

**PERANCANGAN TURBIN AIR PEMBANGKIT LISTRIK
MENGUNAKAN ARCHIMEDES SCREW SKALA LABORATORIUM**



TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

IKHBAL PRAMANA PUTRA

1802220078

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

**PERANCANGAN TURBIN AIR PEMBANGKIT LISTRIK
MENGUNAKAN ARCHIMEDES SCREW SKALA LABORATORIUM**



Oleh :

**IKHBAL PRAMANA PUTRA
1802220078**

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pemimbing I

Martin Luther King, S.T., M.T.

Pemimbing II

Ir. Sofwan Hariady, M.T.

Mengetahui,

Program Studi Teknik Mesin

Ketua :

Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.

**UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT TURBIN AIR PEMBANGKIT LISTRIK
MENGUNAKAN ARCHIMEDES SCREW SKALA LABORATORIUM**

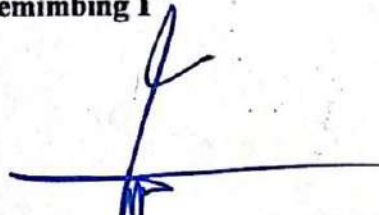
**OLEH :
IKHBAL PRAMANA PUTRA
1802220078**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin**



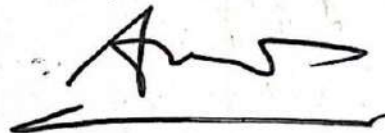
Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.

**Diperiksa dan disetujui oleh :
Pemimbing I**



Martin Luther King, S.T., M.T.

Pemimbing II



Ir. Sofwan Hariady, M.T.

Disahkan Oleh :



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN TURBIN AIR PEMBANGKIT LISTRIK
MENGUNAKAN ARCHIMEDES SCREW SKALA LABORATORIUM**

Disusun :

IKHBAL PRAMANA PUTRA

180220078

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Siding Sarjana

Pada Tanggal 18 Maret 2023

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Penguji 1

Ir. Abdul Muin, M.T.



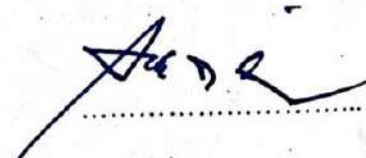
2. Penguji 2

Heriyanto Rusmaryadi, S.T., M.T.



3. Penguji 3

Ir. Sukarmanyah, M.T.



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ikhbal Pramana Putra

NIM : 1802220078

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul **Perancangan Turbin Air Pembangkit Listrik Menggunakan Archimedes Screw Skala Laboratorium** adalah benar merupakan karya sendiri, Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir tersebut diberi tanda citas dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan di temukan pelanggaran atas karya tugas akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tugas akhir dan gelar saya yang saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, Maret 2023

Yang Membuat Pernyataan



Ikhbal Pramana Putra

NIM. 1802220078

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : IKHBAL PRAMANA PUTRA
NIM : 1802220078
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.
Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang
Tanggal, 10 April 2023

Yang menyatakan,



Ikhbal Pramana Putra
NIM.1802220078

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : IKHBAL PRAMANA PUTRA
NIP : 1802220078
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, 10 April 2023



IKHBAL PRAMANA PUTRA

NIM. 1802220078

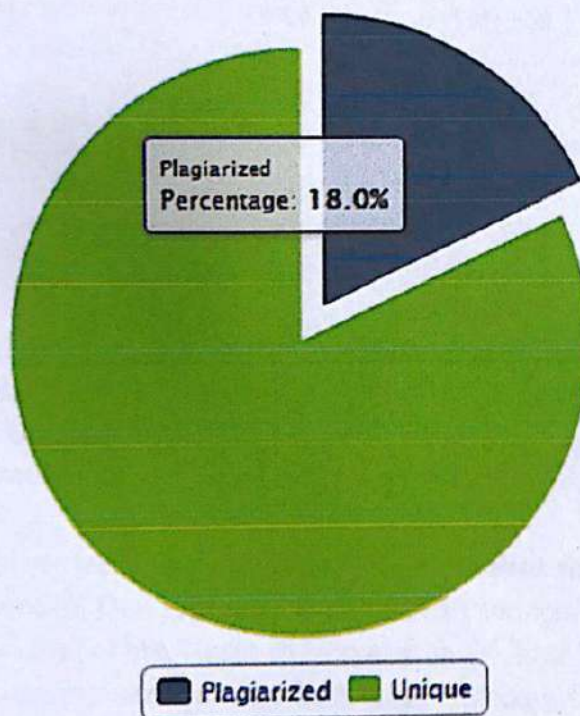
Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat Checker



