

## **Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro pada Anak Sungai di Kabupaten Tulungagung**

Muhammad Luqman Hakim Abbas<sup>(1)</sup>, Husni Cahyadi Kurniawan<sup>(2)</sup>

UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung,  
Jl. Mayor Sujadi No.46, Kudus, Plosokandang, Kec. Kedungwaru, Kabupaten  
Tulungagung, Jawa Timur

Email: <sup>1</sup>mluqman.abbas@gmail.com, <sup>2</sup>huznie.kurniawan@gmail.com

---

### **Tersedia Online di**

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

---

### **Sejarah Artikel**

Diterima 30 Oktober 2023  
Direvisi 22 Mei 2024  
Disetujui 23 Agustus 2024  
Dipublikasikan 30 November 2024

---

### **Keywords:**

PLTMH; Tributary;  
Tulungagung

---

### **Kata Kunci:**

PLTMH; Anak Sungai;  
Tulungagung

---

### **Corresponding Author:**

Name:  
Husni Cahyadi Kurniawan  
Email:  
[Huznie.kurniawan@gmail.com](mailto:Huznie.kurniawan@gmail.com)

**Abstract:** Indonesia is a country with significant renewable energy potential. One of the sources of renewable energy is the micro-hydro power plant in Tulungagung, an area traversed by large rivers. This study aims to analyze the potential of Micro-Hydro Power Plants (PLTMH) on tributaries in Tulungagung. The research covers 14 rivers in Tulungagung, with location selection based on several criteria. The results indicate that out of the 14 surveyed locations, 10 rivers have the potential to be developed into PLTMH. These rivers include: Srabah River with a capacity of 6.45 kW, Buntaran River with 5.88 kW, Ngranti River with 14.97 kW, Dawuhan River with 7.72 kW, Kalimas River with 39.28 kW, Jajar River with 7.78 kW, Jambu River with 5.35 kW, Ariyojeding River (Lodagung flow) with 248.13 kW, Gilang River with 12.16 kW, Petung River with 12.66 kW. The river with the highest potential and most suitable for a PLTMH is the Aryojeding River, which has the largest capacity at 248.13 kW.

**Abstrak:** Indonesia negara yang memiliki potensi energi baru terbarukan yang besar. Salah satu energi baru terbarukan adalah pembangkit listrik tenaga mikrohidro Tulungagung daerah yang banyak di aliri oleh Sungai – Sungai besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi Pembangkit listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) pada anak Sungai di Tulungagung. Penelitian ini mengambil 14 sungai yang ada di tulungagung, penentuan lokasi berdasarkan beberapa ketentuan. Hasil penelitian dari 14 lokasi penelitian, Sungai yang berpotensi untuk dijadikan PLTMH sebanyak 10 Sungai. Yaitu Sungai srabah dengan daya 6,45 kW, Sungai Buntaran 5,88 kW, Sungai Ngranti 14,97 kW, Sungai Dawuhan 7,72 kW, Sungai Kalimas 39,28 kW, Sungai Jajar 7,78 kW, Sungai Jambu 5,35 kW, Sungai Ariyojeding aliran lodagung 248,13 kW, Sungai Gilang 12,16 kW, dan Sungai Petung 12,66 kW. Sungai yang memiliki potensi paling besar dan layak untuk PLTMH adalah Sungai Aryojeding karena memiliki daya terbesar yaitu sebesar 248,13 kW.

## **PENDAHULUAN**

Pada era Globalisasi ini Listrik merupakan energi yang paling dibutuhkan oleh masyarakat. Peningkatan kebutuhan listrik sejalan menggunakan kemajuan teknologi, ditambah lagi dengan adanya pandemi membentuk sebagian besar orang melakukan pekerjaan di rumah sebagai akibatnya konsumsi listrik rumah tangga menjadi naik (Solikah & Bramastia, 2024). Indonesia merupakan negara yang sebagian besar listriknya di hasilkan dari energi fosil. Energi fosil sendiri jumlahnya semakin menipis dan sangat sulit untuk diperbarui karena membutuhkan waktu yang sangat lama. Menipisnya cadangan energi fosil ini mulai direspon dengan mencari

energi baru terbarukan. Di Indonesia sendiri pemanfaatan energi baru terbarukan sudah mulai berkembang dan mulai dimanfaatkan keberadaannya (Ahsan, 2021).

