

**PENGEMBANGAN TURBIN ULIR ARCHIMEDES KAPASITAS 5**

**KW**



**SKRIPSI**

**Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Telah Dipertahankan Didepan Dewan  
20 Agustus 2021**

**Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
Muhammad Rudini  
132017060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN PENGEMBANGAN TURBIN ULIR ARCHIMEDES KAPASITAS  
5 KW



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan didepan dewan penguji


24 Agustus 2021

Dipersiapkan dan disusun oleh  
Muhammad Rudini

132017060

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

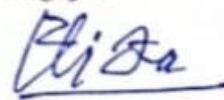
Pembimbing 2

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


Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. K. Alimad Roni, M.T. IPM  
NIDN: 0217877004

Penguji 1

  
Ir. Eliza, M.T.  
NIDN : 0209026201

Penguji 2

  
Muhammad Huraiah, S.T., M.T.  
NIDN: 0228098702

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

  
Cahya Rizki, S.T., M.Eng.  
NIDN: 0218047202

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah dan ditentukan dari daftar pustaka.

Palembang, 24 Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Rudini

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

- ❖ Berdo'a dan berusaha
- ❖ Kepuasan pada keberhasilan yang telah diperoleh tergantung seberapa besar usaha yang telah dilakukan
- ❖ Jangan pernah takut mencoba hanya karena pernah gagal
- ❖ Bersyukurlah, maka Allah akan menambahkan nikmatmu
- ❖ Tetap kuat untuk mencapai puncak yang cerah.
- ❖ Usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil.

### 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 Bapak Zainal Arifin dan Ibu Betty yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang, kepada kakak-kakak ku tercinta, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan Doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalumemberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
- ❖ Kepada semua keluarga besarku yang selalu mengerti keadaan dan membuat saya untuk bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng. yangtelah membimbing penulisan skripsi ini dan sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan. Serta Pembimbing II saya Ibu Ir. Eliza, M.T. yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Saya berterimakasih sekali kepada kekasih saya Siti Holila, S.T. yang akan insyaallah wisuda bareng tahun ini, terimakasih telah memberikan semangat

nya dan tidak pernah lelah selalu support saya dalam masalah apapun, semoga kita cepat di halalkan di waktu yang akan datang, I love you

- ❖ Terutama kepada Team Sarwan *Microhydro Power Plant* serta team Base Camp Nanang Irawan Sadewo, S.T., Priyodwi Marwanto, S.T., Yodi Febritama, S.T., Juniko Firmansyah, S.T., Muhammad Hafidz Pratama Putra, S.T., Diky Pradana Putra, S.T., Denny Adrian, S.T., Muhammad Aulia Rahman, S.T., Muhammad Ibrahim Romadan Saputra, S.T., Muhammad Nurhafiddin, S.T., M. Andre Triana, S.T., M. Haikal Aldrin, S.T, yang selalu bersama menghibur dan bersemangat dikampus bimbingan serta dilapangan.
- ❖ Kepada kakak-kakak tingkat Bimo, Ikhsan, Yoga, Randi, Chandra, Melan, Fatah yang telah menghibur suasana lab di setiap waktu.
- ❖ Team PLTS Atar Badak yang selalu membantu dilapangan.
- ❖ Untuk anak punggut Team Sarwan Zamza Satria, S.T. yang selalu menghibur dan memberi semangat
- ❖ Kepada sahabat Fikri, Adit, Ghufrani, Deo, Dwi, Imam, Rizal yang telah mengajarkan kesesatan.
- ❖ Kepada korda Awall ganteng dan wakorda ganteng Febri dan Sultan Putra yang selama ini telah memberikan semangat.
- ❖ Teman-teman satu angkatan 2017 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **KAJIAN PENGEMBANGAN TURBIN ULIR ARCHIMEDES KAPASITAS 5KW** yang disusun guna untuk 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 Pembimbing I
- Bapak Yosi Apriyani, ST., MT selaku 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 Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, M.Cs, 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. Orangtuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta kakak dan keluargaku.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2016 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 24 Agustus 2021

Penulis,

Muhammad Rudini

## ABSTRAK

### KAJIAN PENGEMBANGAN TURBIN ULIR ARCHIMEDES KAPASITAS 5 KW

Muhammad Rudini\*\*

Email : [muhammadrudini1997@gmail.com](mailto:muhammadrudini1997@gmail.com)