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Minggu, April 02, 2023
Words	568 Plagiarized Words / Total 3208 Words
Sources	More than 44 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 18%

Date: Minggu, April 02, 2023

Statistics: 568 words Plagiarized / 3208 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Salah satu sumber energi yang sangat berpotensi di Indonesia adalah memanfaatkan energi air sebagai pembangkit listrik energi terbarukan dengan merancang dalam skala besar maupun kecil. Pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan dan jumlah debit air. Salah satu komponen yang terpenting dalam pembangkit listrik ini adalah turbin. Banyak jenis turbin air yang digunakan dalam pembangkit listrik salah satunya adalah turbin ulir. Turbin Archimedes screw atau sering juga disebut dengan turbin ulir merupakan teknologi yang sejak zaman kuno telah ditemukan.

Diharapkan dengan memanfaatkan potensi yang ada tersebut dapat memenuhi kebutuhan energinya sendiri. Dan juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran mahasiswa di Laboratorium Teknik Mesin di Universitas Tridianti Palembang. Pada penelitian ini, penulis akan melakukan "can Turbin Air Pembangkit Listrik Menggunakan Archimedes Screws Sala Loratoriu . 4 1.2. Rumusan Masalah Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka, rumusan masalah yang ada adalah: 1. Bisakah alat turbin air pembangkit listrik yang dirancang tersebut dijadikan alat uji bersekala minimum laboratorium? 2. Apakah pengaruh variasi jumlah 6 blade dan 8 blade berpengaruh terhadap putaran kecepatan, tegangan dan daya yang dihasilkan? 1.3.

Batasan Masalah Agar pembahasan pada pembuatan alat pengujian ini tidak melebar maka penulis membuat batasan masalahnya adalah : 1. Analisa data pengujian, perhitungan dan perancangan pada turbin air pembangkit listrik Archimedes Screw skala laboratorium. 2. Volume air yang dipakai untuk percobaan alat diasumsikan sama. 1.4 Tujuan Adapun tujuan perancangan turbin air pembangkit menggunakan Archimedes Screw skala laboratorium ini adalah : 1. Mengembangkan peralatan

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya Tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir yang berjudul **“Perancangan Turbin Air Pembangkit Listrik Menggunakan Archimedes Screw Skala Laboratorium”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang, Fakultas Teknik. Meskipun penyusunan telah selesai, tetap disadari Tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna baik materi, penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Tugas akhir ini. Akhir kata perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Manisah, M.P. Selaku Rektor UTP
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik UTP
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Mesin UTP
4. Bapak Martin Luther King, S.T., M.T. Selaku Sekertaris Prodi Teknik Mesin UTP
5. Bapak Martin Luther King, S.T., M.T. Selaku Dosen Pemimbing I
6. Bapak Ir. Sofwan Hariady, M.T. Selaku Dosen Pemimbing II

7. Seluruh Staf Dosen Prodi Teknik Mesin UTP yang tidak bias disebut satu persatu
8. Serta keluarga dan sahabat-sahabat yang telah memberikan semangat dan masukan yang sangat berarti bagi saya.

Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, April 2023

Ikhbal Pramana Putra

Persembahan

Karya ini saya persembahkan untuk kedua Orang Tua saya yang tanpa lelah dengan penuh kasih sayang memanjatkan doa yang luar biasa untuk anaknya serta memberikan dukungan baik moril maupun materil. Terima kasih atas pengorbanan dan kerja keras dalam mendidik saya.

Motto :

Orang lain tidak paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

“Never regret a day in your life. Good days give happiness, bad days give experiences, the worst days give lessons, and the best day give memories.”

