



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* UNTUK TEKNOLOGI
MULTI SYSTEM PENGENDALI HAMA**

***HYBRID POWER PLANT FOR MULTI SYSTEM PEST
CONTROL TECHNOLOGY***

Oleh :

**AKMAL BINTANG SAPUTRA
NIM. 21.02.04.025**

DOSEN PEMBIMBING :

**AFRIZAL ABDI MUSYAFIQ, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016**

**NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M. Si.
NIP. 199211052019032021**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* UNTUK
TEKNOLOGI MULTI SYSTEM PENGENDALI HAMA**

***HYBRID POWER PLANT FOR MULTI SYSTEM PEST
CONTROL TECHNOLOGY***

Oleh :

**AKMAL BINTANG SAPUTRA
NIM.21.02.04.025**

DOSEN PEMBIMBING :

**AFRIZAL ABDI MUSYAFIQ, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016**

**NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M. Si.
NIP. 199211052019032021**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

HYBRID POWER PLANT FOR MULTI SYSTEM PEST CONTROL TECHNOLOGY

Oleh

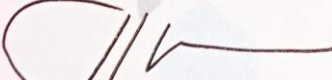
AKMAL BINTANG SAPUTRA
NIM 21.02.04.025

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh:

Penguji Tugas Akhir

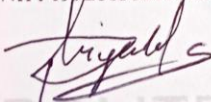
Pembimbing Tugas Akhir



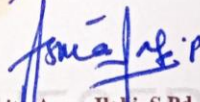
1. Vicky P. Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011



1. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016



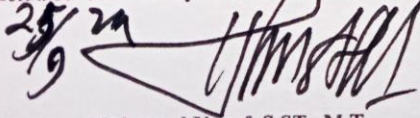
2. Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010



2. Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

Mengetahui :

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

25/9/20


Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Akmal Bintang Saputra
NIM : 21.02.04.025
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Multi System
Pengendali Hama Terintegrasi
Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 25 Agustus 2024
Yang menyatakan,



(Akmal Bintang Saputra)
NIM : 21.02.04.025

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Akmal Bintang Saputra

NIM : 21.02.04.025

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“DEVELOPMEN OF MULTI SYSTEM TECHNOLOGY OF PEST COTROL INTEGRATED HYBRID POWER PLANTS”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap

Pada tanggal : 25 Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Akmal Bintang Saputra)

ABSTRAK

Pengendalian hama pertanian merupakan salah satu tantangan utama dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Penggunaan teknologi multi sistem pengendali hama terintegrasi dengan pembangkit listrik tenaga hybrid yang menggunakan sensor Passive Infrared (PIR) menjadi solusi inovatif yang dapat meningkatkan efisiensi pengendalian hama sekaligus menghasilkan energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengendalian hama yang memanfaatkan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan hama, yang kemudian direspon oleh mekanisme pengendalian otomatis. Sistem ini diintegrasikan dengan pembangkit listrik tenaga hybrid yang menggabungkan tenaga surya dan angin, sehingga mampu beroperasi secara mandiri di lokasi pertanian yang terpencil. Penggunaan sensor PIR memungkinkan deteksi hama yang akurat, sementara kombinasi pembangkit listrik tenaga hybrid memastikan sistem tetap beroperasi meskipun dalam kondisi cuaca yang tidak menentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini efektif dalam mengurangi populasi hama dan meningkatkan hasil panen, serta memberikan solusi energi yang berkelanjutan bagi petani. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat mendukung pertanian berkelanjutan dan meningkatkan ketahanan pangan.

Kata kunci: Pertanian, Hama, Sensor PIR, Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid

ABSTRACT

Agricultural pest control is one of the major challenges in increasing agricultural productivity. The use of multi-technology pesticide control systems integrated with hybrid power plants using Passive Infrared (PIR) sensors is an innovative solution that can improve pest control efficiency while generating renewable energy. The research aims to develop a pest control system that utilizes PIR sensors to detect pest movement, which is then responded by automatic control mechanisms. The system is integrated with a hybrid power plant that combines solar and wind power, allowing it to operate independently in remote farming locations. The use of PIR sensors allows accurate detection of pests, while a combination of hybrid-powered power plants ensures the system remains operational even in uncertain weather conditions. Research results show that this technology is effective in reducing pest populations and increasing harvest yields, as well as providing sustainable energy solutions for farmers. Implementation of this technology is expected to support sustainable agriculture and improve food sustainability.