Potensi energi air sendiri sangat lah besar dan selama ini penggunaan nya masih belum terlalu optimal. Sudah seharusnya dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi pasokan energi listrik di daerah-daerah terpencil sesuai dengan potensi energi setempat. Sumber energi ini berasal dari sumber air dari adanya sungai-sungai maupun terjunan air yang memiliki kelangsungan debit sepanjang tahun. Untuk melakukan pengembangan pada sumber energi air ini menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) perlu adanya dilakukan survei pencarian lokasi yang memiliki tinggi jatuh memadai. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis karakteristik fluida untuk suplai turbin ulir Archimedes dan Melakukan kajian daya available terukur pada fluida masukan ke sisi turbin. Metode penelitian ini menggunakan 4 tahapan yaitu : 1.Pengambilan data 2.Alat dan bahan 3.Perhitungan 4.Analisis, Kecepatan maksimum atau tertinggi pada penampang saluran adalah terdapat pada permukaan saluran sebesar 8,5276 m/dt dan nilai minimum 4,5217 m/dt. Luas penampang pada saluran 0,067 m<sup>2</sup>, kapasitas debit air yang mengalir adalah 0,414 m<sup>3</sup>/dt dan volume sebesar 3,5 liter. Adapun daya yang di hasilkan adalah daya available pada saluran yaitu 39,273 kw, sedangkan daya pada turbin sebesar 4,071 kw dan daya yang terbangkitkan pada generator adalah 2,7 kw.

Kata kunci: PLTMH, daya available, daya turbin, daya generator



## ABSTRACT

### ARCHIMEDES SCREW TURBINE DEVELOPMENT STUDY WITH A CAPACITY OF 5 KW

Muhammad Rudini\*\*

Email : [muhammadrudini1997@gmail.com](mailto:muhammadrudini1997@gmail.com)

*The potential of water energy itself is very large and so far its use is still not optimal. It should be further developed to meet the supply of electrical energy in remote areas according to the local energy potential. This energy source comes from water sources from rivers and waterfalls that have a continuous discharge throughout the year. To develop this water energy source into a Micro Hydro Power Plant (PLTMH) it is necessary to conduct a survey to find locations that have an adequate fall height. The purpose of this study was to analyze the fluid characteristics for the supply of the Archimedes screw turbine and to study the measured available power at the input fluid to the turbine side. This research method uses 4 stages, namely: 1. Data collection 2. Tools and materials 3. Calculations 4. Analysis, The maximum or highest speed on the channel cross section is found on the channel surface of 8.5276 m/s and the minimum value is 4.5217 m /sec. The cross-sectional area of the channel is 0.067 m<sup>2</sup>, the capacity of the flowing water is 0.414 m<sup>3</sup>/sec and the volume is 3.5 liters. The power generated is the available power on the line, which is 39.273 kw, while the power in the turbine is 4.071 kw and the power generated by the generator is 2.7 kw.*

*Keywords: PLTMH, available power, turbine power, generator power*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).....	4
2.1.1 Prinsip kerja PLTMH .....	4
2.1.2 Komponen PLTMH.....	5
2.1.3 Keunggulan PLTMH .....	6
2.2 Turbin Air .....	6
<b>2.2.1 Prinsip kerja turbin air .....</b>	<b>6</b>
2.2.2 Komponen turbin air.....	7
2.3 Turbin Ulir Archimedes.....	7
2.3.1 Keunggulan turbin ulir Archimedes .....	8
2.3.2 Prinsip kerja turbin ulir Archimedes .....	8
2.3.3 Komponen turbin ulir Archimedes .....	9
2.4 Karakteristik Turbin Ulir Archimedes .....	9
2.5 Parameter Mekanik .....	10
2.6 Daya <i>available</i> .....	11
2.7 Parameter listrik .....	12
2.7.1 Arus listrik.....	12

