasi selain mengetahui potensi yang dapat terbangkitkan sebagai studi pendahuluan juga harus adanya studi kelayakan, studi dampak lingkungan, desain rinci dan pembangunan.
- Mendorong berbagai pihak untuk saling bersinergi dalam mewujudnyatakan PLTA Sungai Yawei dengan konsep pembangunan daerah berwawasan lingkungan

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agus Maryono, 2003., Hidrolikaterapan, Jakarta:Pradnya Paramita.
- Bambang Triatmodjo,. 1996, Hidrolik I, Yogyakarta:Beta Offset.
- Fritz Dietzel, 1980., Turbin Pompa dan Kompresor, Jakarta:Penerbit Erlangga.
- Ikrar Hanggar dan Harvil Irvana, 2017., Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur, Malang: Universitas Tribbuwana Tunggadewi Malang.
- M. Abi Rafdi, Rintis Hadiani dan Solichim, 2018., Potensi Energi Tahunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berdasarkan Simulasi Waktu di Sungai Kendung Pasang Kabupaten Pacitan, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nurhayati Doda dan Herdi Mohammad, Volume 1-No.1-April 2018., Analisa Potensi Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo: Universitas Gorontalo.
- O.F.Patty, 1995., Tenaga Air, Erlangga, Jakarta.