Indonesia merupakan negara dengan potensi energi baru terbarukan yang besar. Beberapa yang dimanfaatkan adalah geothermal, tenaga surya dan mikrohidro. Dari beberapa pembangkit listrik ini, pembangkit tenaga mikrohidro yang paling minim biaya dan dapat dibuat dengan swadaya mandiri masyarakat. Untuk menghasilkan listrik berskala kecil, pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) memanfaatkan air sebagai tenaga (Romadhoni et al., 2021). Pembangkit listrik ini tidak berbahaya bagi ekosistem lingkungan. Energi utama dari pembangkit listrik ini adalah untuk memanfaatkan laju aliran dan tingkat debit yang dapat ditemukan di aliran-aliran sungai kecil.

Tulungagung merupakan daerah yang dilewati oleh aliran sungai besar. Aliran sungai besar ini pasti juga memiliki anak-anak sungai yang banyak. Serta di beberapa tempat juga memiliki sungai-sungai yang aliran cukup deras. Sungai ini biasanya digunakan oleh masyarakat sekitar untuk mengairi sawah atau tambak ikan. Karena sungai merupakan penyangga kehidupan bagi petani. Menurut (Adhitama et al., 2019) daerah yang kecenderungan memiliki aliran-aliran Sungai besar pasti akan ada banyak anak Sungai yang mengalir sehingga potensi untuk pengembangan PLTMH sangat besar.

Mikro Hidro merupakan istilah yang digunakan untuk sebuah rangkaian penuh dalam instalasi pembangkit listrik yang menggunakan energi air sebagai sumber tenaga penggerak utama (Eswanto et al., 2020). Kondisi air mengalir yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber tenaga penghasil output listrik adalah yang memiliki kapasitas aliran dan head tertentu (Silitonga, 2022). Semakin besar kapasitas aliran air maupun tinggi jatuh air dari instalasi PLTMH, maka semakin besar juga energi yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik dari sistem tersebut (Palintin et al., 2020).

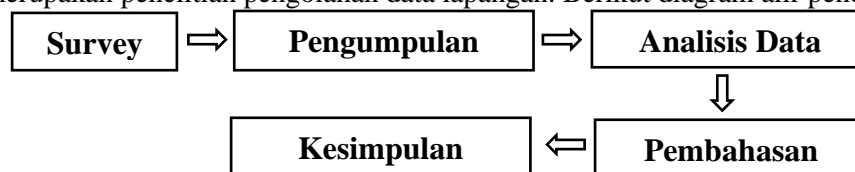
Dengan kondisi tersebut Potensi untuk membangun PLTMH di Tulungagung sangat besar. Penggunaan pembangkit listrik ini juga sangat bermanfaat untuk menopang kelangsungan usaha warga. Misalnya untuk penerangan di daerah perkebunan atau sawah yang masih susah dijangkau dengan listrik. Bisa juga digunakan untuk memasok listrik tambak sehingga bisa menekan pengeluaran untuk biaya listrik.

Pembangkit Mikrohidro ini juga mengacu pada pembangkit listrik skala dibawah 100 kW (Prasetyo & Asy'ari, 2021). Kondisi ini bisa digunakan untuk mengetahui potensi serta untuk mengetahui layak tidaknya anak Sungai di Tulungagung untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Keuntungan ekonomis dari pembangkit listrik tenaga mikrohidro dapat dicapai manakala disertai dengan perencanaan yang matang dan dengan melibatkan peran masyarakat setempat secara aktif, sejak awal pembangunan proyek dan terintegrasi baik dari aparat maupun warga desanya (Rompas, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh (A, Hammam Rofiqi, 2021) menunjukkan bahwa dengan mengelola potensi sungai untuk PLTMH sebagai alternatif energi baru terbarukan sangat membantu perekonomian warga sekitar, dengan adanya pembangkit listrik ini warga bisa menekan pengeluaran listrik. Penelitian serupa oleh (Sofyan & Made Sudana, 2022) menyebutkan bahwa PLTMH ini merupakan inovasi yang bisa mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan beralih ke bahan ramah lingkungan dan bisa diperbarui.

