

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN PADA TURBIN ARCHIMEDES SCREW SKALA MIKRO

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara*

Disusun Oleh:

FAISAL AZMAR

1707230069



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

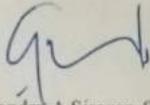
Nama : Faisal Azmar
NPM : 1707230069
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Variasi Beban Pada Turbin Archimedes Screw Skala Mikro
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 Mei 2022

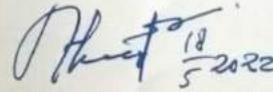
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Chandra A Siregar, S.T.,M.T

Dosen Penguji II



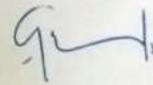
Ahmad Marabdi Siregar.S.T.,M.T

Dosen Penguji III



Suherman, S/T., M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Chandra A Siregar, S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Faisal Azmar
Tempat /Tanggal Lahir : Padang Genting/04 Maret 1999
NPM : 1707230069
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhirsaya yang berjudul:

"Analisis Pengaruh Variasi Beban Pada Turbin Archimedes Screw Skala Mikro"

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 Mei 2022

Saya yang menyatakan,



Faisal Azmar

ABSTRAK

Dalam penelitian tugas akhir ini memfokuskan pada pengaruh variasi lampu sebagai beban terhadap kinerja turbin Archimedes screw yang meliputi daya, torsi, putaran dan efisiensi yang dihasilkan dari penelitian ini bersifat eksperimental. . Beban kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah bola lampu dengan variasi 3 Watt, 5 Watt, 9 Watt dan 42 Watt. Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk grafik, kemudian dibandingkan sehingga akan terlihat pengaruh variasi beban kerja terhadap unjuk kerja turbin archimedes screw skala mikro. Dari pengujian yang telah dilakukan dan mendapatkan hasil nilai putaran 234 rpm pada beban kerja 3 Watt, 228 rpm pada beban kerja 5 Watt, 228 rpm pada beban kerja 9 Watt. Nilai tegangan 10 V pada beban 3 Watt, 10 V pada beban 5 Watt, 9 V pada beban 9 Watt. Nilai torsi 0,007 Nm pada beban 3 Watt, 0,029 Nm pada beban 5 Watt, 0,032 Nm pada beban 9 Watt. Daya pada beban kerja 3 Watt sebesar 28,53 P, daya pada beban kerja 5 Watt sebesar 28,53P, pada beban kerja 9 Watt sebesar 28,53 P. Dengan demikian semakin besar beban kerja yang diberikan maka putaran turbin semakin menurun, tegangan semakin berkurang, nilai torsi semakin besar, dan daya yang dibutuhkan juga semakin besar.

Kata Kunci: Turbin Archimedes Screw, Beban Kerja

ABSTRACT

In this final project research focuses on the effect of lamp variations as a load on the performance of the Archimedes screw turbine which includes power, torque, rotation and efficiency resulting from this research is experimental. . The workload used in this study is a light bulb with variations of 3 Watt, 5 Watt, 9 Watt and 42 Watt. The results of this study are presented in graphical form, then compared so that it will be seen the effect of variations in workload on the performance of micro-scale Archimedes screw turbines. From the tests that have been carried out and get the results of the rotation value of 234 rpm at a 3 Watt workload, 228 rpm at a 5 Watt workload, 228 rpm at a 9 Watt workload. The rated voltage is 10 V at 3 Watt load, 10 V at 5 Watt load, 9 V at 9 Watt load. Torque value is 0.007 Nm at 3 Watt load, 0.029 Nm at 5 Watt load, 0.032 Nm at 9 Watt load. The power at a 3 Watt workload is 28.53 P, the power at a 5 Watt workload is 28.53P, at a 9 Watt workload it is 28.53 P. Thus, the greater the workload, the lower the turbine rotation, the higher the voltage. decreases, the torque value is greater, and the power required is also greater.

Keywords: Archimedes Screw Turbine, Workload

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Beban Pada Turbin Archimedes Screw Skala Mikro” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan.

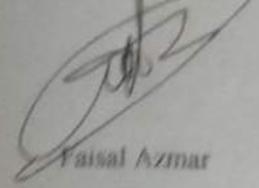
Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T, selaku dosen penguji I dan Bapak Ahmad Marabdi S.T.,M.T selaku Dosen penguji II sekaligus Ketua Program Studi Teknik Mesin dan sekretaris program setudi teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini .
3. Bapak Suherman S.T.,M.T Selaku dosen pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini .
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Azhari dan Ros mawar, yang telah bersusah paya membesarkan dan mebiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Teman - teman penulis: Andika pratama, yogi, sugeng, imam, farid, daln lainnya yang tidak mungkin saya sebut satu persatu.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan saran yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 12 April 2022



Faisal Azmar

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Turbin Air	3
2.1.1 Turbin Air Dan Klasifikasinya	4
2.2 Turbin Archimedes Screw	4
2.2.1 Jenis-Jenis Turbin Screw	5
2.2.2 Komponen Utama Turbin Archimedes	5
2.2.3 Prinsip Kerja Turbin Archimedes	6
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	7
3.1 Tempat Dan Waktu	7
3.1.1 Tempat Penelitian	7
3.1.2 Waktu Penelitian	7
3.2 Bahan dan alat	8
3.3 Diagram Alir	13
3.4 Rancangan alat penelitian	15
3.5 Peroses pengujian	15
3.6 Langkah langkah	15
3.7 Cara kerja	16
3.8 Variabel	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Data Hasil Pengujian	18
4.2 Perhitungan Dan Hasil Penelitian	19
4.2.1 Perhitungan Gaya Hidrilis Pada Turbin Archimedes Screw	20
4.2.2 Perhitungan Efisiensi Turbin Archimedes Screw Pada	22
4.2.3 Perhitungan Torsi Turbin Archimedes Screw	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29

5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	32
LEMBAR ASISTENSI	
SK BIMBINGAN	
BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Turbin Archimedes Screw	4
Gambar 2. Turbin Screw (A) Tipe Steel Strough Dan (B) Tipe Closed Compact Installation	4 5
Gambar 3. Skema Turbin	6
Gambar 4. turbin Air	8
Gambar 5. Multiteste digital	9
Gambar 6. Tachometer	10
Gambar 7. Flow Air	11
Gambar 8. Air	12
Gambar 9. Bola Lampu	12
Gambar 10. Diagram Alir	13
Gambar 11. Rangkayan Kabel	14
Gambar 12. Pemasangan Lampu	14
Gambar 13. Penghitungan Sudut	14
Gambar 14. Pengaliran Air	15
Gambar 15. Penghitungan Debit	15
Gambar 16. Penghitungan rpm	15
Gambar 17. Pembebanan	19
Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Variasi Beban Kerja Terhadap Daya Hidrolis	20
Gambar 23. Grafik Hubungan Antara Variasi Beban Kerja Terhadap Eisiensii	24
Gambar 24. Grafik Hubungan Antara Variasi Beban Kerja Terhadap Torsi	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kegiatan Penelitian	7
Tabel 2. Job Sheet Penelitian	18
Tabel 3. Data Hasil Pengujian 3 Watt	20
Tabel 3. Data Hasil Pengujian 5 Watt	20
Tabel 3. Data Hasil Pengujian 9 Watt	20

