

ANALISIS DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana



OLEH :

RAHMAT IBNUL
NIM : 1820201092

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
JANUARI 2023**

**ANALISIS DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIKROHIDRO**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.



Disusun oleh :

RAHMAT IBNUL
NIM : 1820201092

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2023**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri/tidak plagiat, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Jika ternyata tidak benar saya bersedia untuk pembatalan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh

Nama : Rahmat Ibnul
NIM : 1820201092
Tanggal : 19 Januari 2023

Tanda Tangan



Rahmat Ibnul
1820201092

LEMBAR PELAKSANAAN

Judul : ANALISIS DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO
Nama : Rahmat Ibnul
NIM : 1820201092
Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada hari Kamis, 19 Januari
2023 Semester Ganjil Tahun Akademik 2022/2023.

Disetujui,
TIM PENGUJI

Ketua



Zulfahri, S.T.,M.T.
NIDN. 1007097202

Sekretaris



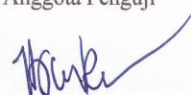
Monice, S.S.T.,M.T.
NIDN. 1028088304

Anggota Penguji



Ir. Usaha Situmeang, M.T.
NIDN. 1022046201

Anggota Penguji



Hazra Yuvendius, S.T.,M.T.
NIDN. 1025047901

Anggota Penguji



Elvira Zondra, S.T.,M.T.
NIDN. 1022047302

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : ANALISIS DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO
Nama : Rahmat Ibnul
NIM : 1820201092
Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning, sesuai dengan Berita Acara Nomor : 620/FT/ Ad/2023

Disetujui,

Pembimbing I



Hamzah, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 1012086701

Pembimbing II



Dr. David Setiawan, S.T., M.T.
NIDN. 1027127701

Diketahui Oleh
Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. Zainuri, S.T., M.T.
NIK. 00 01 198

Diketahui Oleh :
Ketua Prodi Teknik Elektro



Zulfahri, S.T., M.T.
NIK. 03 01 207

Tanggal Sidang Meja Hijau : Pekanbaru, 19 Januari 2023

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur kupersembahkan kepada Allah S.W.T atas segala berkat, atas segala waktu dan nafas kehidupan yang diberikan serta kekuatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Sebuah perjuangan yang dilalui, suatu cita – cita yang telah lama dinantikan akhirnya tercapai, bukan dari akhir sebuah perjuangan, melainkan awal dari perjuangan yang akan datang. Ku persembahkan karya kecil ini untuk kedua orang tua dan istri tercinta yang selalu senantiasa mendoakan, dan selalu mendukung dalam proses menggapai cita-cita ku.

Ku ucapkan juga terimakasih banyak kepada teman – teman seperjuangan Elektro Angkatan 2018 yang sudah menyediakan waktunya untuk membantu menyelesaikan tugas akhir ini serta menyediakan drama perjuangan tugas akhir.

Ku ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing, dosen penguji beserta semua pihak yang telah banyak membantu proses selesainya tugas akhir ini. Tanpa support, bantuan dan dukungan moralnya, mungkin ini semua tidak akan terselesaikan.

Semoga semua kebaikan dibalas oleh Allah S.W.T dengan segala berkat berlimpah, diberi kesehatan dan umur yang panjang.

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT, segala keagungan hanya milik Allah SWT, segala kesempurnaan hanya kepunyaan Allah SWT. Melalui kata pengantar ini, penulis ingin menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kepada penulis sehingga dengan nikmatnya itu, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Shalawat dan salam tercurah selalu kepada nabi Muhammad SAW, perubah peradaban manusia menjadi peradaban yang berilmu dan berpengetahuan.

