

**ANALISIS PUTARAN TURBIN *SCREW* DENGAN 3 MACAM SUDU
YANG JARAK ANTAR SUDUNYA BERBEDA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



ARDHI PRATAMA

182110018

**JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

2022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 8 Agustus 2022

Mahasiswa,



Ardhi Pratama

182110018

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Ardhi Pratama
NIM : 182110018
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Putaran Turbin *Screw* Dengan 3
Macam Sudu Yang Jarak Antar Sudunya Berbeda

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/Strata Satu (1) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Adhes Gamayel, Ph.D
Nik : S092012120005

()

Pembimbing 2 : Ayu Nurul, ST.MT.
Nik : S092018120001

()




Ditetapkan di : Jakarta Global University
Tanggal : 8 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Ardhi Pratama
NIM : 182110018
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Putaran Turbin *Screw* Dengan 3
Macam Sudu Yang Jarak Antar Sudunya Berbeda

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/Strata Satu (1) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Ade Sunardi, ST.,MT ()
Penguji 2 : Fajar Mulyana, ST.,MT ()
Penguji 3 : Zulhamidi, S.Pd.,MT ()
Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 27 Agustus 2022

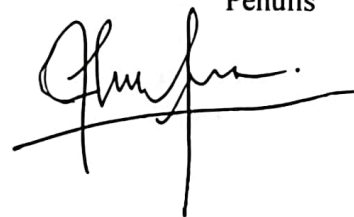
KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Adhes Gamayel, Ph.D. selaku dosen pembimbing satu (1) yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (2) Ibu Ayu Nurul, ST.,MT selaku dosen pembimbing dua (2) yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (3) Bapak Mohamad Zaenudin, S.P.d,M.Sc,Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin yang telah menyediakan waktu tenaga, dan pikiran untuk menyarankan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (4) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (5) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Jakarta, 8 Agustus 2022

Penulis



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ardhi Pratama
NPM : 182110018
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

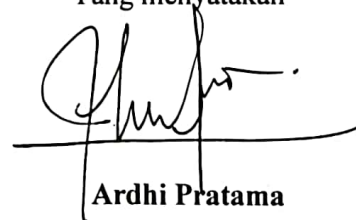
“ANALISIS PUTARAN TURBIN *SCREW* DENGAN 3 JENIS SUDU YANG JARAK ANTAR SUDUNYA BERBEDA”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 8 Agustus 2022

Yang menyatakan



Ardhi Pratama
182110018

ABSTRACT

A screw turbine is a type of hydroelectric power plant using a blade. The turbine converts mechanical energy into electrical energy. Usually this screw turbine can be used in mountainous areas, rivers and waterways at home. This screw turbine is very useful for the community and can save the cost of paying for electricity. This water turbine is used to convert the impulse current from water into rotary energy which is then forwarded to a generator and produces electrical energy. The performance of this water turbine is influenced by several objects, the tilt angle of the turbine, the distance between the blades on the turbine, the turbine frame and the number of blades. This study only focuses on the distance between the different blades. The method used in this research is the experimental method. A blade with a distance between blades of 10 cm (Blade B) is a blade that produces an average rotation of 223.4 RPM and the highest voltage power among other blades, which reaches an average voltage of 41.6 Volts. While the results of the medium and lowest voltage are the distance between the blades of 11 cm and 8 cm (Blade C and Blade A). Both of these blades have an average output voltage of 35.85 Volts and 26.3 Volts, respectively.

Keyword : *Micro Hydro Power Plant, Screw turbine, Blade spacing.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Turbin <i>Screw</i>	5
2.2 Turbin Air.....	6
2.3 Turbin <i>Archimedes Screw</i>	6
2.4 Pengertian Sudu	7
2.5 Pengukuran Debit air	7
2.6 Proses Perancangan Turbin <i>Screw</i>	8
2.7 Spesifikasi Perencanaan Turbin <i>Screw</i>	9
2.8 Berikut Ini Komponen – komponen Yang Diperlukan Dalam pembuatan Turbin <i>Screw</i> :.....	10
BAB III METODE PENELITIAN	11

