



**PROSES MANUFAKTUR DAN ASSEMBLING  
KINCIR ANGIN SUMBU HORIZONTAL 3 SUDU  
( BAGIAN SUDU DAN HUB )**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (D3)  
dan mencapai gelar Ahli Madya

**Oleh:**

**Mohammad Imroni**

**NIM. 111903101009**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**



**PROSES MANUFAKTUR DAN ASSEMBLING  
KINCIR ANGIN SUMBU HORIZONTAL 3 SUDU  
( BAGIAN SUDU DAN HUB )**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (D3)  
dan mencapai gelar Ahli Madya

**Oleh:**

**Mohammad Imroni**

**NIM. 111903101009**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**

# **LAPORAN PROYEK AKHIR**

## **PROSES MANUFACTUR DAN ASSEMBLING KINCIR ANGIN TIPE HORIZONTAL ( BAGIAN SUDU DAN PENGHUBUNG (*HUB*)**

Oleh :

**Mohammad Imroni**

**111903101009**

Pembimbing

Dosen pembimbing I : Aris Zainul Mutaqin, S.T., M.T.

Dosen pembimbing II : Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T.,M.T.

## PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini dibuat sebagai perwujudan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala berkah rahmat dan rizki-Nya, serta kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW;
2. Ayahanda Sutrisno dan Ibunda Suswati yang senantiasa memberi do'a, dukungan, kepercayaan, dan memberikan motivasi serta kasih sayang dan pengorbanan selama ini;
3. Seluruh anggota keluarga, saudara, yang selalu mendoakan hingga terselesaikannya proyek akhir ini;
4. Guru-guruku dari TK, SD, SMP, SMK, dan Dosen PerguruanTinggi atas semua ilmu yang telah diberikan selama ini;
5. Almamaterku yang aku cintai dan aku banggakan;
6. Teman seperjuangan Moh. Iqbal hakiki, Ahmad Hamdan Yuwafi, Novin Prasetyo, dan Zakaria Sofyan yang selalu membantu dan memberi dukungan serta motivasi dalam segala hal;
7. Kakak angkatan D3 dan S1 Teknik Mesin 2010 yang telah membantu memberikan sumbangan bahan-bahan pembuatan kincir angin sehingga proses pembuatannya dapat terselesaikan;
8. Rekan-rekan di Jurusan Teknik Mesin terutama D III angkatan 2011, yang telah memberikan motivasi, dukungan dan doa'anya salam **“Solidarity Forever”**.

## ***MOTTO***

“Jangan takut jatuh untuk bercita-cita setinggi langit, karena meskipun kita terjatuh setidaknya kita jatuh tidak jauh dari apa yang kita cita-citakan di karenakan keinginan dan kemauan yang kuat .”

(Mohammad Imroni)

“Ketika kehidupan memberi kita seribu tekanan untuk menangis, tunjukkan kita mempunyai sejuta alasan untuk tetap tersenyum.”

**“Solidarity Forever”**

## **PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Imroni

NIM : 111903101009

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir dengan judul: ” *PROSES MANUFACTUR DAN ASSEMBLING KINCIR ANGIN TIPE HORIZONTAL( BAGIAN SUDU DAN PENGHUBUNG (HUB)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika didalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 juli 2014

Yang menyatakan,

Mohammad Imroni

111903101009

## **PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

Laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “*PROSES MANUFACTUR DAN ASSEMBLING KINCIR ANGIN TIPE HORIZONTAL( BAGIAN SUDU DAN PENGHUBUNG (HUB)*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Selasa  
Tanggal : 15 juli 2014  
Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### **Pembimbing**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Aris Zainul Mutaqin, S.T.,M.T.  
NIP. 19681207 199512 1 002

Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T.,M.T.  
NIP. 19711114 199903 1 002

### **Penguji**

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.  
NIP. 19670123 199702 1 001

Ir. FX. Kristianta, M.Eng  
NIP. 19650120 200112 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP. 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

***PROSES MANUFACTUR DAN ASSEMBLING KINCIR ANGIN TIPE HORIZONTAL (BAGIAN SUDU DAN PENGHUBUNG (HUB))***, Mohammad Imroni, 111903101009; 2014; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Turbin angin atau dalam bahasa sederhana kincir angin merupakan turbin yang digerakkan oleh angin, yaitu udara yang bergerak diatas permukaan bumi

Prinsip dasar kincir angin adalah mengkonversi tenaga mekanik dari putaran kincir menjadi energi listrik dengan induksi magnetik. Putaran kincir dapat terjadi dengan efektif dengan mengaplikasikan dasar teori aerodinamika pada desain batang kincir (blade).

Tugas akhir ini meliputi proses manufaktur dan assembling. Untuk proses manufaktur sendiri ada beberapa tahap diantaranya proses pengukuran bahan, pemotongan bahan, proses pemesinan dan proses penyambungan. Proses perakitan sendiri adalah pemasangan semua komponen-komponen agar berfungsi dengan baik.

Urutan proses pemesinan adalah sebagai berikut pemotongan bahan, penyambungan bahan dengan menggunakan las busur listrik, pembuatan lubang dengan mesin bor.



## **PRAKATA**

Alhamdulillah, ucapan syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “*PROSES MANUFACTUR DAN ASSEMBLING KINCIR ANGIN TIPE HORIZONTAL( BAGIAN SUDU DAN PENGHUBUNG (HUB)*”.