Laporan tugas akhir ini merupakan bagian penting dari sebuah proses panjang dalam menyelesaikan perkuliahan di fakultas teknik (jurusan elektro). Disusun guna mempermudah dan bermanfaat sebagai penjelasan atas tugas akhir yang dibuat oleh mahasiswa yang bersangkutan. Laporan proyek akhir dengan judul:

Analisis Desain Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

Dalam hal ini penulis juga menyampaikan penghargaan yang setinggi tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusinya sebelum dan selama pengerjaan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan ribuan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah banyak melimpahkan rahmat dan karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini beserta laporannya.
2. Ibunda dan Istri tercinta, sembah sujud dan terimakasih yang sebesar besarnya, yang tak henti-hentinya mendoakan, meridhoi serta memberikan dukungan moral dan materi. Sungguh merupakan suatu mukjizat yang besar bagi penulis, karena penulis sendiri tidak bisa membayangkan untuk bisa sanggup bertahan dalam mengikuti perkuliahan dan bisa berhasil mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Zulfahri, S.T., M.T., selaku ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning.
4. Ibu Monice, S.ST., M.T., sebagai Sekretaris Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning.
5. Bapak Hamzah, S.T., M.T., Ph.D., selaku pembimbing I yang selalu memberikan banyak bantuan dan shering informasi dalam tugas akhir ini.

6. Bapak Dr. David Setiawan, S.T., M.T., selaku pembimbing II yang selalu memberikan banyak bantuan dan shering informasi dalam tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen teknik elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta masukan yang berguna bagi penulis.
8. Rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa laporan proyek akhir ini banyak terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas segala kesalahan dan dengan senang hati penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya segala hal yang benar dan terealisasi pada tulisan ini, semata-mata dari Allah SWT dan segala kesalahan yang ada semuanya karena kekhilafan dan keterbatasan penulis. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian, Amin.

Pekanbaru, 19 Januari 2023



Rahmat ibnul
1820201092

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Lancang Kuning, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmat Ibnul
NIM : 1820201092
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

“Analisis Desain Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengolah dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat : Pekanbaru

Pada tanggal : 19 Januari 2023

Yang menyatakan,



Rahmat Ibnul

ABSTRAK

Sumber air yang memiliki ketinggian dan debit air yang berbeda tentunya tidak akan sama. seperti halnya pada aliran Sungai Hijau 4 kabupaten Kampar kecamatan salo, aliran yang digunakan sebagai objek wisata pemandian yang dibuat bertingkat-tingkat dengan kedalaman yang bervariasi, posakan listrik yang belum terjangkau masih menggunakan genset, potensi aliran air dapat digunakan untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro, pemilihan PLTMH ini menggunakan turbin *Archimedes* dan *Cross-flow*. Tujuan penelitian Analisis Desain Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro adalah dapat menganalisis energi yang dihasilkan turbin *Archimedes* dan turbin *Cross-flow* dilokasi aliran Sungai Hijau 4, dapat mendesain dan *mengimplementasikan* turbin *Archimedes* dan turbin *Cross-flow*, perencanaan pembuatan alat yang dilakukan dengan observasi tempat, pengukuran aliran sungai, pendesaian turbin, pengumpulan data teori, proses perakitan alat dan pengujian alat, ukuran dari turbin *Archimedes* satu sudu, 9 ulir, panjang 110 cm, diameter ulir 26 cm dengan jarak 12 cm, untuk turbin *cross-flow* diameter 12 cm, panjang 15 cm dengan jumlah sudu 18, potensi daya air dilokasi pertama adalah 662,37 Watt dan lokasi kedua 37.317,24 Watt, adapun daya yang terbangkitkan pada turbin *archimedes* dilokasi pertama sebesar 510 Watt, untuk turbin *crossflow* lokasi pertama 397,4 Watt dan untuk lokasi kedua potensi daya terbangkitkan turbin *archimedes* adalah 28.734,2 Watt dan untuk turbin *crossflow* sebesar 22.390,3 Watt, adapun energi kinetik dilokasi pertama sebesar 0,392 J dan lokasi kedua 18,05 J. dari hasil analisis dan pengujian dapat disimpulkan penggunaan turbin *archimedes* dilokasi kedua lebih baik untuk penggunaan pembangkit listrik tenaga mikrohidro.

