

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SEBAGAI
SUMBER ENERGI OTOMATISASI PENGENDALI SUHU
DAN KEBUTUHAN AIR PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM**



Disusun Oleh :

**IDRIS AFANDI
NBI : 1451600011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SEBAGAI SUMBER ENERGI OTOMATISASI PENGENDALI SUHU DAN KEBUTUHAN AIR PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Oleh:

IDRIS AFANDI
1451600011

RIZKI ADI WICAKSONO
1451600042

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : IDRIS AFANDI
NBI : 1451600011
NAMA : RIZKI ADI WICAKSONO
NBI : 1451600042
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SEBAGAI
SUMBER ENERGI OTOMATISASI PENGENDALI
SUHU DAN KEBUTUHAN AIR PADA
BUDIDAYA JAMUR TIRAM

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Aris Heri Andriawan, ST., MT
NPP. 20450.03.0558



Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT
NPP. 20450110601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Idris Afandi
NBI : 1451600011
Nama : Rizki Adi Wicaksono
NBI : 145100042
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SEBAGAI ENERGI OTOMATISASI PENGENDALI SUHU DAN KEBUTUHAN AIR PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 Januari 2021

Rizki Adi Wicaksono
1451600042



Idris Afandi
1451600011



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Idris Afandi
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyatakan untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Turbin Angin Sebagai Energi Otomatisasi Pengendali Suhu dan Kebutuhan Air Pada Budidaya Jamur Tiram”

Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 16 Januari 2020

Yang Menyatakan



(Idris Afandi)

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang sebuah turbin angin jenis Savonius dengan 4 buah sudu yang dibagi menjadi 2 susun sebagai sumber energi listrik. Alat ini dibuat untuk menambah nilai efisiensi sekaligus menekan biaya operasional pada budidaya jamur tiram. Alat ini bekerja dengan dikontrol oleh microcontroller untuk dapat menjalankan pompa pengkabutan secara otomatis berdasarkan parameter suhu dan kelembaban dengan nilai yang sudah ditentukan dan disesuaikan agar sesuai dengan syarat tumbuh yang optimal bagi jamur. Pompa akan menyala pada suhu diatas 27°C dengan kelembaban kurang dari 80%. Sistem akan bekerja terus menerus serta melakukan monitoring berupa laporan data pemantauan suhu dan kelembaban setiap menit dalam bentuk data txt yang tersimpan pada micro SD card. Dari penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan dimensi satu buah sudu 1 m x 0,6 m mampu memutar generator dengan minimum 42,23 Rpm pada kecepatan angin 1,5 m/s menghasilkan daya 0,30 Watt dan pada kecepatan angin 6,4 m/s mampu memutar generator sampai pada 328,79 Rpm yang menghasilkan daya pada generator sebesar 42,8 Watt.

Kata kunci : budidaya jamur, microcontroller, Savonius, turbin angin

ABSTRACT

This study discusses a Savonius type wind turbine with 4 blades divided into 2 stacks as a source of electrical energy. This tool is made to add value to efficiency as well as reduce operational costs in oyster mushroom cultivation. This tool works controlled by a microcontroller to be able to run fogging pumps automatically based on temperature and humidity parameters with values that have been determined and adjusted to suit optimal growth requirements for mushrooms. The pump will run at temperatures above 27 °C with humidity less than 80%. The system will work continuously and perform monitoring in the form of temperature and humidity monitoring data reports every minute in the form of txt data stored on a micro SD card. From the research that has been done using the dimensions of one blade 1 mx 0.6 m capable of rotating a generator with a minimum of 42.23 Rpm at a wind speed of 1.5 m / s produces 0.30 Watt power and at a wind speed of 6.4 m / s is able to rotate the generator up to 328.79 Rpm which produces power to the generator of 42.8 Watt.

Key words: *mushroom cultivation, microcontroller, Savonius, wind turbine*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillaahi Robbil ‘Alamin, dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SEBAGAI SUMBER ENERGI OTOMATISASI PENGENDALI SUHU DAN KEBUTUHAN AIR PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM” ini.

Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak sekali bantuan serta kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikanlah tugas akhir ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Mulyanto Nugroho, MM., CMAI. Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
 2. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
 3. Puji Slamet, ST., MT. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
 4. Aris Heri Andriawan, ST., MT. Dosen Pembimbing yang senantiasa sabar dan bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan memberikan pengarahan, koreksi dan solusi yang sangat berarti bagi penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
 5. Bapak dan Ibu Dosen serta staff jurusan Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu, wawasan serta pengalaman selama ini.
 6. Orang tua dan keluarga yang tak pernah luput memberikan doa, semangat dan dukungan.
 7. Teman-teman jurusan Teknik Elektro 2016 yang telah sama-sama berjuang meraih cita-cita dan masa depan.
- Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kesalahan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati penulis memohon maaf sebesar-besarnya atas segala kesalahan dan kekurangan.

Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya, kami berharap sedikit tulisan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi berbagai pihak.

Terima kasih.

