

SKRIPSI

**ANALISIS TEKANAN FLUIDA PADA SUDU TURBIN ULIR
ARCHIMEDES**



**Merupakan Syarat Untuk Memperoleh gelar sarjana
Telah diPertahankan di depan dewan
20 Agustus 2021**

**Dipersiapkan dan Disusun oleh :
Yodi Febritama
132017059**

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

LEMBAR PENGESAHAN

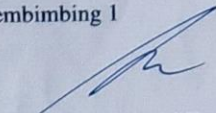
ANALISIS TEKANAN FLUIDA PADA SUDU TURBIN ULIR
ARCHIMEDES



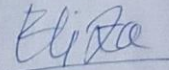
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
24 Agustus 2021
Dipersiapkan dan disusun oleh
Yodi Febritama
132017059

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing 1


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

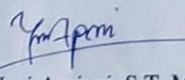
Pembimbing 2


Ir. Eliza, M.T.
NIDN: 0209026201

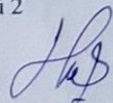
Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T., IPM.
NIDN: 0227077004


Penguji 1


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

Penguji 2


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

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Elektro


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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 24 Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Yodi Febritama

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Jangan pernah berhenti Berdo'a dan berusaha
- ❖ *Jangan pernah pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak.*
- ❖ Kegagalan adalah bagian dari cara tuhan menemukan keberhasilan.
- ❖ Buktikan kepada semua orang yang meragukanmu hari ini, bahwa kamu layak untuk mendapatkan tepuk tangan dihari esok.

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 orang tuaku tercinta Bapak Hakimin dan ibu Roihan yang tak kenal lelah memberikan doa, semangat dan motivasi.
- ❖ Kepada pembimbing skripsi saya bpk Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng dan Ibu Ir. Eliza, M.T. yang telah membimbing penulisan skripsi ini sekaligus telah menjadi ayah dan ibu untuk saya baik dikampus maupun dilapangan.
- ❖ Kepada pembimbing akademik saya sekaligus ketua program studi teknik elektro universitas muhammadiyah Palembang yaitu bpk Taufik barlian,S.T.,M.Eng yang telah membimbing saya selama perkuliahan dan telah menjadi ayah bagi saya selama perkuliahan.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Untuk sahabat dan rekan-rekan team Base Camp (Muhammad Rudini, S.T., Diki Pradana Putra, S.T. , Nanang Irawan Sadewo, S.T. , Muhammad Hafidz, S.T., Priyodwi Marwanto, S.T. , Juniko Firmansyah, S.T. , Deny Adrian, S.T., Moh. Haikal Aldrin, S.T. , M. Aulia Rahman, S.T., M. Ibrahim Romadhon, S.T., dan M. Nurhafiddin, S.T) yang selalu ada dan selalu bersama dalam keadaan susah ataupun senang

- ❖ Seluruh *Team Sarwan Renewable Energy Team* yang selalu bersama dalam keadaan apapun yang tidak bisa di sebutkan satu per satu.
- ❖ Untuk orang-orang yang selalu memberikan semangat, motivasi dan *support* selama proses menyelesaikan skripsi, baik itu keluarga ataupun orang-orang baik yang saya temui.
- ❖ Untuk pacar saya Silvira Melati Anjeni, S.Pd terima kasih telah mensupport dan sabar menemani saya saat mengerjakan skripsi

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul skripsi ini adalah “**ANALISIS TEKANAN FLUIDA PADA SUDU TURBIN ULIR ARCHIMEDES**” Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, arahan, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Zulkiffli Saleh., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Ibu Ir. Eliza, M.T. Selaku Dosen pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak **Dr. Abid Dzajuli, 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 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak **Feby Ardianto, M.Cs** Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tuaku bapakku Hakimin dan ibuku Roihan serta keluarga besarku.

