

**PERANCANGAN PLTPH MENGGUNAKAN TURBIN SCREW
ARCHIMEDES DENGAN HEAD ALIRAN RENDAH**

SKRIPSI

BIDANG KONVERSI ENERGI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



PRAYOGA DWI FITRIANSYAH

NIM : 171210051

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PNTIANAK

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN PLTPH MENGGUNAKAN TURBIN SCREW
ARCHIMEDES DENGAN HEAD ALIRAN RENDAH**

SKRIPSI

BIDANG KONVERSI ENERGI
Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana teknik



PRAYOGA DWI FITRIANSYAH
NIM : 171210051

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 17 Maret 2021

Dosen Pembimbing I,

(Dr.Doddy Irawan,ST.,M.Eng)

NIDN. 11.1108.001

Dosen Pembimbing II

(Eko Sarwono,ST.,MT)

NIDN. 0018106901

Dosen Penguji I

(Gunarto,ST.,M.Eng)

NIDN. 0009097301

Dosen Penguji II

(Fuazen,ST.,MT)

NIDN. 1122087301

Mengetahui
Ketua Jurusan/Ketua Program Studi

(Eko Julianto,ST.,MT)

NIDN. 1118078703

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

MOTTO

Bacalah dengan (menyebut) nama tuhanmu yang menciptakan, ” dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.” Bacalah, dan tuhanmulah yang mahamulia, ” yang mengajarkan (manusia) dengan pena ” dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.”

(QS. Al-‘alaq 1-5)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

(QS. Al-Insyirah 6-7)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas rahmat dan hidayahnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

- ◆ Allah swt atas karunia dan anugrahnya
- ◆ Ayah dan ibunda tercinta yang telah berkorban dan sabar memberikan kasih sayang serta doa, dukungan, dan mengajarkan arti kehidupan yang sebenarnya, semua itu tidak akan pernah ananda lupakan.
- ◆ Untuk kakak dan adik ku, yang aku sayangi yang selalu menjadi penyemangat di setiap langkah-langkah ku.
- ◆ Buat kekasih hati yang selalu mendukung dalam kelancaran skripsi ini, terimakasih atas doa, kesabaran, dan ketulusan yang tak terlupakan, i love you paulina fitriani
- ◆ Buat teman-teman seperjuangan teknik mesin 2017 semoga hari-hari kita dikampus akan selalu di kenang.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PERANCANGAN PLTPH MENGGUNAKAN TURBIN SCREW ARCHIMEDES DENGAN HEAD ALIRAN RENDAH”** adalah benar asli dari pemikiran saya sendiri dan belum pernah di buat oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dapat disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya melakukan penjiplakan karya orang lain, maka saya siap menerima sanksi akademik.

Pontianak, 17 Maret 2022

(Prayoga Dwi Fitriansyah)

NIM. 171210051

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI

JUDUL SKRIPSI :

PERANCANGAN PLTPH MENGGUNAKAN TURBIN SCREW ARCHIMEDES
DENGAN HEAD ALIRAN RENDAH

Nama Mahasiswa : prayoga dwi fitrianyah
NIM : 171210051
Program Studi : Teknik Mesin

DOSEN PEMBIMBING:

Dosen Pembimbing I : Dr.Doddy Irawan,ST.,M.Eng
Dosen Pembimbing II : Eko Sarwono,ST.,MT

TIM DOSEN PENGUJI :

Dosen Penguji I : Gunarto,ST.,M.Eng
Dosen Penguji II : Fuazen,ST.,MT
Tanggal Ujian : 05 Februari 2022

Pontianak, 17 Maret 2022

Mengetahui
Ketua Jurusan/Ketua Program Studi

(Eko Julianto,ST.,MT)

NIDN. 1118078703

RINGKASAN

Payoga Dwi Fitriansyah, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Pontianak, 17 Maret 2022, Perancangan Pltph Menggunakan Turbin Screw Archimedes Dengan Head Aliran Rendah. Dosen pembimbing : Dr.Doddy Irawan,ST.,M.Eng dan Eko Sarwono,ST.,MT.

