

**ANALISIS VARIASI *PULLEY* PADA KOPLING POROS ROTOR DAN  
GENERATOR PADA PLTMH SARWAN**



**SKRIPSI**

**Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Telah Dipertahankan Didepan Dewan  
24 Februari 2022**

**Dipersiapkan dan Disusun Oleh:**

**REVEL ALEN**

**132017064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS VARIASI *PULLEY* PADA KOPLING POROS ROTOR DAN  
GENERATOR PADA PLTMH SARWAN



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji

24 Februari 2022


Dipersiapkan dan disusun oleh

Revel Alen

132017064

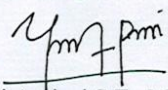
**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

  
Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng.


NIDN: 0212056402

Pembimbing 2

  
Yosi Apriani, S.T., M.T.

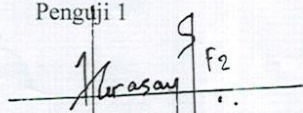
NIDN: 0213048201

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T., IPM


NIDN: 0227077004

Penguji 1

  
Erliza Yuniati, S.T., M.Eng.

NIDN: 0230066901

Penguji 2

  
Sofiah, S.T., M.T.

NIDN: 0209047302

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

  
Taufik Barlian, S.T., M.Eng.

NIDN: 0218017202

### 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 ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis di acu dalam naskah dan di sebutkan dalam daftar pustakan.

Palembang, Februari 2022

Yang membuat pernyataan,

  
METERAI  
TEMPEL  
E370DAJX004216324

Revel Alen

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

- ❖ Karya mu akan menempati bagian tersen diri dalam hidupmu
- ❖ Berbuat baiklah tanpa perlu alasan
- ❖ Tetap bersyukur dalam keadaan apapun, yakin ada jalannya
- ❖ Bersyukurlah, Maka allah akan menambahkan nikmatmu

### 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 Ayah Basar Udin dan Ibu Yeni, Brother Hendra Gunawan, terima kasih atas dukungan penuh dan doa kalian yang selalu menyertaiku.
- ❖ Kepada semua keluargaku yang telah mendukungku selama ini.
- ❖ Kepada Elda Theresia telah menjadi *support system*
- ❖ Kepada semua teman – teman ku yang telah mendukung dan membantu ku selama ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng. yang telah membimbing penulisan skripsi ini dan sekaligus telah menjadi ayah di kampus dan dilapangan Terimakasih (BABE). Serta Pembimbing II saya Ibu Yosi Apriani, S.T.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
- ❖ Team Sarwan Renewble Energy (Pasukan Kabak)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunianya jugalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS VARIASI PULLEY PADA KOPLING POROS ROTOR DAN GENERATOR PADA PLTMH SARWAN** 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 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. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2017 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 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, 22 Februari 2022

Penulis,

Revel Alen

## ABSTRAK

### ANALISIS VARIASI *PULLEY* PADA KOPLING POROS ROTOR DAN GENERATOR PADA PLTMH SARWAN

Revel Alen\*

\*Email :[revel99alen@gmail.com](mailto:revel99alen@gmail.com)

Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) hingga saat ini lebih cenderung memanfaatkan jenis turbin *crossflow*, namun penelitian ini mengarah ke pengembangan turbin ulir *Archimedes* sebagai penggerak mula sistem PLTMH. Kajian yang ditelaah Fokuskan pada variasi *pulley* pada sisi utama rotor turbin yang dihubungkan pada sisi generator. Konsentrasi variasi *pulley* diperlukan dengan pertimbangan bahwa putaran rotor turbin yang dihasilkan dari kapasitas aliran air lebih cenderung lebih rendah dari putaran minimal untuk pembangkitan daya listrik pada generator. Melalui variasi *pulley*, akan didapatkan optimalisasi putaran generator dan daya yang dibangkitkan, Perbandingan antar *pulley* yang diuji menunjukkan bahwa semakin kecil diameter *pulley* semakin besar putaran yang terbentuk, sebaliknya semakin besar diameter *pulley* yang digunakan maka semakin rendah putaran yang dihasilkan dari perbandingan 3 variasi *pulley* maka optimalisasi putaran yang diambil adalah pada variasi *pulley* ke dua berdiameter 0.15 cm putaran yang didapat 1785,71 rpm, berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka mendapatkan hasil dari analisis daya pada turbin dan daya keluaran generator 4,6557 kw.

