

**ANALISA SISTEM PENTANAHAN PADA PLTMH DESA SEGAMIT**



**Skripsi**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Bentuk Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Disusun Oleh:

**Almizi Malik**

**132018125**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2022**

SKRIPSI

ANALISIS SISTEM PENTANAHAN PADA PLTMH DESA SEGAMIT



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan

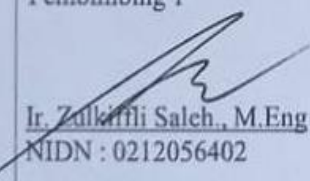
10 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Almizi Malik

**Susunan Dewan Penguji**

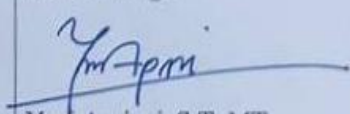
Pembimbing 1

  
Ir. Zulkifli Saleh., M.Eng  
NIDN : 0212056402

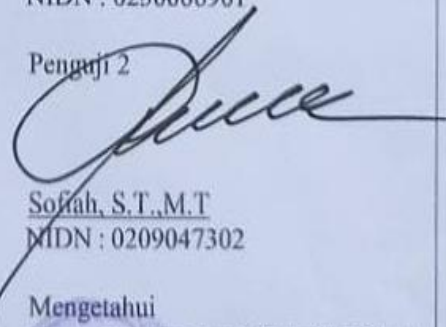
Penguji 1

  
Erliza Yuniarti, S.T.,M.Eng  
NIDN : 0230066901

Pembimbing 2

  
Yosi Apriani, S.T.,MT  
NIDN : 0213048201

Penguji 2

  
Sofiah, S.T.,M.T  
NIDN : 0209047302

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Kas. Ahmad Koni, M.T.,IPM  
NIDN : 0227077004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
Taufik Barlian, S.T.,M.Eng  
NIDN : 0218017202

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

- ❖ Karyamu akan menempati bagian tersendiri dalam hidupmu.
- ❖ Tetap bersabar dan bersyukur dalam keadaan apapun, yakin ada jalannya.
- ❖ Tidak ada hal yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermanfaat pada waktunya, jika kita malas belajar maka masa tuamu akan menelan pahitnya kebodohan.
- ❖ Selama ada niat dan keyakinan yang tidak mungkin akan menjadi mungkin.

### Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku, terima kasih atas dukungan penuh dan do'a kalian yang selalu menyertaiku.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng. yang telah membimbing penulisan skripsi ini dan sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan. Serta Pembimbing II saya Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini.
- ❖ Kepada semua keluarga besarku yang selalu mengerti keadaan dan membuat saya untuk bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
- ❖ Team sarwan *renewable energy*
- ❖ Teman-teman satu angkatan 2018 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini tidak ada karya yang pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau universitas manapun, sepanjang sepengetahuan saya, dan tidak terdapat karya atau usulan yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis yang di acu dalam naskah dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 10 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Almizi Malik

Nim : 132018125

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**ANALISA SISTEM PENTANAHAN PADA PLTMH DESA SEGAMIT SEMENDE DARAT KABUPATEN MUARA ENIM**” yang disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Ir. Zulkifli Saleh., M.Eng Selaku Dosen Pembimbing I
- Ibu Yosi Apriyani, S.T.M. T. Selaku Dosen Pembimbing II

Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr.Abid Djazuli,S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr.Ir.Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Berlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2018 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis

mendapatkan imbalan yang melimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat senang hati penulis terima. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya untuk penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 17 Juli 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Almizi Malik', written in a cursive style.

Almizi Malik

## ABSTRAK

### ANALISA SISTEM PENTANAHAN PADA PLTMH DESA SEGAMIT KAPASITAS 5 kW Almizi Malik\*

\*Email : [Almizim789@gmail.com](mailto:Almizim789@gmail.com)

Penelitian dilakukan pada PLTMH di Desa Segamit, untuk mengkaji sistem pentanahan dan faktor pembumian guna menetralkan *over voltage*, adapun parameter yang dikaji adalah sifat dari sistem pentanahan, faktor yang mempengaruhi pentanahan, tahanan kontak pada elektroda, faktor pentanahan masa tanah, tahanan elektroda pentanahan, dan melakukan pengukuran tahanan pada pentanahan. Hasil penelitian didapatkan nilai tahanan pentanahan (Ohm) hampir sama yaitu  $< 5$  Ohm pada pengukuran 200 Ohm, nilai pentanahan yang cocok pada lokasi penelitian sebesar 200 Ohm dengan nilai jenis tanah sebesar 100 Ohm.

