

**PEMANFAATAN TURBIN AIR *ARCHIMEDES* UNTUK
PENGECCASAN HANDPHONE DI AREA PERSAWAHAN**

SKRIPSI

OLEH :

IRHAMSYAH LUBIS

NPM. 188130097



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/24

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

**PEMANFAATAN TURBIN AIR ARCHIMEDES UNTUK
PENGECCASAN HANDPHONE DI AREA PERSAWAHAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/24

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Pemanfaatan Turbin Air *Archimedes* Untuk Pengecasan
Handphone Di Area Persawahan

Nama Mahasiswa : Irhamsyah Lubis

Npm : 188130097

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



Jufriзал, ST, MT
Pembimbing I



DR. Rahmadsyah, S. Kom, M. Kom

Dekan



(Muhammad Idris, S.T., M.T.)

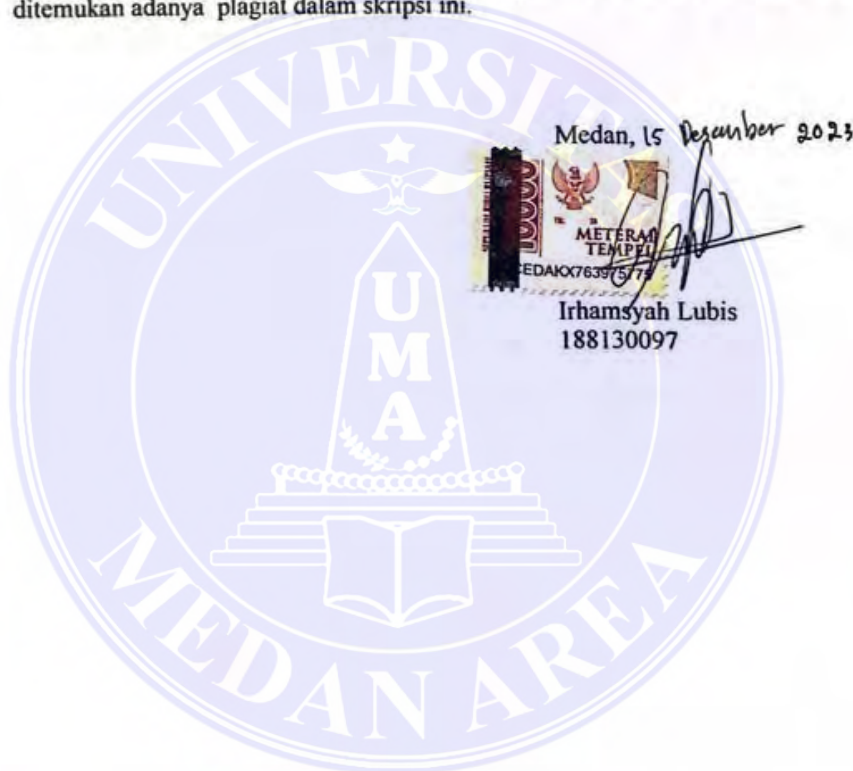
Ka. Prodi/ WD I

Tanggal Lulus: 4 Oktober 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



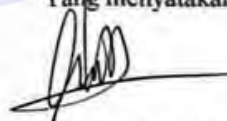
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Irhamsyah Lubis
NPM : 188130097
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : *Pemanfaatan Turbin Air Archimedes Screw* Untuk Pengecasan Hanphone Di Area Persawahan. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Universitas Medan Area
Pada tanggal 15 Desember 2023
Yang menyatakan



Irhamsyah Lubis

ABSTRAK

Lisrik merupakan kebutuhan vital masyarakat yang tidak bisa di pisahkan dalam kehidupan sehari hari.dengan kebutuhan listrik yang meningkat dibutuhkan sumber energi terbarukan salah satu sumber energi terbarukan yaitu energi air (*hydro*).dengan melakukan penelitian pemanfaatan energi air dengan menggunakan turbin *Archimedes Screw* dengan prinsip kerja turbin memanfaatkan energi air untuk memutar poros turbin.tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh tekanan turbin pada debit $0,465 \text{ m}^3/\text{s}$ terhadap daya turbin,effisiensi,dan daya generator,dan dilakukan untuk pemanfaatan saluran irigasi diarea persawahan sehingga dapat membantu para petani terutama untuk pengecasan *handphone*.. Dimana pada penelitian ini daya tertinggi yang dihasilkan generator yaitu 27,84 Watt kemudian effisiensi yang di peroleh yaitu 10,21% dan daya turbin yang terbesar yaitu 25,51Watt.

Kata kunci : Turbin, *Archimedes Screw*, Pembangkit Listrik, PLTA

ABSTRAC

Electricity is a vital need for society that cannot be separated from everyday life. With the increasing need for electricity, renewable energy sources are needed, one of which is water energy (hydro). By conducting research on the use of water energy using an Archimedes Screw turbine with working principles. The turbine utilizes air energy to rotate the turbine shaft. The aim of this research is to analyze the effect of turbine pressure at a discharge of 0.465 m³/s on turbine power, efficiency and generator power, and is carried out to utilize irrigation channels in rice fields so that it can help farmers, especially for charging cellphones. .. Where in this study the highest power produced by the generator was 27.84 Watts, then the efficiency obtained was 10.21% and the largest turbine power was 25.51 Watts.

Keywords : *Turbine, Archimedes Screw, Power Plant, PLTA*

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sei Suka Deras 04 Januari 2000 dari ayah Syahril Lubis dan Nurpleli Siregar Penulis merupakan putra kedua dari dua bersaudara.

Tahun 2018 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Sei Suka dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

pada tahun 2021 penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PTPN IV Unit Usaha The Bah Butong.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada tuhan yang maha kuasa atas segala karunianya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam peneliiian ini adalah sistem pembangkitlistrik denga judul Pemanfaatan Turbin Air *Archimedes Screw* Untuk Pengecasan Hanphone Di Area Persawahan.

Terimkaasih penulis sampaikan kepada Bapak Jufrizal ST, MT. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan masukan. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada teman-teman yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian. Ungkapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada ibu serrta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatian nya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi/tesis ini masih memiliki kekurangan, oleh karna itu kritikan dan saran yang bersifat membangun sangatlah penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir/skripsi/tesis ini. Penulis berharap tugas akhir/skripsi/tesis ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Penulis

Irhamsyah Lubis
NPM. 188130097

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRAC</i>	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Ilmiah.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pemanfaatan Energi Air Sebagai Pembangkit Listrik.....	6
2.1.1 Debit Air	7
2.2 Turbin Air.....	8
2.2.1 Turbin Ulir (<i>Archimedes Screw</i>).....	9
2.2.2 Prinsip Kerja Turbin Ulir (<i>Archimedes Screw</i>).....	10
2.2.3 Jenis- jenis Turbin <i>Archimedes Screw</i>	15
2.3 Generator	16
2.3.1 Prinsip Kerja Generator	16
2.3.2 Jenis-jenis Generator.....	17
2.4 Sistem Pengisian.....	18
2.4.1 Sistem Pengisian Suplay	18
2.4.2 Sistem Pengisian Berulang (menyimpan).....	18

2.4.3 Sistem Pengisian <i>Handphone</i> Turbin Air	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat	21
3.3 Metode Penelitian.....	29
3.4 Populasi dan Sampel	30
3.5 Prosedur kerja.....	30
3.5.1 Diagram Alir Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil.....	37
4.1.1 Debit Air dan <i>Head</i>	37
4.1.2 Menghitung Torsi	39
4.1.3 Menghitung Daya dan Sistem Pengecasan	41
4.1.4 Menghitung Effisiensi	49
4.2 Pembahasan	51
4.2.1 Percobaan pada debit air	51
4.2.2 Percobaan pada debit 0,0465 m ³ /s Terhadap daya yang di hasilkan turbin.....	51
4.2.3 Percobaan Pada Debit 0,0465 m ³ /s Terhadap Effisiensi.....	53
4.2.4 Percobaan Pada Sistem Pengecasan	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Simpulan.....	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