3.1	Diagram Alir.....	11
3.2	Metode Penelitian.....	12
3.3	Perancangan Alat dan Bahan	12
3.4	Penjelasan Komponen – komponen Pada Alat Turbin <i>Screw</i>	12
3.4.1	Frame Turbin <i>Screw</i>.....	13
3.4.2	Poros Besi Sudu Turbin <i>Screw</i>.....	14
3.4.3	Desain Sudu Turbin <i>Screw</i>.....	15
3.4.4	<i>Pillow Block Bearing</i>	18
3.4.5	<i>Gear/Roda Gigi</i>.....	19
3.4.6	Rantai.....	20
3.4.7	Mur Penghubung Antara Poros Sudu Dengan Poros Gear Bawah.....	20
3.4.8	Mur Pengunci Poros Sudu Turbin <i>Screw</i>.....	21
3.4.9	Generator merk 60KTYZ 220V/AC.....	22
3.4.10	Stabilizer Rantai Universal	23
3.4.11	Resistor.....	23
3.4.12	Saklar	24
3.4.13	Lampu 3 Watt jenis AC.....	24
3.5	Skema Rancangan Turbin <i>Screw</i>	25
3.6	Rangkaian Listrik Pada PLTMH.....	26
3.7	Variabel Yang Diteliti.....	26
3.8	Lokasi penelitian & Obyek Penelitian	27
3.8.1	Lokasi penelitian	27
3.9	Penyiapan Alat Bantu Penelitian Turbin <i>Screw</i>	27
3.9.1	<i>Tachometer</i>.....	27
3.9.2	Multi Tester Digital.....	28

3.9.3	<i>Roll Meter</i>	28
3.10	Proses Pembuatan Turbin <i>Screw</i>	29
3.10.1	Pemotongan Besi <i>Hollow</i>	29
3.10.2	Pengelasan <i>Frame/Rangka</i>	30
3.10.3	Pemotongan Pipa PVC	30
3.10.4	Pemanasan pada Pipa PVC.....	31
3.10.5	Pembentukan Pipa PVC Menjadi Datar	32
3.10.6	Pengukuran Pipa PVC menjadi Lingkaran	33
3.10.7	Pemotongan PVC yang Telah Diukur.....	33
3.10.8	Pemasangan Pipa PVC Menjadi Sudu.....	34
3.10.9	Pembuatan Lubang Pada <i>Frame</i>	35
3.10.10	Proses <i>Finishing</i>	35
3.10.11	Hasil Perakitan Sudu.....	36
3.11	Langkah Pengujian alat	36
3.12	Analisis Data dan Uji Coba Turbin <i>Screw</i>	37
3.13	Maksimal Ketinggian air.....	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1.	Pengukuran Debit Aliran (Q) Pada Saluran Terbuka	40
4.2.	Pengukuran Daya Generator	42
4.3	Hasil Pengukuran Daya Tegangan Yang Dihasilkan Oleh Putaran Turbin <i>Screw</i>	43
4.4	Hasil Putaran Turbin <i>Screw</i>	46
4.5	Pembahasan Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga MikroHidro	47
BAB V	PENUTUP.....	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49

DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN-LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Solidwork</i>	9
Gambar 3. 1 Alur Penelitian Pemodelan PLTMH	11
Gambar 3. 2 <i>Frame Turbin Screw</i>	14
Gambar 3. 3 Ukuran <i>Frame Turbin Screw</i>	14
Gambar 3. 4 Poros Besi Sudu <i>Turbin Screw</i>	15
Gambar 3. 5 Jarak Antar Sudu 8 cm (Sudu A)	16
Gambar 3. 6 Jarak Antar Sudu 10 cm (Sudu B)	17
Gambar 3. 7 Jarak Antar Sudu 11 cm (Sudu C)	18
Gambar 3. 8 Gambar 3.8 <i>Pillow Block Bearing</i>	18
Gambar 3. 9 Gear Atas Dengan Ukuran Diameter Luar 3.2 cm.....	19
Gambar 3. 10 Gear Bawah Dengan Ukuran Diameter Luar 7 cm	19
Gambar 3. 11 Rantai	20
Gambar 3. 12 Mur Penghubung Antara Kedua Poros Sudu	21
Gambar 3. 13 Mur Pengunci Poros Sudu <i>Turbin Screw</i>	21
Gambar 3. 14 Generator.....	22
Gambar 3. 15 Stabilizer Rantai Universal	23
Gambar 3. 16 Resistor.....	23
Gambar 3. 17 Resistor.....	24
Gambar 3. 18 Lampu 3 Watt jenis AC.....	24
Gambar 3. 19 Rancangan Alat <i>Turbin Screw</i>	25
Gambar 3. 20 Rangkaian Listrik <i>Turbin Screw</i>	26
Gambar 3. 21 <i>Tachometer</i>	28
Gambar 3. 22 Multi Tester Digital.....	28
Gambar 3. 23 <i>Roll Meter</i>	29
Gambar 3. 24 Pemotongan Besi <i>Hollow</i>	29
Gambar 3. 25 Pengelasan <i>Frame/Rangka</i>	30
Gambar 3. 26 pemotongan pipa PVC	30
Gambar 3. 27 Pemanasan Pipa PVC.....	31
Gambar 3. 28 Pembentukan PVC	32
Gambar 3. 29 Pengukuran PVC.....	33
Gambar 3. 30 Pemotongan PVC.....	33
Gambar 3. 31 Pemotongan PVC.....	34
Gambar 3. 32 Pembuatan Lubang <i>Frame</i>	35
Gambar 3. 33 Proses <i>Finishing</i>	35
Gambar 3. 35 Hasil Perakitan Sudu.....	36
Gambar 3.36 Proses Analisa Data.....	37
Gambar 3.37 Proses Analisa Data.....	37
Gambar 3.38 Proses Analisa Data.....	38
Gambar 3.36 Batas Maksimal Ketinggian air.....	38
Gambar 4 1 Saluran Terbuka Segi Empat.....	40
Gambar 4 2 Pengukuran daya generator	42