## **ABSTRACT**

### *ANALYSIS OF THE GROUNDING SYSTEM IN SEGAMIT VILLAGE MHP CAPACITY 5 kW*

Almizi Malik\*

\*Email : [almizim789@gmail.com](mailto:almizim789@gmail.com)

*The research was conducted at the MHP in Segamit Village, to examine the grounding system and the earthing factor to neutralize over voltage, while the parameters studied were the nature of the grounding system, the factors that affect the grounding, contact resistance on the electrode, the resistance factor of the ground mass, the resistance of the grounding electrode, and measure the resistance to grounding. The results showed that the value of grounding resistance (Ohm) was almost the same, namely  $< 5$  Ohm at 200 Ohm measurement, a suitable grounding value at the research location was 200 Ohm with a soil type value of 100 Ohm.*



## DAFTAR ISI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Batasa Masalah .....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).....	5
2.1.1. Prinsip Kerja PLTMH.....	5
2.1.2. Komponen PLTMH .....	6
2.2. Jenis-Jenis Turbin Air .....	7
2.2.1. Jenis turbin air.....	8
2.3. Jenis-Jenis turbin.....	8
2.3.1. Turbin crossflow .....	8
2.3.2. Perancangan Turbin crossflow.....	9
2.3.3. Turbin Archimedes screw .....	10
2.3.4. Turbin Kaplan .....	10
2.3.5. Turbin pelton.....	11
2.3.6. Turbin Francis .....	12
2.3.7. Turbin propeller .....	13
2.4. Pemilihan jenis turbin .....	14
2.5. Klasifikasi Turbin .....	14
2.6. Sistem Penumaian.....	15
2.7. Faktor Yang Mempengaruhi Sistem Pentanahan.....	15
2.8. Pengukuran Tahanan Pentanahan .....	16
2.9. Sistem Pengkabelan <i>Grounding</i> Atau Pentanahan.....	17

2.10. Cara Pengukuran menggunakan Elektroda .....	18
2.11. Komponen Sistem Pentanahan.....	19
2.12. Bagian-Bagian Yang Harus Ditanahkan .....	20
2.13. Cara Mengukur Tahanan Jenis Tanah Dengan Metode Tiga Titik ( <i>Three-Point Methode</i> ) .....	20
2.14. Pengaruh Keadaan Struktur Tanah .....	21
2.15. Pengaruh Pada Tanah Ketika Tegangan Lebih .....	21
2.16. Jenis-Jenis Elektroda Pentanahan .....	22
a. Sistem Pentanahan Elektroda Batang .....	22
b. Sistem Pentanahan Elektroda Pelat.....	23
c. Sistem Pentanahan Elektroda Pita.....	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Diagram <i>Fishbone</i> .....	25
3.2. Tempat dan Pelaksanaan.....	26
3.3. Langkah langkah pelaksanaan pengukuran pentanahan .....	26
3.4. Tahanan jenis tanah.....	27
3.5. Alat dan Bahan.....	28
<b>BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL .....</b>	<b>22</b>
4.1. Data Spesifikasi Elektroda.....	22
4.2. Pembahasan dan Hasil .....	22
4.2.1. Data Pengukuran pertanahan dengan jarak pasak 10 meter .....	22
4.2.2. Data Pengukuran pertanahan dengan jarak pasak 5 meter .....	24
4.3. Analisa Hasil Penelitian.....	25
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
5.1. Kesimpulan .....	25
5.2. Saran .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja PLTMH .....	6
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Turbin <i>Crossflow</i> .....	9
Gambar 2. 3 Gambar Turbin Archimedes Screw.....	10
Gambar 2. 4 Komponen utama pada turbin .....	11
Gambar 2. 5 Turbin Pelto.....	11
Gambar 2. 6 Turbin Francis .....	13
Gambar 2. 7 Turbin Propeller .....	14
Gambar 2. 8 Earth Tester .....	16
Gambar 2. 9 Bagian bagian Earth Tester .....	16
Gambar 2. 10 Elektroda di tanamkan.....	18
Gambar 2. 11 Penghantar ACSR dan Pengantar BC .....	19
Gambar 2. 12 Rangkaian pengukuran tahanan dengan metode tiga titik.....	21
Gambar 2. 13 Elektroda Batang .....	23
Gambar 2. 14 Elektroda Pelat .....	23
Gambar 2. 15 Elektroda Pita .....	24
Gambar 3. 1 Diagram Fishbone .....	25
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	26