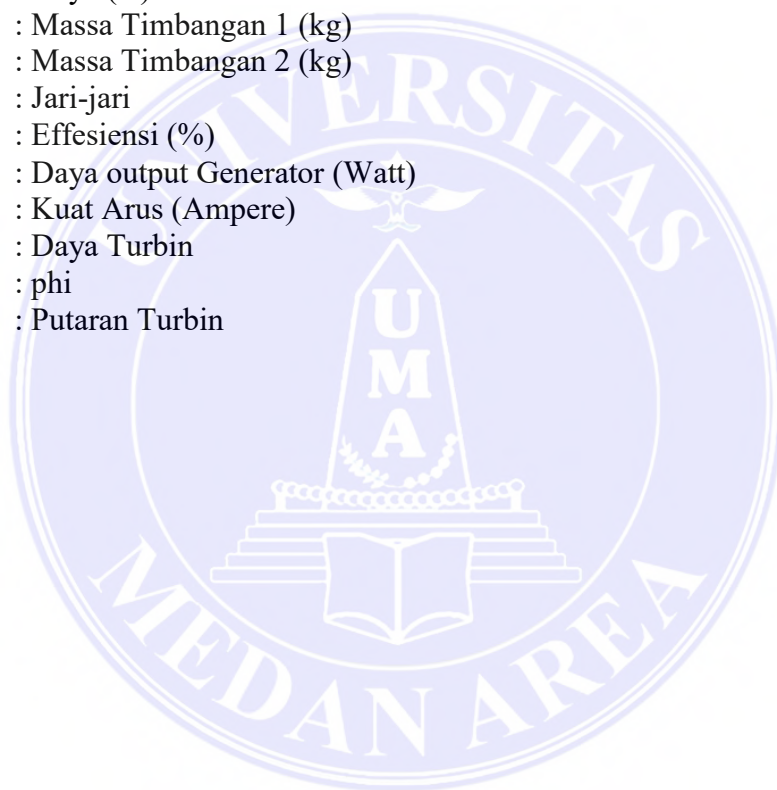
Tabel 2.1 Potensi Eenergi Air sebagai PLTA Wilayah.....	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Turbin Air	9
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi Turbin <i>Archimedes Screw</i>	22
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Tachometer</i>	23
Tabel 3.4 Speifikasi AVO meter	24
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Watt</i> meter	26
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>USB port</i>	27
Tabel 3.7 Spesifikasi <i>Chaeger</i> Aki	28
Tabel 3.8 Spesifikasi Baterai.....	29
Tabel 3. 9 populasi dan sampel	30
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Debit air	38
Tabel 4.2 hasil pengukuran pengereman <i>pulley</i> pada debit 0,0465 m ³ /s	40
Tabel 4.3 hasil perhitungan torsi pada debit 0,0465 m ³ /s	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Daya Hidrolis Turbin <i>Archimedes Screw</i>	42
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Putaran Turbin	43
Tabel 4.6 hasil perhitungan daya turbin	44
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Putaran Generator	45
Tabel 4.8 pengukuran tegangan dan kuat arus pada debit 0,0465 m ³ /s	46
Tabel 4.9 hasil perhitungan daya Generator pada debit 0,0465 m ³ /s.....	47
Tabel 4.10 hasil pengukuran sistem pengecasan.....	48
Tabel 4.11 Hasil perhitungan Effisiensi Turbin <i>Archimedes Screw</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin <i>Archimedes Screw</i>	10
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Turbin Ulir <i>Archimedes Screw</i>	11
Gambar 2. 3 Tampak Depan Turbin <i>Archimedes Screw</i>	11
Gambar 2. 4 Tampak samping Turbin <i>Archimedes Screw</i>	12
Gambar 2.5 (a) <i>Steel Strought</i> (b) <i>Closed Compact instalation</i>	15
Gambar 2.6 Rangkaian sistem pengecasan handphone menggunakan turbin air .	19
Gambar 3. 1 Turbin Ulir <i>Archimedes screw</i>	21
Gambar 3.2 <i>Tachometer</i> untuk mengukur putaran	23
Gambar 3.3 AVO meter untuk mengukur kuat arus	24
Gambar 3.4 <i>Stopwatch</i> untuk mengukur waktu yang diperlukan	26
Gambar 3. 5 <i>Watt Meter</i> untuk mengetahui keluaran daya.....	26
Gambar 3.6 <i>USB port</i> untuk media pengecasan <i>handphone</i>	27
Gambar 3.7 <i>Charger</i> Aki untuk mengecas baterai.....	28
Gambar 3.8 Baterai untuk mengalirkan arus listrik	29
Gambar 3.9 mencari debit air pada turbin.....	31
Gambar 3.10 mencari daya generator	31
Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4.1 metode pengereman.....	39
Gambar 4.2 pengukuran putaran turbin	43
Gambar 4.3 pengukuran putaran generator	46
Gambar 4.4 Pengukuran Sistem Pengecasan (a) dan Hasil Perhitungan (b).....	48
Gambar 4. 5 Grafik percobaan pada debit air	51
Gambar 4.6 Grafik pengaruh debit terhadap daya yang di hasilkan	52
Gambar 4.7 grafik pengaruh debit terhadap effesiensi	53
Gambar 4.8 Beberapa Percobaan Pada Daya dan Indikator Persen Handphone ..	54

DAFTAR NOTASI

PH	: Daya Hidrolis (Watt)
Q	: Debit (m^3/s)
P	: Massa jenis Air
H	: Head (m)
G	: Gravitasi (m/s^2)
V	: Tegangan (volt)
V	: Volume (m^3)
T	: Waktu (s)
T	: Torsi (Nm)
F _t	: Gaya (N)
m ₁	: Massa Timbangan 1 (kg)
m ₂	: Massa Timbangan 2 (kg)
R	: Jari-jari
η	: Effesiensi (%)
P _{out}	: Daya output Generator (Watt)
I	: Kuat Arus (Ampere)
P _t	: Daya Turbin
ϕ	: phi
n	: Putaran Turbin



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Listrik merupakan kebutuhan vital masyarakat yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Dari mulai fungsinya yang paling sederhana, yaitu penerangan sampai fungsi lainnya sebagai sarana memperoleh hiburan dan informasi seperti (televisi, radio, *charger* telepon genggam, dan lainnya). Pada era modern ini, listrik juga difungsikan untuk menggantikan bahan bakar minyak atau gas yang digunakan untuk memasak melalui penggunaan alat masak tenaga listrik, seperti rice cooker dan pemasak air listrik. Demikian juga dengan telepon genggam, dalam era informasi dan keterbukaan saat ini telepon genggam sudah merambah sampai ke desa-desa (M. Abdul Wahid 2020)

Pada akhirnya ketika kebutuhan listrik meningkat, sedangkan kemampuan pemerintah dalam menghasilkan listrik terbatas, terjadi krisis listrik dimana-mana. Dengan demikian penyebaran listrik di Indonesia belum bisa dikatakan sukses, dimana Indonesia terdiri dari kurang lebih 17.500 pulau membuat transportasi dari suatu tempat ke tempat lainnya masih sulit dicapai. Hal ini dipersulit lagi dengan keadaan topografi yang umumnya bergunung gunung dengan lereng lapangan dari landai sampai sangat curam, sabagai akibatnya masih banyak desa-desa yang terpencil yang belum mendapatkan aliran listrik menurut data Perusahaan Listrik Negara (Wie and Agung 2018) masih terdapat 4.400 desa di Indonesia yang gelap gulita belum teraliri listrik menurut data PLN yang terbaru.

Kebutuhan energi di Indonesia saat ini masih didominasi oleh energi yang berbasis bahan bakar fosil, seperti minyak bumi, batu bara dan gas. Kerugian dari bahan bakar tersebut adalah sifatnya yang tidak ramah lingkungan, karena hasil pembakaran bahan bakar fosil adalah reaksi eksotermik yang melepaskan energy berupa panas, cahaya, dan berbagai gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global. Selain itu bahan bakar fosil merupakan energi yang tak terbarukan, sehingga jika dieksploitasi terus menerus, maka cadangan bahan bakar fosil akan habis. Atas dasar pertimbangan tersebut maka pemerintah melalui peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 telah menetapkan target energi baru terbarukan dalam bauran energi nasional minimal 17%. Berdasarkan Kebijakan Energi Nasional yang baru, pangsa energi primer yang berasal dari sumber energi baru terbarukan sebesar 25% ditetapkan menjadi target. Dengan target tersebut maka mengharuskan penggunaan energi baru terbarukan secara maksimal (Rahmawaty, Surya Dharma 2021)

Salah satu sumber energi terbarukan yaitu energi air (*hydro*). Dimana pemanfaatan energi air ditargetkan mencapai 4 % dari penggunaan energi nasional pada tahun 2025. Untuk memenuhi target tersebut maka perlu ditingkatkan dalam pemanfaatan sumber daya air yang tersebar di seluruh wilayah di Indonesia sebagai sumber energi terbarukan. Salah satu kategori pemanfaatan sumber daya air sebagai energi terbarukan (energi listrik) yang sangat menjanjikan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).(Mafruddin, Amrul, and Amrizal 2016)

Mikro hidro merupakan sebuah istilah yang terdiri dari kata mikro yang berarti kecil dan hidro yang berarti air. Secara teknis, mikro hidro memiliki tiga

komponen utama yaitu air (sumber energi), turbin dan generator (sebagai pengubah energi mekanik menjadi energi listrik). Mikro hidro atau yang dimaksud dengan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro hidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti, saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan turbin dan memutar generator.

