

**PERANCANGAN RUMAH TRUST BEARING PADA TURBIN
SAVONIUS DARIUS
(Studi Kasus : Laboratorium Rekayasa Energi Baru Terbarukan)**

Skripsi



Disusun Oleh :

Afkar Farras Bha'asrie

3331190040

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN**

2023

**PERANCANGAN RUMAH TRUST BEARING PADA TURBIN
SAVONIUS DARIUS
(Studi Kasus : Laboratorium Rekayasa Energi Baru Terbarukan)**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**



Disusun Oleh :

**Afkar Farras Bha'asrie
3331190040**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN
2023**

TUGAS AKHIR

Perancangan Rumah Trust Bearing Pada Turbin Savonius Darius (Studi Kasus : Laboratorium Rekayasa Energi Terbarukan)


Dipersiapkan dan disusun oleh:

Afkar Farras Bhaasrie

3331190040


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 14 Desember 2023

Pembimbing Utama



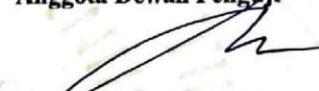
Dr. Erwin, ST., MT.

NIP. 197310062009121001




Slamet Wiyono, ST., MT.
NIP. 197312182005011001

Anggota Dewan Penguji

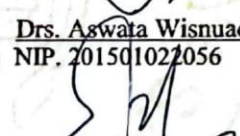


Dhimas Satria, ST., M.Eng.

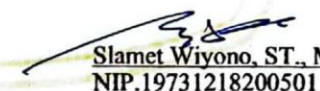
NIP. 198305102012121006



Drs. Aswata Wisnuadji, Ir., MM., IPM.
NIP. 201501022056



Dr. Erwin, ST., MT.
NIP. 197310062009121001



Slamet Wiyono, ST., MT.
NIP. 197312182005011001

Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal: 21 Desember 2023
Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA



Dhimas Satria, S.T., M.Eng.
NIP. 198305102012121006

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Afkar Farras Bha'asrie
NPM : 3331190040
Judul : Perancangan Rumah Trust Bearing Pada Turbin Savonius
Darius

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

MENYATAKAN

Bahwa skripsi ini hasil karya sendiri dan tidak ada duplikat dengan karya orang lain, kecuali untuk yang telah disebutkan sumbernya.

Cilegon, 23 Desember 2023



Afkar Farras Bha'asrie

NPM. 3331190040

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugrahkan banyak nikmat sehingga Penulis dapat menyusun proposal tugas akhir. Penulisan prososal tugas akhir dengan judul “Perancangan Rumah Trust Bearing Pada Turbin Savonius Darius” di lab rekayasa energi baru terbarukan, ini dilakukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memulai penelitian dan seminar tugas akhir di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa..

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga pada penyusunan tugas akhir ini, tentu mustahil dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dedi Nurmawan dan Ibu Zurhaidah, sekalu orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa-nya dalam menjalani kegiatan perkuliahan selama ini hingga penyusunan proposal tugas akhir
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Fatah Sulaiman, ST., MT selaku Rektor Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Bapak Prof. Dr.-Ing Asep Ridwan, S.T., M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Bapak Dhimas Satria, M.Eng . selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
5. Bapak Dr. Erwin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama dalam membantu penyusunan Tugas Akhir dan Koordinator Laboratorium Energi Baru Terbarukan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
6. Bapak Slamet Wiyono, ST., MT. selaku dosen pembimbing kedua dalam membantu penyusunan Tugas Akhir.
7. Bapak Yusvardi Yusuf, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
8. Ibu Miftahul Jannah, M.T., selaku Koordinator seminar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

9. Intan Wulandari S.I.Kom Selaku Pacar saya selalu memberikan dukungan dalam menjalani kegiatan perkuliahan selama ini hingga penyusunan proposal tugas akhir.
10. Haris, Yudha dan Bang Bima yang ikut serta dalam penyusunan tugas akhir di laboratorium beserta sahabat dan teman-teman di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
11. Para abang-abang dan teteh-teteh yang sedang mengerjakan tugas akhir di Laboratorium Energi Baru Terbarukan.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan program kerja praktek dan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini.

