



**PROSES MANUFAKTUR DAN ASSEMBLING
KINCIR ANGIN SUMBU HORIZONTAL 3 SUDU
[BAGIAN EKOR PENGGERAK (*TAIL VANE*) DAN MEKANISME YAW]**

Oleh:

Moh. Iqbal Hakiki

111903101014

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



**PROSES MANUFAKTUR DAN ASSEMBLING
KINCIR ANGIN SUMBU HORIZONTAL 3 SUDU
[BAGIAN EKOR PENGGERAK (*TAIL VANE*) DAN MEKANISME YAW]**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**Moh. Iqbal Hakiki
NIM. 111903101014**

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

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT serta dengan tulus ikhlas dan segala kerendahan hati skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas segala rizki dan hidayahnya yang telah diberikan, serta kepada junjunganku Nabi Muhammad SAW.
2. Almarhum Ayahanda tercinta Budiarjo
3. Keluargaku, Ibunda tercinta Mutmainnah dan Kakak - kakakku tersayang Redi Sadar Budianto, Dafiruddin atas segala do'a, dukungan semangat dan materil, serta saudara - saudaraku semua. Terimakasih atas semua cinta, kasih sayang, perhatian, doa, pengorbanan, motivasi dan bimbingan kalian semua demi terciptanya insan manusia yang beriman, bertaqwa, berakhlak mulia, dan berguna bagi bangsa negara. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunianya serta membalas semua kebaikan yang telah kalian lakukan.
4. Keluarga besar Pondok Pesantren Al – Aufaa dan temen – temen seperjuangan.
5. Teman- temen satu proyek saudara Novin, saudara Hamdan, saudara Roni dan mas Zaka
6. Staf pengajar semua dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada saya terutama Bapak Dr. Nasrul Iminnafik, S. T., M. T., selaku dosen pembimbing utama, Bapak Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing anggota, Bapak Ir. FX. Kristianta, M. Eng, selaku dosen penguji I, dan Ir. Ahmad Syuhri, S.T., M.T., selaku dosen penguji II.
7. Almamater Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2011 (BEDEBAH) yang telah memberikan kontribusi, dukungan, ide yang inspiratif, dan kritikan yang konstruktif. Terimakasih atas semua kontribusi yang kalian berikan.

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(terjemahan Surat Ar-Ra'd ayat 11)

Allah tidak memberikan apa yang kita mau, tetapi Allah memberikan terbaik buat kita

(Iqbal)

Jangan berfikir apa yang akan terjadi besok, tapi lakukanlah yang terbaik sekarang untuk meminimalisir kejadian buruk hari esok

(Kyai Sirat)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Iqbal Hakiki

NIM : 111903101014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul: “Proses Manufaktur Dan Assembling Kincir Angin Sumbu Horizontal 3 Sudu (Bagian Ekor Penggerak (*Tali Vane*) dan Mekanisme *Yaw*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2014

Yang menyatakan,

Moh. Iqbal Hakiki

NIM. 111903101014

TUGAS AKHIR

PROSES MANUFAKTUR DAN ASSEMBLING KINCIR ANGIN SUMBU HORIZONTAL 3 SUDU [BAGIAN EKOR PENGGERAK (*TAIL VANE*) DAN MEKANISME YAW]

Oleh

Moh. Iqbal Hakiki

111903101014

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Nasrul Ilminnafik, S.T., M.T.

Pembimbing Anggota : Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “**Proses Manufaktur Dan Assembling Kincir Angin Sumbu Horizontal 3 Sudu [Bagian Ekor Penggerak (*Tail Vane*) Dan Mekanisme *Yaw*]**” yang telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Rabu, 2 Juli 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T., M.T.

Aris Zainul Muttaqin, ST., M.T.

NIP 19711114 199903 1 002

NIP. 19681207199512 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Ir. FX. Kristianta, M. Eng

Ir. Ahmad Syuhri, S.T., M.T.

NIP. 19680202 199702 1 001

NIP. 19681207199512 1 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP.19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Proses Manufaktur Dan Assembling Kincir Angin Sumbu Horizontal 3 Sudu [Bagian Ekor Penggerak (*Tail Vane*) Dan Mekanisme *Yaw*]; Moh. Iqbal Hakiki, 111903101014: Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Angin adalah udara yang bergerak diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara disekitarnya. Turbin angin merupakan mesin dengan sudu berputar yang mengonversikan energi kinetik angin menjadi energi mekanik

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. Waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan ekor penggerak dan mekanisme yaw adalah 143 menit 2 detik. Semua proses diakiri dengan pendempulan dan pengecatan.

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 Sumbu Horizontal 3 Sudu (Bagian Ekor Penggerak (Tail Vane) Dan Mekanisme Yaw)*”.

