

RANCANG BANGUN KINCIR ANGIN SAVONIUS DI DESA JURU SEBERANG KABUPATEN BELITUNG

Tugas akhir/Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Meraih Gelar Sajana S-1



Oleh :

**BENNY
1011411010**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN KINCIR ANGIN SAVONIUS
DI DESA JURU SEBERANG KABUPATEN BELITUNG


Dipersiapkan dan disusun oleh

BENNY
1011411010

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **19 juli 2018**

Pembimbing Utama


Pembimbing Pendamping


Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.
NP. 107605018


Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP.198103192015042001

Penguji,

Penguji,


Rodiawan S.T., M.Eng. Prac.
NP.307097006


Saparin, S.T., M.Si.
NP.308615053

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

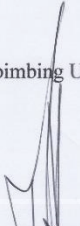
RANCANG BANGUN KINCIR ANGIN SAVONIUS
DI DESA JURU SEBERANG KABUPATEN BELITUNG

Dipersiapkan dan disusun oleh

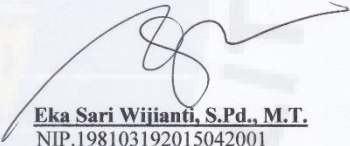
BENNY
1011411010

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **19 juli 2018**


Pembimbing Utama

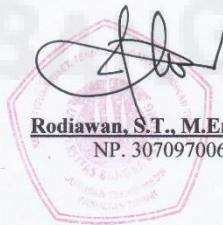

Yudi Setiawan, S.T., M.Eng
NP. 107605018

Pembimbing Pendamping


Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP.198103192015042001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac
NP. 307097006



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Benny
NIM : 1011411010
Judul : Rancang Bangun Kincir Angin Savonius Di Desa Juru
Seberang Kabupaten Belitung

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nanti ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari pihak Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 19 juli 2018



Benny
NIM. 1011411010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : BENNY
NIM : 1011411010
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul : Rancang Bangun Kincir Angin Savonius Di Desa Juru Seberang Kabupaten Belitung. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk

Pada Tanggal : 19 juli 2018

Yang Menyatakan,



(Benny)

INTISARI

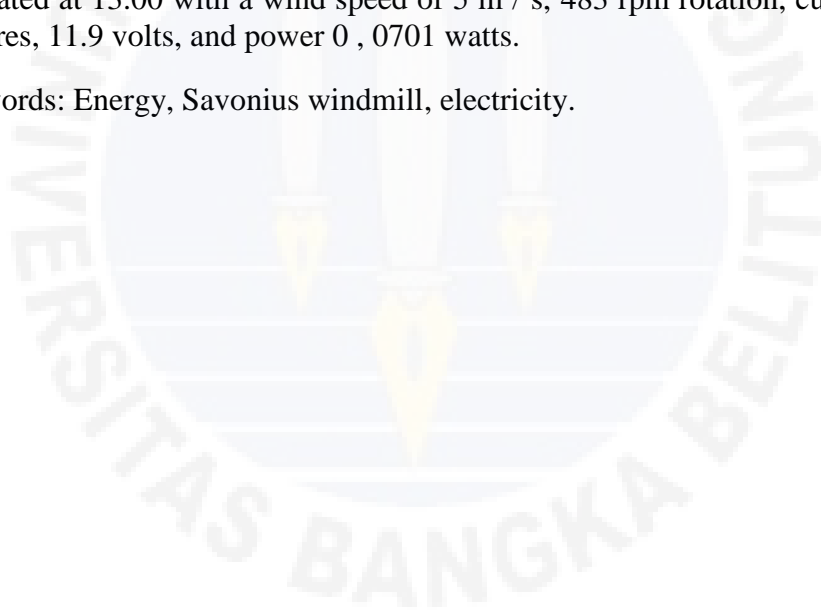
Konsumsi energi yang digunakan semakin meningkat di Negara maju maupun di Negara berkembang. Di Indonesia masih memakai energi fosil yaitu bahan bakar minyak yang jumlahnya terbatas dan masih banyak desa-desa kecil yang belum mendapatkan fasilitas PLN (Pembangkit Listrik Negara) terutama di Desa Juru Seberang kabupaten Belitung. Untuk itu dirancanglah kincir angin savonius sebagai alat untuk merubah energi angin menjadi energi listrik, untuk mendapatkan putaran dan daya listrik dari kincir angin di Desa Juru Seberang Kabupaten Belitung. Untuk merancang sebuah kincir angin savonius diperlukan persiapan perancangan dan konsep yang matang dengan maka dari itu penulis menggunakan metode ekperimental dan juga untuk perancangan alat penulis menggunakan jenis metode perancangan *french* dengan dimensi dari kincir angin yaitu tingginya secara keseluruhan 2250 mm, lebar sudunya 600 mm, tinggi sudunya 900 mm, tinggi rangkanya 1000 mm, porosnya 1200 mm, dan diameter porosnya 30 mm. Kemudian hasil penelitian tersebut berupa berbagai macam data yang didapatkan yaitu kecepatan angin rata-rata 3,88 m/s, rata-rata putaran kincir angin 331,16 rpm, rata-rata kuat arus listrik 0,0031 ampere, rata-rata tegangan listrik 11,76 volt, dan rata-rata daya 0,0317 watt, untuk data terbaik yang dihasilkan pada pukul 13.00 dengan kecepatan angin 5 m/s, putaran 483 rpm, arus 0,0054 ampere, tegangan 11,9 volt, dan daya 0,0701 watt.