Kata kunci :PLTMH, *pulley* turbin u;ir Archimedes.

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF PULLEY VARIATION ON THE ROTOR AND GENERATOR SHAFT CLUTCH SARWAN PLTMH

Revel Alen\*

\*Email :[revel99alen@gmail.com](mailto:revel99alen@gmail.com)

The development of Micro Hydro Power Plants (PLTMH) so far has tended to use the crossflow turbine type, but this research leads to the development of the Archimedes screw turbine as the prime mover of the PLTMH system. The study focused on the variation of the *pulley* on the turbine rotor coupling with the generator which will have an impact on the amount of power generated and optimization of rotation. The comparison between the pulleys tested shows that the smaller the diameter of the pulley, the greater the rotation that is formed, on the contrary, the larger the diameter of the pulley used, the lower the rotation resulting from the comparison of the 3 *pulley* variations, the optimization of the rotation taken is the second *pulley* variation with a diameter of 0.15 cm. the rotation obtained is 1785,71 rpm and the output power on the generator is 4,6557 kw

Keywords: MHP, Archimedes screw turbine pulley.



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
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> .....	4
2.1 PLTMH.....	4
2.1.2 Prinsip Kerja .....	4
2.1.3 Kelebihan PLTMH .....	4
2.1.4 Kekurangan PLTMH .....	4
2.1.5 Komponen PLTMH.....	4
2.2 Turbin Air .....	7
2.2.1 Jenis turbin Air .....	6
2.2.2 Prinsip Kerja.....	9
2.2.3 Komponen Turbin Air .....	9
2.2.4 Turbin Air Berdasarkan Susunan Poros .....	9
2.3 Turbin Ulir Archimedes.....	10
2.3.1 Prinsip Kerja Turbin Ulir Archimedes .....	10
2.3.2 Komponen Turbin Archimedes .....	11
2.3.3 Daya turbin Archimedes .....	9
2.4 Generator .....	12
2.4.1 Prinsip Kerja Generator .....	12
2.4.2 Rotor .....	12
2.4.3 Stator.....	13
2.4.4 Karakteristik Listrik.....	114
2.5 <i>Pulley (Pulley)</i> dan Belt.....	15
2.5.1 Pemilihan V-belt.....	15
2.5.2 <i>Pulley</i> .....	16
2.5.3 Cara Kerja <i>Pulley</i> dan Belt .....	16

2.5.4 Karakteristik <i>Pulley</i> .....	17
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Diagram Fishbone .....	19
3.2 Mekanisme Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.3 Alat dan Bahan .....	18
3.4 Perinsip Kerja Turbin .....	20
3.5 Proses Pengujian Alat .....	19
<b>BAB 4 DATA DAN ANALISIS</b> .....	22
4.1 Data .....	22
4.1.1 Kecepatan Aliran .....	22
4.2 Analisis .....	25
4.2.1 Luas Penampang .....	25
4.2.2 Debit .....	25
4.2.3 Data aliran .....	25
4.2.4 Daya Available .....	26
4.2.5 <i>Pulley</i> .....	26
4.2.6 Analisi Pembahasan .....	22
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	30
5.1 KESIMPULAN .....	30
5.2 SARAN .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema PLTMH .....	4
Gambar 2. 2 PLTMH .....	6
Gambar 2. 3 Bentuk Fisik Turbin Air .....	6
Gambar 2. 4 Turbin air, (a) aksi/impuls, (b) reaksi.....	7
Gambar 2. 5 Turbin ulir Archimedes .....	9
Gambar 2. 6 komponen kerangka turbin Archimedes .....	9
Gambar 2. 7 Flange penghubung rotor dengan shaft .....	11
Gambar 2. 8 Gambar desain rotor .....	11
Gambar 2. 9 Rancangan stator .....	12
Gambar 2. 10 Belt yang digunakan.....	14
Gambar 2.11 Pulley besi baja.....	15
Gambar 3. 1Diagram fishbone.....	17
Gambar 4. 1 penampang saluran.....	24
Gambar 4. 2 kecepatan aliran.....	25
Gambar 4. 3 waktu pengukuran aliran fluida melalui metode bucket .....	29
Gambar 4. 4 Pulley 1.....	29
Gambar 4. 5 Pulley 2.....	29
Gambar 4. 6 Pulley 3.....	29