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Jenis jenis tanahan.....	21
Tabel 4. 1 Pengukuran pertanahan ke 1 berjarak 10 Meter.....	23
Tabel 4. 2 pengukuran pertanahan ke 2 berjarak 5 Meter .....	24

## DAFTAR GRAFIK

Gambar Grafik 4 1 Skala Ukur 200 Ohm 10 Meter.....	24
Gambar Grafik 4 2 Skala Ukur 200 Ohm 5 Meter.....	25

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sumber daya air Indonesia masih memiliki banyak potensi, namun belum dimanfaatkan atau dikelola secara maksimal. Salah satunya dapat digunakan sebagai media pembuatan pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) yang dapat dikelola langsung oleh masyarakat. Kebutuhan listrik bagi masyarakat sangat penting terutama bagi masyarakat yang belum teraliri listrik, baik di daerah terpencil maupun di daerah yang telah berlistrik tetapi belum mengimplementasikannya secara maksimal. Kegiatan penelitian ini akan merancang desain mesin elemen-elemen pada unit PLTMH, yang selanjutnya akan kami uji pada prototipe unit PLTMH dengan skala laboratorium. Jenis turbin yang digunakan dalam perancangan ini adalah turbin crossflow karena turbin jenis ini dapat diaplikasikan pada ketinggian tetesan air minimal 3 sampai 5 meter dengan debit aliran air 30 m<sup>3</sup>/detik. Penentuan desain unit PLTMH yang terbaik dapat mempengaruhi kinerja unit selama penerapannya..(Yanuar, 2019)

Pembangkit listrik tenaga air skala mikro merupakan salah satu jenis energi yang dapat dikembangkan di daerah pegunungan, terpencil, pedesaan yang memiliki banyak potensi energi air. Energi listrik berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi pedesaan dan meningkatkan kualitas hidup. selain dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga, ketersediaan energi listrik di pedesaan juga dapat mendorong pembangunan fasilitas pendidikan yang sehat dan ramah lingkungan. Pembangkit listrik yang menggunakan aliran sungai yang terus menerus sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik tenaga air skala mikro adalah dikenal sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro. (Yulianto et al., 2018).

Debit dan head aliran merupakan pengaruh utama terhadap produktivitas PLTMH. Lokasi tersebut berpotensi untuk dibangun PLTMH dengan head kotor hingga 5 meter. Wilayah Kepung mampu membangun PLTMH yang kemungkinan akan digunakan oleh penduduk setempat di masa depan karena

sejumlah faktor lain, termasuk ketersediaan bahan bangunan dan akses jalan yang mudah. (Maali, 2017).

Suatu sistem pentanahan harus dipasang untuk mengamankan suatu sistem tenaga listrik dan perangkat elektronik lainnya. Nilai resistansi pentanahan sekecil mungkin harus tersedia dalam suatu sistem pentanahan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai resistansi pentanahan, antara lain: bentuk sistem pentanahan, jenis tanah, suhu, kelembaban, diameter elektroda, jumlah elektrolit dalam tanah, dan faktor lainnya. Karena evaluasi sistem pentanahan harus dilakukan setiap enam bulan, maka sangat sulit untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan terkecil atau nilai tahanan pentanahan yang diinginkan, baik dari nilai tahanan pentanahan jangka pendek maupun jangka panjang, jika faktor-faktor tersebut tidak dipertimbangkan. (Ridwan et al., 2021)