Turbin screw archimedes adalah salah satu tipe turbin yang berpotensi untuk membangkitkan listrik dengan skala kecil yang ramah lingkungan, dimana turbin air tipe screw sangat cocok untuk sungai-sungai di wilayah indonesia karena pengoprasian turbin ini hanya memerlukan head turbin yang rendah. Melihat potensi air aliran sungai irigasi dengan debit $0,025 \text{ m}^3/\text{s}$ yang berada di desa anjungan kabupaten mempawah memungkinkan pemasangan turbin tipe screw. Pada proses perancangan turbin air tipe screw dilakukan perhitungan mekanikal untuk menentukan dimensi blade turbin, poros turbin, sistem transmisi (sabuk gilir dan puli) juga daya teknis turbin yang mampu dihasilkan turbin setelah itu dilakukan analisis kelayakan ekonomis pada perancangan turbin, dengan head 1 meter. Hasil penelitian ini berupa spesifikasi teknis turbin screw dengan daya hasil rancangan sebesar 193,748 Watt, gambar 2 dimensi dan 3 dimensi turbin ulir hasil rancangan. Hasil perancangan kemudian dilakukan ujicoba untuk mengetahui kinerja turbin, dilakukan pengujian yang dilaksanakan di saluran irigasi di Jl. Parit Demang, Kecamatan Pontianak Selatan. Dengan fariabel ukur yaitu debit, voltase dan arus yang dihasilkan, dan efisiensi turbin. Dari hasil pengujian didapat daya tertinggi sebesar 172 Watt, di debit air sebesar $0,0247 \text{ m}^3/\text{s}$, dan didapat efisiensi turbin 70%.

Kata kunci : Turbin Screw, Head, Efisiensi, Piko Hidro

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT, karena atas izinnya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini berjudul PERANCANGAN PLTPH MENGGUNAKAN TURBIN SCREW ARCHIMEDES DENGAN HEAD ALIRAN RENDAH di tulis dengan maksud untuk memenuhi syarat guna mencapai gelar sarjana Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Selama pengerjaan skripsi penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam penulisan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.Doddy Irawan,ST.,M.Eng selaku rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak. Sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dengan menerima kehadiran penulis setiap saat disertai kesabaran, ketelitian masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan karya ini.
2. Bapak Fuazen,ST.,MT selaku dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak. Sekaligus sebagai Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan yang sangat berharga berupa saran, perhatian, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
3. Bapak Eko Sarwono,ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II yang penuh perhatian memberikan saran, masukan dan langkah-langkah dalam penulisan karya ini.
4. Bapak Gunarto,ST.,M.Eng selaku Dosen Penguji I yang telah memberi komentar, tanggapan, pertanyaan yang sangat bermanfaat untuk penulisan karya tulis ini.
5. Staf pengajar beserta karyawan/fi Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.
6. Kedua orang tua tercinta yang telah banyak meberikan doa dan berjuang memberikan kasih sayang selama penulis menuntut ilmu.
7. Teman-teman Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu

yang juga turut serta memberikan dorongan dan semangat serta bantuannya dalam penulisan skripsi ini maka penulis mengharapkan masukan yang bersifat membangun guna menyempurnakan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga penulis skripsi yang berjudul PERANCANGAN PLTPH MENGGUNAKAN TURBIN SCREW ARCHIMEDES DENGAN HEAD ALIRAN RENDA bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Mesin khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Pontianak, 17 Maret 2022

(Prayoga Dwi Fitriansyah)

NIM. 171210051

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Pengertian Turbin Air	8
2.2.2. Turbin Screw Archimedes	13
2.2.3. Pemilihan Bahan Turbin	16
2.2.4. Perhitungan Turbin Screw	17
2.3. Perhitungan Daya Output Turbin Screw.....	31
2.4. Analisis Estimasi	31
2.4.1. Biaya Produksi	31