Kata Kunci : PLTMH, Turbin *Archimedes*, Turbin *Cross-flow*

ABSTRACT

Water sources that have different water levels and discharges will certainly not be the same. as is the case in the flow of the Green River 4, Kampar district, Salo sub-district, the flow used as a bathing tourism object is made of terraced levels with varying depths, unreachable electricity posts still use generators, the potential for water flow can be used for micro-hydro power plants, selection This PLTMH uses Archimedes and Cross-flow turbines. The purpose of the research is to analyze the energy produced by the Archimedes turbine and Cross-flow turbine at the Green River 4 flow location, to design and implement the Archimedes turbine and Cross-flow turbine, to plan the manufacture of tools by observing the site, measuring the flow river, turbine design, theoretical data collection, tool assembly process and tool testing, size of one blade Archimedes turbine, 9 screw, 110 cm long, 26 cm thread diameter with 12 cm spacing, for a cross-flow turbine 12 cm diameter, 15 cm long cm with a number of 18 blades, the potential for water power in the first location is 662.37 Watt and the second location is 37,317.24 Watt, while the power generated in the Archimedes turbine in the first location is 510 Watt, for the crossflow turbine in the first location is 397.4 Watt and for the second location the potential generated power for the Archimedes turbine is 28,734.2 Watt and for the crossflow turbine is 22,390.3 Watt, there is n the kinetic energy at the first location is 0.392 J and the second location is 18.05 J. From the results of the analysis and testing it can be concluded that the use of an Archimedes turbine in the second location is better for the use of micro-hydro power plants.

Keywords : *PLTMH, Archimedes Turbine, Cross-flow Turbine*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
LEMBAR PELAKSANAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.....	4
2.1.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).....	4
2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan PLTMH.....	5
2.1.3 Komponen PLTMH.....	7
2.2 Debit Sungai	8
2.3 Turbin <i>Archimedes Screw</i>	10
2.3.1 Pengertian Turbin <i>Archimedes Screw</i>	10
2.3.2 Kelebihan Turbin <i>Archimedes Screw</i>	11

2.3.3 Perancangan Turbin.....	12
2.3.4 Daya Hidrolis Turbin.....	14
2.3.5 Kecepatan putar turbin <i>Archimedes</i>	15
2.4 Turbin <i>Cross-flow</i>	15
2.4.1 Pengertian Turbin <i>Cross-flow</i>	15
2.4.2 Komponen Turbin <i>Cross-flow</i>	16
2.4.3 Jenis – Jenis Turbin <i>Cross-flow</i>	18
2.4.4 Perencanaan <i>Runner</i> Turbin <i>Cross-flow</i>	20
2.4.5 Daya yang dihasilkan turbin.....	21
2.5 Generator DC.....	22
2.5.1 Pengertian Generator DC.....	22
2.5.2 Prinsip Kerja Generator DC.....	22
2.5.3 Efisiensi Generator.....	23
2.5.4 Jenis Generator DC.....	24
2.6 <i>Boost Converter</i>	26
2.6.1 Pengertian <i>Boost Converter</i>	26
2.6.2 Prinsip Kerja <i>Boost Converter</i>	27
2.7 Energi Kinetik.....	29
2.8 Pulley dan Transmisi Sabuk.....	30
2.8.1 Pengertian <i>Pulley</i>	30
2.8.2 Pengertian Transmisi sabuk.....	31
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Observasi Objek penelitian.....	32
3.2 Pengumpulan Data Pendukung.....	33
3.3 Pengukuran Objek Penelitian.....	33
3.4 Perencanaan Desain Konstruksi PLTMH.....	35
3.4.1 Desain PLTMH Menggunakan Turbin <i>Archimedes</i>	35
3.4.2 Desain Turbin <i>Archimedes Screw</i>	36
3.4.3 Desain PLTMH Menggunakan Turbin <i>Cross-flow</i>	36
3.5 Perakitan Alat.....	37
3.5.1 Pengelasan Rangka PLTMH.....	37
3.5.2 Pembuatan Turbin dan Perakitan PLTMH.....	38