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Turbin Air	4
2.2 Turbin Reaksi.....	5
2.3 Turbin Implus.....	6
2.4 Turbin Ulir	8
2.5 Prinsip Kerja Turbin Ulir	9
2.6 Parameter-Parameter Turbin Ulir	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Diagram Alir Penelitian	13
3.2 Metode Penelitian	14
3.3 Perancangan Alat	15
3.4 Alat Dan Bahan Yang Digunakan.....	15
3.4.1. Alat.....	16
3.4.2. Bahan	16

3.5	Prosedur Pembuatan Dan Pengujian Alat	17
3.5.1.	Prosedur Pembuatan Alat.....	17
3.5.2.	Prosedur Pengujian Alat	18
3.6	Prinsip Kerja Alat	19
BAB IV	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1.	Data Hasil Pengujian.....	20
4.2	Analisa Data Hasil Pengujian	21
4.3.	Hasil Pehitungan Parameter-Parameter	22
4.3.1.	Energi Kinetik.....	22
4.3.1.	Kecepatan Air Keluar	23
4.3.2.	Perhitugan Daya Hidrolis.....	24
4.3.3.	Perhitungan Debit Air Untuk Memenuhi Bejana.....	25
4.3.4.	Pehitungan Kecepatan Torsi Turbin 6 <i>blade</i>	25
4.3.5.	Perhitungan Kecepatan Torsi Turbin 8 <i>blade</i>	25
4.3.6.	.Perhitungan Efisiensi Pada Turbin 6 <i>blade</i> dan 8 <i>blade</i>	26
4.3.7.	Pehitungan Gaya Dorong Untuk Memutar Turbin 6 <i>blade</i> ..	26
4.3.8.	Pehitungan Gaya Dorong Untuk Memutar Turbin 8 <i>blade</i> ..	27
4.4.	Pembahasan.....	28
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1.	Kesimpulan	29
5.2.	Saran	29

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Turbin Francis	6
Gambar 2.2. Turbin Kaplan	6
Gambar 2.3. Turbin Pelton.....	7
Gambar 2.4. Turbin Crossflow.....	8
Gambar 2.5. Skematik Turbin Air <i>Archimedes Screw</i>	9
Gambar 3.1. Gambar Diagram Alir Perancangan	13
Gambar 3.2. Perancangan Turbin Air <i>Archimedes Screw</i>	15
Gambar 4.1 Hubungan Variasi <i>Blade</i> Terhadap Daya.....	21
Gambar 4.2 Hubungan Variasi <i>Blade</i> Kecepatan Putaran	22

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Pada Turbin 6 <i>Blade</i>	20
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Pada Turbin 8 Blade.....	20

ABSTRAK

Tujuan dari pembuatan alat turbin air *Archimedes Screw* ini adalah sebagai alternatif pembangkit listrik, dan diharapkan dengan memanfaatkan potensi yang ada tersebut dapat memenuhi kebutuhan energinya sendiri, juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran mahasiswa di Laboratorium Teknik Mesin di Universitas Tridinanti Palembang.

Dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah blade pada turbin *Archimedes Screw* terhadap daya output yang dihasilkan. Pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengukuran putaran turbin, putaran generator, tegangan, arus dan torsi pada perancangan turbin air.

Hal ini dipengaruhi oleh hubungan antara sudut blade dengan kemiringan turbin sebesar 60° , dimana pada saat air memasuki bilah-bilah blade turbin, air yang mengalir tepat mengenai titik aktif bilah blade sehingga turbin dapat berputar dengan baik.

Dari pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan 6 blade turbin menghasilkan rata-rata daya 0,58 *Watt*, rpm 252, torsi 16,24 *Nm*, sedangkan menggunakan 8 blade turbin menghasilkan daya 0,54 *Watt*, Rpm 245, torsi 16,78 *Nm* pada sudut kemiringan yang sama yaitu 60° .

Kata Kunci : Turbin Air *Archimedes Screw* 6, 8 blades.

ABSTRACT

The purpose of making this Archimedes Screw water turbine device is as an alternative to power generation, and it is hoped that by utilizing the existing potential it can meet its own energy needs, it can also be used as a student learning tool at the Mechanical Engineering Laboratory at Tridianti University, Palembang.