2.4.2. Depresiasi	32
2.4.3. Net Present Value (NPV)	32
2.4.4. Pay Back Period (PBP).....	33
2.4.5. Benefit Cost Ratio (BCR).....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Tempat Penelitian.....	34
3.2. Data Teknis	34
3.2.1. Variabel Yang Diamati.....	34
3.2.2. Alat	35
3.2.3. Bahan.....	35
3.3. Metodologi.....	35
3.3.1. Studi Lapangan Dan Pengumpulan Data.....	35
3.3.2. Studi Literatur	35
3.3.3. Pemilihan Bahan Turbin	36
3.3.4. Perhitungan Turbin Screw	36
3.3.5. Pemodelan/ Mendesain Turbin Screw	38
3.3.6. Proses Manufaktur Turbin Screw.....	38
3.3.7. Analisis Ekonomis Turbin	38
3.4. Skema Alat.....	39
3.5. Diagram Alir Perancangan Turbin Screw	40
BAB IV HASIL DAN PENJELASANA	41
4.1. Perhitungan Perancangan turbin	43
4.1.1. Menentukan dimensi turbin	43
4.1.2. Perhitungan poros	47
4.1.3. Perhitungan bantalan	48
4.1.4. Perhitungan transmisi	49
4.1.5. Perhitungan generator.....	50
4.1.6. Gaya, daya, dan efisiensi turbin.....	50
4.1.7. Data hasil rancangan	52
4.1.8. Pemilihan Bahan Turbin.....	52
4.2. Proses Manufaktur Turbin	53
4.3. Analisis Ekonomis.....	54

4.3.1. Biaya produksi	54
4.3.2. Pendapatan	55
4.3.3. Biaya oprasiaonal dan perawatan.....	56
4.3.4. Depresiasi	57
4.3.5. perbandingan biaya listrik PLN dan PLTPH selama 10 tahun	57
4.3.6. Kesimpulan dari analisis ekonomis perancangan PLTPH..	58
4.4. Hasil Pengujian Turbin Screw	59
4.4.1. Data Hasil Pengujian	59
4.4.2. Grafik Hasil Pengujian	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1</i> Contoh turbin impuls	9
<i>Gambar 2.2</i> Contoh turbin reaksi.....	10
<i>Gambar 2.3</i> <i>Turbine Statistics</i>	13
<i>Gambar 2.4</i> Skematik turbin screw.....	14
<i>Gambar 2.5</i> (a) tipe <i>steel strugh</i> dan (b) tipe <i>cleosed compact intallation</i> ...	15
<i>Gambar 2.6</i> Profil turbin ulir 2 sudu.....	16
<i>Gambar 2.7</i> Sekema perhitungan torsi akibat gaya berat.....	20
<i>Gambar 2.8</i> Skema pendekatan gaya hidrostatik pada turbin ulir (a) pandangan samping, (b) pandangan atas, (c) gaya hidrostatik pada sudu.....	21
<i>Gambar 2.9</i> Poros/shaft.....	22
<i>Gambar 2.10</i> Bantalan/bearing.....	25
<i>Gambar 2.11</i> Sabuk dan puli	27
<i>Gambar 2.12</i> Diagram pemilihan sabuk gilir	27
<i>Gambar 2.13</i> Panjang sabuk dan sudut kontak pada sabuk terbuka	28
<i>Gambar 2.14</i> Generator.....	29
<i>Gambar 2.15</i> Frame dan talang.....	30
<i>Gambar 3.1</i> Sekema pengukuran (a) Head dan (b) Kecepatan aliran.....	34
<i>Gambar 3.2</i> Parameter perhitungan dimensi turbin	36
<i>Gambar 3.3</i> parameter perhitungan bentangan helix	37
<i>Gambar 3.4</i> Parameter perhitungan gaya hidrostatik	37
<i>Gambar 3.5</i> Turbin Screw Archimedes.....	39
<i>Gambar 4.1</i> tinggi jatuh air (H) dan panjang permukaan/ alas sungai.....	41
<i>Gambar 4.2</i> pengukuran kedalaman sungai	41
<i>Gambar 4.3</i> segitiga siku-siku untuk mengetahui sudut kemiringan poros turbin	43
<i>Gambar 4.4</i> contoh turbin screw dengan jumlah blade (N) = 1	44
<i>Gambar 4.5</i> contoh turbin screw dengan jumlah blade (N) = 2	44
<i>Gambar 4.6</i> Contoh turbin screw dengan jumlah blade (N) = 3	44
<i>Gambar 4.7</i> Dimensi turbin	46
<i>Gambar 4.8</i> Bentangan helix	46
<i>Gambar 4.9</i> Diameter bakalan sudu.....	47