3.6	Alur Penelitian	41
BAB 4 PEMBAHASAN.....		42
4.1	Analisis Perencanaan Turbin	42
4.1.1	Turbin <i>Cross-flow</i>	42
4.1.2	Turbin <i>Archimedes</i>	43
4.2	Analisis situasi lokasi PLTMH	44
4.2.1	Lokasi Pertama.....	44
4.2.2	Lokasi Kedua	46
4.3	Pengujian Alat	48
4.3.1	Turbin <i>Archimedes</i> (lokasi 1).	48
4.3.2	Turbin <i>Cross-flow</i>	50
4.3.3	Turbin <i>Archimedes</i> (lokasi 2).	52
4.3.4	Pengujian Turbin <i>Cross-flow</i> (lokasi 2).....	54
4.3.5	Pengujian Generator pada 500 rpm dan 200 rpm.....	55
4.3.6	Perbandingan Generator tanpa beban <i>Cross-flow</i> dan <i>archimedes</i>	57
BAB 5 PENUTUP.....		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN		63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Pembangkit listrik Tenaga Mikrohidro.....	5
Gambar 2.2 Turbin Archimedes Screw	10
Gambar 2.3 Definisi jumlah ulir.....	15
Gambar 2.4 Konstruksi Turbin <i>Cross-flow</i>	17
Gambar 2.5 Aliran Masuk Turbin <i>Cross-flow</i>	17
Gambar 2.6 Runner Turbin Cross-Flow	18
Gambar 2.7 Turbin <i>Cross-flow</i> Kecepatan Rendah	18
Gambar 2.8 Turbin <i>Cross-flow</i> Kecepatan Tinggi	19
Gambar 2.9 Turbin <i>Cross-flow</i> Vertical.....	19
Gambar 2.10 Turbin <i>Cross-flow</i> Horizontal.....	20
Gambar 2.11 Turbin <i>Cross-flow</i> posisi miring.....	20
Gambar 2.12 Konstruksi Generator DC	22
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Generator Ditinjau Melalui Percobaan <i>Faraday</i> ...	23
Gambar 2.14 Rangkaian Generator Penguat Terpisah.....	25
Gambar 2.15 Rangkaian listrik Generator DC <i>shunt</i>	25
Gambar 2.16 Rangkaian Listrik Generator DC seri.....	26
Gambar 2.17 Rangkaian Listrik generator DC kompon Panjang.....	26
Gambar 2.18 Rangkaian Generator DC kompon Pendek.....	27
Gambar 2.19 Rangkaian Standar <i>Boost Converter</i>	28
Gambar 2.20 Arus saat PWM <i>Switch On</i> dan <i>off</i>	28
Gambar 2.21 <i>Step Up Boost Converter</i> 600 Watt	29
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Sungai Hijau 4	33
Gambar 3.2 Pengukuran Lokasi ke-1	34
Gambar 3.3 Pengukuran Lokasi ke-2.....	35
Gambar 3.4 Desain Konstruksi PLMTH Menggunakan Turbin Ulir.....	36
Gambar 3.5 Desain Turbin <i>Archimedes</i>	37
Gambar 3.6 Desain PLTMH Menggunakan Turbin <i>Cross-flow</i>	37
Gambar 3.7 Desain <i>Runner</i> Turbin <i>Cross-flow</i>	38
Gambar 3.8 Pengelasan Rangka PLTMH.....	38

