

## **TUGAS AKHIR**

# **RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN DENGAN BLADE SAVONIUS BERBAHAN KOMPOSIT HYBRID**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Program Studi Diploma (D3) Teknologi Mesin



Disusun Oleh :

**Niam Sukri**

**NIM. 20173020008**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah :

Nama : Niam Sukri

NIM : 20173020008

Program Studi : D3. Teknologi Mesin

Fakultas : Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN DENGAN BLADE SAVONIUS BERBAHAN KOMPOSIT HYBRID”** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang disebutkan dalam referensi.

Yogyakarta, 01 Oktober 2021



Niam Sukri

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan berkah dan rahmat-Nya dan dengan segala rasa syukur, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

1. Kedua orang tua, beliau Bapak Syamsul dan Ibu Kasri terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti hingga saat ini.
2. Bapak Dr. Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T. dan Ir. Muhammad Abdus Shomad, S.T., M.Eng. yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta motivasi selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kakak tercinta Munik Atturahmah
4. Diri sendiri yang telah berjuang sejauh ini dalam keadaan dunia yang sedang tidak baik-baik saja.
5. Teman-teman satu tim yang selama ini berjuang sangat keras dan gigih hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Sahabat yang selama ini memberikan banyak motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman D3 Teknologi Mesin 2017 terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Dan masih banyak lagi yang tidak dapat disebutkan.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam serta sholawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN DENGAN BLADE SAVONIUS BERBAHAN KOMPOSIT HYBRID” ini saya susun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada program Studi D3 Teknologi Mesi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut kami sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. Selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi D3. Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T. serta Ir. M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Segenap Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulisan menuntut ilmu di Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Segenap Staf dan Karyawan dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Setulus hari saya, saya sampaikan terima kasih kepada Ayah dan Ibu yang dari penulis lahir sampai sekarang selalu memberikan kasih sayang dan doanya kepada penulisan sehingga dapat mencapai ke tahap sekarang.
7. Untuk saudara-saudara saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

8. Untuk semua teman-teman saya, saya ucapkan terima kasih atas kebersamaan kalian dan semua dukungannya.
9. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Sebagai manusia yang tidak lepas dari kekurangan, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penuli khususnya dan bagi siapa saja yang membacanya pada umumnya.

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Persetujuan .....	iii
Pernyataan Keaslian.....	iv
Motto.....	v
Halaman Persembahan.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Abstrak.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Angin .....	8
2.2.2 Energi Angin .....	8
2.2.3 Turbin Angin.....	9
2.2.4 Sudu Kincir Angin .....	10
2.2.5 Tip Speed Ratio.....	10
2.2.6 Karakteristik Pemilihan Bahan.....	11
2.2.7 Proses Pengeerjaan.....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	16
3.2 Tempat Penelitian.....	17
3.2.1 Tempat Perancangan .....	17

3.2.2 Tempat Penelitian.....	17
3.3 Alat dan Bahan .....	17
3.3.1 Alat .....	17
3.3.2 Bahan.....	19
3.4 Langkah Kerja .....	22
3.4.1 Membuat Blade .....	22
3.4.2 Membuat Kerangka Turbin Angin Savonius.....	23
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN</b>	
4.1 Langkah Kerja .....	24
4.2 Proses Assembly (Perakitan) .....	24
4.3 Hasil Uji Bending .....	27
4.3.1 Uji Bending Serat Gelas Acak .....	27
4.3.2 Uji Bending Satu Carbon Empat Serat Gelas Acak .....	28
4.3.3 Uji Bending Dua Carbon Tiga Serat Gelas Acak.....	29
4.3.4 Uji Bending Serat Gelas Anyam.....	30
4.3.5 Uji Bending Satu Carbon Empat Serat Gelas Anyam.....	31
4.3.6 Uji Bending Dua Carbon Tiga Serat Gelas Anyam .....	31
4.4 Kekuatan Uji Bending .....	32
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat Pembuatan Kerangka Turbin dan Blade .....	17
Tabel 3.2 Bahan Pembuatan Kerangka Turbin dan Blade .....	19
Tabel 4.1 Nilai tegangan pada pengujian bending.....	28
Tabel 4.2 Nilai Modulus Elastisitas.....	28
Tabel 4.3 Nilai tegangan pada pengujian bending.....	28
Tabel 4.4 Nilai Modulus Elastisitas.....	29
Tabel 4.5 Nilai tegangan pada pengujian bending.....	29
Tabel 4.6 Nilai Modulus Elastisitas.....	30
Tabel 4.7 Nilai tegangan pada pengujian bending.....	30
Tabel 4.8 Nilai Modulus Elastisitas.....	30
Tabel 4.9 Nilai tegangan pada pengujian bending.....	31
Tabel 4.10 Nilai Modulus Elastisitas.....	31
Tabel 4.11 Nilai tegangan pada pengujian bending.....	32
Tabel 4.12 Nilai Modulus Elastisitas.....	32
Tabel 4.13 Rata - Rata Tegangan .....	33
Tabel 4.14 Rata – Rata Modulus Elastisitas.....	34



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Angin Vrtikal .....	9
Gambar 2.2 Gaya yang terjadi pada sudu .....	10
Gambar 2.3 Jenis Sambungan Pengelasan .....	12
Gambar 2.4 Pembebanan lengkung Three Point Bending .....	13
Gambar 2.5 Pengaruh pembebanan lengkung menyebabkan defleksi .....	14
Gambar 2.6 Ukuran spesimen uji bending ASTM D790-02.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	16
Gambar 4.1 Mesin Las Listrik SMAW.....	24
Gambar 4.2 Kerangka .....	25
Gambar 4.3 Kerangka tempat bearing .....	25
Gambar 4.4 As dengan Kopel .....	26
Gambar 4.5 Tumpuan Dinamo Servo .....	26
Gambar 4.6 Dudukan Blade .....	26
Gambar 4.7 Turbin Angin dengan Blade Savonius.....	27
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tegangan Bending.....	33
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Modulus Elastisitas.....	34
Gambar 4.10 Foto Makro.....	35
Gambar 4.11 Susuan Serat .....	35
Gambar 4.12 Metode Vacuum Infusion.....	35