Gambar 4 3 Grafik Daya Dengan jarak Antar Sudu 8 cm	43
Gambar 4 4 Grafik Daya Dengan jarak Antar Sudu 10 cm	44
Gambar 4 5 Grafik Daya dengan jarak antar sudu 11 cm	45
Gambar 4 6 Grafik RPM Masing-Masing Sudu	46
Gambar 4 7 Grafik Volt Masing-Masing Sudu.....	47
Gambar 4 8 Pengujian pembangkit listrik tenaga mikro hidro	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Data Perencanaan Turbin Screw	9
Tabel 3 1 Spesifikasi Frame Turbin Screw.....	13
Tabel 3 2 Spesifikasi Sudu Jarak 8 cm	15
Tabel 3 3 Spesifikasi Sudu Jarak 10 cm	16
Tabel 3 4 Spesifikasi Sudu Jarak 11 cm	17
Tabel 4 1 Pengukuran Daya Dengan jarak Antar Sudu 8 cm.....	43
Tabel 4 2 Pengukuran Dengan jarak Antar Sudu 10 cm.....	44
Tabel 4 3 Pengukuran Daya Dengan jarak Antar Sudu 11 cm	45

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1	53
Lampiran 2	54
Lampiran 3	55
Lampiran 4	56
Lampiran 5	57
Lampiran 6	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam segala aktifitas manusia seperti halnya dalam bidang industri, penggunaan alat-alat elektronik, transportasi, dan lain sebagainya. Konsumsi energi akhir di Indonesia didominasi oleh minyak, diikuti oleh gas, batubara. Dengan pertumbuhan konsumsi yang cepat, diperkirakan bahwa tanpa sumber daya energi yang baru dan upaya efisiensi energi, Indonesia dapat menjadi importir minyak murni dalam waktu dekat (Sitompul, R. 2011).

Salah satu komponen yang terpenting dalam pembangkit listrik mikrohidro adalah turbin. Banyak jenis turbin yang digunakan dalam pembangkit listrik tenaga mikrohidro, salah satunya adalah turbin *screw*. Turbin *Archimedes screw* atau sering juga disebut dengan turbin ulir merupakan teknologi yang sejak zaman kuno telah ditemukan dan diterapkan sebagai pompa, dimana pada konstuksinya terdiri dari satu atau beberapa sudu berbentuk heliks yang terpasang pada poros dan berfungsi sebagai bucket bergerak untuk membawa air ke atas. Kemudian seiring dengan kebutuhan pemanfaatan sumber potensi energi air dengan head rendah, penggunaan ulir *Archimedes* diterapkan sebagai turbin air (S. Riyanto, H. 2014).

Turbin *screw* ini sangat bermanfaat bagi masyarakat di daerah yang kurang mendapatkan aliran listrik. Contohnya di daerah pedesaan, alat turbin *screw* ini bisa digunakan didaerah pedesaan yang kurang mendapatkan aliran listrik misalnya untuk menerangi akses jalan masyarakat sekitar. Prinsip kerja turbin ulir ini membutuhkan aliran yang konstan atau tetap, karena menjaga putaran turbin agar tetap untuk menjaga kestabilan menyalanya lampu.