<i>Gambar 4.10</i> Grafik pengaruh debit Q (m^3/s) terhadap daya (watt).....	60
<i>Gambar 4.11</i> Grafik pengaruh debit Q (m^3/s) terhadap efisiensi η (%).....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan efisiensi berbagai jenis turbin air terhadap tingkat rendaman.....	15
Tabel 2.2 Parameter ulir archimedes optimum menurut Chris Rorres.....	19
Tabel 2.3. Putaran operasi turbin screw (<i>Encu Saefudin. Dkk</i>).....	19
Tabel 2.4 Faktor-faktor koreksi daya yang ditransmisikan f_c	23
Tabel 4.1 Kekasaran manning.....	42
Tabel 4.2 Hasil pengambilan data lapangan	43
Tabel 4.3 Parameter screw archimedes optimum yang digunakan.....	45
Tabel 4.4 Putaran operasi turbin yang dipilih.....	45
Tabel 4.5 Data hasil pengukuran di sudut poros turbin 32°	50
Tabel 4.6 Data hasil rancangan	51
Tabel 4.7 Bahan yang digunakan untuk pembuatan turbin	53
Tabel 4.8 Biaya pembelian bahan	54
Tabel 4.9 Rekapitulasi anggaran pembuatan PLTPH	55
Tabel 4.10 Perbandingan biaya listrik PLN dan PLTPH selama pemakaian	58
Tabel 4.11 Data hasil pengujian turbin dengan debit $0,0247 \text{ m}^3/\text{s}$	59
Tabel 4.12 Data hasil pengujian turbin dengan debit $0,0209 \text{ m}^3/\text{s}$	60
Tabel 4.13 Data hasil pengujian turbin dengan debit $0,0088 \text{ m}^3/\text{s}$	60

DAFTAR SIMBOL

- g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 P = daya (watt)
 Q = kapasitas aliran (m^3/s)
 ρ = densitas air (kg/m^3)
 Q = debit (m^3/s)
 V = kecepatan aliran (m/s)
 A = luas penampang (m^2)
 h_0 = kedalaman sungai (cm)
 L = lebar sungai (cm)
 T = torsi (Nm)
 N = kecepatan putar (rpm)
 n = kecepatan putar turbin (rpm)
 n_s = putaran spesifik (rpm)
 N = daya turbin (Hp)
 H = head efektif (m)
 R_i = jari-jari dalam sudu ulir ($0 < R_i < R_o$)
 R_o = jari-jari luar sudu turbin
 Λ = kisar ulir sudu turbin ($0 \leq \Lambda \leq 2\pi R_o/K$)
 $K = \tan \theta$
 θ = sudut kemiringan poros turbin
 β = susut ulir (pada posisi R_i)
 α = sudut ulir (pada posisi R_o)
 N = jumlah sudu (1,2,3,.....)
 V_T = volum maksimum
 v = volume optimum
 m = Jumlah kisar
 L = panjang poros turbin ulir
 N_{max} = Putaran turbin maksimum (rpm)
 L_{helix} = Perhitungan panjang lintasan
 N_{helix} = Jumlah helix
 D = Diameter bakalan sudu