The purpose of this study was to determine the effect of variations in the number of blades on the Archimedes Screw turbine on the output power produced. Measurements carried out in this study included measurements of turbine rotation, generator rotation, voltage, current and torque in the design of a water turbine.

This is influenced by the relationship between the blade angle and the turbine tilt of 60° , where when water enters the turbine blades, the flowing water hits the active point of the blade so that the turbine can rotate properly.

From the measurements that have been carried out using 6 turbine blades it produces an average power of 0.58 Watt, 252 rpm, 16.24 Nm of torque, while using 8 turbine blades produces 0.54 Watt of power, 245 Rpm, 16.78 Nm of torque at the same tilt angle is 60° .

Keywords: Archimedes Screw Water Turbine 6, 8 blades.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu sumber energi yang sangat berpotensi di Indonesia adalah memanfaatkan energi air sebagai pembangkit listrik energi terbarukan dengan merancang dalam skala besar maupun kecil. Pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggeraknya dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan dan jumlah debit air. Salah satu komponen yang terpenting dalam pembangkit listrik ini adalah turbin. Banyak jenis turbin air yang digunakan dalam pembangkit listrik salah satunya adalah turbin ulir. Turbin *Archimedes screw* atau sering juga disebut dengan turbin ulir merupakan teknologi yang sejak zaman kuno telah ditemukan.

Diharapkan dengan memanfaatkan potensi yang ada tersebut dapat memenuhi kebutuhan energinya sendiri. Dan juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran mahasiswa di Laboratorium Teknik Mesin di Universitas Tridinanti Palembang.

Pada penelitian ini, penulis akan melakukan “**Perancangan Turbin Air Pembangkit Listrik Menggunakan *Archimedes Screws* Skala Laboratorium**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka, rumusan masalah yang ada adalah:

1. Bisakah alat turbin air pembangkit listrik yang dirancang tersebut dijadikan alat uji bersekala minimum laboratorium?
2. Apakah pengaruh variasi jumlah 6 *blade* dan 8 *blade* berpengaruh terhadap putaran kecepatan, tegangan dan daya yang dihasilkan?

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan pada pembuatan alat pengujian ini tidak melebar maka penulis membuat batasan masalahnya adalah :

1. Analisa data pengujian, perhitungan dan perancangan pada turbin air pembangkit listrik *Archimedes Screw* skala laboratorium.
2. Volume air yang dipakai untuk percobaan alat diasumsikan sama.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan perancangan turbin air pembangkit menggunakan *Archimedes Screw* skala laboratorium ini adalah :

1. Mengembangkan peralatan praktikum dan sebagai media pembelajaran mahasiswa di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi 6 *blade* dan 8 *blade* terhadap kecepatan putaran, tegangan dan daya yang dihasilkan.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat perancangan Turbin Air Pembangkit Listrik Micro Hydro Menggunakan Archimedes Screw ini adalah :

1. Agar dijadikan referensi untuk perancangan berikutnya yang berhubungan dengan turbin ulir.
2. Agar membantu membuat solusi untuk energi terbarukan meskipun dengan skala kecil.

DAFTAR PUSTAKA

1. I. G. W. Putra, A. I. Weking, and L. Jasa, “*Analisa Pengaruh Tekanan Air Terhadap Kinerja PLTMH dengan Menggunakan Turbin Archimedes Screw,*” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, p. 394, 2018.
2. Himran. Syukri. 2017. *Turbin Air – Teori Dan Dasar Perencanaan*. Yogyakarta, Indonesia
3. M. A. Karim, J. Sumarjo, N. Fauji “*Perancangan Pembangkit Listrik Piko hydro Dengan Tipe Turbin Screw*”, vol. 14, no. 2, 2021
4. A. Nurdin and D. A. Himawanto, “*Kajian Teoritis Uji Kerja Turbin Archimedes Screw Pada Head Rendah,*” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 783–796, 2018.
5. H. B. Harja, H. Abdurrahim, S. Yoewono, and H. Riyanto, “*Penentuan Dimensi Sudu dan Sudut Kemiringan Turbin Pada Turbin Ulir Archimedes,*” vol. 36, no. 1, 2014.