



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUMBER
ENERGI *HYBRID* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(*IoT*) *BLYNK* UNTUK MESIN PEMOTONG TEMPE**

***HYBRID ENERGY SOURCE CONTROL AND
MONITORING SYSTEM BASED ON INTERNET OF
THINGS (IoT) BLYNK FOR TEMPE CUTTING
MACHINE***

Oleh :

FAJAR RIZQI MUBAROK

NIM.21.01.04.032

DOSEN PEMBIMBING :

RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.

NIP. 199505082019032022

SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.

NIP. 199207062019031014

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

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUMBER
ENERGI *HYBRID* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(*IoT*) *BLYNK* UNTUK MESIN PEMOTONG TEMPE**

***HYBRID ENERGY SOURCE CONTROL AND
MONITORING SYSTEM BASED ON INTERNET OF
THINGS (IoT) BLYNK FOR TEMPE CUTTING
MACHINE***

Oleh :

FAJAR RIZQI MUBAROK
NIM.21.01.04.032

DOSEN PEMBIMBING :

RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022

SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

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

HALAMAN PENGESAHAN

"SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUMBER ENERGI HYBRID BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) BLYNK UNTUK MESIN PEMOTONG TEMPE"

Oleh :

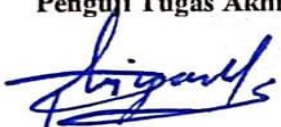
FAJAR RIZQI MUBAROK
NIM. 21.01.04.032

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


Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir

Dosen Pembimbing


1. **Purwivanto, S.T., M.Eng.**
NIP. 197906192021211010


1. **Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.**
NIP. 199505082019032022


2. **Zaenurrohman, S.T., M.T.**
NIP. 198603212019031007


2. **Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.**
NIP. 199207062019031014

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Fajar Rizqi Mubarak
NIM : 210104032
Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol Dan Monitoring Sumber Energi Hybrid Berbasis *Internet of Things (IoT) Blynk* Untuk Mesin Pemotong Tempe

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listening* 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 diperguruan tinggi.

Cilacap, 5 Agustus 2024
Yang menyatakan,



Fajar Rizqi Mubarak
NIM.210104032

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Fajar Rizqi Mubarok
NPM : 210104032

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 : **“SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUMBER ENERGI HYBRID BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) BLYNK UNTUK MESIN PEMOTONG TEMPE”** beserta perangkat yang di perlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam 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.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 5 Agustus 2024

Yang Menyatakan


Fajar Rizqi Mubarok
210104032

ABSTRAK

Industri keripik tempe yang ada di Indonesia saat ini sering kita jumpai pemotongan tempe menggunakan tenaga manual, disamping itu sudah berkembang teknologi pemotong tempe dengan mesin berbahan bakar minyak yang mengakibatkan biaya produksi meningkat. Otomatisasi pada mesin pemotong tempe perlu dilakukan guna meningkatkan efisiensi waktu, kapasitas produksi dan keselamatan kerja. Namun, dalam pemanfaatannya belum menggunakan sumber energi hybrid dan kontrol secara jarak jauh berbasis *Internet of Things (IoT) Blynk*. Penerapan sumber energi *hybrid* yang mengkombinasikan listrik konvensional dan energi terbarukan seperti tenaga surya agar ramah lingkungan serta efisiensi waktu. Selain itu, dengan memanfaatkan *IoT Blynk*, kinerja mesin dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan *smartphone*. Oleh karena itu, diperlukannya sistem kontrol mesin pemotong tempe sehingga didapatkan cara merancang sistem dengan sumber energi PLTS dan PLN dengan berpindah secara otomatis menggunakan *Automatic Transfer Switch (ATS)*. Dimana akan diketahui lama pengisian baterai menggunakan panel surya 100 Wp, cara membuat sistem monitoring dan sistem kontrol ON/OFF pada mesin pemotong tempe. Sistem ini menggunakan sumber utama yakni berasal dari tenaga PLTS, sementara sumber cadangan yang disuplai oleh PLN. *ATS* akan bekerja secara *hybrid* ketika mendapatkan suplai tegangan PLTS dan PLN. Namun, sistem akan beralih ke sumber PLN ketika tegangan sumber PLTS mengalami penurunan. Pada mesin pemotong tempe ini menggunakan sistem kontrol jarak jauh, monitoring tegangan, arus dan daya. Pada *smartphone* akan mengontrol secara jarak jauh untuk menghidupkan dan mematikan mesin pemotong yang sudah terintegrasi oleh *Internet of Things*. Didapatkan pada pengujian lama pengisian baterai kapasitas 65 Ah dengan panel surya 100 Wp selama 4,5 jam dengan kondisi tegangan awal 12,50 V. Pada pengujian perbandingan hasil pengukuran Tegangan antara *IoT Blynk* dengan multimeter memiliki selisih mencapai 1,96 point dan selisih arus pada perbandingan ini mencapai 0,26 point. Pada hasil perbandingan antara watt meter dengan multi meter memiliki selisih 5,2 point pada tegangan dan selisih arus mencapai 0,23 point.

