

TUGAS SARJANA
“ANALISA BEBAN STATIS RANGKA TURBIN ULIR ARCHIMEDES
MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS* 2018“

Diajukan

Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)

Pada Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta



Diajukan Oleh :

Nama : Bambang Wahyudi
NPM : 1810017211065
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023

LEMBARAN PENGESAHAN
SIDANG SARJANA

"ANALISIS KEKULATAN RANGKA TURBIN ULIR ARCHIMEDES
MENGUNAKAN SOLIDWORKS 2018"

Dyala Utisq Momeni Perencanaan Dalam Merencanakan

Proyek Sains dan Teknologi Sarjana Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri

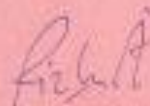
Universitas Bung Hatta

056 :

Bambang Wahyudi
1810017211065

Ditujukan 056 :

Dosen Pembimbing



I. Rizki Arman, S.T., M.T
NIDN : 1026057402

Diketahui Oleh :

Dekan

Fakultas Teknologi Industri




Prof. Dr. Eng. Rini Desmauti, S.T., M.T
NIDN : 1012047403

Ketua

Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. Yuvani Mahroffilla B.D., M.T
NIDN : 1013036202

LEMBARAN PERSetujuan PENGUJI
TUGAS SAHLANA

"ANALISIS KEKUATAN RANGKA TURBIN ULIR ARCHIMEDES
MENGGUNAKAN SOLIDWORKS 2018"

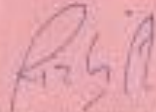
Oleh :

Bambang Wahyudi
1810017211065

Tesis ini telah dipertahankan pada Sistem Tugas Sarjana
Universitas Bung Hatta sebagai Tugas Akhir Teknikal Industri Universitas Bung Hatta
pada Tanggal 09 Juni 2023 dengan Dosen-dosen Penguji :

Ditertipu Oleh :

Ketua Sidang



Ir. Rizky Arman, S.T., M.T.
NIDN : 1026057402

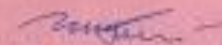
Diketahui Oleh :

Penguji I

Penguji II



Dr. Darmawati, S.T., M.Si.
NIDN : 0027126901



Drs. Mulyanah, S.T., M.Sc.
NIDN : 0602085903

ABSTRAK

Banyaknya aliran sungai kecil di Indonesia, membuat penulis tertarik untuk menggunakan sumber listrik yang ramah lingkungan sebagai sumber energi penerangan di desa, sehingga aliran sungai dapat berubah menjadi tempat yang menarik dan bersih. Dalam pembuatan rangka turbin ulir *archimedes*, tentu harus diperhitungkan dengan akurat. Disini yang digunakan untuk menentukan kekuatan rangka menggunakan simulasi *Solidwork 2018*. Dalam simulasi kekuatan rangka menggunakan *Solidwork 2018*, jenis material yang digunakan adalah *Stainlees steel* siku. Dilakukan pembebanan pada rangka dengan beban 200 N atau 20 kg. Hasil simulasi didapatkan nilai tegangan *von misses* terbesar adalah $5.218 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ dengan *Displacement* sebesar 2.289 mm, dan *Strain* sebesar $1.240 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$. Nilai *Safety of factor* hasil simulasi didapatkan nilai maksimum 10 dan nilai minimum 3,30. Berdasarkan Dobrovolsky dalam buku “*machine element*” rentang *Safety factor* untuk beban dinamis adalah 2.0-3,0. Maka kekuatan rangka turbin *Archimedes* yang didesain mampu menopang komponen - komponen turbin.

Kata kunci: *Beban statis, Rangka, Stainlees steel siku, Solidwork 2018, Analisa*

ABSTRACT

The large number of small rivers flowing in Indonesia, made the writer interested in using an environmentally friendly source of electricity as a source of lighting energy in the village, so that the river can turn into an attractive and clean place. In making the frame of the Archimedes screw turbine, of course, it must be calculated accurately. Here it is used to determine the strength of the frame using the Solidwork 2018 simulation. In the simulation of the strength of the frame using Solidwork 2018, the type of material used is stainless steel elbows. Loading is carried out on the frame with a load of 200 N or 20 kg. The simulation results show that the largest von misses stress is $5.218 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ with a displacement of 2.289 mm, and a strain of $1.240 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$. The safety factor value from the simulation results obtained a maximum value of 10 and a minimum value of 3.30. Based on Dobrovolsky in the book "machine element" the range of safety factor for dynamic loads is 2.0-3.0. Then the strength of the Archimedes turbine frame is designed to be able to support the turbine components.