DAFTAR NOTASI

No.	Simbol	Besaran	Satuan
1.	p	Daya	Watt
2.	H	Tinggi air terhadap datum	Meter
3.	Q	Debit air	meter ³ /detik
4.	H	Efisiensi turbin bersama generator	
5.	V	Volume	meter ³
6.	T	Waktu	Detik
7.	Ph	Daya hidrolis	watt
8.	A	Luas penampang	m ²

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat modern sangat lekat dengan kemajuan teknologi, teknologi dapat membantu dan meringkas kebutuhan hidup manusia. dengan teknologi masyarakat dapat dengan mudah memenuhi kebutuhan energy, salah satu contoh adalah energy listrik hasil dari pengolahan mesin konversi energy, mesin konversi energy yang digunakan untuk mengkonversi energy air menjadi energy listrik iyalah turbin air. Umurani et. (2020) menjelaskan, “Turbin air adalah suatu mesin berputar yang mengkonversikan energi suatu gerakan aliran air menjadi energi puntir. Energi puntir ini kemudian ditransfer melalui suatu poros untuk mengoperasikan mesin atau generator. Aliran air masuk ketahap pertama melalui nozel, kemudian keluar ketahap kedua melewati ruang udara pusat”.

Dari unjuk kerja turbin screw pada pengaruh variasi lampu 3 watt, 5 watt dan 9 watt yang meliputi daya, torsi, putaran dan efisiensi yang dihasilkan dari penelitian ini bersifat eksperimental. maka dari hasil pengujian di dapatkan nilai daya hidrolis, torsi dan efisiensi, dalam pengujian sebelumnya Hurhidayat (2021) tela melakukukan penelitian dengan variasi beban lampu dengan watt yang di uji yaitu 28 Watt, 36 Watt dan 42 Watt, maka diperoleh hasil dari pengujian nilai putaran 460,9 rpm pada beban kerja 26 Watt, 431,7 rpm pada beban kerja 36 Watt, 386,2 rpm pada beban kerja 42 Watt. Nilai tegangan 23,9 V pada beban 26 Watt, 21,8 V pada beban 36 Watt, 18,5 V pada beban 42 Watt. Nilai torsi 0,598 Nm pada beban 26 Watt, 0,819 Nm pada beban 36 Watt, 1,101 Nm pada beban 42 Watt. Daya pada beban kerja 26 Watt sebesar 28,88 Watt, daya pada beban kerja 36 Watt sebesar 37,05 Watt, pada beban kerja 42 Watt sebesar 44,54 Watt.

Baso Alauddin (2021) Telah melakukan pengujian tentang variasi beban lampu terhadap jarak pitch 120 dan 160 mm, daya dan efisiensi maksimum pada jarak pitch 200 mm sebesar 126,0 Watt dan efisiensi 16,28% pada putaran 356,38 rpm, jarak pitch 160 menghasilkan daya maksimum sebesar 95,0 Watt dan efisiensi 12,31% pada putaran 294,20 rpm. sedangkan jarak pitch 120 mm menghasilkan daya maksimum 66,57 Watt. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi jarak pitch terhadap watt, semakin tinggi jarak pitch maka daya yang di hasilkan akan semakin tinggi.

Dengan adanya berbagai hasil kajian yang sudah ada dan dilakukan kajian tentang pengaruh variasi beban terhadap unjuk kerja turbin air tipe ulir archimedes demi meningkatnya potensi pembangkit listrik tenaga air skala mikro, maka dari uraian di atas saya tertarik untuk melakukan penelitian sebagai tugas akhir yang berjudul “ ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN PADA TURBIN ARCHIMEDES SCREW SKALA MIKRO” analisa ini di lakukan pada turbin archimedes screw skala mikro yang di buat di tanjung morawa, Jalan Lintas Sumatera.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat ditarik satu rumusan masalah yaitu bagaimana simulasi lampu sebagai beban terhadap kinerja turbin archimedes screw.

1.3 Ruang Lingkup

Karena luasnya permasalahan, penyusun merasa perlu untuk membatasi masalah yang akan di bahas dalam tugas akhir ini, Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah Menggunakan turbin archimedes screw, Turbin archimedes screw dikopel dengan generator, Variasi lampu sebagai beban kerja 3 watt, 5 watt, 9 watt, 20 watt.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah Mensimulasikan lampu sebagai beban terhadap unjuk kerja turbin archimedes screw untuk mengetahui nilai daya, torsi, efisiensi yang keluar pada uji eksprimintal turbin screw.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui informasi atau data yang di hasilkan mengenai variasi beban terhadap kerja turbin archimedes screw, dan hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi refrensi bagi pembaca berikutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Turbin Air

Turbin air merupakan alat konversi energi air menjadi energi mekanik, lalu energi mekanik di ubah menjadi energi listrik oleh generator. pemilihan jenis turbin yang sesuai untuk satu pembangkit listrik tenaga mikrohidro tergantung pada karakteristik aliran yaitu tinggi jatuh dan debit aliran yang tersedia serta kecepatan turbin. mengingat masih besarnya potensi tenaga air yang belum dimanfaatkan, maka saat ini turbin air masih sangat di butuhkan khususnya dalam pemanfaatannya untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro.

Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan aliran low head sebagai sumber pembangkit dan melakukan perancangan serta simulasi pada turbin air tenaga mikrohidro.(Iwan Setyawan)

2.1.1 Turbin Air dan Klasifikasinya

Turbin air merupakan turbin dengan air sebagai fluida kerjanya. Sifat air mengalir dari dari tempat tinggi ketempat yang rendah yang membuatnya memiliki energi potensial. Dalam proses aliran di dalam pipa energi potensial tersebut berangsur-angsur berubah menjadi energi kinetik. Di dalam turbin energi kinetik air diubah menjadi energi mekanik, dimana air memutar turbin.