7. Terima kasih juga kepada rekan seperjuangan skripsi “Sarwan Renewable Energi Team” yang telah membantu, menghibur dan kerja samanya selama penelitian Skripsi.
8. Semua pihak yang terkait dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kebaikan penulisan yang akan datang. Dan juga penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi Perkembangan Ilmu dan teknologi, khususnya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Oktober 2021
Penulis,

Yodi Febritama

ABSTRAK

ANALISIS TEKANAN FLUIDA PADA SUDU TURBIN ARCHIMEDES

Yodi Febritama*

*Email : Yodiferbitama@gmail.com

Salah satu sistem pembangkitan energi listrik skala kecil yang sedang dikembangkan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) menggunakan turbin Archimedes. Turbin ini beroperasi dengan putaran rendah dan debit besar. Penelitian pembangkitan energi listrik yang dibangun lebih sulit dilakukan karena adanya beberapa factor penghambat seperti faktor alam, faktor lingkungan, faktor ekonomi maupun factor sosial. Turbin ulir Archimedes memiliki beberapa keunggulan diantara turbin-turbin air yang lainnya seperti dapat dioperasikan pada *head* rendah. Metode penelitian ini menggunakan 4 tahapan yaitu Pengambilan data, Alat dan bahan, Perhitungan dan Analisis, Dari pengukuran data didapatkan kecepatan putaran turbin 198,71 rpm. Kecepatan putaran turbin didapat torsi sebesar 7915,41 Nm. Pengukuran untuk mendapatkan kecepatan aliran digunakanlah alat bantu yaitu pita ukur dan bola ping pong dengan data kecepatan aliran sebesar 5,69 m/s. Berdasarkan data dari pengukuran aliran maka didapat luas penampang 0,066048 m² dan debit sebesar 0,3758 m³/dt. Daya hidrolis yang dihasilkan sebesar 32,700 kw.

Kata kunci: Turbin ulir Archimedes, Kecepatan aliran, kecepatan putaran turbin.

ABSTRACT

ANALYSIS OF FLUID PRESSURE ON ARCHIMEDES TURBINE VALUES

Yodi Febritama*

*Email : Yodiferbitama@gmail.com

One of the small-scale electrical energy generation systems being developed is the Micro Hydro Power Plant (PLTMH) using the Archimedes turbine. This turbine operates with low rotation and large discharge. Research on electricity generation that is built is more difficult to do because of several inhibiting factors such as natural factors, environmental factors, economic factors and social factors. The Archimedes screw turbine has several advantages over other water turbines such as being able to operate at low heads. This research method uses 4 stages, namely data collection, tools and materials, calculations and analysis. From the measurement data, the turbine rotation speed is 198.71 rpm. Turbine rotation speed obtained torque of 7915.41 Nm. Measurements to obtain flow velocity used tools, namely measuring tape and ping pong balls with flow velocity data of 5.69 m/s. Based on data from flow measurements, the cross-sectional area is 0.066048 m² and the discharge is 0.3758 m³/sec. The hydraulic power produced is 32,700 kw.

Keywords: Archimedes screw turbine, flow velocity, turbine rotation speed.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Prinsip kerja PLTMH	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Keuntungan PLTMH	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Jenis Pembangkit	Error! Bookmark not defined.
2.2 Turbin Ulir Archimedes	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Prinsip kerja turbin ulir Archimedes.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Komponen Turbin Ulir Archimedes	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Sudu Turbin.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Fluida	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Karakteristik fluida.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Tinggi Jatuh Air	Error! Bookmark not defined.
2.5 Saluran Terbuka	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram <i>Fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2 Mekanisme Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Pengukuran	Error! Bookmark not defined.