Menurut penelitian sebelumnya jadi pada prinsipnya dimana ada air mengalir dengan ketinggian minimal 2,5 meter dengan debit 250 liter/detik, maka disitu ada energi listrik. Selain dari pada itu turbin archimedes tidak perlu membuat waduk yang besar seperti PLTA lainnya, sayangnya sampai sekarang ini teknologi turbin Archimedes di masyarakat masih kurang familier sehingga pertumbuhannya juga lambat. Oleh karena itu penelitian ini akan memanfaatkan turbin Archimedes screw untuk pemanfaatan pembangkit listrik untuk pengecasan handphone di area persawahan di desa kampung kolam agar para petani lebih mudah. Ketika mereka kehabisan daya handphone pada saat di sawah, dengan menambahkan baterai, waat meter, dan USB handphone.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan mengenai turbin air *Archimedes screw* pada latar belakang diatas maka rumusan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian yaitu;

1. Kurangnya pemanfaatan energi air di area persawahan

2. Seberapa efektif pengaruh turbin *Archimedes* di area persawahan untuk pengecasan handphone sesuai hasil data yang di dapat
3. Menggunakan generator putaran rendah untuk menghasilkan daya pengecasan handphone

Maka dengan penelitian ini penulis merumuskan beberapa masalah untuk dijadikan bahan rujukan dalam penelitian yaitu;

1. Bagaimana daya yang dihasilkan turbin *Archimes screw* terhadap tekanan air
2. Seberapa efisien penggunaan turbin air *Archimedes Screw* untuk pengecasan handphone
3. Berapa daya yang dihasilkan generator untuk pengecasan handphone di area persawahan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung debit yang dihasilkan turbin air *Archimedes Screw*
2. Menghitung daya yang dihasilkan turbin air *Archimedes Screw*
3. Menganalisis efisiensi turbin air *Archimedes Screw* untuk pengecasan handphone di area persawahan
4. Menghitung daya yang dihasilkan generator pada turbin *Archimedes Screw* untuk pengecasan handphone di area persawahan.

1.4 Hipotesis penelitian

Dari hasil penelitian yang di harapkan dalam menganalisis pemanfaatan turbin air *Archimedes* untuk pengecasan *handphone* di area persawahan.dengan

menggunakan turbin berdiameter 0,35 m, panjang turbin 0,87 m, jarak blade 0,29 m, jumlah *blade* 2, pada *head* 0,67 m. penulis berharap dengan awal pemanfaatan energy air untuk penggerak turbin (energi kinetik) kemudian menghasilkan energi listrik (pengecasan) dapat dimanfaatkan petani untuk pengecasan *handphone* di persawahan.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Ilmiah

Adapun manfaat ilmiah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui debit yang dihasilkan turbin air *Archimedes screw*
2. Mengetahui daya yang dihasilkan turbin air *Archimedes screw*
3. Mengetahui hasil analisis efisiensi turbin air *Archimedes screw* untuk pengecasan *handphone*
4. Mengetahui hasil dan perhitungan daya generator untuk pengecasan *handphone*

1.5.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberi pengetahuan dan pemahaman tentang pembangkit listrik terbaharukan di area persawahan
2. Dapat mengetahui unjuk kerja turbin air *Archimedes screw* untuk pengecasan *handphone*
3. Mempermudah bagi para petani saat hendak mengisi daya *handphone* saat di sawah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemanfaatan Energi Air Sebagai Pembangkit Listrik

Energi air pada dasarnya memanfaatkan energi kinetik aliran air yang berasal dari energi potensial air dari hulu atau penampungan berupa danau dan bendungan yang memiliki ketinggian tertentu. Indonesia yang memiliki topografi bergunung dan berbukit memiliki peluang potensi energi air yang besar. Potensi energi air di Indonesia diperkirakan mencapai 94.449 MW. Potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai PLTA 75.091 MW sementara yang dapat dimanfaatkan sebagai PLTM dan PLTMH mencapai 19.358 MW (Harsoyo et al. 2015). berikut tabel 2.1 potensi energi air sebagai PLTA per wilayah (ESDM 20017)(Taufiqurrahman and Windarta 2020)

Tabel 2.1 Potensi Eenergi Air sebagai PLTA Wilayah

No.	Wilayah/Provinsi	Potensi(MW)
1	Papua	22.371
2	Kalimantan(Selatan,Tengah,danTimur)	16.844
3	Sulawesi(SelatandanTenggara)	6.340
4	Aceh	5.062
5	KalimantanBarat	4.737
6	Sulawesi(UtaradanTengah)	3.967
7	SumateraUtara	3.808

8	SumateraBarat,Riau	3.607
9	SumateraSelata,Bengkulu,Jambi,Lampung	3.102
10	JawaBarat	2.861
11	JawaTengah	813
12	JawaTimur	525
13	Bali,NTB,NTT	624
14	Maluku	430
	Total	75.091

Besarnya potensi energi air di Indonesia belum dikelola secara maksimal. Berdasarkan laporan Ditjen Ketenagalistrikan Januari 2020 energi air di Indonesia yang telah dimanfaatkan hingga tahun 2019 sebesar 5.976,03 MW atau sekitar 6,4% dari total potensi yang ada. Sementara itu untuk mengupayakan bauran energi baru dan terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025 berdasarkan Rencana Umum Energi Nasional 2017 pemerintah mengupayakan penambahan kapasitas pembangkit listrik tenaga air.(Taufiqurrahman and Windarta 2020) untuk mengetahui rumus perhitungan pada tenaga air sebagai berikut.

2.1.1 Debit Air

Debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu penampang tertentu atau yang dapat ditampung dalam suatu tempat tiap satuan waktu. Sistem satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/s). (Badaruddin 2017) Pada proses ini akan dilakukan pengujian debit air guna untuk mengetahui seberapa banyak air yang akan jatuh dan melewati rumah penampung pada turbin ulir.

Untuk menghitung debit aliran air maka digunakan persamaan berikut ini

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :Q = Debit Air (m³/s)

v = Volume air (L)

t = Waktu (s)

2.2 Turbin Air

Turbin air adalah alat untuk mengubah energi potensial air menjadi menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini kemudian diubah menjadi energi listrik oleh generator.turbin air dikelarifikasikan dengan beberapa cara berdasarkan prinsip kerja turbin air dalam mengubah energi potensial air menjadi energy kinetic(Dedy Hariyadi 2017)turbin air di bedakan menjadi 2 kelompok turbin implus dan turbin reaksi,yaitu

1. Turbin Impuls

Turbin Impuls merupakan turbin yang memanfaatkan energi potensial yang diubah menjadi energy kinetik dengan *nozzle*.Air yang dikeluarkan dari *nozzle* memiliki tekanan yang sangat tinggi unuk membentur sudut turbin. Air yang membentur sudut turbin,kecepatan air berubah sehinnnga terjadi perubahan momentum dan menyebabkan turbin berputar.Turbin yang termasuk dalam turbin impuls,antara lain:Turbin pleton,turbin turgo,dan turbin michell-bankin (turbin *cross flow* atau *assberger*)(Prayogi 2022).