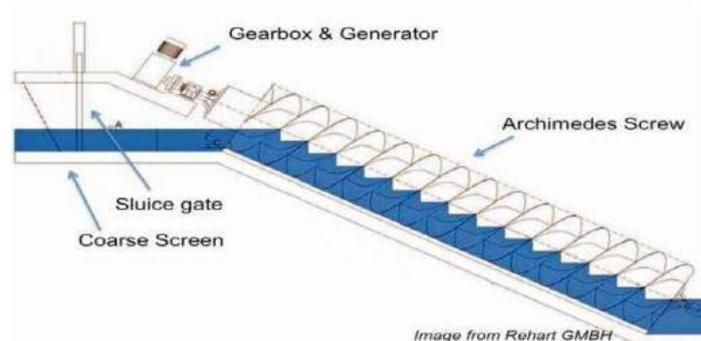
Secara umum turbin dapat digolongkan mejadi dua golongan utama berdasarkan prinsip perubahan momentum fluida kerjanya yaitu:

1. Turbin impuls, semua energi potensial air pada turbin ini dirubah menjadi energi kinetis sebelum air masuk menyentuh sudu sudu runner oleh alat pengubah yang disebut nozel. yang termasuk jenis turbin ini antara lain: Turbin pelton dan turbin Cross-Flow.
2. Turbin reaksi, seluruh energi potensial dari air dirubah menjadi energi kinetis pada saat air melewati lengkungan sudu sudu pengaruh, dengan demikian putaran runner disebabkan oleh perubahan momentum oleh air, yang termasuk jenis turbin reaksi di antaranya: Turbin Francis, Turbin Kaplan dan Turbin Propeler (Abdul Muis)

2.2 Turbin Archimedes Screw

Awalnya archimedes menciptakan pompa inibertujuan untuk mengeluarkan air dari bagian dari kapal dan merancang ulang pompa ini agar bisa digunakan untuk menaikkan air dari sungai, perinsip kerja pompa ulir berputar terbalik dan membiarkan air mengendalikan pompa kemudian di atas pompa tersebut di pasang sebuah generator maka listrik akan dapat dihasilkan sepanjang generator tersebut tidak terkena air atau basah, jadi pada prinsipnya turbin screw merupakan pembalikan dari fungsi pompa screw (Havendri, Adly: Arnif, Irfan, 2010)

Selanjutnya energi potensial di ubah menjadi energi mekanik pada turbin melalui sudu atau screw pada turbin, energi mekanik yang di hasilakan turbin diteruskan oleh poros penghubung (berputar) ke generator di mana pada generator energi mekanik di ubah menjadi energi listrik (Indriani, Anizar; Hendra; Kurniawan M, Afdal; Herawati, Afriastuti, 2013)



Gambar 1. Skema Turbin Archimedes Screw (Harja Et Al., 2012)

2.2.1 Jenis-jenis Turbin Screw

Blade merupakan bagian penting dalam suatu sistem konversi energi air sebagai komponen yang berinteraksi langsung dengan air. pada Gambar 1. Turbin screw tipe steel trough adalah tipe turbin yang pada bagian sudu atau bladenya 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.



Gambar 2. Turbin Screw (a) Tipe Steel Strough dan (b) Tipe Closed Compact Installation [2](Harja et al., 2012)

Pada turbin tipe ini memungkinkan air yang mengalir menuju sudu turbin hampir bisa memenuhi bagian yang menutupi instalasi turbin.(Harja et al., 2012) adapun perhitungan pda turbin archimedes screw adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung debit air

Debit air (Q) di hitung untuk mengetahui seberapa banyak air yang mengalir dalam satuan volume persatuan waktu.

$$Q = \frac{V}{t}$$

- b. Daya hidrolis

Daya hidrolis merupakan daya yang dihasilkan oleh air yang mengalir dari satu ketinggian. Dalam hal ini daya hidrolis diperoleh dari daya air yang dihasilkan oleh pompa, untuk menghitung daya hidrolis digunakan persamaan:

$$PH = p.g.Q.H$$

- c. Torsi

Turbin memutar generator melalui tali belt yang berputar membutuhkan nilai torsi yang optimum. Torsi atau momen gaya merupakan sebuah besaran yang menyatakan besarannya gaya yang bekerja pada sebuah benda sehingga mengakibatkan benda tersebut berputar. Torsi dapat dihitung dengan persamaan:

$$T=F.r$$

- d. Efisiensi

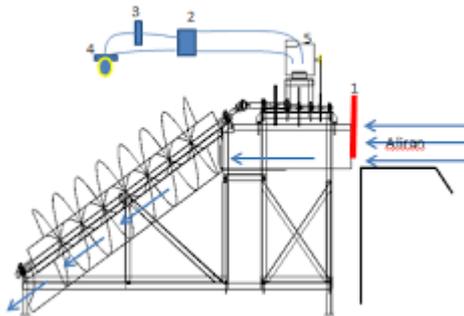
Efisiensi merupakan kemampuan peralatan pembangkit untuk mengubah

energi kinetik dari air yang mengalir menjadi energi listrik (Saputra et al.,2020). Untuk menghitung efisiensi sistem dapat digunakan persamaan:

$$\eta_r = \frac{Pg}{pH} \times 100\%$$

2.2.2 Prinsip Kerja Turbin Archimedes

Prinsip kerja Turbin Archimeds Screw ditunjukkan seperti gambar dibawah ini



Gambar 3. Skema Turbin Archimedes Screw (Harja, dkk. 2012)

Air dari pipa mengalir masuk ke ruang di antara kisar sudu ulir (bucket) dan keluar dari bawah, maka gaya berat air dan tekanan hidrostatis dalam bucket di sepanjang rotor mendorong sudu ulir dan memutar rotor pada sumbunya, makarotor memutar generator listrik yang disambungkan dengan ujung atas poros turbin.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat penelitian

Turbin Archimedes srew dan kegiatan uji coba dilaksanakan di bengkel Tanjung Morawa,.

3.1.2 Waktu penelitian

Turbin Arhimedes srew telah dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan judul penelitian oleh pengelola Program Studi Teknik Mesin sampai dinyatakan selesai.

Tabel 1. Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan penelitian	Bulan													
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	Pengajuan judul	■													
2	Survei		■												
3	Pembuatan proposal			■											
4	Bimbingan				■										
5	Penyusunan proposal					■									
6	Studi literatur						■								
7	Menentukan desain							■							
8	Merancang turbin ulir								■						
9	Evaluasi hasil Rancangan									■					
10	Penyelesaian Skripsi													■	

3.2 Alat dan bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Pada metode penelitian ini digunakan alat yang digunakan untuk pengerjaan antara lain Turbin Archimedes Screw sebagai berikut:

1. Turbin Archimedes Screw

Turbin Archimedes Screw adalah suatu turbin yang bekerja pada tinggi dan laju aliran yang dapat di gunakan untuk menghasilkan listrik pada tingkat mikro. Turbin ini sangat cocok untuk sungai-sungai yang ada di wilayah indonesia yang memiliki aliran yang kurang dari 10 meter dan saluran irigasi dengan tinggi yang mempuni.



Gambar 4. Turbin Archimedes screw

Tabel 3.2 Spesifikasi Turbin

- Parameter Value Sudut Turbin 30°
- Diameter Turbin 302 mm
- Diameter Casing 306mm
- Tebal Blade Screw 2mm
- Jarak setiap Blade 180 mm
- Tinggi Blade Screw 100 mm
- Jumlah Blade Screw 1 buah
- Jumlah lilitan Screw 6 buah
- Diameter poros 25 mm
- Panjang poros 1220 mm
- Panjang Rangka 1488 mm
- Tinggi Rangka 1100 mm
- Lebar Rangka 450mm

2. Multitester

Multitester adalah suatu alat pengukur listrik yang sering dikenal sebagai VOM (Volt-Ohm meter) yang dapat mengukur tegangan (voltmeter), hambatan (ohm-meter), maupun arus (amperemeter). Ada dua kategori multimeter: multimeter digital atau DMM (digital multi-meter) dan multimeter analog. Sementara Mikrokontroler merupakan sebuah system microprosesor di mana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah terhubung dan terorganisasi (teralamat) dengan baik oleh pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. (Nanda puji 2015).