4.1.1 Data Aliran	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Data Turbin Ulir <i>Archiimedes</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan Kecepatan Aliran.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Daya turbin.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Tekanan Fluida.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Torsi	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Luas Penampang.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Debit.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Hidrolis.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.5 Efisiensi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Archimedes screw	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Skema Pembangkit Listrik Turbin Ulir Archimedes.....	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 2. 3 Skema Pengaturan Turbin Ulir Archimedes.	6
Gambar 3. 1 Diagram <i>fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2Turbin Ulir <i>Archimedes</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Poros.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4Bantalan (<i>Bearing</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Tachometer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6Jangka Sorong	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Multimeter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Tank Ampere.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Stopwatch.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Pita Ukur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Bola pimpong	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Casing Turbin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Busur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Waterpass	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 Pintu Air	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Pipa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 17 Generator.....	16
Gambar 4 1 Putaran turbin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 2 Penampang Saluran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 3 Hasil Perhitungan Ordo 25	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 4 Tekanan Fluida dan Putaran Turbin ...	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 4 1 Nama alat turbin ulir Archimedes	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 2 perhitungan kecepatan aliran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 3 Perhitungan tekanan fluida.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

- L1. Perhitungan hasil matlab versi 12.6.....**Error! Bookmark not defined.**
- L2. Perhitungan Hasil Matlab Versi 12.6.....**Error! Bookmark not defined.**
- L3. Perhitungan Hasil Matlab Versi 12.6.....**Error! Bookmark not defined.**
- L4. Perhitungan Hasil Matlab Versi 12.6.....**Error! Bookmark not defined.**
- L5. Pemasangan Steger atau Tiang Turbin**Error! Bookmark not defined.**
- L6. Membuat Dudukan Steger atau Tiang Turbin .**Error! Bookmark not defined.**
- L7. Pemasangan *Casing* Turbin**Error! Bookmark not defined.**
- L8. Pemasangan Rotor Pada *Casing***Error! Bookmark not defined.**
- L9. Proses Pemasangan Turbin Ke Steger**Error! Bookmark not defined.**
- L10. Proses Pemasangan Turbin**Error! Bookmark not defined.**
- L11. Proses Pemasangan Pipa Pesat**Error! Bookmark not defined.**
- L12. Setting Posisi Pipa Pesat.....**Error! Bookmark not defined.**
- L13. Pengukuran Putaran Rotor Menggunakan *Tachometer* Analog **Error! Bookmark not defined.**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi semakin meningkat seiring meningkatnya perkembangan kebutuhan manusia. Berbagai diversifikasi pemanfaatan sumber energi dilakukan untuk mengatasi semakin menipisnya sumber energi yang memanfaatkan Bahan Bakar Minyak (BBM), seiring dengan kebutuhan energi listrik yang meningkat maka pemanfaatan sumber energi bersih sangat diperlukan untuk mengimbangi penggunaan sumber energi berbasis BBM (Hanggara & Irvani, 2017).

Salah satu sistem pembangkitan energi listrik skala kecil yang sedang dikembangkan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) menggunakan turbin Archimedes. Turbin ini beroperasi dengan putaran rendah dan debit besar. Penelitian pembangkitan energi listrik yang dibangun lebih sulit dilakukan karena adanya beberapa faktor penghambat seperti faktor alam, faktor lingkungan, faktor ekonomi maupun faktor sosial. Turbin ulir Archimedes memiliki beberapa keunggulan diantara turbin-turbin air yang lainnya seperti dapat dioperasikan pada *head* rendah (Juliana & Weking, 2018).

Daerah operasi turbin ulir Archimedes berdasarkan debit besar dan tinggi jatuhnya air yang rendah, disamping itu juga memanfaatkan tekanan fluida pada sudu turbin. Tekanan yang terjadi tergantung dari besaran volume pada setiap sela *pitch* sudu turbin (Lesmana, Saleh, & Ashari, 2016).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tekanan fluida pada sudu turbin ulir Archimedes.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian dalam lingkup kajian analisis tekanan fluida pada sudu turbin ulir Archimedes.