2.7.2 Tegangan listrik.....	12
2.7.3 Frekuensi.....	12
2.8 Metode beda hingga .....	13
2.8.1 Persamaan diferensial parsial jenis eliptik.....	13
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Diagram <i>Fishbone</i> .....	16
3.2 Mekanisme Penelitian .....	16
<b>3.3 Alat Dan Bahan .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 4 DATA DAN ANALISIS .....</b>	<b>18</b>
4.1 Data pengukuran .....	18
4.1.1 Data Penampang saluran.....	19
4.1.2 Data Aliran .....	19
4.1.3 Pengukuran kecepatan aliran melalui program MatLab .....	20
4.1.4 Kecepatan putaran turbin .....	20
4.1.5 Sudut kemiringan turbin .....	21
4.1.7 Sudu turbin .....	22
4.1.8 Jarak antar pitch.....	22
4.2 Analisis .....	22
4.2.1 Luas penampang .....	22
4.2.2 Debit .....	23
4.2.3 Volume.....	24
4.2.4 Daya.....	24
4.3 Spesifikasi turbin ulir Archimedes .....	25
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>27</b>
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>30</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) .....	4
Gambar 2.2 Skema Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro .....	4
Gambar 2.3 Turbin Ulir Archimedes .....	8
Gambar 2.4 Komponen turbin ulir Archimedes .....	9
Gambar 2.5 Titik-titik dalam persamaan (2.20) dan (2.21) .....	14
Gambar 2.6 Titik mesh (i,j) yang dihubungkan ke empat titik tetangganya .....	15
Gambar 3.1 Diagram fishbone.....	16
Gambar 4.1 Penampang saluran .....	19
Gambar 4.2 Grafik data aliran .....	20
Gambar 4.3 Spesifikasi turbin ulir Archimedes .....	26
Gambar 4.4 Diameter turbin tampak depan .....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan bahan.....	17
Tabel 4.1 Data pengukuran .....	18
Tabel 4.2 Data pengukuran .....	19
Tabel 4.3 Data aliran.....	20
Tabel 4.4 Kecepatan putaran turbin bagian atas.....	21
Tabel 4.5 Kecepatan putaran turbin bagian bawah.....	21
Tabel 4.6 Jarak antar pitch .....	22
Tabel 4.7 Pengukuran volume .....	24
Tabel 4.8 Data hasil pengukuran spesifikasi turbin .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

L1. Hasil perhitungan Matlab ordo 23 x 23 .....	30
L2. Pengukuran panjang turbin .....	31
L3. Pengukuran lebar <i>blade</i> .....	31
L4. Pengukuran kerataan turbin.....	32
L5. Pengukuran jarak antar <i>blade</i> .....	32
L6. Pengukuran pada <i>casing</i> turbin .....	33
L7. Pengukuran pada aliran.....	33
L8. Pemasangan tiang penyangga turbin .....	34
L9. Proses pengadukan semen.....	34
L10. Pembuatan bendungan atas .....	35
L11. Pemasangan pipa pesat.....	35
L12. Proses las pada turbin.....	36
L13. Pengangkatan turbin ke terjunan air .....	36
L14. Pemasangan turbin pada penyanggah .....	37
L15. Pengukuran kecepatan putaran turbin .....	37
L16. Turbin ulir Archimedes .....	38
L17. Rotor turbin Archimedes.....	38
L18. <i>Casing</i> turbin Archimedes.....	39
L19. Poros turbin .....	39
L20. Bantalan ( <i>bearing</i> ) .....	40
L21. Tachometer.....	40
L22. Jangka sorong .....	41
L23. Multimeter .....	41
L24. Tang ampere .....	42
L25. Stopwatch.....	42
L26. Pita ukur .....	43
L27. Bola pingpong .....	43
L28. Busur .....	44
L29. Water pas.....	44
L30. Generator.....	45
L31. <i>Water control</i> .....	45
L32. Pipa pesat .....	46
L33. Sarwan <i>Renewable Energy Team</i> .....	47

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi menjadi salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia saat ini. Tidak terkecuali di Indonesia yang mempunyai beberapa macam energi didalamnya baik energi yang bersifat bisa diperbaharui seperti energi air, matahari, angin, dan panas bumi maupun energi yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi, gas alam, dan batubara. Energi yang bisa diperbaharui (*renewable energy*) ini memiliki keutamaan yang tidak dimiliki oleh energi yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable energy*), ketersediaan energi tersebut masih berlangsung dan bisa meminimalisir polusi dilingkungan. Sedangkan (*non renewable energy*) merupakan energi yang akan habis jika energi tersebut digunakan terus menerus dan bisa menghasilkan polusi ke lingkungan jika energi tersebut digunakan (Adzikri, Notosudjono, & Suhendi, 2017).