## METODE

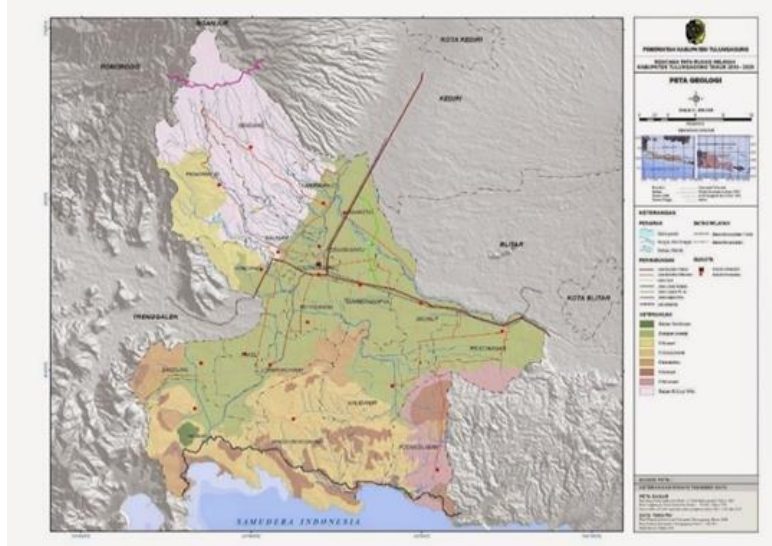
Penelitian ini merupakan penelitian pengolahan data lapangan. Berikut diagram alir penelitian.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

a. Survey

Pemilihan lokasi memiliki beberapa kriteria yaitu mudah dijangkau, memiliki arus dan titik jatuh air, Serta dekat dengan pemukiman sehingga punya dampak manfaat terhadap Masyarakat.



Gambar 1. Peta Geologi Tulungagung (KESDM, 2009).

Dari gambar diatas bisa di lihat jalur aliran sungai yang berada di kabupaten Tulungagung, yang bisa menjadi dasar acuan untuk melakukan survey

b. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya pengambilan data. Lokasi yang akan di ukur kurang lebih 10 titik/lokasi. Adapun data–data yg akan diambil adalah menjadi berikut.

1. Luas Penampang sungai.

Mengukur lebar sungai dan kedalamannya di beberapa titik dimana pada penelitian ini direncanakan minimal 5 titik untuk setiap lokasi.

$$A = \frac{L_1D_1 + L_2D_2 + L_3D_3 \dots \dots \dots + L_ND_N}{N}$$

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

L=Lebar (m)

D=Kedalaman (m)

2. Debit air.

Pengukuran kecepatan aliran air menggunakan metode apung yaitu menggunakan cara mengapungkan suatu benda hingga jarak yg sudah ditentukan dan mencatat ketika benda tersebut sampai sampai pada titik yg dituju.

3. Tinggi Jatuh Air

Ketika turbin bergerak, ada titik jatuh air alami yang mengenai. Data ini digunakan untuk mencari daya yang dihasilkan oleh aliran sungai tersebut.

c. Analisis

Selanjutnya adalah pemeriksaan informasi. Hasil akhir dari pengujian adalah untuk menemukan daya hipotetis yang dibuat oleh pengumpan yang ditulis dalam kondisi 2.

P=gQH .....2

Debit air ditulis dengan rumus berikut

Q=Av .....3

P=Daya Teoritis (Watt)

g=Percepatan Gravitasi (9,8 m/s<sup>2</sup>)

Q=Debit (m<sup>3</sup>/s)

A=Luas Penampang (m<sup>2</sup>)

V=kecepatan aliran sungai (m/s)

d. Kesimpulan

Tahap ini adalah penentuan untuk menarik kesimpulan mana yang potensial untuk dijadikan PLTMH berdasar daya yang dihasilkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengambilan data pada 14 anak Sungai di kabupaten Tulungagung. Diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Pengambilan Data Sungai