Gambar 3.9	PLTMH Turbin <i>Cross-flow</i>	39
Gambar 3.10	PLTMH Turbin <i>Archimedes</i>	39
Gambar 3.11	<i>Box Boos Converter</i> dan Wattmeter.....	40
Gambar 3.12	<i>Flowchart</i> Penelitian	42
Gambar 4.1	Runner Turbin <i>Cross-flow</i>	43
Gambar 4.2	Pengujian Tegangan Generator.....	49
Gambar 4.3	Pengujian Kecepatan Generator.....	49
Gambar 4.4	Pengujian Turbin <i>Archimedes</i>	49
Gambar 4.5	Pengujian Tegangan Generator.....	51
Gambar 4.6	Pengujian Kecepatan Generator.....	51
Gambar 4.7	Pengujian Tegangan dan Kecepatan Generator.....	53
Gambar 4.8	Pengujian Beban 15 Watt	53
Gambar 4.9	Pengujian Beban 30 Watt.....	54
Gambar 4.10	Pengujian Beban 65 Watt.....	54
Gambar 4.11	Pengujian Lokasi Kedua.....	55
Gamabr 4.12	Generator DC	56
Gambar 4.13	Rangkaian Lampu DC 420 Watt	56
Gambar 4.14	Pengujian Lampu DC 420 Watt.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kapasitas PLTA	5
Tabel 2.2 Perbandingan Efisiensi Terhadap Tingkat Rendaman.....	11
Tabel 2.3 Parameter Dimensi Turbin <i>Archimedes</i>	12
Tabel 2.4 Panjang Turbin dan Debit Air	12
Tabel 2.5 Parameter Ulir <i>Archimedes</i> Optimum menurut <i>Chriss Rorres</i>	13
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Boost Converter</i>	29
Tabel 3.1 Peralatan pembuatan PLTMH.....	40
Tabel 3.2 Bahan Pembuatan PLTMH	41
Tabel 4.1 Hasil Uji Generator Berbeban pada rpm 134,4	51
Tabel 4.2 Hasil Uji Generator Berbeban pada rpm 833	52
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Generator saat Berbeban.....	53
Tabel 4.4 Perbandingan Pengujian Generator.....	57
Tabel 4.5 Perbandingan Turbin <i>Cross-flow</i> dan Turbin <i>Archimedes</i> Tanpa Beban.....	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Merujuk pada kebijakan Peraturan Pemerintah No.79 Tahun 2014 tentang konversi energi, maka perlu dilakukan penggalian sumber daya energi baru terbarukan. Salah satu bentuk energi ini yang memiliki potensi besar adalah air. Dari pemanfaatan potensi energi air adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Jenis pembangkit tersebut memiliki kelebihan yaitu dapat langsung menggunakan aliran sungai tanpa perlu membuat bendungan atau waduk, dengan konstruksinya yang sederhana, murah, dan cocok digunakan di daerah pedesaan atau terpencil yang memiliki potensi energi air.

Beberapa sumber air yang memiliki ketinggian dan debit air yang berbeda tentunya tidak akan sama. seperti halnya pada aliran Sungai Hijau 4, Jl. DT Harunsyah Ganting (titik koordinat 17.49.12 71' E), Kecamatan Salo, Kabupaten Kampar – Riau, Sumber air dari Sungai Hijau 4 ini berasal dari mata air pebukitan. Potensi air disungai hijau 4 ini cukup besar, sehingga masyarakat memanfaatkan aliran sungai menjadi objek wisata seperti wahana permainan air, dengan membuat beberapa kolam bertingkat – tingkat yang dimana air nya terus mengalir. Adapun pasokan listrik PLN kawasan tersebut belum ada, untuk sumber listrik warga setempat masih menggunakan genset. Berdasarkan uraian diatas maka penulis ingin membuat alat Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro menggunakan turbin *Archimedes* dan turbin *Crossflow* dengan tegangan DC. Sebelum melakukan pembuatan alat, tahapan yang dilakukan penulis ialah mengukur lebar, panjang dan kecepatan aliran sungai, sehingga dapat menghitung debit air, serta mendesain konstruksi turbin menggunakan aplikasi gambar teknik *sketchUp* dan *Coreldraw*.