2. Turbin Reaksi

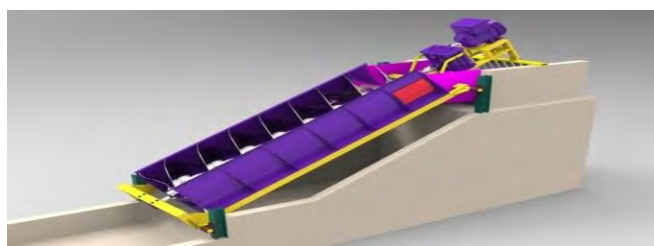
Turbin reaksi adalah turbin yang cara kerjanya mengubah energi air menjadi energi puntir..Sudut pada turbin reaksi memiliki profil khusus sehingga menyebabkan penurunan selama melalui sudut. Perbedaan tekanan memberikan gaya pada sudut sehingga menyebabkan *runner* dapat berputar.Turbin reaksi terdiri dari, turbin francis, turbin Kaplan,(Afandi n.d.)dan turbin archimedes.klasifikasi turbin air berdasarkan daerah oprasi dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2Klasifikasi Turbin Air

Klasifikasi	Daya
Large hydro	>100
Medium hydro	15 – 100 MW
Mini hydro	100 KW – 1000 KW
Micro hydro	5 KW – 100 KW
Pico hydro	<5 KW

2.2.1 Turbin Ulir (*Archimedes Screw*)

Turbin ulir merupakan teknologi yang sejak zaman dulu sudah ditemukan dan diterapkan sebagai pompa ,dimana pada kontruksinya terdiri dari satu atau beberapa sudu berbentuk *heliks* atau *screw* yang terpasang pada poros dan berfungsi sebagai *bucket* bergerak untuk membawa air keatas(Dinda Suryaningrum, Indah Suci Laraswati 2017)Gambar turbin *archimedes screw* dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Turbin *Archimedes Screw*

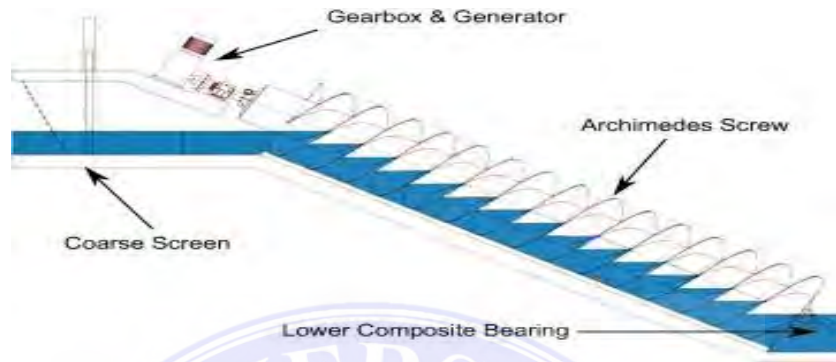
Turbin ini salah satu turbin yang sangat spesial karena dapat beroperasi pada daerah yang memiliki *head* yang sangat rendah. Pada penggunaan turbin ulir ini posisinya tergantung dari kondisi *head* yang ada dilapangan. Turbin ulir bekerja pada *head* yang rendah.(Dwiono et al. 2021) Adapun beberapa keunggulan dari turbin *Archimedes Screw* dibandingkan dengan jenis turbin air lainnya yaitu;

1. Baik dikembangkan pada daerah yang memiliki sumber air dengan debit yang cukup besar (sungai) namun hanya memiliki head yang rendah
2. Tidak memerlukan suatu kontrol yang rumit seperti pada turbin lainnya
3. Tekanan air pada turbin ulir tidak mengganggu suatu ekologi pada daerah tersebut
4. Memiliki efisiensi yang baik dengan variasi debit yang sederhana

2.2.2 Prinsip Kerja Turbin Ulir (*Archimedes Screw*)

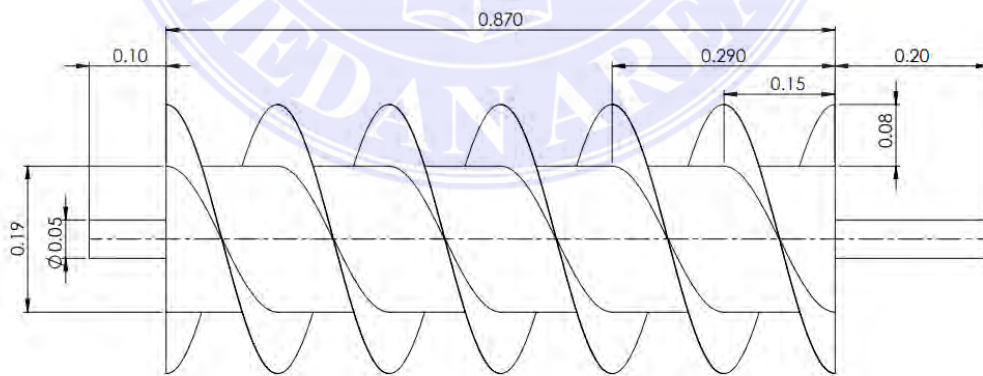
Prinsip kerja turbin ulir *Archimedes Screw* secara garis besar yaitu,dari ujung atas air mengalir masuk keruang diantara kisar sudu ulir (*bucket*) dan keluar dari ujung bawah ,kemudian gaya berat air dan beda tekanan hidrostatik dalam *bucket* disepanjang rotor mendorong sudu ulir dan memutar rotor pada sumbunya dan rotor turbin memutar generator listrik yang disambungkan dengan ujung atas

poros turbin ulir (Rahman and Fatur 2022) berikut gambar prinsip kerja turbin ulir *archimedes screw* dapat dilihat pada gambar 2.2



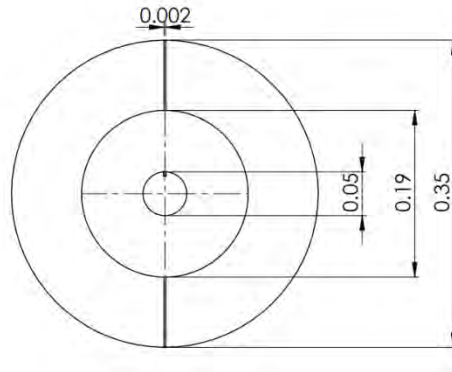
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Turbin Ulir *Archimedes Screw*

Dapat dilihat dari air yang masuk ke dalam turbin dan keluar dari ujung bawah turbin, ketinggian air atau (*head*) dan sudut kemiringan turbin sangat berpengaruh pada unjuk kerja turbin. Untuk mengetahui *Head* tinggi jatuhnya air pada sudut kemiringan dapat menggunakan persamaan Pythagoras.

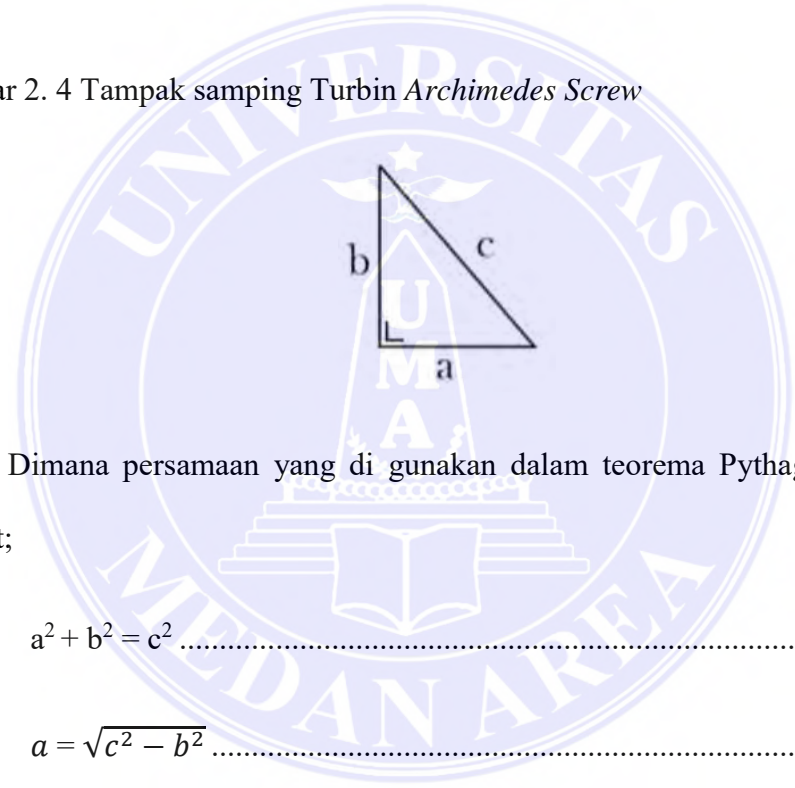


Gambar 2.3 Tampak Depan Turbin *Archimedes Screw*

Tampak samping turbin air *Archimedes Screw* dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2. 4 Tampak samping Turbin *Archimedes Screw*



Dimana persamaan yang di gunakan dalam teorema Pythagoras sebagai berikut;

$$a^2 + b^2 = c^2 \dots\dots\dots (2.2)$$

$$a = \sqrt{c^2 - b^2} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \dots\dots\dots (2.5)$$

Menurut menurut (Amnur 2022).bahwa geometri turbin *Archimedes screw* ditentukan oleh beberapa parameter eksternal,seperti jari-jari terluar, panjang poros,kemiringan sudut poros, sedangkan parameter internal adalah jarak *pitch*

dan jumlah *blade*. Parameter eksternal tersebut penentuan penempatan ulir yang akan mempengaruhi banyaknya air yang akan menghasilkan gaya pada blade turbin sedangkan parameter internal bebas ditentukan sendiri untuk mengoptimalkan performa turbin.