Sistem pentanahan dapat mengambil banyak bentuk yang berbeda, seperti: bentuk satu batang elektroda yang ditanam secara vertikal, bentuk dua batang elektroda yang ditanam secara vertikal di atas tanah, bentuk mata jaring, bentuk kisi radial, bentuk mata jaring. , dan bentuk pelat. Sistem pentanahan berbentuk batang, di mana satu batang ditanam secara vertikal, tidak cocok untuk ditanam di tanah berbatu karena sistem pentanahan pelat atau kisi cocok untuk daerah berbatu. Seluruh sistem pentanahan memiliki karakteristik yang berbeda. Pemasangan sistem pentanahan, yang terdiri dari dua batang yang ditanam secara vertikal dengan jarak elektroda lebih besar dari panjang elektroda, dapat dilakukan di lokasi mana pun; namun, sistem pentanahan hanya berfungsi di area yang sangat luas dan tidak dapat efektif di area yang sangat kecil. (Suartika, 2017)

Penelitian sebelumnya ialah untuk memahani sistem interkoneksi penangkap petir, sehingga apa bila terjadi gangguan petir atau terjadi gangguan tegangan kejutan pada jaringan atau penyebab lain nya sehingga akan segera di amankan dengan melakukan sistem pentanahan serta melakukan analisa resistansi tanah terhadap pengaruh, kelembaban, temperatur dan kadar testur tanah.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Analisa sistem pentanahan dan pengaruh pentanahan pada PLTMH

2. Mengalirkan arus gangguan ke dalam tanah baik arus gangguan yang berasal dari surja hubung maupun surja petir.
3. Melindungi komponen listrik dari sambaran surja petir atau tegangan lebih

### **1.3. Batasa Masalahah**

Batasan masalah penelitian pada proposal ini ialah membahas rancangan pertanahan sistem PLTMH berkapasitas 5 kW.

### **1.4. Sistematika Penulisan**

Untuk memberi gambaran pembahasan yang lebih jelas dalam penyusunan skripsi ini, maka penulisan membagi penulisan skripsi dalam lima bab, dengan sistematika sebagai berikut.

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan secara rinci mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat dari penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUKAN PUSTAKA**

Bab ini membahas secara umum mengenai teori-teori yang mendukung penulisan skripsi, antara lain tentang teori pertanahan energi pada PLTMH.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, populasi penduduk dan sampel, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data serta hasil data.

#### **BAB 4 DATA DAN ANALISA**

Bab 4 ini merupakan tindak lanjut dari bab 3, dan inti dari pembahasan skripsi, yang dimana telah melakukan pengujian serta telah didapatkan data-data dari hasil pentanahan pada PLTMH.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan hasil kesimpulan dan saran yang diperoleh selama pembahasan



## DAFTAR PUSTAKA

- Damastuti, A. P. (1997). Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *Wacana No. 8 / Mei - Juni 2017*, 7(8), 11–12.
- Darmayusa, I. M., Janardana, I. G. N., & Wijaya, I. W. A. (2019). Analisa Sistem Pembedaan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Minihydro Di Tukad Balian Kabupaten Tabanan. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(3), 45–51.
- Dermawan, A. (2006). Analisis Perbandingan Nilai Tahanan Pentanahan Yang Ditanam Di Tanah Dan Di Septictank Pada Perumahan. *Makalah Seminar Tugas Akhir*, 1–11.
- Dwiyanto, V., Indriana K., D., & Tugiono, S. (2018). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Studi Kasus : Sungai Air Anak (Hulu Sungai Way Besai). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 4(3), 407–422.  
<https://www.neliti.com/id/publications/127987/analisis-pembangkit-listrik-tenaga-mikro-hidro-pltmh-studi-kasus-sungai-air-anak>
- Elmawati Falabiba, N. (2019). Instalasi dan Evaluasi Sistem Pembedaan. *Instalasi Pembedaan*.
- ESDM, K. (2017). *Petunjuk Operasional Pelaksanaan DAK Fisik Penugasan Bidang Energi Skala Kecil*. 3.
- Fauziah, N. (2017). *Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Dengan Turbin Cross Flow Menggunakan Generator Dc Magnet Permanen*. 8–9.
- Id, S. (2019). *Artikel\_3.pdf*.
- Ii, B. A. B. (2016). (Sumber : *Teacher Manual Diploma Hydro Power*). 5–31.
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2002). *BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1*. 1–64.
- Iii, B. a B. (2009). *Bab iii perancangan alat 3.1*. 22–43.
- Kalosa, M. S., Setiawidayat, S., & Mukhsim, M. (2020). Pengaruh Sistem Pentanahan Terhadap Arus Gangguan Tanah Pada Sistem Distribusi 20 Kv. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 4(2), 138.  
<https://doi.org/10.22373/crc.v4i2.7067>
- Lembo, A. B. (2016). *Analisis Pengaruh Pentanahan Pada Gangguan Hubung*