Keywords: *Agriculture, Pests, PIR Sensors, Hybrid Power Plants*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“PENGEMBANGAN TEKNOLOGI MULTI SYSTEM PENGENDALI HAMA TERINTEGRASI PEMBANGKIT LISTIK TENAGA HYBRID “

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 25 Agustus 2024
Penulis



(Akmal Bintang Saputra)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng dan Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahannya dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 3) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 4) Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 5) Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 6) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Rekan Tugas Akhir saya Faiq Fauzi yang selalu membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir apabila terdapat kesulitan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap khususnya kelas Teknik Listrik 3B yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 9) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	3
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metodologi	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Energi Matahari	7
2.2. Energi Angin	7
2.3. Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH)	8
2.4. Panel Surya	8
2.5. Solar Charge Controller (SCC)	9
2.6. Baterai/Aki	10
2.7. Arduino Mega 2560	10
2.8. Modul Step Down XL 4015	11
2.9. Modul Step Up XL 6009	11
2.10. Sensor PIR	12
2.11. Modul Relay	12
2.12. IC NE 555	13
2.13. Modul PZEM 015 Voltmeter DC	14
2.14. LCD 16X2	15
2.15. Speaker pct 4000	15
2.16. Miniature Circuit Breaker Direct Current (MCB DC)	16
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN	17

3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan Tugas akhir	17
3.2 Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	17
3.3 Perancangan Sistem	20
3.4 Metodologi Pengolahan Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Pembuatan Alat.....	35
4.2. Pengambilan Data	36
BAB V PENUTUP	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN A	A
LAMPIRAN B	B
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya.....	9
Gambar 2. 2 Solar Charger Controller (SCC)	9
Gambar 2. 3 Baterai	10
Gambar 2. 4 Arduino Uno.....	11
Gambar 2. 5 Modul Step Down LM2596	11
Gambar 2. 6 Step Up XL-6009.....	11
Gambar 2. 7 Sensor PIR.....	12
Gambar 2. 8 Modul Relay	13
Gambar 2. 9 IC NE-555	14
Gambar 2. 10 Modul PZEM-015	14
Gambar 2. 11 LCD 16x2.....	15
Gambar 2. 12 PCT-4000	16
Gambar 3. 1 Ukuran panjang dan lebar tampak belakang	20
Gambar 3. 2 Rangkaian sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid	21
Gambar 3. 3 Rangkaian sistem arduino	22
Gambar 3. 4 Blok diagram	23
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.....	25
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> keadaan.....	26
Gambar 4 1 Alat Keseluruhan	36
Gambar 4 2 Grafik Tegangan Panel Surya.....	37
Gambar 4 3 Grafik Arus Panel Surya	38
Gambar 4 4 Grafik Hubungan Antara tegangan Panel Surya.....	39
Gambar 4 5 Grafik Hubungan Antara Arus Panel Surya.....	40
Gambar 4 6 Pengambilan Tegangan dan Arus Luaran Panel Surya.....	41
Gambar 4 7 Grafik Hubungan Antara Tegangan Baterai Terhadap Waktu Pengecasan	42
Gambar 4 8 Proses Pengambilan Data terhadap pengisian Baterai Panel Surya	43
Gambar 4 9 Grafik Hubungan Antara Tegangan Luaran Wind Controller Terhadap Waktu.....	44
Gambar 4 10 Grafik Hubungan Antara Arus Luaran Wind Controller terhadap Waktu	45
Gambar 4 11 Grafik tegangan luaran wind controller terhadap waktu..	45
Gambar 4 12 Grafik Arus Luaran Wind Controller Terhadap Waktu ...	46
Gambar 4 13 Pengukuran Arus Luaran Wind Controller	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat Utama Pelaksanaan Tugas Akhir	17
Tabel 3. 2 Alat Pendukung Pelaksanaan Tugas Akhir	18
Tabel 3. 3 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	18
Tabel 3. 4 Perangkat lunak yang digunakan	27
Tabel 4. 1 Pengambilan data panel surya	37
Tabel 4. 2 Data Tegangan dan Arus	38
Tabel 4. 3 Data Pengisian Baterai	42
Tabel 4. 4 Data Pengambilan Tegangan dan Arus Luaran Generator Turbin	43
Tabel 4. 5 Data Pengambilan Tegangan dan Arus Generator turbin	45

DAFTAR ISTILAH

Hama	: Semua binatang yang mengganggu dan merugikan tanaman, terutama tanaman yang dibudidayakan oleh manusia.
Terintegrasi	: Adanya saling keterkaitan antar sub sistem sehingga data dari satu sistem secara rutin dapat melintas, menuju atau diambil oleh satu atau lebih sistem yang lain.
Mikrokontroler	: Komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (<i>Integrated Circuit</i>) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu.
Monitoring	: Proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program, memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran
Blok Diagram	: Gambaran dari sistem, sirkuit atau program yang masing-masing fungsinya diwakili oleh gambar kotak berlabel dan hubungan diantaranya digambarkan dengan garis penghubung
Flowchart	: Diagram yang menggambarkan langkah-langkah dan juga solusi (keputusan) yang dilakukan di dalam sebuah program.

DAFTAR SINGKATAN

PLTB	: Pembangkit Listrik Tenaga Bayu
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
WIB	: Waktu Indonesia Barat
DC	: <i>Direct Current</i>
W	: Watt
I	: Ampere
SCC	: <i>Solar Charge Controller</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
V	: <i>Volt</i>
WP	: <i>Watt Peak</i>
DoD	: <i>Deep of Discharge</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Foto Kegiatan)

Lampiran B

~Halaman ini Sengaja Dikosongkan~