## **DAFTAR TABEL**

Table 4. 1 Kecepatan aliran.....	25
Table 4. 2 Kecepatan aliran pada 4 sisi.....	26
Table 4. 3 waktu pengukuran aliran fluida melalui metode bucket .....	26
Table 4. 4 Kecepatan aliran.....	28
Table 4. 5 Belt .....	29

## **LAMPIRAN**

Lampiran L1.1.....	36
Lampiran L1.2.....	43
Lampiran L1.3.....	44

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu sumber air bagi kehidupan yang ada di bumi. Baik manusia, hewan dan tumbuhan, semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Sungai mengalir dari hulu ke hilir bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Di Indonesia terdapat banyak sekali sungai-sungai besar maupun kecil yang terdapat di berbagai daerah. Hal ini merupakan peluang yang baik untuk pengembangan energi listrik di daerah khususnya daerah yang belum terjangkau energi listrik (Dwiyanto, K, & Subuh Tugiono, Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), 2016).

Air adalah salah satu sumber Energi Baru dan Terbarukan (EBT) yang dapat dimanfaatkan untuk sumber penggerak mekanis pada sistem pembangkitan daya listrik. Rilis Dewan Energi Nasional (DEN) melalui dokumen buku bauran energi nasional 2020 mengungkapkan besaran potensi bentuk sumber energi angin sebesar 60,6 GW, surya 207.898 MW dan air sebesar 75.091 MW. Kecenderungan pemanfaatan air sebagai sumber energi ini lebih mengemuka dibandingkan dengan bentuk sumber energi alternatif lainnya lebih disebabkan oleh arah regulasi dan besaran *capital cost* yang harus dikeluarkan (Usman, 2020).

Energi terbarukan dengan menggunakan tenaga air merupakan salah satu pemanfaatan yang paling potensial untuk diimplementasikan. Aplikasi pembangkitan daya listrik berbasis sumber aliran air dalam skala kecil sering diungkapkan dalam istilah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Tenaga air berfungsi sebagai sumber penggerak turbin yang nantinya akan menghasilkan energi mekanik sehingga dapat menggerakkan sebuah generator dengan memanfaatkan fungsi dari pada *v-belt* yang menyambungkan antara 2 *pulley* pada turbin dan generator. Jenis spesifikasi generator yang digunakan adalah generator sinkron. Kekurangan pada implementasi PLTMH adalah tegangan keluaran dari generator sinkron tidak stabil apabila terjadi perubahan beban (Moch, Yulianto, & Murtono, 2020).

Pengembangan PLTMH lebih cenderung memanfaatkan jenis turbin *crossflow*, namun penelitian ini mengarah ke penggunaan turbin ulir *Archimedes* sebagai penggerak mula sistem PLTMH. Secara mendasar, perbedaan keduanya terletak pada jenis pembangkitan, turbin *crossflow* menganut prinsip pemanfaatan aliran air yang menumbuk sisi sudu turbin pada arah silang dan merupakan tipe turbin tertutup dengan menggunakan *casing* sebagai selubung turbin, sedangkan turbin ulir *Archimedes* memanfaatkan aliran air mengikuti arah sudu turbin dan merupakan jenis turbin terbuka tanpa menggunakan selubung turbin sebagai penutupnya.

Fokus penelitian diarahkan pada variasi *pulley* pada sisi utama rotor turbin yang dihubungkan pada sisi generator. Konsentrasi variasi *pulley* diperlukan dengan pertimbangan bahwa putaran rotor turbin yang dihasilkan dari kapasitas aliran air lebih cenderung lebih rendah dari putaran minimal untuk pembangkitan daya listrik pada generator. Melalui variasi *pulley*, akan didapatkan optimalisasi putaran generator dan daya yang dibangkitkan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini diarahkan pada optimalisasi putaran generator dan daya listrik yang dihasilkan sistem PLTMH berbasis turbin ulir *Archimedes* dengan mengatur perubahan kopling rotor pada poros turbin dengan poros generator.