Gambar 5. Multitester digital

Spesifikasi:

Digital Multimeter DT9205A

Size : 31.5x91x189 mm

Color	Black + Orange
LCD Display	2.75"
Features	Stable performance, automatic power off
Application	Diode Testing / transistor hFE measuring function
Max. Display	1999
DC Voltage	200mV~200V +/- (0.8% + 3)

	1000V +/- (0.8% + 4)
	200mV +/- (1.2% + 3)
AC Voltage	2mV~200V +/- (0.8% + 3)
	750V +/- (1.2% + 3)
	2mA~20mA +/- (1.2% + 2)
DC Current	200mA +/- (1.4% + 2)
	20A +/- (2.0% + 2)
	2mA~20mA +/- (1.2% + 3)
AC Current	200mA +/- (1.4% + 3)
	20A +/- (2.0% + 7)
Resistance	200~200M +/- (0.8%-10% + 2) ohm *detail cek user manual
Capacitance	2nF~200Uf
Frequency	2kHz-200kHz
Power Supply	1 x 9V
	1 x Multimeter
Packing List	1 x Red pen
	1 x Black Pen
	1 x User manual

3. Tachometer

Tachometer digital menentukan pengukuran kecepatan dengan menghitung frekuensi rangkaian pulsa yang berasal dari encoder poros. Metode pengukuran kecepatan ditinjau secara menyeluruh dalam liter.(Federico Barrero 2000).



Gambar 6. Tachometer

- 5 digit 18mm (0,6 “) LCD.
- Akurasi: $\pm (0,05\% + 1 \text{ digit})$.
- Waktu Sampling: 0.8sec (lebih dari 120RPM).
- Jangkauan Pilih: Auto-Mulai.
- Memory: Max. nilai, Min. nilai, nilai terakhir.
- Rentang pengukuran: 2.5 – 99,999RPM.
- Resolusi: 0.1RPM (2,5 – 999.9RPM).
- 1RPM (lebih dari 1.000 rpm).

4. Flow meter

Flow meter yang dibangun dengan menggunakan orifice segmental memiliki keuntungan karena dapat melewatkan sedimen dan/atau udara yang dibawa oleh air yang mengalir. dan dapat mengukur laju aliran dengan tingkat akurasi yang wajar. Pengujian telah dilakukan untuk menentukan koefisien debit untuk lubang segmental. (Chandima gunasena 2016).



Gambar 7. Flow meter

3.3 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Air

Air sebagai fluida yang berfungsi sebagai penggerak pada screw turbin guna menghasilkan gaya yang dapat memutar generator.



Gambar 8. Air sebagai fluida

2. Bola Lampu

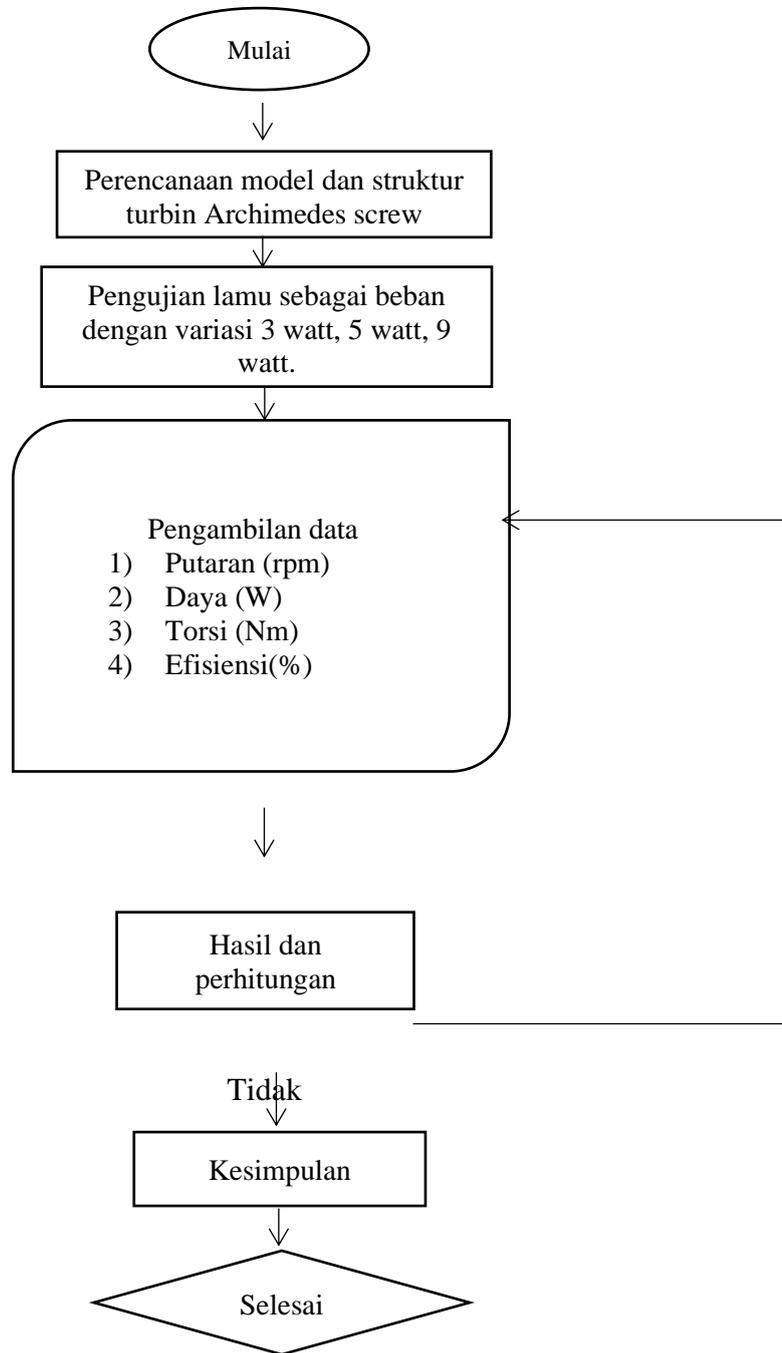
Lampu sebagai beban dengan variasi lampu 3, Watt 5 Watt, 9 Watt dan 20 Watt, yang digunakan sebagai beban dalam variasi beban turbin archimedes dengan watt yang berbeda beda.