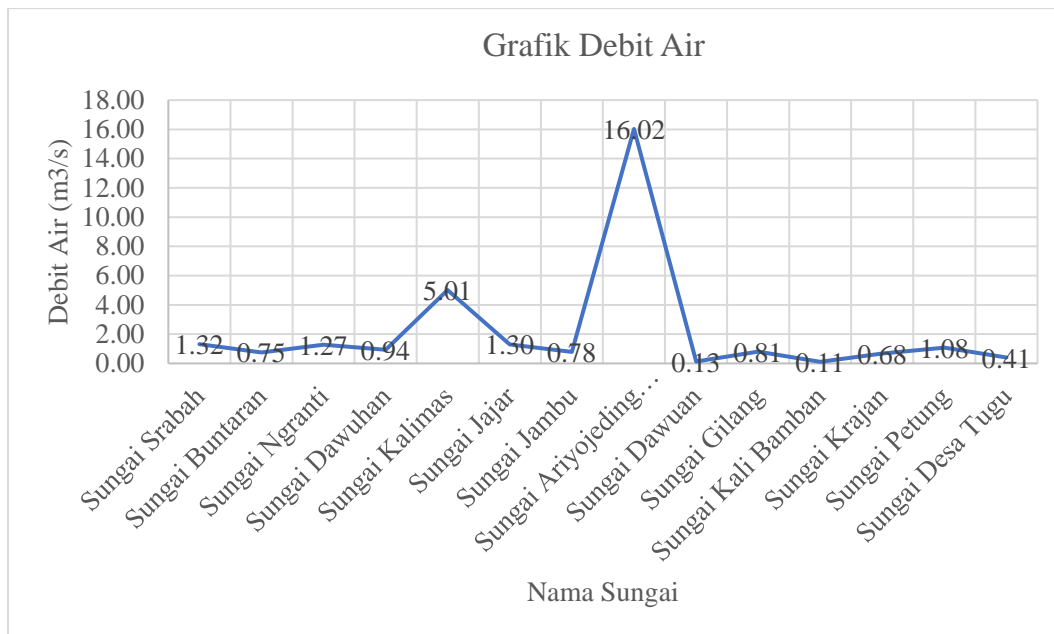
Nama Sungai	Jarak (m)	Waktu (s)	Lebar Sungai (m)	Kedalaman Sungai (m)	Tinggi Jatuh Air (m)
Sungai Srabah	15,5	18,2	5,15	0,3	0,5
Sungai Buntaran	6,08	16,31	3,87	0,52	0,8
Sungai Ngranti	6,47	30,73	6,72	0,9	1,2
Sungai Dawuhan	2	2,89	2,51	0,54	0,84
Sungai Kalimas	5,25	57,9	2,77	19,95	0,8
Sungai Jajar	3,25	46,99	19,4	0,97	0,61
Sungai Jambu	5,84	11,63	8,17	0,19	0,7
Sungai Ariyojeding aliran lodagung	7,45	5,24	8,67	1,3	1,58
Sungai Dawuan	1,27	6,35	1,44	0,44	1,32
Sungai Gilang	6,27	17,07	4,6	0,48	1,53
Sungai Kali Bamban	2,75	6,92	1,38	0,2	0,3
Sungai Krajan	6,16	20,83	5,24	0,44	0,708
Sungai Petung	2,75	4,99	3,1	0,63	1,2
Sungai Desa Tugu	6,5	7,63	3,19	0,15	0,7

Kemudian setelah data lapangan diperoleh, dilanjutkan dengan analisis data untuk memperoleh hitungan Debit Air dan Daya untuk bisa menentukan potensi dari masing – masing anak Sungai. Hasil perhitungan bisa di lihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisi Data Debit, Kecepatan dan Daya