Penulis menyadari banyak sekali kekurangan dalam penyusunan dan penulisan dalam tugas akhir ini, baik dari segi tata bahasa, kalimat, maupun isi. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang dapat membangun agar laporan tugas akhir ini dapat memberikan banyak manfaat serta menambah wawasan bagi seluruh pembaca.

Cilegon, 11 September 2023

Penulis

ABSTRAK

Turbin angin adalah mesin yang menggunakan energi angin untuk menghasilkan listrik. Konsep operasi dasar turbin angin adalah mengubah energi mekanik angin menjadi energi putaran di kincir angin. Sebuah generator diputar oleh putaran kincir angin, dan generator akhirnya menghasilkan listrik. Bantalan yang digunakan untuk mendukung elemen berputar lainnya mungkin dianggap sebagai bantalan pada umumnya. Bantalan kontak geser dan bantalan kontak rol adalah dua jenis bantalan utama.” *Bearing* merupakan komponen yang memiliki fungsi yang sangat penting pada turbin angin. Berdasarkan hasil observasi di lapangan pada bagian *bearing* terdapat *in-line* yang menurunkan efisiensi sehingga dapat menurunkan produktivitas unit. Data yang Penulis masukan Kecepatan Sudut: 95,84 rad/s, Kekuatan luluh: $5.1e+07$ N/m², Beban Massa: 886.068 N, Rumah massa: 9.59561N

Kata Kunci: Turbin angin, *bearing*, *in-line*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Dasar Penelitian (<i>State of the Art</i>)	3
2.2 Pengertian Turbin Darrieus	4
2.4 Poros.....	5
2.5 <i>Bearing</i>	5
2.6 Material <i>ABS+ Plastic</i>	6
2.7 General Arrangement	6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	7
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	7
3.2 Metodologi Penelitian	8
3.3 Perbandingan Design	8
3.4 <i>Set Up Experiment</i>	8
3.5 Alat dan Bahan yang Digunakan	9
3.3.1 Alat yang Digunakan	9
3.3.2 Bahan yang Digunakan	12
3.6 Prosedur Penelitian	12
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Perancangan Alat.....	14
4.2 Simulasi Alat	15
4.3 Spesifikasi Bearing	16

4.4 Pengambilan Data	17
4.5 Analisa Data Hasil Pengujian	18
4.6 Pembahasan	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Airfoil.....	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	8
Gambar 3.2 Set Up Experiment.....	9
Gambar 3.3 <i>Solidworks</i>	10
Gambar 3.4 <i>Tracker</i>	10
Gambar 3.5 <i>Tachometer</i>	11
Gambar 3.6 Jangka Sorong.....	11
Gambar 3.7 <i>3D Printing</i>	11
Gambar 3.8 Selongsong pipa baja.....	11
Gambar 3.9 Baja Holo.....	11
Gambar 3.10 Bearing.....	12
Gambar 3.11 Sprocket.....	12
Gambar 3.12 Motor listrik.....	12
Gambar 3.13 Belt.....	12
Gambar 3.14 Baut.....	13
Gambar 3.15 Filament PLA+.....	13
Gambar 3.16 Lem PLA+.....	13
Gambar 4.1 Rancangan Rumah Bearing.....	14
Gambar 4.2 <i>DOF (degree Of Freedom)</i> rumah bearing.....	16
Gambar 4.3 Mesh rumah bearing.....	16
Gambar 4.4 Hasil Uji CAE.....	16
Gambar 4.5 Pengambilan Data.....	17
Gambar 4.6 Pengambilan Data Kecepatan 50-100.....	18
Gambar 4.7 Pengambilan Data Kecepatan 100-150.....	18
Gambar 4.7 Pengambilan Data Kecepatan 150-200.....	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sudah dikenal sebagai negara dengan potensi sumber daya alamnya yang besar terutama energi. Energi dapat dibagi menjadi dua, yaitu energi terbarukan (*renewable energy*) dan energi tidak terbarukan (*non-renewable energy*). Sumber energi yang dapat diperbarui misalnya energi angin, biomassa, biogas, energi kayu. Sedangkan sumber energi seperti minyak bumi, Batubara, gas alam adalah sumber energi yang bersifat tidak dapat diperbarui atau dapat habis.