Ketertarikan penulis dalam pemilihan turbin *Archimedes* dan turbin *Crossflow* ini adalah baik dikembangkan pada daerah yang memiliki sumber air dengan debit yang cukup besar (sungai) namun hanya memiliki *head* yang rendah. Tekanan air yang terjadi pada turbin tidak merusak ekologi dalam hal ini dampak terhadap makhluk hidup air (ikan). Dalam pembuatan kedua alat ini penulis juga menentukan ukuran turbin yang akan dibuat, dimana untuk ukuran turbin *Archimedes* dengan panjang 110 cm, jarak antar antar sudu 12 cm dengan diameter 26 cm, begitu

halnya pada pembuatan turbin *Crossflow*, dengan diameter luar turbin 12 cm, panjang *runner* turbin 15 cm dengan jumlah sudu sebanyak 18.

Adapun tujuan penulis dalam pembuatan alat ini adalah dapat mendesain dan mengimpletansikan kedua turbin pada lokasi Sungai Hijau 4 dan dapat menganalisis energi yang dihasilkan turbin *Archimedes* dan turbin *Crossflow*.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis Energi yang dihasilkan turbin *Archimedes* dan turbin *Crossflow* pada aliran sungai hijau 4.
2. Mendesain dan *mengimplementasikan* turbin *Archimedes* dan turbin *Crossflow*.

1.3 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi mengenai kecepatan air terhadap putaran (rpm) dan daya yang dihasilkan generator serta memanfaatkan potensi air menjadi sumber energi listrik.

1.4 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan permasalahan rencana diatas adalah :

1. Mendesain PLTMH dengan 2 buah turbin yaitu *Archimedes* dan *Crossflow*.
2. Bagaimana pengaruh kecepatan air serta daya output generator yang dihasilkan.

1.5 Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini tidak mencakup luas maka dalam tugas ini diberikan batasan berupa:

1. PLTMH ini menggunakan generator magnet permanent DC daya 500 Watt.
2. PLTMH ini menggunakan *Boost Converter Step Up*, Namun pembahasan tentang *Boost Converter* tidak dilakukan dikarenakan fokus penelitian pada turbin *Archimedes* dan *Crossflow*.
3. Mengabaikan rugi-rugi *pulley* terhadap tekanan pada air.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang masing-masing babnya berisikan tentang hal-hal sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas landasan teori umum PLTMH, turbin *Crossflow*, turbin *Archimedes Screw*, Generator DC, *Boost Converter Step up*, energi kinetik, *pulley* dan transmisi sabuk

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat tentang observasi objek, pengumpulan data, dan pembuatan alat untuk digunakan sebagai bahan pembahasan pada bab selanjutnya

BAB 4 PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan pembahasan pembuatan turbin dan pengujian alat

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan dan pengujian alat

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, terdapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian PLTMH disungai hijau 4, potensi daya air yang dihasilkan pada lokasi pertama adalah 662,37 Watt, untuk lokasi kedua sebesar 37.371,24 Watt. Daya yang terbangkitkan menggunakan turbin Archimedes pada lokasi pertama sebesar 510 Watt dan penggunaan turbin cross-flow sebesar 397,4 Watt, pada lokasi kedua daya yang terbangkitkan dengan menggunakan turbin Archimedes sebesar 28.734,2 Watt dan penggunaan turbin Cross-flow sebesar 22.390,3 Watt, adapun energi kinetik yang terdapat pada lokasi pertama adlah 0,392 J dan energi kinetik pada lokasi kedua sebesar 18,05 J.
2. Peneliti dapat mendesain turbin *Archimedes* dengan ukuran panjang turbin 110 cm, diameter turbin 26 cm, jumlah ulir 9 dan turbin *Cross-flow* dengan ukuran panjang 15 cm, diameter 12 cm, jarak antar sudu 2,08 cm dengan jumlah sudu 18. Untuk hasil pengujian turbin dilokasi pertama, penggunaan turbin *Cross-flow* tegangan yang dihasilkan generator sebesar 9,64 VDC sedangkan turbin *Archimedes* tegangan yang dihasilkan generator 6,98 VDC. Untuk lokasi kedua pengujian menggunakan turbin *Archimedes* tegangan yang dihasilkan generator sebesar 15,01 VDC, sedangkan untuk penggunaan turbin *Cross-flow* tidak dapat dilakukan dikarenakan posisi pengujian kurang memadai. Dari hasil pengujian dilokasi sungai hijau 4 ini dapat ditarik kesimpulan penggunaan turbin *Archimedes* dilokasi kedua lebih efisien diterapkan pada pengujian PLTMH ini.