Salah satu bentuk (*renewable energy*) adalah energi air. Potensi energi air sendiri sangat lah besar dan selama ini penggunaannya masih belum terlalu optimal. Sudah seharusnya dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi pasokan energi listrik di daerah-daerah terpencil sesuai dengan potensi energi setempat. Sumber energi ini berasal dari sumber air dari adanya sungai-sungai maupun terjunan air yang memiliki kelangsungan debit sepanjang tahun. Untuk melakukan pengembangan pada sumber energi air ini menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) perlu adanya dilakukan survei pencarian lokasi yang memiliki tinggi jatuh memadai (Hanggara & Irvani, 2017).

PLTMH sendiri adalah suatu pembangkit energi listrik skala kecil yang memanfaatkan tenaga air sebagai penggeraknya seperti saluran irigasi, sungai maupun terjunan air dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air. Pada air sungai-sungai yang kecil memiliki potensi ketersediaan air yang sangat cukup di sepanjang tahun, debit air yang bisa diandalkan, mempunyai kontur yang dapat dimanfaatkan untuk PLTMH (Dwiyanto, Indriana K, & Tugiono, 2016).

Salah satu komponen yang berperan besar dalam PLTMH ini adalah turbin.

Adanya macam-macam jenis turbin yang digunakan pada PLTMH, yang salah satunya adalah turbin ulir. Turbin ulir *Archimedes* suatu teknologi dengan konstruksi yang terdiri dari beberapa sudu berbentuk heliks yang dipasang pada poros dan berfungsi sebagai *bucket* yang berfungsi untuk membawa air ke atas. Dan seiring dengan kebutuhan pemanfaatan sumber energi air dengan *head* rendah, penggunaan ulir *Archimedes* diterapkan sebagai turbin air. Ulir *Archimedes* terdiri dari permukaan *heliks* yang fungsinya mengelilingi poros pusat didalam pipa berongga (Widnyana Putra, Ibi Weking, & Jasa, 2018).

Pengembangan turbin ulir Archimedes didasarkan pada sumber potensi energi setempat sesuai dengan besaran debit dan tinggi jatuh air minimal. Studi awal untuk pengembangan didasarkan pada daya *available* saluran.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan riset dalam proses pengembangan turbin ulir Archimedes dengan kapasitas 5 kW

## 1.3 Batasan Masalah

Pembahasan pada skripsi ini di titik beratkan pada proses pengembangan turbin ulir Archimedes kapasitas 5 kW di Dusun Sarwan Merbau Kecamatan Banding Agung Kabupaten Oku Selatan.

## 1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN	Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Membahas mengenai landasan teori yang berisikan dasar pemikiran secara teoristis dan secara umum antara lain tentang energi terbarukan, Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), Turbin <i>Archimedes</i> dan Perkembangan pemanfaatan energi air.
BAB 3 METODE PENELITIAN	Pada bab ini akan dibahas secara rinci mengenai metode pengerjaan skripsi.



BAB 4 PEMBAHASAN

Pada bab ini mengurai tentang pengembangan turbin Ulir Archimedes kapasitas 5 kW di Dusun Sarwan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

SARAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR PUSTAKA

- Adzikri, F., Notosudjono, D., & Suhendi, D. (2017). Strategi Pengembangan Energi Terbarukan Di Indonesia. *Jurnal Online Mahasiswa* , 1-13.
- Agus Trisna Saputra, M., Ibi Weking, A., & Artawijaya, I. W. (2019). Eksperimental Pengaruh Variasi Sudut Ulir Pada Turbin Ulir (*Archimedean Screw*) Pusat Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Dengan Head Rendah. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* , 1-8.
- Anugra Putra, F. (2018). Analisa Pengaruh Sudut Sudu Dan Debit Aliran Terhadap Performa Turbin Kaplan. *Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin* , 1-10.
- Barry Astro, R., Doa, H., & Hendro. (2020). Fisika Kontekstual Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *Jurnal Hasil Kajian* , 1-8.
- Budiarsana Saputra, I. W., Ibi Weking, A., & Jasa, L. (2017). Rancang Bangun Pemodelan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Menggunakan Kincir *Overshot* . *Teknologi Elektro* , 1-7.
- Dwi Nugroho, A., & Aries Himawanto, D. (2017). Kajian Teoritik Pengaruh Geometri Dan Sudut Kemiringan Terhadap Kinerja Turbin *Archimedes Screw*. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan (SENATIK)* , 1-4.
- Dwiyanto, V., Indriana K, D., & Tugiono, S. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). *JRSDD* , 1-16.
- Hanggara, I., & Irvani, H. (2017). Potensi Pltmh (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) Di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. *Jurnal Reka Buana* , 1-7.
- Harja, H. B., Abdurrahim, H., Yoewono, S., & Riyanto, H. (2015). Penentuan Dimensi Sudu Turbin Dan Sudut Kemiringan Poros Turbin Pada Turbin Ulir *Archimedes* . *Metal Indonesia* , 1-8.
- Jamaludin. (2018). Debit Air Optimum Model Screw Turbine Pada Pitch 1,2 Ro Dan 2 Ro Sebagai Penggerak Generator . *Jurnal Dinamika UMT* , 1-13.
- Juliana, I. P., Weking, A. I., & Jasa, L. (2018). Pengaruh Sudut Kemiringan Head Turbin Ulir dan Daya Putar Turbin Ulir dan Daya Output Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* , 1-8.
- Nur Karim, M. W., Widyartono, M., Hermawan, A. C., & Haryudo, S. I. (2021). Kajian Kemiringan Blade Dan Head Turbin Archimedes Screw Terhadap Daya Keluaran Generator Ac 1 Phase 3 kW . *Jurnal Teknik Elektro* , 1-10.
- Ointu, S., Eka Putra Surusa, F., & Zainuddin, M. (2020). Studi Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berdasarkan Potensi Air yang Ada di Desa Pinogu. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering* , 1-9.
- Saefudin, E., Kristyadi, T., Rifki, M., & Arifin, S. (2017). Turbin Screw Untuk Pembangkit Listrik Skala Mikrohidro Ramah Lingkungan . *Jurnal Rekayasa*

- Hijau , 1-12.
- Setiawan Wie, D., & Imam Agung, A. (2018). Perencanaan Dan Implementasi Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). *Jurnal Teknik Elektro* , 1-6.
- Siswantara, A., Warjito, Budiarmo, Harmadi, R., Gumelar S, M., & Adanta, D. (2018). *Investigation of the  $\alpha$  angle's effect on the performance of an Archimedes Turbine. Energy Procedia* , 1-5.
- Solihat, I. (2020). Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) . *Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* , 1-8.
- Sya Fe`I, M. N., K, A., & Irzal. (2016). Rancang Bangun Simulasi Turbin *Aircross Flowdesign Simulation Watercross Flowturbine*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* , 1-13.
- Syaikhurrohmah. (2016). Study Perencanaan Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenagamicrohydro(Pltmh) Pada Sungai Kalimajadusun Kedondong Rame Desa Ruguk Kecamatan ketapang Kabupaten Lampung Selatan. *JURNAL TEKNIK MESIN* , 1-13.
- Wibowo, H., Daud, A., & Al Amin, M. B. (2015). Kajian Teknis Dan Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Di Sungai Lematang Kota Pagar Alam. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Bidang Teknik Sipil* , 1-8.
- Widnyana Putra, I. G., Ibi Weking, A., & Jasa, L. (2018). Analisa Pengaruh Tekanan Air Terhadap Kinerja PLTMH dengan Menggunakan Turbin *Archimedes Screw*. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* , 1-8.
- Y.S.H Nugroho, H., & Sallata, M. K. (2015). Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH). Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Yandra, F. E., & Djufri, S. (2019). Studi Awal Pemanfaatan Turbin *Screw* pada Aliran Sungai Kecil di Kota Jambi. *Journal of Electrical Power Control and Automation* , 1-4.
- Zulkifli, A. (2018, Desember 26). <https://bangazul.com/pembangkit-listrik-tenaga-mikro-hidro-atau-micro-hydro-power-plant.html>. Retrieved Maret 26, 2021, from <https://bangazul.com>: <https://bangazul.com/pembangkit-listrik-tenaga-mikro-hidro-atau-micro-hydro-power-plant>.