F_m = gaya berat air

Y = gaya pada poros

F_{hyd} = gaya hidrostatis

P = daya yang ditransmisikan (kW)

F_c = faktor koreksi

n = putaran poros (rpm)

T = momen puntir rencana (kg.mm)

τ_a = tegangan geser yang terjadi

σ_B = kekuatan tarik bahan (kg.mm²)

Sf_1 dan Sf_2 = faktor keamanan

C_b = faktor C_b nilainya 1,2 sampai 2,3 jika diperkirakan tidak terjadi pembebanan lentur maka $C_b = 1$.

K_t = faktor K_t 1,0 jika beban dikenakan secara halus 1,0 sampai 1,5 jika dikenakan sedikit beban kejutan atau tumbukan, dan 1,5 sampai 3,0 beban kejutan atau tumbukan besar.

T_e = torsi ekivalen (kg.m)

T = torsi maksimum yang terjadi (kg.m)

M = momen maksimum yang terjadi (kg.m)

τ_s = tegangan geser maksimum yang terjadi (kg/cm²)

d = diameter poros (cm)

M_e = momen ekivalen (kg.m)

σ_b = tegangan tarik maksimum yang terjadi (kg/cm²) W = beban bantalan (kg)

w = beban dalam satuan panjang (kg/mm)

p = tekanan bantalan (kg/mm²)

W =beban bantalan (kg)

l = panjang bantalan (mm)

P_d = daya rencana (Kw)

D_1 = diameter pully penggerak (mm)

D_2 = diameter pully yang digerakan (mm)

N_1 = putaran pully penggerak (rpm)

N_2 = putaran pully yang digerakan (rpm)

L = jumlah gigi sabuk

C = jarak sumbu poros (mm)
 p = jarak bagi penampang (mm)
 z_1 = Jumlah gigi puli kecil
 z_2 = Jumlah gigi puli besar
 L_p = panjang keliling sabuk (mm)
 C_p = Jarak antara kedua poros (mm)
 η_{tr} = efisiensi transmisi (%)
 P_G = daya generator (watt)
 i = arus (A)
 v = tegangan (V)
 $\cos \varphi$ = faktor daya
 P_T = daya turbin (kW)
 P_g = daya generator
 t = umur/periode pemakaian (tahun)
 NPV = net present value (Rp)
 NB = net benefit = benefit – cost
 B_i = benefit yang didiskon
 C_i = cost yang didiskon
 n = tahun ke-n
 i = discount factor (%)
 PBP = pay back priode
 T_{P-1} = tahun sebelum terjadinya PBP
 I_1 = investasi yang di diskon
 B_{icP-1} = benefit yang di diskon sebelum PBP
 \bar{B}_p = benefit pada PBP
 BCR = Benefit Cost Ratio
 N = periode proyek
 k = tahun ke-
 B_k = keuntungan (benefit) pada tahun k (Rp)
 C_k = biaya (cost) pada tahun k (Rp)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk dan Kurangnya pengetahuan masyarakat akan teknologi menyebabkan peningkatan kebutuhan energi listrik karena kemudahannya untuk diubah lagi dalam bentuk energi lain padahal pemenuhan kebutuhan listrik masih belum merata kepada segenap lapisan masyarakat sementara ketergantungan pemakaian bahan bakar fosil sangat tinggi untuk digunakan sebagai pembangkit listrik. Sesungguhnya indonesia adalah negara yang kaya akan potensi sumber energi terbarukan seperti energi surya, energi angin, energi panas bumi dan energi air. Khususnya energi air yang di manfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga piko hidro (PLTPH). Piko hidro merupakan sebuah istilah yang terdiri dari kata piko yang berarti kecil dan hidro yang berarti air.