Gambar 9. bola lampu sebagai beban

3.3 Diagram Alir

Pada flowchart kali ini terdapat diagram alir struktur pengujian Turbin Archimedes Screw, yaitu sebagai berikut:



Gambar 10. Diagram Alir

3.4 Rancangan Penelitian

Set up uji adalah proses dasar pengujian yang dilakukan untuk meminisir terjadinya kesalahan saat melakukan pengujian, dimana pesoses tersebut melalui beberapa tahap dari awal sampai akhir pengujian yang dapat kita lihat dari gambar dibawah ini:

1. Memasang rangkayan kabel yang akan di hubungkan pada bola lampu yang di dapat pada generator



Gambar 11. Rangkayan kabel

2. Memasang lampu 3 watt, 5 watt dan 9 watt yang telah terhubung pada generator



Gambar 12. Pemasangan bola lampu

3. Mengukur kemiringan sudut pda turbin sebelum melakukan pengujian



Gambar 13. Penghitungan sudut

4. Setelah semuanya terpasang, selanjutnya mengalirkan air ke sudu sudu turbin



Gambar 14. Pengaliran Air

5. Menghitung debit air yang keluar pada turbin menggunakan gelas ukur



Gambar 15. Penghitungan debit

6. Mengukur kecepatan putaran generator yang di hasilakan menggunakan tachometer



Gambar 16. Penghitungan kecepatan

3.5 Prosedur pengujian

1. Mendapatkan ijin dari bengkel yang ingin dilakukan pembuatan dan pengujian turbin screw
2. Meletakkan barang barang yang dibutuhkan
3. Pembuatan alat
4. Pengujian
5. Pengambilan data
6. Menyusun kembali alat alat yang telah di pakai seperti semula
7. Melaporkan hasil pengujian kepada dosen pembimbing
8. Minta ajin kembali kepada yang punya bengkel bahwa tela selesai melakukan pengujian.

3.6 Langkah langkah pengujian

Langkah kerja dalam pengujian studi eksperimental dengan pengaruh variasi lambu sebagai beban kerja terhadap unjuk kerja turbin archimedes screw skala mikro sebagai berikut:

1. Menempatkan turbin dekat dengan aliran air.
2. Memasang beban kerja berupa lampu yang digunakan pada papan rangkaian lampu di turbin archimedes screw skala mikro.
3. menempatkan pompa air dekat dengan sumber air.
4. Memastikan katup pipa suda pada posisi bukaan penuh.
4. Menyiapkan alat alat penelitian.

5. Memastikan lampu dengan variasi 3 Watt, 5 Watt, 9 Watt terpasang dengan baik.

3.7 Cara kerja

Cara kerja yang dilakukan dalam pengujian studi eksperimental pengaruh variasi lampu sebagai beban kerja terhadap turbin archimedes skala mikro ini adalah sebagai berikut.

1. Mengengkol dan menghidupkan pompa hingga dalam frekuensi baik.
2. Menguji kecepatan torsi menggunakan tachometer.
3. Menguji debit air yang keluar menggunakan gelas ukur dan stopwatch secara bersamaan.
4. Setelah selesai, matikan pompa air.

3.8 Variabel

1. Variabel bebas

- Torsi
- Efisiensi

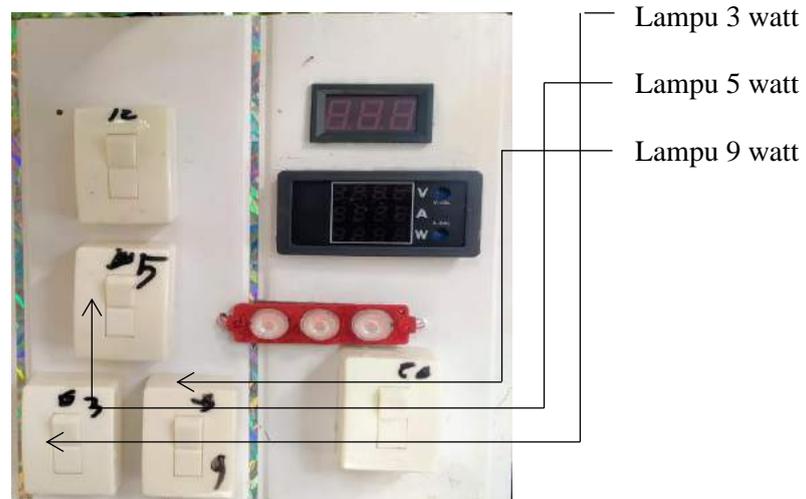
3. Variabel tetap

- Bola lampu 3 watt, 5 watt dan 9 watt.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kriteria perancangan

Pada penelitian tugas akhir yang berjudul analisa variasi beban pada turbin archimedes screw skala mikro dilakukan dengan menggunakan 4 variasi beban kerja, beban kerja dalam pengujian ini adalah lampu dengan variasi 3 watt, 5 watt, 9 watt, 20 watt seperti skema yang dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 17. Pembebanan

Pada pengujian yang telah dilakukan, dokumentasi dan hasil pelaksanaan juga dapat dilihat pada lampiran, data dan hasil pengujian yang di dapat pada penelitian ini terbentuk dalam tabel di bawah ini:

1. Data hasil pengujian

Tabel 2. Data Hasil Pengujian 3 watt

No	Variasi Beban (n)	Debit (m ³ /s)	Tegangan V	Putaran rpm	Daya wat t	head	Efisiensi 3 watt	
							hidrolis 3 watt	torsi 3 watt %
1	3 watt	0.004	9.78	220	0.5	0.4	21.754	0.0238
2	3 watt	0.004	9.52	228	0.5	0.5	22.661	0.0230
3	3 watt	0.004	9.23	234	0.5	0.5	24.020	0.0224

Tabel 2. Data Hasil Pengujian 3 watt

No	Variasi Beban (n)	Debit (m ³ /s)	Tegangan V	Putaran rpm	Daya wat t	head	Efisiensi 5 watt	
							hidroli s 5 watt	torsi 5 watt %
1	5 watt	0.006	9.78	220	0.6	0.4	28.817	0.0301
2	5 watt	0.006	9.52	228	0.6	0.5	30.018	0.0290
3	5 watt	0.006	9.23	234	0.6	0.5	31.819	0.0283

Tabel 4. Data Hasil Pengujian 9 watt

	Debit							
Varia	(m ³ /s			Day				efisien
si)							
Beba	0.009		Putar	a		daya		si 9
n	09	Tegang	an	wat	hea	hidrolis	torsi 9	watt
kerja	0.009	an V	rpm	t	d	9 watt	watt	%
9				0.76	0.4	42.802	0.0331	
1 watt		9.78	220	3	8	99	35	1.783
9				0.76	0.5	44.586	0.0319	
2 watt	09	9.52	228	3	0	45	73	1.711
9	0.009			0.76	0.5	47.261	0.0311	
3 watt	09	9.23	234	3	3	64	53	1.614

4.2 Perhitungan dan Hasil

4.2.1 Perhitungan Daya Hidrolis Pada Turbin Archemedes Screw

Daya hidrolis di hasilkan dari air mengalir dari satu ketinggian, oleh karena itu dari hasil penelitian daya hidrolis yang dihasilkan dari pipa dapat dilihat dari tabel tabel 3. maka kita dapat langsung menghitung daya yang keluar dari variasi beban yang telah kita uji yaitu:

1. Perhitungan daya hidrolis turbin pada beban kerja lampu 3 Watt

$$Ph = \rho \times g \times h \times Q$$

$$Ph = 1000 \times 9,81 \times 0,48 \times 0,00462$$

$$Ph = 21,754656Watt$$

Jadi daya hidrolis yang keluar setelah melakukan variasi pada beban lampu 3 watt sebesar 21,754656 watt.