5.2 Saran

Adapun saran dan masukan penyusunan laporan ini yaitu bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian PLTMH hendaknya memperhitungkan terlebih dahulu daya hidrolis air, lokasi atau tempat, penggunaan generator dan pemilihan turbin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, Z. (2018). *Buku Mesin Listrik Dasar*. Padang: ITP Press.
- Ardika, I. K., Weking, A. I., & Jasa, L. (2019). Analisa Pengaruh Jarak Sudu Terhadap Putaran Turbin Ulir pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 18(2), 217–226.
- Budiman, A., Asy'ari, H., & Hakim, A. R. (2012). Desain Generator Magnet Permanen untuk Sepeda Listrik. *Jurnal Emitor*, 12(01), 59–67.
- Harja, H. B., Abdurrahim, H., Yoewono, S., & Riyanto, H. (2016). Penentuan Dimensi Sudu Turbin dan Sudut Kemiringan Poros Turbin pada Turbin Ulir Archimedes. *Metal Indonesia*, 36(1), 26–33.
- Havendri, A., & Arnif, I. (2000). Kaji Eksperimental Penentuan Sudut Ulir Optimum Pada Turbin Ulir Untuk Data Perancangan Turbin Ulir Pada Pusat Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Dengan Head Rendah. *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9, 1500*, 1–35.
- Khumaidi, A., Sutrisno, I., Munadhif, I., Aswin, I., & Hananur, R. N. (2018). Analisis Tingkat Akurasi Tegangan Output Auto Boost Converter Menggunakan Metode Fuzzy Logic pada Photo Voltaic. *Seminar MASTER PPNS*, 3(1), 241–246.
- Kua, M. Y., Maing, C. M., Tabun, Y. F., Jibril, A., Setiawan, J., Heriyanto, L., & Dolo, F. X. (2021). *Teori dan Aplikasi Fisika Dasar*. (S. Haryanti, Ed.). Pidie: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Mafrudin, & Irawan, D. (2020). *Turbin Impuls* (1 ed.). Lampung: Penerbit Laduny.
- Qurohman, M. T., Romadhon, S. A., & Usman, W. J. (2020). Analisis Putaran Pulley pada Mesin Penggiling Jagung. *Nozzle: Journal Mechanical Engineering*, 9(2), 41–44.
- Rosyadi, I., Haryadi, H., Abdullah, S., & Firdaus, W. (2019). Konseptual Desain dan Perancangan Turbin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Curug Kebo di Desa Sumberwaras Kecamatan Malingping Kabupaten Lebak. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 15(1), 62–71.
- Saleh, Z., Apriani, Y., Ardianto, F., & Purwanto, R. (2019). Analisis karakteristik turbin crossflow kapasitas 5 kw. *Jurnal Surya Energy*, 3(2), 255–261.
- Sofiyanto, H. F. (2021). *Penentuan Dimensi Sudu Turbin Ulir Archimedes untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro*. Politeknik Harapan Bersama.

- Songin, K. (2017). *Experimental Analysis of Archimedes Screw Turbines*. University of Guelph.
- Sulistiyono, S., Sugiri, A., & Risano, A. Y. E. (2013). Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Sungai Cikawat Desa Talang Mulia Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Propinsi Lampung. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin FEMA*, 1(1).
- Yulianto, Tarmukan, & Priyadi, B. (2017). Implementasi Turbin Rotor Sekrup Untuk Aliran Datar. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan*, 01(01), 1–6.
- Yuniarti, E. (2012). Rancangan Parameter Turbin Crossflow Generator Sikron pada Pltmh Talang Lintang. *Berkala Teknik*, 2(4).