1.4 Sistematika Penulisan

- BAB 1 PENDAHULUAN : Bab ini berisi tentang Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, serta Sistematika Penulisan.
- BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA : Bab ini membahas mengenai teori tentang PLTMH dan Analisis Tekanan Fluida Pada Sudu Turbin Ulir *Archimedes*
- BAB 3 METODE PENELITIAN : Bab ini membahas secara rinci mengenai metode pengerjaan skripsi dilakukan dengan diagram *fishbone*, waktu dan tempat, serta bahan dan peralatan yang akan di teliti
- BAB 4 DATA DAN ANALISIS : Bab ini merupakan tindak lanjut dari Bab 3, dan inti dari pembahasan skripsi.
- BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN : Bab ini berisikan Kesimpulan dan Saran dari hasil penelitian dan saran hasil pembahasan
- DAFTAR PUSTAKA
- LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Z., Parsaroan, B. S., & Sumarso, E. (2021). Rancangan Bangun Turbin Mikrohidro Tipe Archimedes Screw Dengan Kapasitas Daya 560 Watt. *Journal of Electrical Control and Automation*,4(1).
- Aprita, Supriadi, & Prihandono. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Fluida Dinamis Menggunakan Four Tier Test Pada Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No. 3.
- Cahyadi, T. A., Dinata, D. C., Haryanto, D., Hartono, Titisariwati, I., & Fahlevi, R. (2020). Evaluasi Saluran Terbuka Engan Menggunakan Distribusi Gumbell Dan Model Thomas Fiering. *Kurvatek Vol.5, No 1*.
- Dwiyanto, V., K, D. I., & Tugiono, S. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) . *JRSDD*.
- Firmansyah, Utomo, & Purnomo. (2015). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Gunung Sawur unit 3 Lumajang.
- Hanggara, I., & Irvani, H. (2017). Potensi Pltmh (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) Di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. *Jurnal Reka Buana Volume 2 No 2*.
- Juliana, Weking, & Jasa. (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 Vol.17 No,3*.
- Miisbachudin, Subang, Widagdo, & Yunus. (2016). Perancangan Pembangkit Listrk Tenaga Mikro Hidro Di Desa Kayuni Kabupaten Fakfak Provinsi Papua Barat. *Jurnal Austent Volume 8,Nomor 2*.
- Muliawan, A., & Yani, A. (2017). Analisis Daya Dan Efisiensi Turbin Air Kinetis Akibat Perubahan Putaran Runner. *Journal of Sainstek*, 8(1): 1-9.
- Nuridin, A., & H, D. A. (2018). Kajian teoritis uji kerja turbin archimedes screw pada head rendah. *Jurnal SIMETRIS*, Vol.9 No. 2.
- Putra, Basyirun, & Saputra. (2019). Pengaruh Variasi Kemiringan Propeller Terhadap Efisiensi Turbin Ulir. *Jurnal Inovasi Mesin Vol. 1,No.1*.
- Rafli, D., & Hazwi, M. (2014). Simulasi Numerik Pengguna Pompa Sebagai Turbin Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Dengan Head 9,29 m dan 5,18 m Menggunakan Perangkat Lunak Cfd Pada Pipa Berdiameter 10,16 cm. *Jurnal e-Dinamis*, volume. 8, No. 4.

- Saefudin, Kristiyadi, Rifki, & Arifin. (2017). Turbin Screw Untuk Pembangkit Skala Mikrohidro Ramah Lingkungan. *Jurnal Rekayasa Hijau No.3, Vol.1*.
- saroinsong, Thomas, & Mekel. (2017). Desain dan Pembuatan Turbin Ulir Archimedes untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *VOLUME 3 - ISSN: 2477 - 2097*.
- Setiawan, W., Mustari, N., & Ahmad Taufik. (2021). Inovasi Pemerintah Dalam Menghasilkan Listrik Murah Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hidro (PLTMH) Di Kampung Kayu Biranga Kabupaten Bulukumba. *Geoverment Studies Vol. 1 No. 1*.
- Supit, G. R., Luntungan, H., & Maluegha, B. (2014). Simulasi numerik aliran fluida dalam penstock dengan menggunakan computational fluid dynamis (CFD). *Jurnal Online Poroos Teknik Mesin Volume 3 Nomor 2*.
- Suyanto, M., Syafriudin, Nugroho, A. C., P, P. E., & Subandi. (2021). Perancangan sistem Pembangkit Listrik Pico Hydro Putaran Rendah Menggunakan Turbin Screw. *Journal Electrical Power Control And Automation,4(1)*.