Berdasarkan permasalahan mengenai turbin ulir yang dimuat dalam latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah menganalisa bagaimana pengaruh putaran turbin *screw* dengan 3 jenis yang jarak antar sudunya berbeda dengan masing dengan masing-masing ukuran jarak antar sudunya adalah 8 cm, 10 cm, 11 cm. Untuk mendapatkan kajian eksperimental hasil output yang dihasilkan oleh sebuah PLMTH menggunakan turbin *screw*, maka penelitian ini dilakukan di daerah yang mempunyai energi terbarukan yaitu sungai. Pada penelitian ini menggunakan turbin *screw* berskala laboratorium dan juga dalam penelitian ini akan mengatur jarak sudu pada 3 jenis sudu yang dibuat. Pada PLMTH menggunakan turbin *screw* berskala laboratorium ini bertujuan untuk mengetahui hasil output yang dikeluarkan seperti : arus, tegangan dan efisiensi. Dalam penelitian ini diharapkan hasil yang maksimal dari output yang dikeluarkan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara untuk memanfaatkan aliran air sungai dengan menggunakan turbin *screw*?
2. Berapa daya energi listrik yang dihasilkan dari putaran turbin *Screw*?
3. Bagaimana mengetahui daya dari tiga jenis sudu yang jarak antar sudunya yaitu 8 cm, 10 cm dan 11 cm. Mana yang paling efisien jumlah energi listriknya?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan melihat latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara memanfaatkan aliran air sungai menjadi sumber energi listrik.
2. Mengetahui daya listrik yang dihasilkan dari turbin *screw* yang dibuat.

3. Mengetahui efisiensi daya listrik yang dihasilkan dari tiga jenis sudu dengan jarak antar sudu yaitu 8 cm, 10 cm dan 11 cm. Mana yang paling efisien jumlah energi listriknya.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang baik bagi penulis, masyarakat dan dunia pendidikan. Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat penelitian ini adalah :

1. Berguna bagi masyarakat khususnya di daerah pedesaan, keadaan darurat, maupun kegiatan mahasiswa sebagai alat pembangkit listrik tenaga mikro hidro.
2. Bagi pembaca adalah untuk menambah pengetahuan tentang ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya tentang PLTMH.
3. Meningkatkan kreatifitas dan motivasi bagi mahasiswa Jakarta Global University dalam IPTEK.
4. Dapat mengurangi ketergantungan pemakaian energy listrik dan memanfaatkan sumber daya alam.

1.5 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah, sehingga penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jarak antar sudu yang digunakan adalah 8 cm, 10 cm dan 11 cm.
2. Bahan yang digunakan untuk membuat sudu terbuat dari pipa PVC.
3. Alat ini hanya di uji coba dengan Generator berjenis Synchronous 60 KTYZ.
4. Alat ini hanya digunakan untuk beban lampu AC.
5. Analisa hanya dititik beratkan pada tegangan keluaran dari generator.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Dalam Skripsi ini terdiri dari lima (5) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut ini:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan Skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang diambil dari beberapa literatur, buku dan dokumentasi lainnya yang mendukung masalah penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang obyek penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, analisa data dan kerangka pemecahan masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja meliputi perbandingan cara kerja dan setelah penggunaan alat.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk melakukan penelitian dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Herman Budi Harja, H. A. (2012). Studi Eksperimental Kinerja Turbin Ulir Archimedes. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI) & Thermofluid IV Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta, 16-17 Oktober 2012*, 16-17.
- Nurdin, A. &. (2018). Kajian Teoritis Uji Kerja Turbin . *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 783–796., <https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2340>.
- PRAYOGI, M. R. (2022). KINERJA TURBIN ARCHIMEDES SCREW SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK RAMAH LINGKUNGAN. *STUDI EKSPERIMENTAL*, 29.
- Rompas, P. T. (2011). ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI ONGKAK MONGONDOW DI DESA MUNTOI KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW . *Jurnal Penelitian Saintek*, Vol. 16, Nomor 2, Oktober 2011, 171.
- Akhmad Nurdin, D. A. (2018). KAJIAN TEORITIS UJI KERJA TURBIN ARCHIMEDES SCREW PADA HEAD RENDAH . *Jurnal SIMETRIS*, Vol. 9 No. 2, 783-796.
- Munson, Bruce, R., Young, Donald, F., Okiishi, Theodore, H. 2006. "Fundamentals Of Fluid Mechanics Fifth Edition". Jhon Wiley & Sons Inc.
- A. Yudi Eka R, Agus Sugiri , Sulistiyono. 2013. "Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Di Sungai Cikawat Desa Talang Mulia Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Propinsi Lampung". Lampung: Jurnal FEMA, Volume 1, Nomor 1
- Sitompul, R. 2011. Teknologi Energi Terbarukan Yang Tepat Untuk Aplikasi Di Masyarakat Perdesaan. Jakarta : PNPM Mandiri.
- Harja, H.B. Abdurrahim, H. Yoewono, S. Riyanto, H. 2014. Penentuan Dimensi

Sudu Turbin dan Sudut Kemiringan Poros Turbin pada Turbin Ulir Archimedes. METAL INDONESIA VOL.36 No.1.

Syahputra, T.M. Syukri, M. Sara, I.D. 2017. Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hydro dengan Menggunakan Turbin Ulir. KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro. Vol.2 No.1 2017: 16-22.