Keywords: Static load, Frame, Stainlees steel elbow, Solidwork 2018, Analysis

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	ii
LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA MUTIARA.....	v
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga <i>Mikrohidro</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2. Turbin <i>Archimedes Screw</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3. Jenis- Jenis Turbin.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Turbin <i>impulsa</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Turbin reaksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Rangka <i>Turbin Ulir</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Rangka	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Material Rangka.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2.1 <i>Stainless Steel 304</i>	Error! Bookmark not defined.

2.6. <i>Solidworks 2018</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Kegunaan <i>Solidworks</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Memulai Penggunaan Aplikasi <i>Solidworks 2018</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Rumus yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. Analisis pembebanan dengan <i>solidworks</i> ada beberapa macam yaitu :	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 <i>Stress analisa</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 <i>Freem analisa</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.3 Komponen kerangka	Error! Bookmark not defined.
2.7.4 Proses pengujian analisis	Error! Bookmark not defined.
2.7.5 <i>Stress von misses</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Desain kerangka Turbin Ulir	Error! Bookmark not defined.
3.3 Peralatan yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Laptop atau Komputer	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 <i>Software solidworks</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Perancangan model rangka	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Penganalisa Rangka	Error! Bookmark not defined.
BAB IV TAHAPAN SIMULASI DAN ANALISA	Error! Bookmark not defined.
4.1 TAHAPAN SIMULASI	Error! Bookmark not defined.
4.2 Analisa	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Hasil Simulasi Tegangan (<i>Von Missess</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Hasil Simulasi <i>Displacemenn</i> t...	Error! Bookmark not defined.

4.3.3 Hasil simulation Strain (regangan)	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Hasil simulasi <i>faktor of safety</i> pada rangka	Error! Bookmark not defined.
4.3.5 Rekap Hasil Analisa Simulasi Statis <i>Solidwork</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.6 Grafik tegangan terhadap penambahan panjang	Error! Bookmark not defined.
4.3.7 Grafik penambahan panjang terhadap waktu	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya aliran sungai kecil di Indonesia, membuat penulis tertarik untuk menggunakan sumber listrik yang ramah lingkungan sebagai sumber energi penerangan di desa, sehingga aliran sungai dapat berubah menjadi tempat yang menarik dan bersih. Untuk memanfaatkan sumber energi, penting untuk memastikan pelepasan air dan potensi energi yang dapat digunakan di sungai, ini mungkin jawaban terbaik untuk mengatasi darurat energi. pembangkit listrik tenaga air mini. (Fadli Eka Yandra , S. Umar Djufri)

Turbin Ulir *Archimedes* merupakan salah satu teknologi yang ada sejak zaman dahulu dan diterapkan sebagai pompa, dimana pada konstuksinya terdiri dari satu atau beberapa sudu berbentuk piringan yang terpasang pada poros dan berfungsi sebagai penggerak untuk membawa air ke permukaan yang lebih tinggi. Kemudian seiring dengan kebutuhan dimanfaatkan sumber potensi energi air dengan head rendah, penggunaan turbin ulir *Archimedes* diterapkan sebagai turbin yang menghasilkan listrik.(Herman Budi Harja)

Dalam membuat turbin, sangat penting untuk fokus pada ketahanan kerangka terhadap korrosi, salah satunya dengan menggunakan material *stainlles stell*. *stainlles stell* memainkan peran penting dalam realitas modern di mana banyak rencana bagian dalam mesin pabrik pengolahan menggunakan bahan ini. *stainlles stell* digunakan secara luas karena masa pakainya yang lama dan hambatan korosi yang besar.

Stainless steel adalah jenis baja yang paling sering digunakan karena memiliki perpaduan terbaik antara sifat mekanik dan ketahanan korosi . Terlebih lagi, mengandung karbon yang sangat rendah dapat membangun penghalang korosi. Hal ini membuat *stainless steel* sesuai untuk kerangka pada turbin yang digunakan dalam aplikasi tenaga air mini.

Rangka turbin ulir *achimedes* harus memiliki ketahanan terhadap pembebanan yang diberikan, yang berasal dari aliran air maupun dari *screw* turbin itu sendiri maka dari itu dilakukan pembebanan pada kerangka turbin ulir itu sendiri untuk mengetahui ketahanan kerangka turbinn.