2. Perhitungan daya hidrolis turbin pada beban kerja lampu 5 Watt

$$Ph = \rho \times g \times h \times Q$$

$$Ph = 1000 \times 9,81 \times 0,48 \times 0,00612$$

$$Ph = 28,817856Watt$$

Jadi daya hidrolis yang keluar setelah melakukan variasi pada beban lampu 5 watt sebesar 28,817856watt.

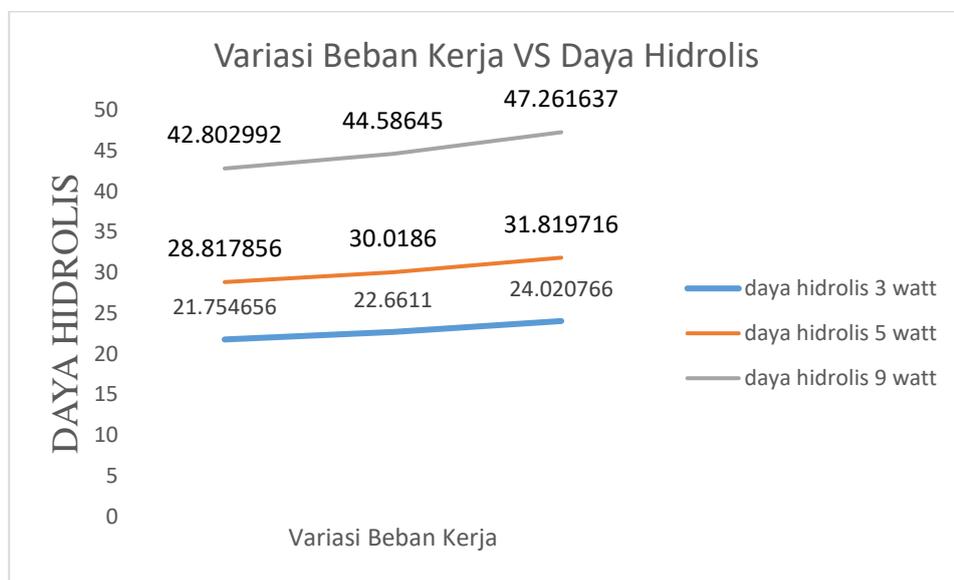
- Perhitungan daya hidrolis turbin pada beban kerja lampu 9 Watt

$$Ph = \rho \times g \times h \times Q$$

$$Ph = 1000 \times 9,81 \times 0,48 \times 0,00909$$

$$Ph = 31,8197Watt$$

Jadi daya hidrolis yang keluar setelah melakukan variasi pada beban lampu 9 watt sebesar 31,8197 watt.



Gambar 18. Grafik Hubungan Antara Variasi Beban Kerja Terhadap Daya Hidrolis

Berdasarkan gambar 27. menunjukkan pengaruh variasi beban kerja lampu sebagai beban terhadap Daya yang dihasilkan turbin archimedes screw pada beban kerja lampu 3 Watt, 5 Watt, 9Watt, secara berurutan maka Daya turbin sebesar 0,55 W, 0,684 W, 0,763 W, maka dari hasil tersebut dapat di lihat bahwa hasil perhitungan dari variasi beban kerja tertinggi yaitu pada lampu 20 Watt dan nilai terendah pada lampu 3 Watt.

4.2.2 Perhitungan Efisiensi Turbin Archimedes Screw

Efisiensi merupakan salah satu dari unjuk kerja Turbin Archimedes Screw, untuk mengetahui besarnya energi kinetik air yang mengalir kedalam sudu-sudu turbin, semakin besar energi yang masuk memutar sudu maka akan besar pula daya listrik yang di hasilkan oleh generator. dari pengujian efisiensi yang didapatkan yaitu:

$$\eta = \frac{P}{Ph} \times 100\%$$

Dimana W adalah daya keluaran turbin yang dihasilkan generator pada masing-masing variasi beban kerja lampu dan daya hidrolis turbin, adapun perhitungan efisiensi setelah melakukan pengujian pada turbin archimedes screw dalah sebagai berikut:

1. Efisiensi turbin archimedes screw pada pengujian lampu 3 watt

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{220}{21,75} \times 100\%$$

$$\eta = 2,528\%$$

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{220}{22,66} \times 100\%$$

$$\eta = 2,427\%$$

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{220}{244} \times 100\%$$

$$\eta = 2,290\%$$

Jadi efisiensi yang di hasilkan pada lampu 3 watt adalah 1,909%.

2. Efisiensi turbin archimedes screw pada pengujian bebanan 5 watt

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{228}{28,81} \times 100\%$$

$$\eta = 2,408\%$$

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{228}{30,01} \times 100\%$$

$$\eta = 2,312\%$$

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{228}{31,81} \times 100\%$$

$$\eta = 2,181\%$$

Jadi efisiensi yang di hasilkan pada pembebanan 5 watt adalah 2,279%.

3. Efisiensi turbin archimedes screw pada pengujian bebanan 9 watt

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{234}{42,80} \times 100\%$$

$$\eta = 1,783\%$$

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{234}{44,58} \times 100\%$$

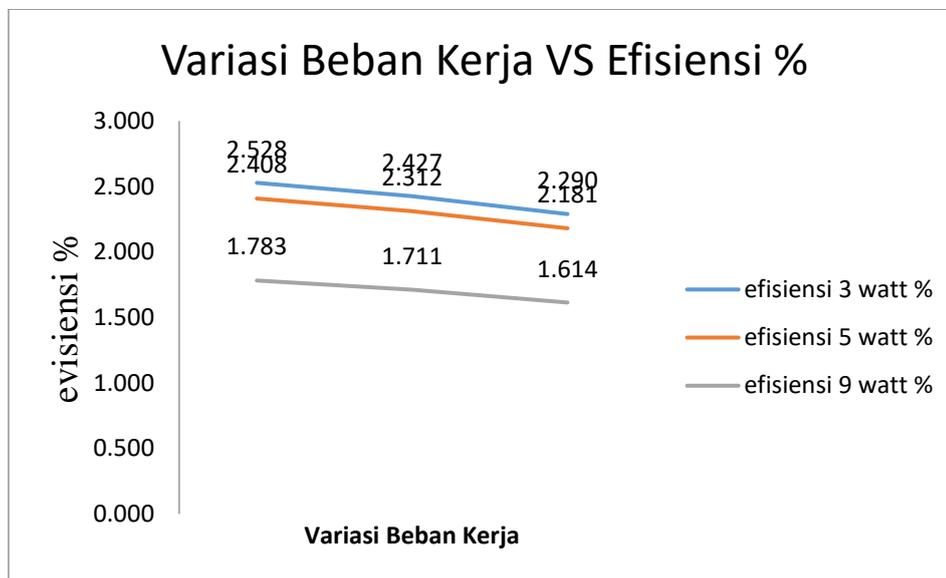
$$\eta = 1,711\%$$

$$\eta = \frac{Pg}{Ph} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{234}{47,26} \times 100\%$$

$$\eta = 1,614\%$$

Jadi efisiensi yang di hasilkan pada pembebanan 9 watt adalah 2,398%. Berdasarkan hasil dari analisa data yang dihasilkan diatas diperoleh data efisiensipada tabel berikut ini.



