

LAPORAN PROYEK AKHIR

“RANCANG BANGUN KINCIR ANGIN SAVONIUS BERTINGKAT
PENGGERAK POMPA”

“PEMBUATAN SUDU DAN POROS”



Disusun Oleh:

HERMAN PUTRA CANIAGO

(1307808 / 2013)

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN KINCIR ANGIN SAVONIUS BERTINGKAT
SEBAGAI PENGGERAK POMPA AIR**

(PEMBUATAN DAN PERANCANGAN SUDU DAN POROS)

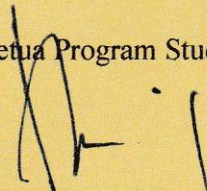
Oleh:

Nama : Herman Putra Caniago
NIM/BP : 1307808 / 2013
Konsentrasi : Fabrikasi
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga (Ahli Madya)
Fakultas : Teknik

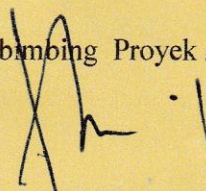
Padang, 12 Agustus 2016

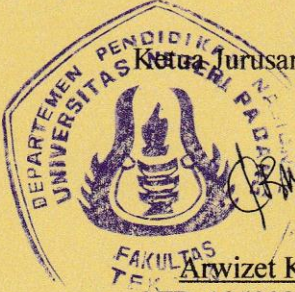
Disetujui oleh:

Ketua Program Studi D III Teknik Mesin


Hendri Nurdin, S.T.M.T
NIP. 19730228 200801 1 007

Pembimbing Proyek Akhir


Hendri Nurdin, S.T.M.T
NIP. 19730228 200801 1 007

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Arwizet K, S.T, M.T
NIP. 19690920 199802 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir
Program Studi D III Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang**

Judul : Rancang Bangun Kincir Angin Savonius
Bertingkat Sebagai Penggerak Pompa Air
(Pembuatan Dan Perancangan Sudu dan Poros)

Nama : Herman Putra Caniago

NIM/TM : 1307808/2013

Jurusan : Teknik Mesin

Program Studi : D III Teknik Mesin

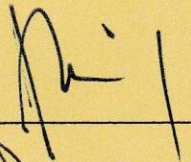
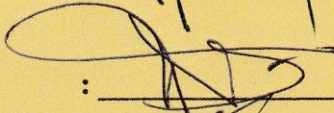
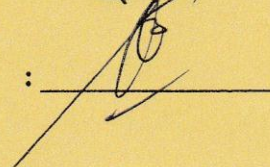
Fakultas : Teknik

Padang, 12 Agustus 2016

Tim Penguji

Tanda Tangan

- 1. Ketua** : Hendri Nurdin, S.T,M.T
- 2. Anggota** : Drs.Hasanudin, M.S
- 3. Anggota** : Drs.Purwantono, M.Pd

: 
: 
: 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Herman Putra Caniago
NIM/TM : 1307808/2013
Program Studi : D III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : FT UNP

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir saya dengan judul : Rancang Bangun Kincir Angin Savonius Bertingkat Sebagai Penggerak Pompa Air (Perancangan dan Pembuatan Sudu Dan Poros) adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 12 Agustus 2016
Yang menyatakan,



Herman Putra Caniago
1307808/2013

ABSTRAK

Herman Putra Caniago : Rancang Bangun Kincir Angin Savonius Sebagai Penggerak Pompa Air (Pembuatan dan Perancangan Sudu dan Poros)

Permasalahan kebutuhan air untuk mengairi/ irigasi persawahan pada desa Aur duri kecamatan X koto singkarak ini menjadi faktor utama yang melatar belakangi Proyek Akhir ini. Dari pengamatan yang dilakukan, kebutuhan masyarakat terhadap air untuk persawahan sangatlah penting, untuk mendapatkan air biasanya masyarakat menumpang dengan bak penampungan ketika hujan dan mengalirkan air pembuangan masyarakat ke persawahan. Hal ini bertambah buruk terlebih lagi ketika musim kemarau yang terjadi setiap tahun (kurang lebih dua bulan) sehingga banyaknya persawahan yang kekurangan air. Solusi yang ditawarkan ini berupa penerapan teknologi tepat guna berupa pemanfaatan energi angin sebagai penggerak kincir angin untuk menggerakkan pompa air yang disuplai dari sumber air yang terdekat ke lahan persawahan yang berada di daratan tinggi

Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari perencanaan dan perancangan *Kincir Angin Savonius Sebagai Penggerak Pompa* adalah untuk merencanakan dan membuat sudu dan poros kincir angin savonius penggerak pompa. Dimana air yang dipompa diarahkan ke areal sawah yang di tuju. Selama air sungai masih mengalir dan angin masih bertiup maka pompa secara terus menerus mengalirkan air. Harapan dari program ipteks yang nantinya akan diterapkan menjadi salah satu upaya dalam mengatasi masalah yang ada di masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak dengan menerapkan konsep pemanfaatan potensi daerah berupa teknologi tepat guna maka permasalahan masyarakat dapat diselesaikan dan terpecahkan.

Hasil dari proyek akhir ini menunjukkan bahwa bahwa (1) Uji fungsi kincir angin savonius untuk penggerak pompa air sudah cukup baik dalam proses pemompaan air yang telah direncanakan (2) Bahan pembuatan sudu kincir savonius penggerak pompa air menggunakan drum berukuran 90x60 cm, besi padu (3) Hasil pengujian sesuai dengan yang diharapkan dalam waktu 3 x 1 menit. Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan adanya proyek akhir ini diharapkan dapat berguna bagi masyarakat untuk mempermudah proses pemompaan air.

Kata Kunci : Kincir Angin Savonius Penggerak Pompa, Perancangan Sudu

KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek akhir yang berjudul “ Rancangan Bangun Kincir Savonius Sebagai Penggerak Pompa ” Proyek akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyelesaian proyek ini penulis banyak mendapat bantuan pemikiran, pengarahan, dorongan moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain sebagai berikut :

1. Terima kasih kepada orang tuaku yang selalu memberikan dorongan moril dan materil kepada penulis dalam menyelesaikan Mata kuliah ini.
2. Bapak Arwizet K, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
3. Bapak Drs. Syahrul M.Si selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
4. Bapak Hendri Nurdin, M.T selaku Kepala Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin FT UNP, Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing Proyek akhir.
5. Bapak Drs. Hasanudin, M.S. dan Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. selaku Dosen Penguji Proyek Akhir
6. Buat keluarga ONET terima kasih atas waktu yang selalu menyenangkan bersama kalian
7. Buat anak anak kos OMA yang selalu menghibur saya
8. Semua sahabat, teman dan rekan-rekan Teknik yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada penulis.
9. Dan terakhir buat semua orang yang penulis sayangi dan semua orang yang mendoakan penulis.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih dan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan Mata kuliah ini. Karena itu penulis mengharapkan masukan, saran dan kritikan yang bersifat membangun guna lebih menyempurnakan laporan ini nantinya dan semoga dengan adanya laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya penulis.

Padang, agustus 2016

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan	6
E. Manfaat Perancangan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Energi Angin.....	8
B. Kincir Angin	9
C. Manfaat Kincir Angin	13
D. Rumus Kerja Kincir Angin Savonius	16
E. Bagian-bagian Utama Kincir Angin Savonius	19
F. Proses Kerja Kincir Angin	24
G. Fabrikasi dan Pengerjaan	25
H. Pemesinan dan Pengerjaannya.....	33
I. Pemilihan Bahan.....	34
BAB III METODE PROYEK AKHIR	
A. Jenis Proyek Akhir	37
B. Bidang Proyek Akhir	37
C. Jenis Bahan	39
D. Alat dan Bahan.....	39
E. Prosedur Pengerjaan	41