Piko hidro atau bisa disebut pembangkit listrik tenaga piko hidro (PLTPH) adalah pembangkit listrik dengan skala kecil yang memanfaatkan tenaga air sebagai penggerak tenaga seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan memanfaatkan ketinggian airnya (head) dan total debit air. Salah satu komponen penting dalam pembangkit listrik piko hidro adalah turbin. Turbin memiliki fungsi untuk mengkonversi energi potensial dan energi kinetik dari air menjadi energi mekanik banyak jenis turbin yang digunakan untuk pembangkit listrik tenaga piko hidro.

Turbin *Screw* adalah salah satunya turbin yang bekerja pada suatu daerah yang memiliki head aliran terendah seperti saluran irigasi. Penelitian yang akan di bahas adalah (PLTPH) Pembangkit Listrik Tenaga Piko hidro menggunakan turbin *screw*, turbin ini dioprasikan dengan putaran rendah dan masih baru di indonesia. Apalagi bagi daerah pedesaan yang masih sulit mengakses listrik dari kota maupun daerah yang sering terjadinya pemadaman lampu bergilir dan bisa juga digunakan untuk penerangan jalan, pembangkit listrik ini sebagai alternatif masyarakat yang mendapatkan masalah mengenai kurangnya energi listrik didaerahnya.

Latar belakang dari permasalahan ini adalah rencana pengembangan kolam ikan di desa anjungan kabupaten mempawah dimana disekitar lokasi tersebut belum

terdapat sumber listrik. Setelah survei disekitar kolam-kolam ikan tersebut terdapat aliran selokan dengan lebar sungai 25 cm, kedalaman sungai 9,5 cm, kecepatan rata-rata aliran sungai 1,04 m/s dan tinggi (head) jatuh air 1 m yang mengalir secara grafitasi sehingga memungkinkan untuk dibuat pembangkit listrik piko hidro (turbin screw) untuk penerangan sekitar area kolam tersebut.

Jadi dalam masalah tersebut peneliti ingin merancang (PLTPH) dengan model turbin *screw* menggunakan head aliran air yang rendah dalam skala laboratorium sebagai contoh dan pengenalan kepada masyarakat untuk mengatasi kurangnya energi listrik di daerah khususnya kalimantan barat ini, tidak hanya itu saja dengan perancangan (PLTPH) ini bisa belajar langsung karakteristik piko hidro yang sangat berguna bagi mahasiswa dan masyarakat.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah kali ini sesuai dengan latar belakang yang ada di atas:

1. Jauhnya jaringan listrik dari kolam ikan sehingga membutuhkan biaya yang mahal untuk menyalurkan listrik.
2. Sumber energi yang bisa dimanfaatkan diantaranya air yang mengalir.
3. Area kolam ikan membutuhkan energi listrik untuk keperluan penerangan dan perpompaan pada kolam

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah yang ada pada perancangan PLTPH turbin *screw archimedes* pada penulisan skripsi ini adalah :

1. Bagaimana Merancang pembangkit listrik piko hidro dengan skala laboratorium dan menggunakan tinggi (head) aliran air yang rendah; ?
2. Bagaimana pengaruh sudut turbin terhadap daya output pada turbin; ?
3. Berapa biaya ekonomis perancangan turbin screw dengan skala laboratorium; ?