Kata kunci : Energi, Kincir angin savonius, listrik.

ABSTRACT

The energy consumption used is increasing in both developed and developing countries. In Indonesia still use fossil energy that is limited fuel oil and still many small villages that have not get PLN facility (State Power Plant) especially in Village Juru Seberang Belitung regency. For this purpose, wind turbine was designed as a tool to convert wind energy into electrical energy, to get the rotation and electric power from the windmill in the village of Seberang Belitung. To design a windmill savonius required preparation of design and concepts are mature with the authors use the experimental method and also for designing the author using the type of design method french with dimensions of the windmill that is the overall height 2250 mm, the width of 600 mm, 900 mm axle, the height of the frame is 1000 mm, the axle is 1200 mm, and the axis diameter is 30 mm. Then the results of the research in the form of various data obtained that is the average wind speed 3.88 m / s, the average windmill 331,16 rpm, the average electric current of 0.0031 ampere, the average voltage of electricity 11.76 volts, and average power of 0.0317 watts, for the best data generated at 13.00 with a wind speed of 5 m / s, 483 rpm rotation, current 0.0054 amperes, 11.9 volts, and power 0 , 0701 watts.

Keywords: Energy, Savonius windmill, electricity.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya dan sholawat serta salam kepada nabi Muhammad SAW penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Yudi Setiawan, S.T., M.Eng Selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Ibu Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T. Selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
6. Aba (Samin), (Almh) umak (Mahiya) dan keluarga yang selalu menjadi penyemangat untuk penyelesaian tugas akhir ini.
7. Rekan mahasiswa teknik mesin angkatan 2014 yang telah berjuang sama-sama menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Sahabat lingkaran cinta (Adi Waluyo, Novriansyah, Nurlana, Pramuja, Rapdi, Rian Andika, Everywan, Abdul Rohman), sahabat belitong OKE (Deni Kentrueng, Romansa ade tio, Wahyu subekti), yang tiada henti memberi semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman KAMMI BABEL, LDK al-madaniah UBB, BEM KM UBB 2017, DPM KM UBB 2018, HMM TM UBB, Semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