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada kajian variasi *pulley* pada hubungan poros turbin *Archimedes* dengan poros generator.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Secara sistematika penulisan skripsi ini akan ditulis sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN	Berisi tentang Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Membahas mengenai landasan teori yang berisikan dasar pemikiran secara teoritis dan secara umum antara lain

BAB 3 METODE PENELITIAN	tentang PLTMH, turbin air, turbin ulir <i>Archimedes</i> , belt, generator sinkron.
BAB 4 DATA DAN ANALISIS	Pada bab ini akan dibahas secara rinci mengenai metode pengerjaan skripsi. Pada bab ini menguraikan tentang pengaruh kecepatan <i>pulley</i> pada kopling poros rotor.
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	Berisi kesimpulan dan saran dari skripsi yang telah di buat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Rizky, H. C., Pramono, C., widodo, s., & Hastut, S. (2018). PENGARUH VARIASI DIAMETER PULLEY PADA MESIN PERAJANG. *Universitas Tidar*, 32-38.
- Alqodri, M. F., .Rustana, C. E., & Nasbey, H. (2017). Rancang Bangun Generator Fluks Aksial Putaran Rendah Magnet Permanen Jenis Neodymium (NdFeB) Untuk Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Double-Stage Savonius. *Jakarta*, 135-142.
- Andhika, D. R., Hairullah, & Vanessa, M. C. (2021). RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKO . 1-86.
- Angriawan, F., & Yuhendr, M. (2021). Rancang Bangun Multistage Generator Magnet. *Padang*, 245-249.
- Ardika, I. A., Weking, A. I., & Jasa, L. (2019, Mei-Agustus). Analisa Pengaruh Jarak Sudu Terhadap Putaran Turbin Ulir Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 18(2).
- Arismunandar, & Wiranto. (2016). Penggerak Mula Turbin. ITB. 1-76.
- Darmawan , M. D., Yulianto, & Murtono, A. (2017). Implementasi Kontrol PID Untuk Pengaturan Tegangan Pada Plant Mikrohidro. *JURNAL ELKOLIND*, 22-28.
- Darmawan, M. D., & Murtono, Y. A. (2020). Implementasi Kontrol PID Untuk Pengaturan . *JURNAL ELKOLIND*, 22-28.
- Dwiyanto, V., Indriana K, D., & Tugiono, S. ( 2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). *JRSDD*, 407 – 422.
- Dwiyanto, V., K, D. I., & Subuh Tugiono, S. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). *JRSDD*, 407 – 422.
- Hanggara, I., & Irvani, H. (2017, Maret-Agustus). Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. *Jurnal Reka Buana*, 2(2).
- Haryanti, N., Sanjaya, F. L., & Supriyadi, A. (2016). RANCANG BANGUN KERANGKA TURBIN ULIR ARCHIMEDES UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO BERBANTU PERANGKAT LUNAK SOLIDWORKS 2016. *Kota Tegal*, 1-8.

Havendri, A., & Lius, H. (2016). Perancangan Dan Realisasi Model Prototipe Turbin Air Type Screw (Archimedean Turbine) Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Dengan Head Rendah Di Indonesia. *Teknika*, 1-7.

HET, M., LEWERISSA, Y. J., & MATAPERRE, R. (2020). ANALISIS UKURAN SABUK UNTUK TURBIN . *Jurnal Voering*, 7-14.

Hetharia, M., Lewerissa, Y. j., & Matapere, R. (2020). ANALISIS UKURAN SABUK UNTUK TURBIN CROSS FLOW PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) 30 KVA. *Jurnal Voering*, 7-14.

Indra Wedanta, I. P., Wijaya, W. A., & J. L. (2021). ANALISA PENGARUH KEMIRINGAN HEAD. *Bali*, 73-84.

Jamaludin. (2018). DEBIT AIR OPTIMUM MODEL SCREW TURBINE PADA PITCH  $\Lambda=1,2 R_o$  DAN  $\Lambda=2 R_o$  SEBAGAI PENGGERAK GENERATOR LISTRIK. *Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia*, 10-21.

Jawahar, C., & Michael, P. A. (2017). A review on turbines for micro hydro power plant. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 882-887.

Jumadi, & juara, m. t. (2016). ANALISIS PENGARUH JENIS BEBAN LISTRIK TERHADAP KINERJA PEMUTUS DAYA LISTRIK DI GEDUNG CYBER JAKARTA. *JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN*, 109.

L. D. (2020). Bangunan Tenaga Air. *Diklat Kulia*, hal. 1-2.

L. D. (2020). Bangunan Tenaga Air. hal. 1-1.

Lubitz, W. (2017). Archimedes Screw Generators for Sustainable Energy. *Guelph, Canada*, 144-148.