Berikut rumus yang di gunakan untuk menghitung daya hidrolis turbin *Archimedes screw*.

$$PH = \rho \times g \times H \times Q \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

PH= Daya turbin (Watt)

ρ = Densitas air (kg/m³)

G = Gravitasi (m/s²)

h = Tinggi air pada reservoir (m)

Q = Debit (m³/s)

Turbin *Archimedes Screw* juga mempunyai perhitungan torsi dimana untuk mendapatkan torsi yang merupakan gaya dikali dengan lengan radius pully, besarnya torsi dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$T = F_t \cdot r \dots\dots\dots(2.7)$$

Maka, untuk mengetahui torsi dengan metode pengereman pada turbin ulir dapat menggunakan persamaan berikut ini;

$$T = (m_2 - m_1) \times G \times r \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana: $T =$ Torsi (Nm)

$F_t =$ Gaya (N)

$m_1 =$ Massa Pada Timbangan 1 (kg)

$m_2 =$ Massa Pada Timbangan 2 (kg)

$G =$ Gravitasi (m/s^2)

$R =$ Jari-jari Puli (m)

Turbin *Archimedes* juga mempunyai keluaran daya dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:(Mukhri and Zainuddin 2022)

$$P_t = (2 \cdot \pi \cdot n \cdot T) / 60 \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana=

P_t : Daya turbin (Watt)

2 : 2 (ketetapan)

π : phi (3,14)

n : putaran turbin

T : Torsi

Dalam membahas turbin *Archimedesscrew* maka kita harus membahas persamaan dengan menggunakan rumus efisiensi. Efisiensi adalah perbandingan antara daya keluar dan daya masuk, untuk mengetahui persamaan dapat kita lihat sebagai berikut.

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_H} \cdot 100\% \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana:

η = effisiensi turbin (%)

P_{out} = daya output generator (watt)

P_H = daya hidrolis (watt)

2.2.3 Jenis- jenis Turbin *Archimedes Screw*

Turbin air tipe *screw* dibagi dalam dua jenis yaitu tipe *steel strough* dan tipe *closed compact instalation*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5. Turbin *screw tipe steel trough* adalah tipe turbin yang pada bagian sudu atau bladanya terbuka, sehingga air yang mengalir ke sudu turbin hanya selebar *bucket*. Sedangkan untuk turbin *screw tipe closed compact installation* merupakan jenis turbin yang memiliki instalasi keseluruhannya tertutup. Pada turbin tipe ini memungkinkan air yang mengalir menuju sudu turbin hampir bisa memenuhi bagian yang menutupi instalasi turbin. Berikut gambar turbin *Archimedes screw* tipe *steel strough* (a) dan tipe *closed compact instalation* (b) dapat di lihat pada gambar 2.5



(a)



(b)

Gambar 2.5 (a) *Steel Strough* (b) *Closed Compact instalation*

2.3 Generator

Generator listrik memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik, biasanya dengan menggunakan induksi *elektromagnetik*. Proses ini dikenal sebagai pembangkit listrik. Walau generator dan motor punya banyak kesamaan, tetapi motor adalah alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Generator mendorong muatan listrik untuk bergerak melalui sebuah sirkuit listrik eksternal, tetapi generator tidak menciptakan listrik yang sudah ada di dalam kabel lilitannya. Hal ini bisa dianalogikan dengan sebuah pompa air, yang menciptakan aliran air tetapi tidak menciptakan air di dalamnya. Sumber energi mekanik bisa berupa resiprokot maupun turbin mesin uap, air yang jatuh melalui sebuah turbin maupun kincir air, mesin pembakaran dalam, turbin angin, engkol tangan, energi surya atau matahari, udara yang dimanfaatkan, atau apa pun sumber energi mekanik yang lain.

2.3.1 Prinsip Kerja Generator

Generator bekerja berdasarkan hukum Faraday yakni apabila suatu penghantar diputar dalam sebuah medan magnet sehingga memotong garis-garis gaya magnet maka pada ujung penghantar tersebut akan timbulkan ggl (garis gaya listrik) yang mempunyai satuan volt. (Marsudi 2016).

Menentukan daya generator turbin *Archimedes Screw* dapat digunakan dengan cara berikut ini:

$$P_{out} = V \times I \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana:

$$P_{out} = \text{Daya Keluar (Watt)}$$

V = Tegangan (*volt*)

I = Kuat Arus Listrik (*Ampere*)

2.3.2 Jenis-jenis Generator

1. Berikut ini beberapa klasifikasi dari generator:
 - a. Jenis generator berdasarkan letak kutubnya dibagi menjadi :generator kutub dalam : generator kutub dalam mempunyai medan magnet yang terletak pada bagian yang berputar (rotor).
 - b. generator kutub luar : generator kutub luar mempunyai medan magnet yang terletak pada bagian yang diam (stator)
2. Jenis generator berdasarkan putaran medan dibagi menjadi :
 - a. generator sinkron
 - b. generator sinkron
3. Jenis generator berdasarkan jenis arus yang dibangkitkan
 - a. generator arus searah (DC)
 - b. generator arus bolak balik (AC)
4. Jenis generator dilihat dari fasanya
 - a. generator satu fasa
 - b. generator tiga fasa
5. Jenis generator berdasarkan bentuk rotornya :
 - a. Generator rotor kutub menonjol biasa digunakan pada generator denganrpm rendah seperti PLTA dan PLTD
 - b. Generator rotor kutub rata (silindris)

2.4 Sistem Pengisian

Fungsi utama sistem pengisian (*charging system*) ada dua, yang pertama adalah untuk mengisi kembali baterai, sehingga baterai selalu dalam kondisi penuh dan siap untuk melakukan starter yang membutuhkan daya besar. Kedua dari sistem pengisian adalah untuk mensuplay arus listrik ke seluruh system kelistrikan selama mesin hidup, dengan kata lain sistem pengisian, tape, radio, lampu, dan lain-lain tidak disuplay oleh baterai melainkan oleh sistem pengisian. Sehingga ketika mesin hidup dan sistem pengisian normal, kemudian baterai dilepas maka mesin masih hidup. (Syaief and Ningsih 2017)

2.4.1 Sistem Pengisian Suplay

Sistem pengisian suplay adalah sistem untuk mensuplay arus listrik ke seluruh sistem kelistrikan agar dapat menghidupkan suatu komponen. contoh komponen-komponen yang menggunakan system pengisian ini adalah televisi, radio, lampu, kipas angin dan lain-lain. semua alat tersebut hanya akan dapat dihidupkan menggunakan suplay an arus listrik

2.4.2 Sistem Pengisian Berulang (menyimpan)

Jika baterai digunakan secara terus menerus maka lama-kelamaan tenaga listrik di dalamnya akan habis juga karena baterai memiliki nilai kapasitas berapa tegangan listrik yang bisa disimpan di dalamnya oleh sebab itu diperlukan sebuah sistem yang dapat mengisi tegangan listrik didalam baterai kembali. Sistem pengisian ini juga berfungsi untuk mengisi kembali baterai, sehingga baterai selalu dalam kondisi penuh dan siap untuk melakukan starter yang membutuhkan daya besar, contohnya seperti mobil, sepeda motor, laptop, senter, *handphone* dan lain-lain.

2.4.3 Sistem Pengisian *Handphone* Turbin Air

Sistem pengisian adalah salah satu sistem di dalam sebuah *handphone* yang mempunyai peranan penting untuk menghidupkan dan mengisi daya agar dapat mengaktifkan *handphone* tersebut. Sistem pengisian mempunyai peranan yang lebih besar untuk menjamin kelangsungan penggunaan *handphone* tersebut agar tetap aktif, yaitu untuk mensuplai kebutuhan listrik pada baterai *handphone*. Rancangan sistem pengisian baterai ini dirancang menggunakan turbin air *Archimedes screw* sebagai bentuk media pengujian dalam pengisian baterai *handphone*.