KATA PENGANTAR

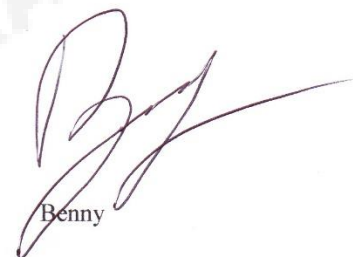
Segala puji dan syukur atas nikmat dan anugerah yang telah Allah SWT curahkan seluruh-Nya kepada umat sekalian alam semesta. Shalawat dan salam semoga selalu tersampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi motivator sepanjang sejarah umat manusia sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN KINCIR ANGIN SAVONIUS DI DESA JURU SEBERANG KABUPATEN BELITUNG”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok pokok bahasan yang meliputi pembuatan kincir angin savonius, pengujian kincir angin savonius, kemudian mendapatkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan di Desa Juru Seberang Kabupaten Belitung guna memenuhi salah satu syarat menjadi sarjana di Universitas Bangka Belitung.

Peneliti menyadari sepenuhnya dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga laporan ini memberikan faedah demi kemajuan pengetahuan.

Balunujuk, 19 juli 2018



Benny

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | v |
| INTISARI | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 4 |
| 2.2 Kincir angin | 6 |
| 2.2.1 <i>Horizontal Axis Wind Turbine</i> (HAWT)..... | 8 |
| 2.2.2 <i>Vertical Axis Wind Turbine</i> (VAWT) | 8 |
| 2.2.3 Metode Perancangan..... | 10 |
| 2.2.4 Komponen-Komponen Kincir Angin | 11 |
| 2.2.5 Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) | 14 |
| 2.2.6 Tip Speed Ratio..... | 15 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 17 |
| 3.2 Metode Perancangan Yang Digunakan..... | 17 |
| 3.3 Alat dan Bahan..... | 21 |
| 3.3.1 Bahan | 21 |
| 3.3.2 Alat..... | 21 |
| 3.4 Perencanaan Kincir Angin Savonius | 24 |
| 3.5 Langkah Penelitian..... | 24 |