Penulisan Proyek Akhir ini tidak dapat terlepas dari bimbingan, arahan, semangat dan motivasi dari pihak lain dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penulisan laporan proyek akhir ini, antara lain kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Andi Sanata, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
3. Bapak Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T. dan Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan II dalam penulisan Proyek akhir ini.
4. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T. dan Ir. Fx. Kristanta, M.Eng. selaku Dosen penguji I dan II dalam proyek akhir ini.
5. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang juga telah membantu dalam proses penyelesaian laporan proyek akhir ini.
6. Para teknisi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan akhir ini.
7. Moh, Iqbal hakiki, Ahmad Hamdan Yuwafi, dan Novin Prasetyo sebagai rekan kerja dalam proyek akhir ini.
8. Semua teman-teman DIII Teknik Mesin angkatan 2011 Universitas Jember yang telah membantu sejak awal perkuliahan sampai penulisan proyek akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran sangat diperlukan dari semua pihak demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 15 juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	1
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan</b> .....	2
<b>1.5 Manfaat</b> .....	2
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Pengertian Kincir Angin</b> .....	5
<b>2.2 Menentukan Kecepatan Angin</b> .....	6
<b>2.3 Fiberglass</b> .....	7
<b>2.4 Proses Manufactur Fiberglas</b> .....	10
<b>2.5 Komponen Utama Kincir Angin</b> .....	20
<b>2.6 Perancangan Rotor</b> .....	21
<b>2.7 Proses Manufactur</b> .....	28
<b>BAB 3. METODOLOGI</b> .....	34

<b>3.1 Alat dan Bahan</b> .....	34
3.1.1 Alat .....	34
3.1.2 Bahan .....	34
<b>3.2 Waktu dan Tempat</b> .....	34
3.2.1 Waktu .....	34
3.2.2 Tempat .....	34
<b>3.3 Metode Pelaksanaan</b> .....	35
3.3.1 Studi Pustaka .....	35
3.3.2 Perancangan dan Perencanaan .....	35
3.3.3 Proses Pembuatan .....	35
3.3.4 Proses Perakitan .....	35
3.3.5 Proses Pengujian Alat .....	36
3.3.6 Penyempurnaan alat .....	36
3.3.7 Pembuatan Laporan .....	36
<b>3.4 Desain <i>Hub</i> (Penghubung) dan Sudu</b> .....	38
<b>3.5 Waktu Pelaksanaan</b> .....	39
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	40
<b>4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat</b> .....	40
<b>4.2 Proses Manufactur</b> .....	41
4.2.1 Proses Penandaan dan Pemotongan Bahan .....	42
4.2.2 Proses Pengeboran Bahan .....	45
4.2.3 Proses Pengikiran .....	46
4.2.4 Proses Perakitan Sudu .....	47
4.2.5 Proses Perakitan Hub .....	48
4.2.6 Proses Balancing Sudu .....	51
4.2.7 Proses Finishing .....	52
<b>4.3 Proses Pengujian dengan Komponen Lain</b> .....	54
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	55

<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>55</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>A. LAMPIRAN PERHITUNGAN</b>	
<b>B. LAMPIRAN GAMBAR</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Ketinggian .....	6
Gambar 2.2 <i>Fiberglass</i> .....	10
Gambar 2.3 Resin.....	11
Gambar 2.4 Katalais.....	12
Gambar 2.5 <i>Mat/mas</i> (Serat Halus).....	15
Gambar 2.6 <i>Roving</i> (Serat Kasar) .....	15
Gambar 2.7 Master Cetakan.....	17
Gambar 2.8 Pencampuran Adonan Fiberglass .....	19
Gambar 2.9 Jenis-jenis Model Sudu .....	22
Gambar 2.10 Penamaan Bagian Sudu.....	22
Gambar 2.11 Pergerakan Angin Pada Sudu.....	23
Gambar 2.12 Rancangan Sudu.....	26
Gambar 2.13 <i>Hub</i> (Penghubung) .....	27
Gambar 2.14 Pengukur Sudut .....	28
Gambar 2.15 Penggores .....	29
Gambar 2.16 Penitik .....	30
Gambar 2.17 Macam-macam Bentuk Palu .....	30
Gambar 2.18 Ragum .....	30
Gambar 2.19 Bagian Detail Mata Bor.....	31
Gambar 3.1 Flow Chart.....	37
Gambar 3.2 Desain <i>Hub</i> (Penghubung) .....	38
Gambar 3.3 Desain Sudu .....	38
Gambar 4.1 Kincir Angin Tipe Horizontal .....	40
Gambar 4.2 Sudu .....	41
Gambar 4.3 <i>Hub</i> (Penghubung) .....	41
Gambar 4.3 Plat Penghubung dan Besi Kotak.....	46
Gambar 4.4 Profil Pengatur Sudut Pict.....	46
Gambar 4.5 Rancangan Sudu.....	48
Gambar 4.6 Bentuk Sudu .....	48
Gambar 4.7 Rancangan <i>Hub</i> .....	49

Gambar 4.8 Proses Penyambungan Las .....	50
Gambar 4.9 Proses Penggabungan Sudu dan <i>Hub</i> (penghubung).....	50
Gambar 4.10 Hasil Sudu dan <i>Hub</i> .....	51
Gambar 4.11 Proses Balancing .....	52