Gambar 2.6 Rangkaian sistem pengecasan *handphone* menggunakan turbin air

BAB III

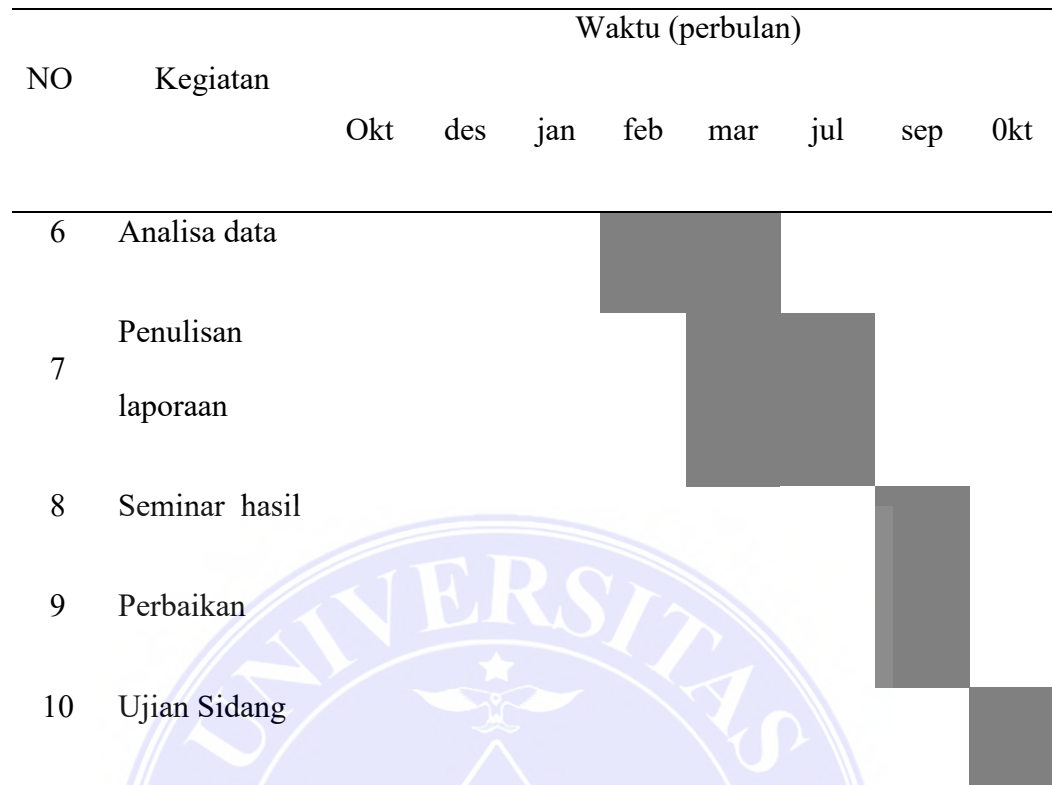
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari penerbitan SK riset oleh program studi hingga dinyatakan selesai. Penelitian ini dilaksanakan di daerah persawahan yang beralamat di desa kolam. Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara Kode pos 20371. Adapun jadwal kegiatan penelitian bisa dilihat pada tabel 3.1 jadwal kegiatan penelitian dibawah ini.

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

NO	Kegiatan	Waktu (perbulan)								
		Okt	des	jan	feb	mar	jul	sep	Okt	
1	Studi literatur									
2	Penyusunan proposal									
3	Seminar proposal									
4	Pengujian alat									
5	Pengumpulan data									



3.2 Bahan dan Alat

1. Turbin *Archimedes Screw*

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu turbine *Archimedes Screw*.Gamabr turbin *Archimedew Screw* dapat dilihat pada contoh gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Turbin Ulir *Archimedes screw*

Spesifikasi turbin yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3. 2 Spesifikasi Turbin *Archimedes Screw*

Keterangan	Ukuran (m)
Panjang Turbin	0,87 m
Panjang Poros Atas	0,1 m
Panjang Poros Bawah	0,2 m
Diameter Turbin	0,35 m
Diameter Poros	0,05 m
Keterangan	Ukuran
Diameter Luar Pipa Poros	0,19 m
Diameter Dalam Pipa Poros	0,185 m
Jarak Blade	0,29 m
Tinggi Blade	0,08 m

Berikut merupakan alat yang di gunakan untuk medukung proses penelitian turbin Archimedes screw.

2. *Tachometer*

Tachometer berfungsi untuk mengukur putaran pada poros turbin dalam satuan putaran per menit (RPM).*Tachometer* dapat dilihat Seperti pada contoh gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 *Tachometer* untuk mengukur putaran

Tabel 3.3 Spesifikasi *Tachometer*

Keterangan	Ukuran
RPM Range	2,5 – 100000 RPM
Measuring Distance	50 – 500 mm
Accuracy	(0,05% + 1 digit)
Resolution	0,1 RPM (from 2,5 to 999,9 RPM)
Memori	Last value, max velue and min RPM
Dimensi	130 x 70 mm

3. AVometer

AVometer digunakan untuk mengukur kuat arus listrik (*Ampere*) tegangan (*Volt*) dan hambatan (*Ohm*). Gambar Avometer dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.3 AVO meter untuk mengukur kuat arus

Tabel 3.4 Speifikasi AVO meter

DC Volt	
<i>Range</i>	4. 0.1, 0.5, 2.5, 50, 1000 V
<i>Accuracy</i>	3 (1000V; 5)
<i>Sensitivity</i>	20k Ω
AC Volt	
<i>Range</i>	10, 50, 250, 1000 V
<i>Accuracy</i>	4 (1000V; 5)
<i>Sensitivity</i>	9k Ω

DC Current	
<i>Range</i>	50 μ A, 2.5mA, 25mA, 0.25A, 10A
<i>Accuracy</i>	3 (10A; 5)
Resistance	
X1	0,2 Ω up to 2k Ω midscale at 20 Ω
X10	2 Ω up to 20k Ω midscale at 200 Ω
X100	20 Ω up to 200k Ω
X1k Ω	200 Ω up to 2M Ω
X 10k Ω	2k Ω up to 20M Ω
HFE	0 -1000 (<i>Conector External</i>)
<i>Size</i>	140 x 100 x 35 mm
<i>Weight</i>	0.28 Kg

4. *Stopwatch*

Stopwatch adalah alat yang berfungsi untuk melakukan pengukuran durasi waktu yang diperlukan. Gambar *stopwatch* dapat dilihat pada contoh gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 *Stopwatch* untuk mengukur waktu yang diperlukan

5. Watt Meter

Alat ini digunakan untuk memeriksa besaran listrik mulai dari arusnya, hambatan, hingga potensial listrik itu sendiri dengan satuannya adalah “Watt”. Karenanya, perangkatnya disebut dengan *Watt Meter*. Gambar *Watt meter* dapat dilihat pada contoh gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3. 5 *Watt Meter* untuk mengetahui keluaran daya

Tabel 3.5 Spesifikasi *Watt meter*

Keterangan	Ukuran
Tegangan	0 – 60 <i>volt</i>
Arus	0 -100 <i>amper</i>
Daya	0-6554 <i>watt</i>

<i>Energy</i>	<i>0-6554 watt hour</i>
Isi daya	<i>Amper hour</i>
Waktu urutan antrian data	2 detik

6. *USB port*

Port USB adalah alat yang di gunakan untuk media pengecasan yang akan di hubungkan ke kabel USB setelah itu kabel USB langsung di hubungkan ke *handphone*. Gambar port USB dapat dilihat pada contoh gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 *USB port* untuk media pengecasan *handphone*

Tabel 3.6 Spesifikasi *USB port*

Keterangan	Ukuran
Arus input statis	5- 25 mA
Keluaran USB	5 V 2A
Resolusi daya	10% 25% 50% 60% 75% 90% 100%
Suhu kerja	-10°~ 65°
Kelembaban kerja	10~80%
Ukuran	5x3x2 cm

7. *Charger* Aki

Charger aki ini berfungsi untuk mengecas baterai apabila batrai dalam keadaan habis atau pun kurang daya yang di salurkan melalui pengecasan listrik PLN atau listrik rumahan. Gambar *charger* aki dapat dilihat pada contoh gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.7 *Charger* Aki untuk mengecas baterai

Tabel 3.7 Spesifikasi *Chaeger* Aki

Keterangan	Ukuran
Tegangan <i>input</i> daya	220V 50Hz
Tegangan keluaran	DC 13.8V
Arus <i>output</i> maksimum	6A
Ukuran	15cm x 10 cm x 5,8cm
Panjang kabel daya pengisi	78 cm
Panjang kabel keluaran	40 cm

8. Baterai

Baterai berfungsi untuk mengalirkan arus listrik yang diterima dari generator untuk dialirkan ke USB *port* sebagai alat untuk mengecaskan langsung ke *handphone*. Berikut gambar baterai dapat dilihat pada contoh gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Baterai untuk mengalirkan arus listrik

Tabel 3.8 Spesifikasi Baterai

Keterangan	Ukuran
Voltage	12 Volt
Kapasitas	5Ah
Ukuran	151mm x 65mm x 95mm

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan eksperimen dan penelitian langsung ke lapangan dan mencari sumber melalui data primer dan skunder. Penelitian dilakukan dengan alat uji yang dirancang

sedemikian sehingga dapat digunakan untuk beberapa penelitian tentang Turbin *Archimedes Screw* dan untuk mencari data-data yang diperlukan dalam penelitian.