F. Proses Pengerjaan.....	42
G. Diagram Alur Rancang Bangun Kincir Angin	46
H. Gambar Kerja.....	47
I. Jadwal dan Lokasi Pembuatan	48
J. Anggaran biaya	49
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Proyek Akhir	50
B. Tempat dan Waktu Pengujian	51
C. Pengujian Alat.....	51
D. Pembahasan	53
E. Data Pengujian	55
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	59
B. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan unsur kimia E6013	30
2. Jadwal Pelaksanaan.....	48
3. Akumulasi biaya produksi kincir angin jenis savonius untuk penggerak pompa	49
4. Hasil Pengujian Angin di Aur Duri, Sumani, Kec X koto singkarak	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kincir Angin Sumbu Horizontal	10
2. Kincir Angin Savonius	11
3. Kincir Angin Darrius.....	12
4. Kincir Angin Giromill.....	13
5. Nilai Cp untuk beberapa jenis turbin.	18
6. Turbin Angin Savonius Standar	19
7. Efisiensi kerja turbin angin konvensional pada umumnya	20
8. Sudu atau Sayap	21
9. Menara atau Rangka.....	21
10. Poros.....	22
11. Sketsa Rantai Dan Sproket.....	23
12. Profil Gigi Dari Sporket Rantai Rol.....	23
13. Bearing/bantalan	23
14. Mesin Bor Lantai.....	26
15. Proses SMAW	28
16. Kode Batang Elektroda	29
17. Jenis-jenis sambungan.....	32
18. Posisi pengelasan pada kelima jenis sambungan las.....	32
19. Diagram Alir Rancang Bangun Sudu dan Poros Kincir.....	46
20. Desain Inventor Sudu dan Poros Kincir Angin Savonius	47
21. Desain Inventor Kincir Angin Savonius	47
22. Gambar keseluruhan kincir angin sumbu vertikal jenis savonius untuk penggerak pompa Kincir.....	50
23. Air yang sedang dihisap oleh pompa	53
24. Air yang sedang dipompakan saat pengujian.....	54
25. Hasil pengujian kincir angin sumbu vertikal jenis savonius untuk penggerak pompa	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Proses Pembuatan Poros.....	62
2. Gambar Proses Pembuatan Sudu.	63
3. Gambar Proses Pembuatan Sudu Dan Poros.....	64
4. Gambar Kincir Angin Savonius Penggerak Pompa.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air merupakan salah satu kebutuhan finansial bagi berlangsungnya kehidupan. Dalam kehidupan sehari-hari dapat dilihat begitu pentingnya keberadaan air bagi semua makhluk hidup, begitu juga halnya manusia yang juga sangat membutuhkan air. Apabila tidak ada air maka manusia tidak dapat melangsungkan hidup seperti tanaman padi yang berada di areal persawahan. Tanaman padi yang merupakan pendapatan pokok dimasyarakat sangat membutuhkan air yang cukup supaya tumbuh dan di peroleh hasil yang baik.

Kebutuhan air persawahan dengan memanfaatkan potensi sumber air sungai sangatlah tepat, tetapi untuk daerah yang berada pada ketinggian areal persawahan lebih tinggi dari sumber air utama yaitu sungai, maka pemanfaatan air sungai untuk persawahan tidak maksimal. Dikarenakan posisi sungai berada di bawah dari petak persawahan. Kebutuhan air yang cukup banyak seringkali menimbulkan permasalahan bagi masyarakat.

Saat musim panas sangat sulit ditemukan sumber air untuk persawahan. Menurut hasil survai yang di lakukan di daerah situasi kesulitan air akan terjadi. Masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak di kenagarian ini bercocok tanam padi di daerah kekurangan air untuk areal persawahan.

Masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak memang berada pada daerah kesulitan air yang kebutuhan airnya belum tercukupi. Luas daerah ini

sekitar 130.000 m² dan luas persawahan mencapai 90.000 m² dan berpenduduk 542.000 jiwa yang rata-rata sumber pendapatannya adalah bertani. Masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak pada tahun 1997 pernah mendapatkan bantuan irigasi berupa 3 unit pompa kapasitas 47 PK/ Pada awalnya pengoperasian pompa tersebut berjalan lancar, namun seiring waktu masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak mulai di bebani oleh biaya pengoperasian pompa yang tinggi. Sekali pengoperasian saja pompa membutuhkan solar sekitar 100L untuk satu pompa, dengan tiga buah pompa berarti membutuhkan 300 L solar dalam sekali pengoperasian.

Dengan sumber kas kelompok tani yang bisa dikatakan sangat minim, masyarakat tani merasa tidak sanggup untuk mengoperasikan pompa tersebut. Pada tahun 2006 timbul inisiatif pemerintah dan masyarakat untuk membangun kincir air untuk air persawahan, dimana memang sungai berlokasi dekat dengan areal persawahan. Dengan bantuan dana oleh pnpm ±350juta Rupiah 3 tiga unit kincir air akhirnya bisa dibangun. Sekitar tiga bulan setelah kincir air dapat beroperasi hal yang tidak diinginkan menimpa masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak.

Banjir bandang menimpa daerah tersebut yang mengakibatkan rusaknya beberapa komponen dari kincir. Selain itu banjir bandang juga mengakibatkan aliran sungai berubah arah. Berubahnya aliran sungai mengakibatkan debit air yang mengalir ke tempat kincir air di bangun berkurang sampai tidak ada air lagi yang mengalir. Sampai sekarang kincir air tidak dapat lagi di operasikan sesuai kebutuhannya.

Ketika pada musim kemarau sumber air satu-satunya untuk areal persawahan hanyalah air sungai. Kekeringan dan kesulitan mendapatkan air untuk persawahan sangat di rasakan masyarakat. Sedangkan persawahan yang berada pada dataran rendah yang berdekatan dengan sungai memiliki sumber air yang sangat banyak. Banyak hal yang di ungkapkan oleh masyarakat ketika survei di lakukan. Permasalahan yang di sampaikan berifat kompleks dan di perlukan solusi yang lebih konkrit. Kondisi ini menyangkut dengan aktivitas pencarian utama masyarakat yang rata-rata bertani dimana lahan yang berada pada areal yang tinggi di bandingkan sumber air irigasinya. Walaupun potensi air yang berada pada sekitar daerah ini berasal dari sungai yang berada di bawah petak persawahan masyarakat. Sawah yang mendapat suplai air sungai tentunya yang berada di dekatnya saja, tetapi bagi sawah yang berada jauh dengan sumber air sungai tentunya tidak dapat suplai air sungai.

Permasalahan kebutuhan air untuk persawahan ini menjadi faktor utama. Selain itu, dari pengamatan yang di lakukan, kebutuhan masyarakat terhadap air untuk persawahan di Masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak dalam mencukupi kebutan air ini masyarakat mendapatkannya dengan menumpang dengan bak penampungan ketika hujan dan mengalirkan air pembuangan masyarakat ke persawahan. Terlebih lagi ketika musim kemarau yang terjadi setiap tahun(kurang lebih dua bulan) sehingga banyak persawahan yang kekurangan air, sampai ada yang tidak dapat di panen padinya. Hal ini di dasakan sangat memberatkan masyarakat sehingga kesejahteraan hidup di

masyarakat jadi serba kekurangan. Harapan yang besar dari program yang di selesaikan oleh pelaksana yang di sampaikan oleh wali nagarit Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak

Berdasarkan ungkapan permasalahan yang di sampaikan oleh masyarakat tani tersebut maka harus di carikan solusi pemecahan. Solusi yang di tawarkan ini berupa penerapan teknologi tepat guna berupa pemanfaatan energi angin sebagai penggerak kincir angin untuk menggerakkan pompa air yang di suplai dari sumber air yang terdekat ke lahan persawahan yang berada di daratan tinggi. Air yang di pompakan di arahkan ke areal sawah yang di tuju. Selama air sungai masih mengalir dan angin masih bertiup maka pompa secara terus menerus mengalirkan air.