Gambar 19. Grafik Hubungan Antara Variasi Beban Kerja Terhadap Efisiensi

Berdasarkan gambar 22. menunjukkan hubungan pengaruh variasi beban kerja lampu terhadap efisiensi, efisiensi adalah daya keluar turbin yang di hasilkan oleh generator yang di pengaruhi oleh debit dan torsi, semakin besar debit air yang mengalir ke turbin maka torsi turbin juga akan semakin tinggi dan daya keluaran generator juga akan semakin tinggi, dari grafik di atas dapat di lihat hasil pembeban di variasi lampu 3 Watt, 5 Watt, 9 Watt, secara berurutan maka didapat efisiensi turbin sebesar 1,909 %, 2,279 %, 2,398 %, maka dari hasil tersebut dapat di lihat bahwa hasil perhitungan dari variasi beban kerja tertinggi yaitu pada lampu 9 Watt dan nilai terendah pada lampu 3 Watt.

4.2.3 Perhitungan Torsi Turbin Archimedes Screw

Torsi merupakan sebuah besaran yang menyatakan gaya yang bekerja pada sebuah benda sehingga mengakibatkan benda berputar, dengan mengetahui torsi dari turbin screw dengan pengaruh variasi lampu sebagai berikut:

Berdasarkan pada tabel 3. Torsi yang di dapat dari hasil pengujian merupakan satuan (Kg), maka dari itu perlu untuk mengubah torsi kedalam satuan Newton Meter (Nm) Menggunakan persamaan 2,3 yaitu:

$$T = F.r$$

1. Perhitungan torsi pada turbin archimedes screw dengan beban 3 watt

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,55}{2\pi \frac{220}{60}}$$

$$T = 0,0238Nm$$

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,55}{2\pi \frac{220}{60}}$$

$$T = 0,0230Nm$$

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,55}{2\pi \frac{220}{60}}$$

$$T = 0,0224Nm$$

Jadi torsi yang di hasilkan pada turbin archimedes screw dengan beban 3 watt adalah 0,023 Nm.

2. Perhitungan torsi pada turbin archimedes screw dengan beban 5 watt

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,694}{2\pi \frac{228}{60}}$$

$$T = 0,030Nm$$

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,694}{2\pi \frac{228}{60}}$$

$$T = 0,029Nm$$

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,694}{2\pi \frac{228}{60}}$$

$$T = 0,028Nm$$

Jadi torsi yang di hasilkan pada turbin archimedes screw dengan

beban 5 watt adalah 0,028 Nm.

3. Perhitungan torsi pada turbin archimedes screw dengan beban 9 watt

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,763}{2\pi \frac{228}{60}}$$

$$T = 0,0331Nm$$

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,763}{2\pi \frac{228}{60}}$$

$$T = 0,0319Nm$$

$$T = \frac{P}{2\pi \frac{n}{60}}$$

$$T = \frac{0,763}{2\pi \frac{228}{60}}$$

$$T = 0,0311Nm$$

Jadi torsi yang di hasilkan pada turbin archimedes screw dengan beban 9 watt adalah 0,031 Nm.

Berdasarkan analisa dari hasil torsi tersebut maka dapat diperoleh hasil torsi pada tabel di bawah ini:



Gambar 20. Grafik Hubungan Antara Variasi Beban Kerja Terhadap Torsi

Berdasarkan gambar 23. menunjukkan pengaruh variasi beban kerja lampu sebagai beban terhadap Torsi di mana torsi di pengaruhi oleh kecepatan putaran yang dihasilkan turbin archimedes screw, semakin besar kecepatan turbin maka semakin besar daya listrik yang di dapat, berdasarkan pada grafik beban kerja lampu 3 Watt, 5 Watt, 9 Watt, secara berurutan maka torsi turbin sebesar 0,023Nm, 0,028 Nm, 0,0398Nm, maka dari hasil tersebut dapat di lihat bahwa hasil perhitungan dari variasi beban kerja tertinggi yaitu pada lampu 9 Watt dan nilai terendah pada lampu 3 Watt.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Nilai putaran turbin screw skala mikro tertinggi pada beban kerja lampu 9 Watt, yaitu sebesar 234 rpm dan nilai putaran terendah terjadi pada beban kerja lampu 3 Watt, yaitu sebesar 220 rpm.
2. Nilai torsi turbin screw skala mikro tertinggi pada beban kerja lampu 9 Watt, yaitu sebesar 0,031 Nm dan nilai putaran terendah terjadi pada beban kerja lampu 3 Watt, yaitu sebesar 0,023 Nm.
3. Nilai daya terbesar yang dihasilkan yang dihasilkan turbin screw skala mikro dengan masing-masing variasi beban kerja adalah :
 - Nilai daya pada beban kerja 3 Watt sebesar 0,55 Watt
 - Nilai daya pada beban kerja 5 Watt sebesar 0,684 Watt
 - Nilai daya pada beban kerja 9 Watt sebesar 0,763 Watt
4. Nilai efisiensi yang dihasilkan turbin screw skala mikro dengan masing-masing variasi beban kerja adalah sebagai berikut.
 - Nilai efisiensi pada beban kerja 3 Watt sebesar 13,79 %.
 - Nilai efisiensi pada beban kerja 5 Watt sebesar 17,35 %
 - Nilai efisiensi pada beban kerja 9 Watt sebesar 21,02 %

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang di peroleh dari data data di lapangan, pada

dasarnya penelitian ini berjalan cukup baik namun penelitian ini mengemukakan beberapa saran yang mudah-mudahan bermanfaat bagi kemajuan penelitian selanjutnya:

1. Hendaknya pada penelitian selanjutnya dapat memperdalam kembali faktor-faktor kebutuhan apa saja yang dibutuhkan saat pengujian.
2. Sebaiknya dalam penelitian selanjutnya dapat diperoleh waktu dan proses pembuatan alat di atur sebaik mungkin agar tidak terjadi kesalahan atau keterlambatan dalam pembuatan alat.
3. Hendaknya para penelitian selanjutnya lebih mengembangkan ruang lingkup agar dalam proses pengumpulan data dapat lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Artawijaya, I. W. (2019). *Ulir (Archimedean Screw) Pusat Pembangkit Listrik Tenaga.*

18(1), 83–90.