3.4 Populasi dan Sampel

Untuk memperoleh hasil penelitian dalam menganalisis pemanfaatan turbin air *Archimedes screw* penulis melakukan penelitian diarea persawahan kampung kolam dengan memanfaatkan saluran irigasi yang ada diarea tersebut,kemudian peneliti ini dilakukan dengan 3 kali percobaan dengan menggunakan turbin berdiameter 0,35m. panjang turbin 0,87m. dengan jumlah blade 2. Jarak *blade* 0,29m. *head* yang digunakan 0,67m .

Tabel 3. 9 populasi dan sampel

Head	Turbin			
	Diameter	Panjang	Jarak blade	Jumlah blade
0,67m	0,35m	0,87m	0,29m	2

3.5 Prosedur kerja

Persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu,dengan melakukan survei ke lapangan dan melakukan studi pustaka,agar dapat merencanakan apa yang diteliti.langkah selanjutnya dalam melakukan penelitian setelah semua persiapan selesai adalah melakukan prosedur sebagai berikut.

1. Debit Air

Untuk menghitung debit aliran air maka digunakan langkah-langkah seperti menyiapkan buku untuk mencatat hasil yang di dapat,kemudian menyiapkan

alat-alat untuk menampung air dengan menggunakan drum penampung, menghitung debit air yang jatuh ke drum dengan stopwatch dan mencatat hasil yang di dapat dari stopwatch setelah drum terisi penuh. Berikut gambar untuk mendapatkan debit air dapat di lihat pada gambar 3.9 dibawah ini



Gambar 3.9 mencari debit air pada turbin

2. Daya Generator

Menghitung daya generator di dapat menggunakan metode yaitu, dengan Mendapatkan putaran turbin menggunakan belt yang dihubungkan ke generator sehingga generator berputar dan menghasilkan arus listrik. gambar mendapatkan daya generator dapat di lihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 mencari daya generator

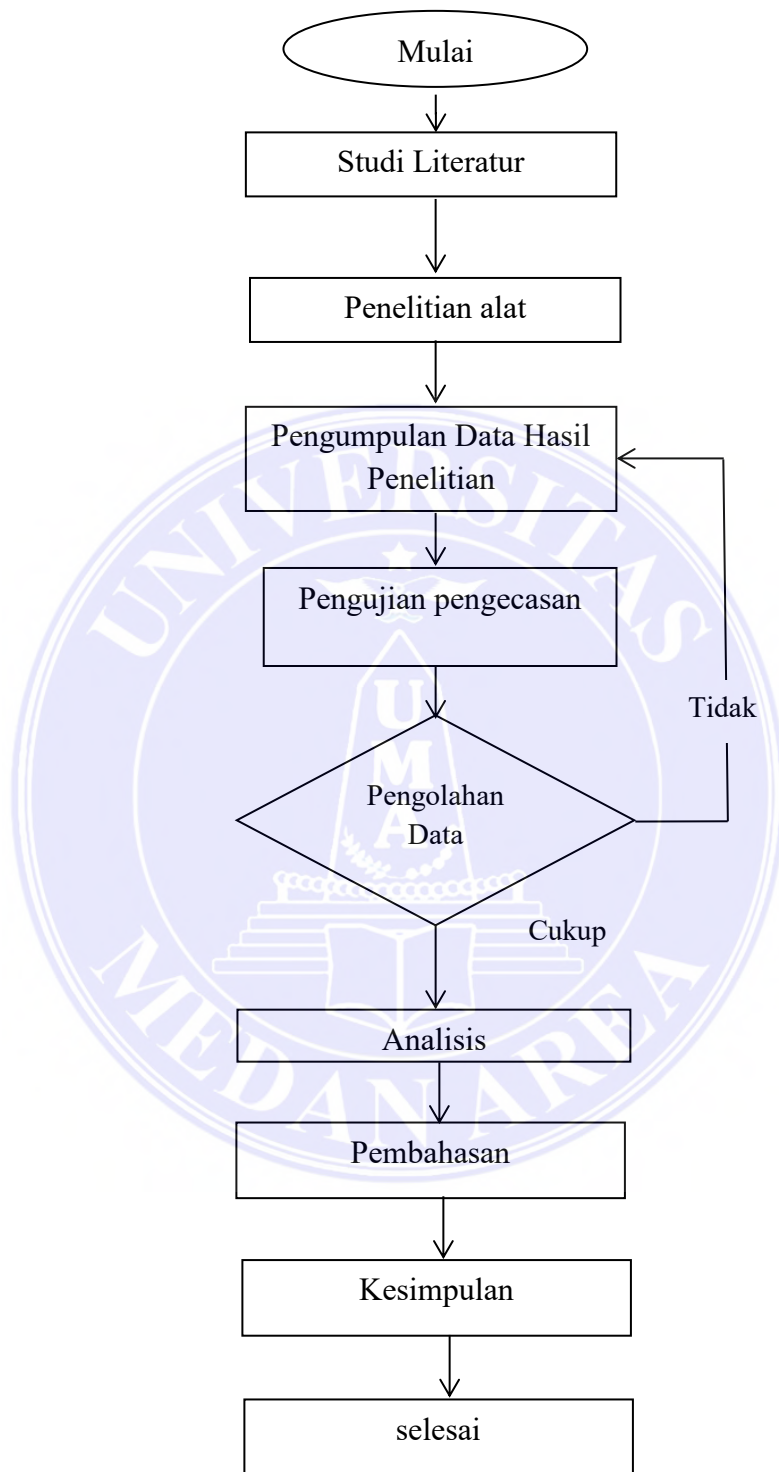
3. Efisiensi Turbin

Efisiensi adalah perbandingan antara daya keluar dan daya masuk, maka cara memperoleh datanya dengan mendapatkan daya hidrolis kemudian setelah itu mendapatkan hasil dari daya generator dan kemudian data data tersebut di hitung menggunakan rumus efisiensi turbin.

4. Kuat Arus

Kuatarus adalah listrik yang di peroleh dari generator, yang mana kemudian listrik tersebut di gunakan untuk pengecasan, cara memperoleh kuat arus untuk USB *port* yaitu, dengan menyusun rangkaian alat penelitian, kemudian menghitung daya generator yang telah didapatkan hasilnya, dan mencatat data yang diperoleh dari USB *port* dengan Watt meter.

3.5.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data dan pustaka, membaca dan mencatat serta mengelolah bahan penelitian.

2. Penelitian Alat

Setelah melakukan study literatur dan terkumpulnya data-data pendukung awal untuk mendukung penelitian ini maka langkah yang selanjutnya ialah melakukan penelitian pada alat yang sudah siap untuk di telti

3. Pengumpulan data hasil penelitian

Setelah melakukan proses penelitian penulis perlu mengumpulkan data hasil dari penelitian penulis.

4. Pengecasan handphone di area persawahan

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian tentang pengecasan handphone di area persawahan pada kinerja turbin *Archimedes Screw* yang sebagaimana terdapat pada tujuan judul penelitian penulis.

5. Pengolahan Data

Setelah melakukan penelitian dan pengumpulan data hasil penelitian pengecasan handphone di area persawahan pada kinerja turbin *Archimedes Screw* maka penulis melakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan untuk di analisis dan dibahas pada proses selanjutnya. Dimana jika data yang di dapat masih kurang maka penulis perlu kembali melkaukan pengumpulan data hasil dari penelitian.