Derah ini memiliki potensi angin yang dapat di manfaatkan dimana kecepatan angin rata-rata dapat mencapai 2 m/det. Melihat potensi angin tersebut saya mulai merencanakan membuat kincir angin untuk membantu masyarakat disana dalam susahnya mencari sumber air untuk sawah mereka. Dan pada laporan ini itu membahas masalah sudu dan poros kincir angin savonius penggerak pompa, dimana Kincir angin yang akan saya buat adalah kincir angin sumbu vertikal dengan jenis savonius, saya akan membuat kincir angin savonius yang sudu nya bertingkat berbeda dari biasanya yang hanya satu tingkat dengan tujuan luas bidang terpaan anginnya itu lebih luas, sudu pada kincir angin ini berjumlah tiga tingkat dengan perbandingan sudut antara tingkatan itu 45' yang terbuat dari drum baja. Dan disini saya menggunakan poros silinder dengan bahan pipa galvanis yang dihubungkan dengan besi pejal menggunakan las.

Harapan dari program ipteks yang nantinya akan di terapkan menjadi salah satu upaya dalam mengatasi masalah yang ada di masyarakat Aur Duri, Sumani, Kecamatan X Koto Singkarak dengan menerapkan konsep pemanfaatan potensi daerah berupa teknologi tepat guna maka permasalahan masyarakat dapat diselesaikan dan terpecahkan. Dipilhnya daerah ini dengan harapan bahwa setelah pelaksanaan kegiatan nantinya masyarakat dapat menikmati suplai air untuk kebutuhan air pesawahan melalui pompa yang di gerakkan kincir angin. Selain itu kesejahteraan masyarakat dapat lebih terjaga dan tetap stabil sesuai pendapatannya.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah, dapat diketahui bahwa dalam proses perencanaan dan pembuatan, khususnya pembuatan kincir angin harus dilakukan secara terencana. Maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut: Proses perancangan dan pembuatan Sudu dan Poros Kincir Angin Savonius Sebagai Penggerak Pompa guna membantu permasalahan irigasi masyarakat.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi beberapa permasalahan yang dihadapi pada proses perencanaan dan perancangan kincir angin savonius penggerak pompa ini, maka laporan perancangan ini dibatasi pada proses pembuatan sudu dan poros pada kincir angin savonius sebagai penggerak pompa. Hal tersebut dilakukan karena bagian tersebut merupakan bagian penting dari kincir angin yang berguna untuk

bidang terpaan angin dan sumber gerakan yang akan berfungsi untuk memutar pompa dari kincir angin sebagai pembantu irigasi bagi masyarakat.

D. Tujuan

Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari perancangan dan pembuatan Sudu dan Poros *Kincir Angin Savonius Sebagai Penggerak Pompa* adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sarana utama irigasi air.
2. Menemukan suatu inovasi baru dengan menggunakan kincir angin savonius dimana disini kami menggunakan sudu yang bertingkat.
3. Membantu perekonomian masyarakat yang pada umumnya berprofesi sebagai petani yang memanfaatkan air, karna pada saat ini petani menggunakan pompa yang memiliki kapasitas 47 PK dengan biaya pengoperasiannya membutuhkan hingga 100 L.

E. Manfaat Perancangan

Setelah merancang dan membuat proyek akhir ini maka manfaat yang dapat diperoleh adalah:

1. Bagi Penulis

Dapat menerapkan ilmu yang didapat di bangku perkuliahan (baik teori maupun praktek). Mampu mengenalkan kincir angin savonius kepada mahasiswa lainnya yang akan mengambil proyek akhir, sehingga terinovasi untuk menghasilkan produk baru yang lebih baik.

2. Bagi Mahasiswa

Melatih kedisiplinan serta kerjasama antar mahasiswa baik individual maupun kelompok