Surabaya, 16 Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| Halaman Judul..... | i |
| Lembar Pengesahan | iii |
| Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir | iv |
| Lembar Pernyataan Plagiasi dan Publikasi | v |
| Abstrak | vi |
| Kata Pengantar | viii |
| Daftar Isi..... | x |
| Daftar Gambar..... | xii |
| Daftar Tabel | xiii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Kontribusi Penelitian..... | 3 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|------------------------------------|----|
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 5 |
| 2.2 Angin..... | 7 |
| 2.3 Kecepatan Angin..... | 7 |
| 2.4 Turbin Angin | 9 |
| 2.5 Generator..... | 14 |
| 2.6 <i>Tip Speed Ratio</i> | 15 |
| 2.7 Komponen Penunjang | 16 |
| 2.8 Gambaran Umum Jamur Tiram..... | 22 |
| 2.9 Manfaat Jamur Tiram | 23 |
| 2.10 Budidaya Jamur Tiram | 24 |

BAB III RANCANGAN PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Perencanaan Kumbung Jamur | 27 |
| 3.2 Perhitungan Beban yang Digunakan | 27 |
| 3.3 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Baterai | 31 |
| 3.4 Perhitungan Generator Sebagai Pengisi Baterai (Accu)..... | 32 |
| 3.5 Perencanaan Desain Turbin..... | 33 |
| 3.6 Desain Sistem..... | 40 |
| 3.7 Block Diagram | 42 |
| 3.8 Flowcart..... | 44 |

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 45 |
|---------------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| 4.2 Perancangan | 45 |
| 4.3 Alat Ukur yang Digunakan | 46 |
| 4.4 Perhitungan Beban yang Digunakan | 48 |
| 4.5 Penggunaan Generator Sebagai Pengisi Daya Baterai | 50 |
| 4.6 Penggunaan Buck Boost Converter..... | 50 |
| 4.7 Hasil Pengujian | 50 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 65 |
| 5.2 Saran..... | 65 |

| | |
|-----------------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 67 |
|-----------------------------|----|

| | |
|----------------------|----|
| LAMPIRAN..... | 69 |
|----------------------|----|

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Prinsip kerja PLTB | 9 |
| Gambar 2.2 Turbin Angin Savonius dan Darieus | 10 |
| Gambar 2.3 Turbin Angin Horizontal | 12 |
| Gambar 2.4 Turbin Angin Tipe American dan Multiblade | 12 |
| Gambar 2.5 Turbin Angin Tipe <i>Dutch Four Arm</i> | 13 |
| Gambar 2.6 Generator DC Penguat Terpisah..... | 15 |
| Gambar 2.7 Variasi Nilai TSR dan Daya Cp | 16 |
| Gambar 2.8 Accumulator | 17 |
| Gambar 2.9 Pulse Wide Modulation | 18 |
| Gambar 2.10 Maximum Power Point Tracking | 19 |
| Gambar 2.11 Inverter | 19 |
| Gambar 2.12 Microcontroller Arduino Uno ATMega328 | 21 |
| Gambar 2.13 Sensor DHT22 | 22 |
| Gambar 3.1 Desain Kumbung atau Rumah Jamur | 27 |
| Gambar 3.2 Pompa Pengkabutan | 28 |
| Gambar 3.3 Microcontroller Arduino Uno ATMega328 | 29 |
| Gambar 3.4 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22..... | 30 |
| Gambar 3.5 Micro SD Card | 30 |
| Gambar 3.6 Baterai (accumulator) | 31 |
| Gambar 3.7 Generator DC Penguat Terpisah..... | 32 |
| Gambar 3.8 Dimensi Turbin Angin..... | 37 |
| Gambar 3.9 Desain Turbin dan Kumbung Jamur Tampak Atas Posisi 135° | 40 |
| Gambar 3.10 Desain Turbin dan Kumbung Jamur Tampak Depan | 40 |
| Gambar 3.11 Desain Turbin dan Kumbung Jamur Tampak Atas | 41 |
| Gambar 3.12 Desain Turbin dan Kumbung Jamur Tampak Samping | 41 |
| Gambar 4.1 Kumbung Jamur | 45 |
| Gambar 4.2 Digital Tachometer | 46 |
| Gambar 4.3 Digital Multimeter | 46 |
| Gambar 4.4 Clampmeter AC-DC..... | 47 |
| Gambar 4.5 Anemometer | 47 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Data Kecepatan Angin | 8 |
| Tabel 4.1 Total Beban | 49 |
| Tabel 4.2 Pengujian Turbin Angin Tanpa Beban..... | 51 |
| Tabel 4.3 Pengujian Turbin Angin Tanpa Beban menggunakan Buck-Boost Converter..... | 52 |
| Tabel 4.4 Pengujian Turbin Angin Dengan Beban Menggunakan Buck Boost Converter..... | 54 |
| Tabel 4.5 Pengisian Daya Baterai | 55 |
| Tabel 4.6 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban..... | 56 |
| Tabel 4.7 Keseluruhan Sistem..... | 58 |
| Tabel 4.8 Pengujian Output Baterai Saat Terbebani Control dan Pompa | 61 |
| Tabel 4.9 Total Daya yang Terpakai | 62 |