6. Analisis

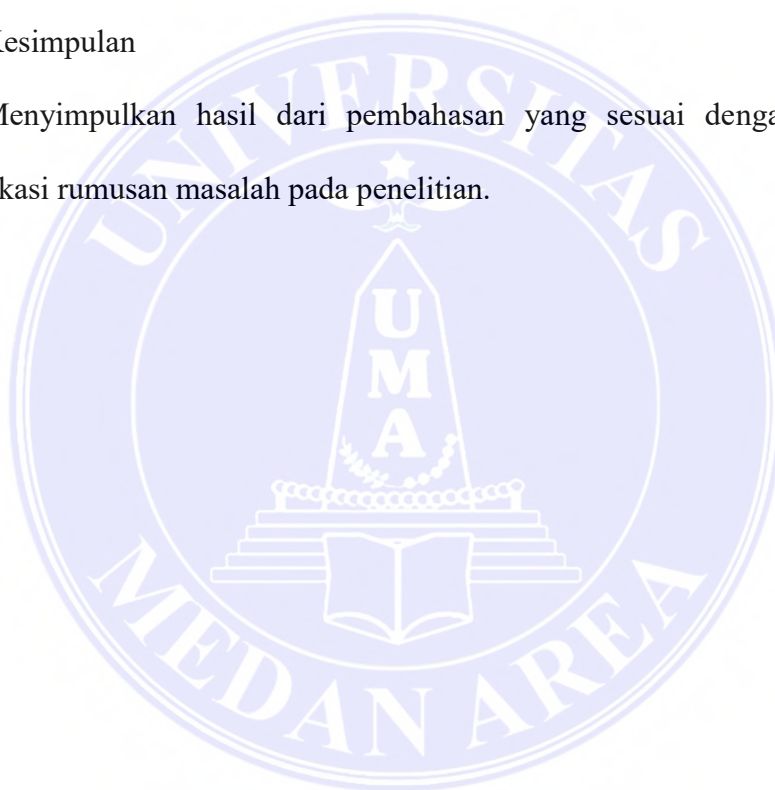
Pada proses ini penulis menganalisis unjuk kerja turbin *Archimedes Screw* pada pengecasan handphone di area persawahan sesuai dengan tujuan dan rumusan yang telah di tetapkan.

7. Pembahasan

Selanjutnya melakukan pembahasan dari hasil analisis penulis, dimana penulis perlu menghitung hasil dari analisis penelitian ini

8. Kesimpulan

Menyimpulkan hasil dari pembahasan yang sesuai dengan tujuan dan identifikasi rumusan masalah pada penelitian.





BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang didapat dalam menganalisis unjuk kerja turbin *Archimedes Screw* untuk pengecasan handphone di area perawahan yaitu ;

1. Dengan dimensi Turbin berdiameter 0.35m. panjang turbin 0.87m, jarak blade 0.29m, jumlah blade 2, pada head 0,6m. Debit air yang digunakan adalah debit tertinggi dalam 3 kali percobaan yaitu 0,0465 m³/s. sedangkan debit terendah terdapat pada percobaan ke 1 yaitu dengan debit 0,0294 m³/s.
2. Dengan 3 kali percobaan, dimana percobaan yang menghasilkan daya turbin tertinggi yaitu percobaan ke 3 sebesar 25,51 Watt sedangkan daya terendah yang di hasilkan turbin pada percobaan pertama yaitu 18,77 Watt.
3. Effisiensi turbin *Archimedes Screw* pada penelitian ini dengan debit 0,0465 m³/s menghasilkan daya tertinggi pada percobaan ke 3 yaitu sebesar 10,21 %, dan daya terendah yang di hasilkan yaitu pada percobaan pertama yaitu 7,73 %.
4. Kinerja turbin *Archimedes Screw* pada debit 0,0465 m³/s menghasilkan daya generator tertinggi pada percobaan ke 3 yaitu 27,84 watt, kemudian daya generator terendah yang di hasilkan pada debit 0,0465 m³/s yaitu sebesar 21,09.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan dalam menganalisis unjuk kerja turbin *Archimedes Screw* untuk pengecasan handphone di area persawahan yaitu;

1. Lebih memperhatikan sampah yang terdapat di irigasi yang dapat mengganggu debit air yang di hasilkan terhadap putaran turbin dan daya yang akan dihasilkan.
2. Mengganti generator yang dapat mengeluarkan daya yang lebih besar, yang dapat menghasilkan daya besar dalam putaran lambat
3. Mengganti V belt menggunakan rantai dimana penelitian kali ini masih menggunakan V belt dimana masih terdapat kemungkinan putaran mengalami loss.
4. Mengubah tata letak bearing-bearing yang terdapat pada poros turbin yang rawan terkena air, dan rutin memberikan pelumasan agar putaran menjadi lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Ari Rachmad. "Landasan Teori Pengertian Turbin Air Turbin Air Adalah Alat Untuk Mengubah Energi Potensial Air Menjadi Menjadi Energi Mekanik . Energi Mekanik Ini Kemudian Diubah Menjadi Energi Listrik Oleh Generator . Turbin Air Dikembangkan Pada Abad 19 Dan Digunakan."
- Amnur, Denny Satria. 2022. "Pengaruh Laju Aliran Volume Internal Dan Sudut Kemiringan Terhadap Efisiensi Turbin Screw 1 Sudu." 14(1): 13–19.
- Badaruddin. 2017. "Panduan Praktikum Debit Air." *Dr. Badaruddin, S.Hut, MP: 4*. http://eprints.ulm.ac.id/2379/1/Panduan_praktek_Debit_Air.pdf.
- Dedy Hariyadi. 2017. "Perancangan Turbin Propeller Di Desa Sanankerto." *Journal of Chemical Information and Modeling* BAB II: 4–24. <http://eprints.umm.ac.id/40486/3/jiptummpp-gdl-dedyhariya-47982-3-bab2.pdf>.
- Dinda Suryaningrum, Indah Suci Laraswati, Irene Callista Salam. 2017. "Analisis Pengaruh Variabel-Variabel Moneter Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia."
- Dwiono, Wakhyu, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, and Informasi Makalah. 2021. "Pemanfaatan Saluran Irigasi Untuk Pembangkit Listrik Piko hidro Dengan Generator Dc Shunt." 22(2).
- M. Abdul Wahid, Zulis Erwanto. 2020. "Perencanaan Dan Penerapan Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (Pltph) Dengan Turbin Tipe Undershoot." 6(1): 81–87.
- Mafruddin, Mafruddin, Amrul Amrul, and Amrizal Amrizal. 2016. "Studi Eksperimental Sudut Nosel Dan Sudut Sudu Terhadap Kinerja Turbin Cross-Flow." *Mechanical* 8(1): 24–33. <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/mech/article/view/4/pdf>.
- Marsudi, Djiteng. 2016. "Pembangkitan Energi Listrik, Vol. 7, No. 1, 2016, Pp. 4–31." *Pembangkitan Energi Listrik* 7(1): 4–31.
- Mukhri, Zulfian, and Zainuddin. 2022. "Uji Kinerja Turbin Francis Skala Laboratorium Dengan Variasi Bukaannya Katup." *IRA Jurnal Teknik Mesin dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 1(1): 17–24.
- Prayogi, Muhammad Ridho. 2022. *Studi Eksperimental Kinerja Turbin Archimedes Screw Sebagai Pembangkit Listrik Ramah Lingkungan*.

- Rahman, Muhamm, and Ad Fatur. 2022. "Analisis Pengaruh Debit Air Terhadap Unjuk Kerja Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Turbin Ulir Skala Laboratorium."
- Rahmawaty, Surya Dharma, Suherman. 2021. "Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD) Pada Turbin Screw Archimedes 9 Th Applied Business and Engineering Conference." (October).
- Syaief, Adhiela Noer, and Yuliana Ningsih. 2017. "Perancangan Simulator Charging System Pada Sepeda Motor." 4: 70–75.
- Taufiqurrahman, Asa, and Jaka Windarta. 2020. "Overview Potensi Dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air Di Indonesia." *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan* 1(3): 124–32.
- Wie, SetiawanDavid, and Achmad Imam Agung. 2018. "Perencanaan Dan Implementasi Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)." *Jurnal Teknik Elektro* 7(01): 31–36.