Dalam beberapa tahun ini pemerintah melakukan pergeseran dalam pembangkit listrik, dimana pemerintah melakukan perubahan untuk mengganti pembangkit listrik energi tidak terbarukan menjadi energi terbarukan. Pergeseran ini terjadi karena 171 Negara Menandatangani Perjanjian Paris S. 302 /HUMAS/PP/HMS.3/4/2016 Mewakili Presiden Joko Widodo, Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Dr. Siti Nurbaya menandatangani Perjanjian Paris tentang Perubahan Iklim pada Upacara Tingkat Tinggi Penandatanganan Perjanjian Paris (*high-level Signature Ceremony for the Paris Agreement*) yang berlangsung di Markas Besar PBB, New York, Amerika Serikat.

Salah satu Untuk Mengurangi karbon emisi adalah turbin angin, dimana turbin angin alat untuk memanfaatkan media angin untuk menghasilkan listrik.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada bagian *bearing* terjadi *in-line*, ini menjadi salah satu faktor efisiensi berkurang sehingga dapat menurunkan produktivitas unit dan tentunya menimbulkan kerugian biaya. Hal ini dikarenakan alat yang digunakan untuk memasang dan meluruskan *bearing* tidak sesuai dengan peruntukannya. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu khusus (*special tools*) untuk mengatasi masalah tersebut.

Tujuan pembuatan alat ini untuk melengkapi alat pendukung dalam turbin angin yang diharapkan dapat digunakan oleh mahasiswa FT Untirta dalam melakukan riset yang berhubungan dengan turbin angin dan rumah bearing.

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat rumusan pada masalah yang telah dipilih pada penelitian kali ini, yaitu:

1. Merancang alat rumah bearing untuk menghindari terjadinya in-line pada poros dan bearing ganda?
2. Bagaimana tingkat getaran yang dihasilkan setelah dilakukan eksperimen dengan sebelum dan setelah menggunakan rumah bearing terintegrasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian agar penelitian ini mendapatkan hasil yang diharapkan, antara lain:

1. Membuat prototipe rumah bearing terintegrasi pada turbin angin darius savonius
2. Menganalisa perbandingan fenomena getaran setelah menggunakan rumah bearing terintegrasi pada turbin angin.
3. Menganalisis kekuatan struktur statis dengan *Computer Aided Engineering* (CAE).

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan pada pembahasannya agar penelitian tetap terfokuskan pada tujuannya, yaitu:

1. Dalam penelitian ini menggunakan turbin angin darius dengan ukuran 2-meter dan jari jari 60 cm
2. material rumah bearing yang digunakan ABS

DAFTAR PUSTAKA

- Khurmi, R.S. & Gupta, J.K., (2015), A Textbook of Machine Design (S1 Unit), Eurasia Publising House, New Delhi.
- Cross, Mike. 2013. Tenaga Angin. Terjemahan oleh M. Tazir. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Erwin, E., et al. (2019). Reduces blade shaft deflection with improved mount designto increase vertical hybrid wind turbine performance. IOP Conference Series:Materials Science and Engineering, IOP Publishing.
- Wiyono, S., et al. (2015). Development of the third darrieus blade of Sultan Wind Turbine for low wind speed. Applied Mechanics and Materials, Trans Tech Publ.
- Anang Subardi (2019). ANALISA PERBANDINGAN JENIS BALL BEARING TERHADAP KEAUSAN PADA DINDING DIAMETER LUAR DAN DALAM. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
- Ir. Mulianti, MT Hendri Nurdin MT (2014) ANALISA KEGAGALAN POROS BAJA KA~ON-st. 60 AKIBAT BEBAN TARIK, JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNTVERSITAS NEGERI PADANG