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 Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Proyek akhir ini.
4. Bapak Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan 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. Ahmad Hamdan Yuwafi, Mohammad Imroni, 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, 10 Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Dan Asal Angin	5
2.2 Potensi Tenaga Angin.....	6
2.3 Pengertian Turbin Angin	8
2.4 Jenis – Jenis Turbin Angin	9
2.4.1 Turbin Angin Sumbu Horizontal	9
2.4.2 Turbin Angin Sumbu Vertikal	11
2.5 Bagian – Bagian Kincir Angin	13
2.6 Proses Manufaktur	18
2.6.1 Pengukuran	18
2.6.2 Perkakas Kerja Bangku Sederhana.....	20
2.6.3 Pengelasan	25

2.7 Fiber Glass	27
2.8 Polyester/Resin	27
2.9 Katalis	28
2.10 Perlakuan Permukaan	29
BAB 3 METODOLOGI	
3.1 Alat dan Bahan	31
3.1.1 Alat	31
3.1.2 Bahan	31
3.2 Metodologi Penelitian.....	32
3.3 Metode Pelaksanaan	32
3.4 Flow Chart Perencanaan dan Pembuatan Kincir Angin.....	33
3.5 Desain Rancangan Kincir Angin Bagian Ekor Penggerak Dan Mekanisme <i>Yaw</i> yang Diusulkan	35
3.6 Jadwal Pelaksanaan	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat.....	38
4.2 Proses Manufaktur.....	39
4.3 Visualisasi Pembuatan Ekor Penggerak dan Mekanisme <i>Yaw</i>	48
4.4 Visualisasi Perakitan Ekor Penggerak dan Mekanisme <i>Yaw</i>	61
4.5 Perhitungan Waktu Teoritis Proses Pembuatan Dan Perkitan Ekor Penggerak dan Mekanisme <i>Yaw</i>	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN PERHITUNGAN	
LAMPIRA GAMBAR	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Foto Satelit Gerakan Angin (Wikipedia, 2010)	5
Gambar 2.2 Turbin Angin Sumbu Horizontal (Wordprees, 2012)	10
Gambar 2.3 Turbin Angin Sumbu Vertikal (Wikipedia, 2007)	12
Gambar 2.4 Bentuk Sudu (a) Sudu Lurus (b) Sudu Tirus (c) Sudu Optimal (E-Jurnal_UNY)	14
Gambar 2.5 <i>Hub</i>	14
Gambar 2.6 Hidung	15
Gambar 2.7 Pengatur Sudut Pitch	15
Gambar 2.8 Mekanisme <i>Yaw</i>	16
Gambar 2.9 Ekor Penggerak (<i>Tail Vane</i>)	17
Gambar 2.10 Mistar Baja	18
Gambar 2.11 Metreran Sabuk dan Meteran Gulung	18
Gambar 2.12 Micrometer	19
Gambar 2.13 Pengukur Sudut (Protaktor)	20
Gambar 2.14 Penggores	20
Gambar 2.15 Penitik	21
Gambar 2.16 Gergaji Besi	21
Gambar 2.17 Ragum	22
Gambar 2.18 Bagian Detail Mata Bor	22
Gambar 2.19 Kikir	25
Gambar 2.20 (a) Dempul (b) Pengaduk	29
Gambar 2.21 Kompresor	30
Gambar 2.22 <i>Spray Gun</i>	30
Gambar 3.1 <i>flow chart</i> dari perencanaan dan pembuatan kincir angin khususnya pada bagian ekor (<i>tail vane</i>) dan mekanisme <i>yaw</i>	34
Gambar 3.2 Desain Kincir Angin yang Diusulkan	35
Gambar 3.3 (a) Ekor Penggerak (<i>Tail Vane</i>)	36

Gambar 3.4 (b) <i>Yaw</i> Mekanisme	36
Gambar 4.1 Ekor Penggerak dan <i>Yaw</i> Mekanisme.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat kecepatan angin 10 meter di atas permukaan tanah	7
Tabel 4. 1 Spesifikasi waktu pemotongan plat	63
Tabel 4. 2 Spesifikasi waktu pemotongan siku.....	63
Tabel 4. 3 Spesifikasi waktu pemotongan pipa kotak.....	64
Tabel 4. 4 Spesifikasi waktu pemotongan akrilik	64
Tabel 4. 5 Spesifikasi waktu pengelasan rangka atas	65
Tabel 4. 6 Spesifikasi waktu pengelasan rangka bawah	65
Tabel 4. 7 Spesifikasi waktu pengelasan penyangga sirip.....	66
Tabel 4. 8 Spesifikasi waktu pengelasan pada proses perakitan.....	66
Tabel 4. 9 Spesifikasi waktu pengeboran	67