Baso Alauddin. (2010). UNJUK KERJA TURBIN ARCHIMEDES SCREW DENGAN VARIASI JARAK PITCH. *J-MOVE. Jurnal teknik mesin FT-UMI. Vol.3No.2.2021*

Chandima Gunasea .(2016). Flow air Sebagai Sebagai Alat Uji Debit Dengan Variasi Semprotan. *Rnstt II,21-2016*

Deswidawansyah, J. (2019). *The effect of Lead (Pb) Hot dipping on seawater corrosion rate in ASTM The effect of Lead (Pb) Hot dipping on seawater corrosion rate in ASTM A36 Steel.* <https://doi.org/10.1088/1757-899X/620/1/012108>

Hurhidayat.(2021).STUDI PERCOBAAN PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN PELETON SKALA MIKRO.*Teknik mesin UMSU,2808-7720*

Harja, H. B., Martowibowo, S. Y., & Riyanto, H. (2012). *Studi Eksperimental Kinerja Turbin Ulir Archimedes. October.*

Harja, H. B., Abdurrachim, H., & Yoewono, S. (2012). *Studi Eksperimental Kinerja Turbin Ulir Archimedes. Snttm Xi, 16–17.*

Harmen. (2013). *Design and Manufacturing of Screw Turbine. Snttm Xii, 22–23.*

Hartanto, A. (2013). ANALISIS TORSI DAN PUTARAN TURBIN ARCHIMEDES TERHADAP DAYA KELUARAN. *Αγαη, 8(5), 55.*

Indah Purwatiningsih, R. (2014). *Program studi teknik informatika fakultas teknik universitas bengkulu 2014. 1–14.*

Karim, M. W. N., Widyanrtono, M., Hermawan, A. C., & Haryudo, S. I. (2021). KAJIAN KEMIRINGAN BLADE DAN HEAD TURBIN ARCHIMEDES SCREW TERHADAP DAYA KELUARAN GENERATOR AC 1 PHASE 3 kW Muhammad Wildan Nur Karim Mahendra Widyartono , Aditya Chandra Hermawan , Subuh Isnur Haryudo Abstrak. *Teknik Elektro, 10, 219–228.*

Putra, I. G. W., Weking, A. I., & Jasa, L. (2018). Analisa Pengaruh Tekanan Air Terhadap Kinerja PLTMH dengan Menggunakan Turbin Archimedes Screw. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 17(3), 385.* <https://doi.org/10.24843/mite.2018.v17i03.p13>

Saefudin, E., Kristyadi, T., Rifki, M., & Arifin, S. (2018). Turbin Screw Untuk Pembangkit Listrik Skala Mikrohidro Ramah Lingkungan. *Jurnal Rekayasa Hijau, 1(3), 233–244.* <https://doi.org/10.26760/jrh.v1i3.1775>

Umurani et al.(2020). Unjuk Kerja Turbin Peleton Skala Mikro. <http://repository.UMSU.ac.id>

LAMPIRAN





LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN PADA TURBIN ARCHIMEDES SCREW SKALA MIKRO

Nama : Faisal Azmar
NPM : 1707230069

Dosen Pembimbing : Suherman S.T.,M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Jum'at /3 okt 2021	Perbaiki latar belakang dan Rumusan masalah	/
2	Selasa /7 okt 2021	Perjelas Tujuan	/
3	Kamis /13 okt 2021	Tambahan jurnal	/
4	Selasa /19 okt 2021	Perbaiki gambar	/
5	Jum'at /22 okt 2021	Perbaiki diagram alir	/
6	Rabu /27 okt 2021	Ditambah rumus analisa	/
7	Senin /8 Nov 2021	Perbaiki kesimpulan	/
8	Kamis /11 Nov 2021	Perbaiki sistim	/
9	Selasa /23 Nov 2021	Perjelas hasil analisa	/
10	Selasa /30 NOV 2021	Perbaikin /Perubahan nilai analisa	/
11.	Senin /13 Des 21	Perbaiki daftar pustaka	/
			/
			/
12.	Sabtu /25 Des 2021	Acc seminar hasil	/



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila berprestasi, janganlah lupa berbagi dengan sesama dan masyarakat

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/18/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
http://fatek.umsu.ac.id fatek@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor 428/IL.3AU/UMSU-07/F/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi TeknikMesinPada Tanggal 16 Maret 2022dengan ini Menetapkan :

Nama : FAISAL AZMA1
Npm : 1707230069
Program Studi : TEKNIKMESIN
Semester : X (Sepuluh)
Judul Tugas Akhir : ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN PADA TURBIN ARCHIMEDES SCREW SKALA MIKRO
Pembimbing : SUHERMAN ST

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi TeknikMesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal,
Medan, 13 Sya'ban 1443 H
16 Maret 2022 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



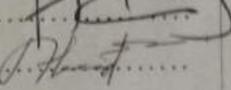
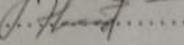
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Faisal Azmat

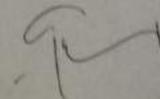
NPM : 1707230069

Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Variasi Beban Pada Turbin Archimedes Screw Skala Mikro

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I : Suherman, ST, MT		:..... 	
Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT		:..... 	
Pembanding – II : Affandi, ST, MT Ahmad Marabji S.		:..... 	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230231	Muhammad Arpan	
2	1507230262	Sugeng Eko Handoto	
3	1507230249	AMMAD KURNIAW	
4	1507230172	Resnu Putri Parmadhan	
5	1507230243	Muhammad Muwiz	
6	1707230060	Sugeng priano	
7			
8			
9			
10			

Medan, 02 Sya'ban 1443 H
05 Maret 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Faisal Azmat
NPM : 1707230069
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Variasi Beban Pada Turbin Archimedes Screw Skala Mikro

Dosen Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Affandi, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Suherman, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

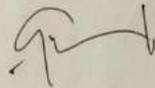
.....*P. perbaikan*.....*Sekuan*.....*Catatan*.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

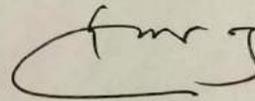
Medan, 02 Sya'ban 1443 H
05 Maret 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



Munawar Alfansury Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Faisal Azmat
NPM : 1707230069
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Variasi Beban Pada Turbin Archimedes Screw Skala Mikro

Dosen Pembanding - I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding - II : Affandi, ST, MT
Dosen Pembimbing - I : Suherman, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Ci har laporan skripsi
- *Dokumentasi pembuatan*
- *Dokumentasi pengujian*

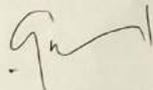
3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :

Medan 02 Sya'ban 1443 H
05 Maret 2022 M

Diketahui ;
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Ahmad Marabdi S.
Affandi, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Faisal Azmar
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat Tanggal Lahir : Padang Genting 04 Maret 1999
Alamat : Padang Genting
Agama : Islam
E-mail : faisalazmar8590@gmail.com
No. Handphone : 0812-6998-2177

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1.SD Negeri 010148 Padang Genting : 2005-2011
2.Mts Alwashliyah Tanjung Tiram : 2011-2014
3.SMK Negeri 1 Talawi :2014-2017
4.Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara :2017-2022