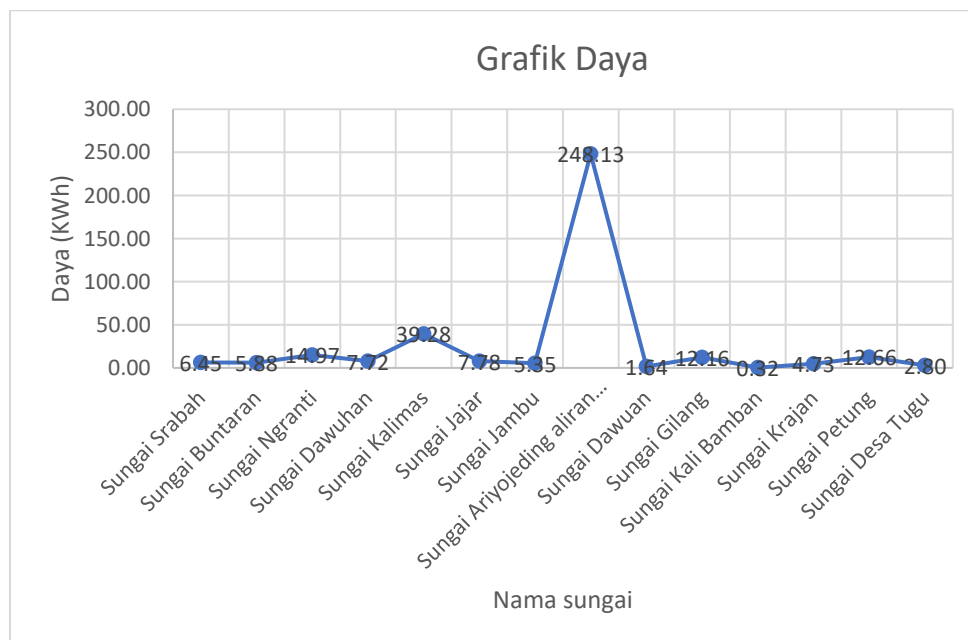
Nama Sungai	Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	Kecepatan (m/s)	Debit Air (m <sup>3</sup> /s)	Daya (Watt)
Sungai Srabah	1,545	0,852	1,32	6447,40
Sungai Buntaran	2,0124	0,373	0,75	5881,39
Sungai Ngranti	6,048	0,211	1,27	14974,79
Sungai Dawuhan	1,3554	0,692	0,94	7721,56
Sungai Kalimas	55,2615	0,091	5,01	39284,34
Sungai Jajar	18,818	0,069	1,30	7780,50
Sungai Jambu	1,5523	0,502	0,78	5347,28
Sungai Ariyojeding aliran lodagung	11,271	1,422	16,02	248125,04
Sungai Dawuan	0,6336	0,200	0,13	1639,25
Sungai Gilang	2,208	0,367	0,81	12160,48
Sungai Kali Bamban	0,276	0,397	0,11	322,47
Sungai Krajan	2,3056	0,296	0,68	4730,80
Sungai Petung	1,953	0,551	1,08	12657,32
Sungai Desa Tugu	0,4785	0,852	0,41	2796,37

Dari Tabel 2, kemudian dibuat grafik untuk membandingkan debit air masing-masing Sungai.



Gambar 1. Grafik Debit Air

Hasil perhitungan debit berdasarkan luas penampang dan kecepatan aliran sungai dapat dilihat di Gambar 3.4. Berdasarkan gambar tersebut, mayoritas sungai memiliki debit yang kecil, hanya satu sungai yang memiliki debit paling besar dibanding yang lain, yaitu sungai Aryojeding aliran lodagung yaitu sebesar 16,02 m<sup>3</sup>/s. sementara yang lain hanya berkisar 0, 1 sampai 1, 32 m<sup>3</sup>/s.



Gambar 2. Grafik Daya

Gambar 2 menampilkan hasil perhitungan daya dari masing – masing sungai. Berdasarkan grafik tersebut rata – rata daya yang dihasilkan pada setiap lokasi hanya kisaran 26 kW. Sungai dikatakan bisa digunakan untuk PLTMH mempunyai syarat daya yang dihasilkan berkisar antara 5 – 100 kW (Ikrar Hanggara dan Harvi Irvani, 2017) . Anak Sungai yang masuk dalam kategori ada 10 yaitu, Sungai srabah dengan daya 6, 45 kW, Sungai Buntaran 5,88 kW, Sungai Ngranti 14,97 kW, Sungai Dawuhan 7,72 kW, Sungai Kalimas 39,28 kW, Sungai Jajar

7,78 kW, Sungai Jambu 5,35 kW, Sungai Ariyojeding aliran lodagung 248,13 kW, Sungai Gilang 12,16 kW, dan Sungai Petung 12,66 kW. Sungai yang memiliki daya terbesar adalah Sungai Ariyojeding yaitu sebesar 248,13 kW. Sungai ini memang memiliki lebar dan kedalaman Sungai yang ideal sehingga menghasilkan debit air yang cukup besar yaitu 16,02 m<sup>3</sup>/s. Debit yang besar ini menghasilkan daya yang besar karena jatuhnya air nya besar dan mampu menggerakkan turbin dengan kecepatan yang tinggi.