M., Q. T., Arif , R. S., & Junaidi, U. M. (2020). ANALISIS PUTARAN PULLEY PADA MESIN PENGGILING JAGUNG. *Tegal*, 41-44.

Mahmudi, h. (2021). Analisa perhitungan pulley dan v-belt pada sistem Trasmisi mesin pencacah. *pgri kediri*, 40-46.

Mastika, I. N., Jasa, L., & Manuaba, I. B. (2020). KARAKTERISTIK KINERJA TURBIN NEST-LIE PADA PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO. *Jurnal SPEKTRUM* .

Michael, P. A., & Jawahar, C. (2017). Design of 15 kW Micro Hydro Power Plant for Rural Electrification at Valara. *Energy Procedia*, 163–171.

Moch, D. D., Yulianto, & Murtono, A. (2020). Implementasi Kontrol PID Untuk Pengaturan. *JURNAL ELKOLIND*, 22-28.

Mustofa, Notosudjono, D., & Suhendi, D. (2014). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN GENERATOR MAGNET PERMANEN DENGAN MOTOR DC SEBAGAI PRIME MOVER. *Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pakuan* , 1-10.

Noor, A. N., Hartad, B., & Suprpto, M. (2020). PERENCANAAN DAN PEMILIHAN POROS DAN SABUK-V. *DI DESA BRAMBAN KEC. RANTAU*, 1-6.

Nugroho, H. Y., & Sallata, M. K. (2016). *PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro): Panduan Lengkap Membuat Sumber Energi Terbarukan Secara Swadya*. Yogyakarta: Andi.

Nurdin, A., & Aries H, D. (2018, November). Kajian Teoritis Uji Kerja Turbin Archimedes Screw Pada Head Rendah. *Jurnal SIMETRIS*, 9(2).

Prasetijo, H., Ropiudin, & Dharmawan, B. (2016). Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit Listrik Putaran Rendah. *Dinamika Rekayasa*, 8.

Putra, F. A. (2018). Analisa Pengaruh Sudut Sudu dan Debit Aliran Terhadap Performa Turbin Kaplan. *Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin*, 1-9.

Putra, F. A. (2018). ANALISA PENGARUH SUDUT SUDU DAN DEBIT ALIRAN TERHADAP PERFORMA TURBIN KAPLAN. *Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin*.

Putra, I. G., Weking, A. I., & L. J. (2018 ). Analisa Pengaruh Tekanan Air Terhadap Kinerja PLTMH . *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 385-392.

Ratman. (2021). *PT INDIRA DWI MITRA*. Diambil kembali dari idmboiler: <https://idmboiler.co.id/screw-pump/IDM-BOILER.html>

Saefudin, E., Kristyadi, T., Rifki, M., & Arifin, S. (2017). Turbin Screw Untuk Pembangkit Listrik Skala Mikrohidro Ramah Lingkungan. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 233-244.

Saptad, A. H., Arifin, ., J., & Nugraha, W. D. (2016). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN. *Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto*, 12-24.

Saroinsong, T., Soenoko, R., Wahyudi, S., & Sasongko, M. N. (2016). The Effect of Head Inflow and Turbine Axis Angle Towards The Three Row Bladed Screw

Turbine Efficiency. *International Journal of Applied Engineering Research*, 16977-16984.

Setiawan, E., Sujana, I., & Ivanto, M. (2021). Evaluasi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Untuk. *Pontianak*, 90-96.

Sukamta, S., & Kusmanto, A. (2015). Perencanaan Pembangkit Listrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 58-63.

Sukamta, S., & Kusmanto, A. (2016). Perencanaan Pembangkit Listrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 58-63.

W. M., & S. U. (2020, Mar). SISTEM PENGOPERASIAN DAN PERAWATAN GENERATOR DI KN. SAR SADEWA. *AMNI Perpustakaan Semarang*, hal. 2-13.

Wedanta, I. P., Wijaya, W. A., & Jasa, L. (2021). ANALISA PENGARUH KEMIRINGAN HEAD . *Jurnal SPEKTRUM*, 73-84.

Williams, S., Ebhota, Y, P., & Tabakov. (2021). Simplified and Precise Design of Crossflow. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 227-232.