- Singkat P-N Saluran 1 $\Phi$* . <http://repository.polimdo.ac.id/533/>
- Maali, N. (2017). *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Kepung Kabupaten Kediri*. 96. <http://repository.its.ac.id/47366/>
- Padang, Y. A. (2018). *Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Tipe Cross Flow dengan Variasi Diameter Turbin*.  
[http://eprints.unram.ac.id/7103/%0Ahttp://eprints.unram.ac.id/7103/1/Paper unjuk kerja pembangkit listrik tenaga mikrohidro tipe cross flow dengan variasi diameter turbin fix.pdf](http://eprints.unram.ac.id/7103/%0Ahttp://eprints.unram.ac.id/7103/1/Paper%20unjuk%20kerja%20pembangkit%20listrik%20tenaga%20mikrohidro%20tipe%20cross%20flow%20dengan%20variasi%20diameter%20turbin%20fix.pdf)
- Ridwan, K., Pujiastuti Lestari, S., Rusnadi, I., Rahayu, A., Mahendra, E., Pratama, W., Teknik Kimia, J., & Negeri Sriwijaya Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang, P. (2021). Simulasi Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Turbin Crossflow Ditinjau dari Ketinggian, Debit dan Arah Aliran Prototype Simulation Microhydro Power Plant Crossflow Turbine in Terms of Head Potential, Discharge and Flow Direction. *Jurnal Kinetika*, 12(01), 40–44. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/index40>
- Salma. (2021). *Perbaikan nilai tahanan pertahanan*. 6.
- Sciences, H. (2016). 濟無No Title No Title No Title. 4(1), 1–23.
- Siahaan, S. H., Prodi, D., Mesin, T., & Nommensen, U. H. (n.d.). *Kajian Rancang Bangun Alat Uji Model Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro ( Pltmh )*. 111–139.
- Suartika, I. M. (2017). *KARYA ILMIAH SISTEM PEMBUMIHAN ( GROUNDING ) DUA BATANG UNIVERSITAS UDAYANA KAMPUS BUKIT JIMBARAN - BALI*.
- Teknologi, J., & Uda, E. (2019). Sistem Pentanahan Pada Jaringan Distribusi Di Pt.Pln (Persero) Rayon Medan Helvetia. *Jurnal Teknik Elektro*, VIII(2), 81–86.
- Trisasiwi, W., Masrukhi, M., Mustofa, A., & Furqon, F. (2017). Rancang Bangun Turbin Cross-Flow Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Skala Laboratorium. *Dinamika Rekayasa*, 13(1), 29.  
<https://doi.org/10.20884/1.dr.2017.13.1.164>
- Turbin aliran silang*. (2021). *September*, 19175913.

- Yanuar, A. (2009). Perencanaan Low Head Mikro Hidro Di Dusun IV Desa Walatana Kecamatan Dolo Selatan Kabupaten Sigi. *Media Litbang Sulteng*, 2(2), 137–145.
- Yulianto, S., Maghfurah, F., Qadri, M., & Kuntadi, K. S. (2018). DISAIN PERENCANAAN UNIT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO TIPE CROSS FLOW KAPASITAS 5 kW. *Prosiding Semnastek*, 1–6.