1.4. Pembatasan Masalah / Lingkup Pembahasan

Pembatasan masalah pada skripsi ini adalah:

1. Mendesain rancangan menggunakan program AUTODESK INVENTOR

2. Hanya membahas proses perancangan dan manufakturing/pembuatan alat pembangkit listrik
3. Jenis turbin menggunakan model ulir/*screw*
4. Sistem penggerak generator menggunakan transmisi sabuk dan puli

1.5. Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah

1. Agar bisa memotifasi mahasiswa dan masarakat sadar adanya energi alam yang dapat di manfaatkan jika mendapat penanganan khusus
2. Mengetahui tahapan-tahapan dari mulai pembuatan desain sampai dengan pembuatan alat
3. Mengetahui ukuran dan bahan yang akan di buat dan di gunakan pada saat proses perakitan

1.6. Manfaat / Kegunaan

Skripsi ini dapat di gunakan sebagai pembelajaran/acuan bagi yang akan merancang/membuat pembangkit listrik tenaga piko hidro (PLTPH) menggunakan turbin *screw archimedes* dengan heat aliran air yang rendah, dan dengan adanya skripsi ini dapat melihat model/desain setiap komponen yang ada pada pembangkit listrik yang sudah di buat oleh penulis

1.7. Sistimatik Penulisan

Sistimatik penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bab. Pada bab permulaan yaitu:

BAB I menjelaskan latar belakang pengambilan topik skripsi, mengidentifikasi masalah yang sedang terjadi, merumuskan setiap masalah, batasan permasalahan yang diangkat, tujuan dan manfaat yang diharapkan, dan sistimatik penulisan yang baik dan benar dalam penyusunan skripsi ini.

BAB II yaitu bagian dari tinjauan pustaka, berisikan uraian materi atau dasar teori serta perhitungan mengenai proses perancangan turbine *screw* dan, tidak

lupa juga akan dipaparkan mengenai program yang di gunakan untuk penelitian ini.

BAB III yaitu metodologi penelitian yang berisikan parameter tahapan proses dari penelitian serta uraian pembuatan turbin *screw* dengan menggunakan program AUTODESK INVENTOR hingga proses manufackturing, kemudian akan dilakukan pengujian turbin *screw*

BAB IV mengenai hasil dan pembahasan, dimana pada bab ini diuraikan bagaimana proses perancangan dari turbin *screw* dari mulai proses perancangan model turbin screw, perhitungan dimensi turbin screw, dan analisis ekonomis perancangan turbin screw sampai dengan proses perakitan, dan pengujian.

BAB V akan diuraikan berupa kesimpulan dari skripsi dan saran terbaik kepada pihak yang akan merancang maupun kepada pihak lain yang akan melanjutkan penelitian ini dengan objek yang sama dan dengan kondisi analisis yang berbeda.

LAMPIRAN

5.1. Kesimpulan

Setelah mengumpulkan beberapa referensi dan data-data terkait dengan perancangan turbin screw archimedes skala laboratorium berdasarkan pembahasan yang tertera pada bab 4 maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Didapat hasil perancangan dimensi turbin dengan jari-jari dalam screw turbin sebesar 0,0445 m, jari-jari luar screw turbin 0,115 m, panjang screw turbin 1,6 m, jumlah blade 3, kecepatan putaran turbin 31 rpm, Pitch 1 blade 0,256 m, Jumlah total bucket untuk 3 blade 19 buah, diameter bakalan sudu 0,12 m, dengan sudut kemiringan poros 32° , sudut kemiringan screw $70,5^\circ$, daya turbin hasil rancangan 193,748 Watt, daya potensi 245,25 Watt, dan efisiensi turbin 79%
2. Untuk perancangan poros, bantalan, dan transmisi di dapat diameter poros 27 mm, bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding dengan tipe UCP 205, dan transmisi sabuk gilir dan puli dengan perbandingan 1:7 dengan tipe sabuk gilir HTD 595-5M
3. Hasil pengujian di lakukan dengan menggunakan varian debit air yang berbeda yang pertama dengan debit $0,0247 \text{ m}^3/\text{s}$ menghasilkan daya turbin sebesar 172 Watt dengan efisiensi turbin 70%, yang kedua dengan debit $0,0209 \text{ m}^3/\text{s}$ menghasilkan daya sebesar 156 Watt mendapat efisiensi turbin 64%, dan yang ketiga dengan debit $0,0088 \text{ m}^3/\text{s}$ menghasilkan daya sebesar 152 Watt dengan efisiensi turbin 62%
4. Dari hasil pengujian daya yang di hasilkan masih tergolong kecil dan untuk segi ekonomisnya turbin ini kurang layak digunakan karena masih tergolong mahal untuk saat ini.