| | | |
|---------------|--|----|
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 | Analisa Masalah..... | 27 |
| 4.2 | Pemilihan Rencana Alternatif Material dan Kontruksi..... | 28 |
| 4.2.1 | Alternatif Rencana Material Yang Digunakan | 29 |
| 4.2.2 | Pemilihan Alternatif Rencana Konstruksi | 34 |
| 4.3 | Perhitungan Perencanaan | 41 |
| 4.3.1 | Perhitungan Daya Menggunakan Alat Ukur..... | 41 |
| 4.3.2 | Perhitungan Desain Kincir Angin..... | 41 |
| 4.4 | Hasil Perencanaan Dan Pembuatan Kincir Angin | 49 |
| 4.4.1 | Pembuatan Rangka Kincir Angin | 49 |
| 4.4.2 | Proses Pembuatan kincir Angin Savonius | 51 |
| 4.4.3 | hasil Perakitan Seluruh komponen..... | 53 |
| 4.5 | Hasil Penelitian | 54 |
| 4.5.1 | Penelitian Hari Pertama | 55 |
| 4.5.2 | Penelitian Hari Kedua | 57 |
| 4.5.1 | Penelitian Hari Ketiga..... | 59 |
| 4.6 | Analisa Hasil Penelitian..... | 61 |
| BAB. V | PENUTUP | |
| 5.1 | Kesimpulan | 62 |
| 5.2 | Saran | 62 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 63 |
| | LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Bagian Kincir Angin Dan Fungsinya..... | 13 |
| Tabel 4.1 Bagian Kincir Angin Dan Fungsinya..... | 29 |
| Tabel 4.2 Alternatif Rencana Material Rangka Kincir Angin | 29 |
| Tabel 4.3 Alternatif Rencana Material Sudu Kincir Angin | 30 |
| Tabel 4.4 Alternatif Rencana Material Poros Kincir Angin | 31 |
| Tabel 4.5 Pemberian Bobot Kriteria Material..... | 32 |
| Tabel 4.6 Pemilihan Kombinasi Rencana | 33 |
| Tabel 4.7 Perhitungan Nilai Parameter Material..... | 34 |
| Tabel 4.8 Alternatif Rencana Alternator | 35 |
| Tabel 4.9 Alternatif Rencana Konstruksi Rangka..... | 36 |
| Tabel 4.10 Alternatif Rencana Konstruksi penerus gerakan rotasi..... | 36 |
| Tabel 4.11 Alternatif Rencana Konstruksi Tipe Kincir Angin Savonius | 37 |
| Tabel 4.12 Alternatif Rencana Konstruksi <i>Bearing</i> | 37 |
| Tabel 4.13 Pemberian Bobot Kriteria Material..... | 38 |
| Tabel 4.14 Pemilihan Kombinasi Rencana | 39 |
| Tabel 4.15 Perhitungan Nilai Parameter Konstruksi | 40 |
| Tabel 4.16 Data Hari Pertama, 13 Juni 2018 | 55 |
| Tabel 4.17 Data Hari Kedua, 14 juni 2018 | 57 |
| Tabel 4.18 Data Hari ketiga, 15 juni 2018 | 59 |
| Tabel 4.19 Data penelitian rata-rata keseluruhan..... | 61 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Prinsip Kerja Kincir Angin | 7 |
| Gambar 2.2 Macam macam desain turbin angin (HAWT) | 8 |
| Gambar 2.3 Tipe kincir angin savonius | 9 |
| Gambar 2.4 Torsi Rotor Berbagai Kincir Angin..... | 15 |
| Gambar 3.1 Diagram alir metode <i>french</i> | 20 |
| Gambar 3.2 Rancangan kincir angin savonius..... | 24 |
| Gambar 3.3 Diagram alir penelitian..... | 26 |
| Gambar 4.1. Desain Kincir Angin Savonius..... | 28 |
| Gambar 4.2 Alternator | 35 |
| Gambar 4.3 Bearing | 37 |
| Gambar 4.4 Gambar Pully dan Belt Pada Kincir Angin dan Alternator | 42 |
| Gambar 4.5 Sudu..... | 43 |
| Gambar 4.6 Koefisien Rotor Dari Berbagai Kincir angin..... | 45 |
| Gambar 4.7 DBB Pada poros Kincir Angin..... | 46 |
| Gambar 4.8 Beam Diagram Module | 48 |
| Gambar 4.9 Rangka Kincir Angin | 49 |
| Gambar 4.10 Hasil Pembuatan Rangka Mesin | 50 |
| Gambar 4.11 Sudu Kincir Angin | 51 |
| Gambar 4.12 Pengukuran dan pemotongan sudu kincir angin | 51 |
| Gambar 4.13 pemasangan tutup dan poros kincir angin | 52 |
| Gambar 4.14 Proses terbentuknya menjadi sudu kincir angin..... | 52 |
| Gambar 4.15 Penyatuan rangka dan sudu kincir angin..... | 53 |
| Gambar 4.16 Perakitan kincir angin savonius..... | 54 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.17 Grafik Waktu dan Daya Hari Pertama | 55 |
| Gambar 4.18 Grafik Kecepatan Angin dan RPM Hari Pertama | 56 |
| Gambar 4.19 Grafik RPM dan Daya Hari Pertama..... | 56 |
| Gambar 4.20 Grafik Waktu dan Daya Hari Kedua | 57 |
| Gambar 4.21 Grafik Kecepatan Angin Hari Kedua | 58 |
| Gambar 4.22 Grafik RPM dan Daya Hari Kedua | 58 |
| Gambar 4.23 Grafik Waktu dan Daya Hari Ketiga..... | 59 |
| Gambar 4.24 Grafik Kecepatan Angin Hari Ketiga..... | 60 |
| Gambar 4.25 Grafik RPM dan Daya Hari Ketiga..... | 60 |