## SIMPULAN

Dari hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dari 14 Lokasi penelitian, Sungai yang berpotensi untuk dijadikan PLTMH sebanyak 10 Sungai. Yaitu Sungai Serabah dengan daya 6,45 kW, Sungai Buntaran 5,88 kW, Sungai Ngranti 14,97 kW, Sungai Dawuhan 7,72 kW, Sungai Kalimas 39,28 kW, Sungai Jajar 7,78 kW, Sungai Jambu 5,35 kW, Sungai Ariyojeding aliran lodagung 248,13 kW, Sungai Gilang 12,16 kW, dan Sungai Petung 12,66 kW. Sedangkan untuk studi kelayakan Sungai yang memiliki potensi paling besar dan layak untuk PLTMH adalah Sungai Ariyojeding karena memiliki daya terbesar yaitu sebesar 248,13 kW. Sebaiknya dilakukan studi lanjut untuk bisa mengembangkan PLTMH di lokasi sungai yang berpotensi dan bisa bekerjasama dengan pemerintah untuk Pembangunan PLTMH sehingga memberi dampak yang positif bagi Masyarakat.

## DAFTAR RUJUKAN

- A, Hammam Rofiqi, D. (2021). *Pengembangan Desa Wisata Berbasis Sistem Pembangkit Listrik Hybrid Bertenaga Surya dan Mikrohidro di Desa Pataan Lamongan*. 4(021), 82–90.
- Adhitama, A., Negara, S., Nugroho, D., Pembimbing, M. T. (, & Suprajitno, A. (2019). Analisa Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Air Terjun Kalipancur Kabupaten Semarang. *Jurnal.Unissula.Ac.Id*, 271–278. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimung/article/view/8596>
- Ahsan, M. (2021). Tantangan dan Peluang Pembangunan Proyek Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan (EBT) di Indonesia. *Sutet*, 11(2), 81–93. <https://doi.org/10.33322/sutet.v1i1i2.1575>
- Eswanto, E., Sitompul, S. J., Siangian, T., Gunawan, I., & Aminur, A. (2020). Aplikasi Pltmh Penghasil Energi Listrik Di Sungai Lawang Desa Simbang Jaya Kecamatan Bahorok. *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 11(2), 56. <https://doi.org/10.33772/djitm.v1i1i2.11678>
- Ikrar Hanggara dan Harvi Irvani. (2017). Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) Di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. *Jurnal Reka Buana*, 2(2), 149–155.
- KESDM. (2009). *Peta geologi Tulungagung* (p. 2009). <https://vsi.esdm.go.id/gallery/picture.php?/171>
- Palintin, A. D., Patandianan, E. A., & Bawan, E. K. (2020). *Potensi pembangkit listrik tenaga mikrohidro di kabupaten pegunungan arfak*. 2(1), 11–24.
- Prasetyo, A., & Asy'ari, H. (2021). *RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PLTMH MENGGUNAKAN GENERATOR DC*.
- Romadhoni, W., Sulaiman, D., & Purnama, P. (2021). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro Pada Anak Sungai di Bulungan. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 61–66. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.1.61-66>
- Rompas, P. T. D. (2011). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) pada Daerah Aliran Sungai Ongkak Mongondow di Desa Muntoi Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Penelitian Saintek*, 16.
- Silitonga, R. tanto horas. (2022). *Pembuatan Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Watt Menggunakan Turbin Tipe Whirlpool*.
- Sofyan, M., & Made Sudana, I. (2022). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro

(PLTMH) Berdasarkan Debit Air dan Kebutuhan Energi Listrik. *JuLIET*), 3(2).  
Solikah, A. A., & Bramastia, B. (2024). Systematic Literature Review : Kajian Potensi dan Pemanfaatan Sumber Daya Energi Baru dan Terbarukan Di Indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 5(1), 27–43. <https://doi.org/10.14710/jebt.2024.21742>.