5.2. Saran

1. kesimpulan di atas maka dapat di sadari penggunaan turbin screw dengan bahan aluminium masih tergolong mahal ada baiknya menggunakan bahan yang lebih murah dan mudah didapat, hal tersebut dapat menguntungkan dari segi ekonomisnya.
2. untuk daya yang dihasilkan turbin di sarankan untuk menambah komponen kelistrikan seperti kapasitor, solar charge controller, dan batrai sebagai penyimpan daya agar daya yang dihasilkan turbin lebih setabil dan dapat melebihi daya yang dihasilkan turbin.
3. untuk pengujian turbin sebaiknya untuk membuat suatu rangkaian aliran air yang lebih setabil dan dapat di uji dengan segala jenis aliran seperti, debit air, laju aliran air yang dapat di sesuaikan, sebagaimana penambahan bak penampungan air, bak pembuangan air, pompa air, dan pipa

DAFTAR PUSTAKA

- Basyirun. (2008). *Mesin konversi energi*. Semarang: Universitas Negri Semarang.
- Chris Rorres. (2000) *The Turn Of The Screw: Optimal Design Of An Archimedes Screw*. Jurnal Of Hydraulic Engineering. 126.(1).
- Encu Saifudin, Dkk. (2017). *Turbin Screw Untuk Pembangkit Listrik Skala Mikro Hidro Ramah Lingkungan*. Bandung: Jurnal Rekayasa Hijau, Vol.1, No.3.
- Herman Budi Harja, Dkk. (2014). *Penentuan Dimensi Sudu Turbin Dan Sudut Kemiringan Poros Turbin Pada Turpin Ulir Archimedes*. Bandung: Metal Indonesia, Vol 36, No.1.
- James Frederick Gultom. (2019). *Perhitungan Daya Keluaran Generator Sinkron Magnet Permanen Berdasarkan Luas Blade Turbin Angin Sumbu Vertikal*. Kota Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Khairul Fadli. (2013). *Perencanaan Turbin Air*. (Online).
([http://www.slideshare.net/khairul_fadli/perencanaan-turbin-air#diakses Agustus.2021](http://www.slideshare.net/khairul_fadli/perencanaan-turbin-air#diaksesAgustus.2021))
- Khurmi Dan Gupta. (2002). *A Texbook Of Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publising House.
- M.Giatman. (2011). *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- M.Abdulkadir. (2017). *Pengaruh Sudut Kemiringan Terhadap Kinerja Turbin Ulir*. Yogyakarta: KURVATEK, Vol.2, No.1
- Made Agus Trisna Saputra, Dkk. (2019). *Eksperimental Pengaruh Variasi Sudut Ulir Pada Turbin Ulir (Archimedean Screw) Pusat Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Dengan Head Rendah*.Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, Vol.18, No.1.
- Putu Herdy. (2020). *Material Teknik (Logam,Keramik,Polimer Dan Komposit)*. Makasar: Politeknik Negri Ujung Pandang

Sularso dan K.Suga. (2004). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Wisnu Wijaya, Dkk. (2012). *Analisa Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro Disungai Logawa Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Banyu Mas*. Semarang: TRANSIENT, Vol.1, No.3.

Yul Hizhar, Dkk. (2017). *Rancang Bangun Dan Studi Eksperimental Pengaruh Perbedaan Jarak Pitch Dan Kemiringan Poros Terhadap Kinerja Mekanik Model Turbin Ulir 2 Blade Pada Aliran Head Rendah*. Yogyakarta: Jurnal Sistem Mekanik Dan Termal, Vol.1, No.1.