Kata kunci: Sistem Kontrol, Sistem *Hybrid*, *Automatic Transfer Switch*

ABSTRACT

Currently, in the tempeh chips industry in Indonesia, we often see tempeh cutting using manual labor, besides that, tempeh cutting technology has developed using oil-fueled machines, which has resulted in increased production costs. Automation on tempeh cutting machines needs to be carried out to increase time efficiency, production capacity and work safety. However, in its use it does not yet use hybrid energy sources and remote control based on the Internet of Things (IoT) Blynk. Application of hybrid energy sources that combine conventional electricity and renewable energy such as solar power to be environmentally friendly and time efficient. In addition, by utilizing IoT Blynk, machine performance can be monitored and controlled remotely using a smartphone. Therefore, a tempeh cutting machine control system is needed so that a way to design a system with PLTS and PLN energy sources is needed by switching automatically using the Automatic Transfer Switch (ATS). Where you will find out how long it takes to charge a battery 65 Ah using a 100 Wp solar panel, how to create a monitoring system and ON/OFF control system on a tempeh cutting machine. This system uses the main source, namely PLTS power, while the backup source is supplied by PLN. ATS will work in a hybrid manner when it gets a PLTS and PLN voltage supply. However, the system will switch to the PLN source when the PLTS source voltage decreases. This tempeh cutting machine uses a remote control system, monitoring voltage, current and power. The smartphone will control remotely to turn on and off the cutting machine which has been integrated with the Internet of Things. It was found in the long test of charging a capacity battery with a 100 Wp solar panel for 4.5 hours with an initial voltage condition of 12.50 V. In the comparison test, the voltage measurement results between the IoT Blynk and the multimeter had a difference of 1.96 points and the difference in current in this comparison reached 0.26 points. In the comparison results between a watt meter and a multi meter, there is a difference of 5.2 points in voltage and a difference in current of 0.23 points.

Keywords : *Control System, Hybrid System, Automatic Transfer Switch*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kepada hadirat Allah SWT. Atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW., keluarga, sahabat, dan para pengikutnya. Aamiin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUMBER
ENERGI HYBRID BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IoT) BLYNK UNTUK MESIN PEMOTONG
TEMPE”**

Tugas Akhir ini 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 karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap 5 Agustus 2024

(Fajar Rizqi Mubarak)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesainya Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua saya Bapak Basikin dan Ibu Muawanah serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Ibu Riyani Prima Dewi, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberikan arahan tentang laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat Tugas Akhir.
5. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika
6. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
7. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
8. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya. Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.....	7
2.2 Panel Surya.....	7
2.3 <i>Solar Charger Controller</i>	8
2.4 Baterai.....	9
2.5 Inverter.....	10
2.6 <i>Automatic Transfer Switch</i>	11
2.7 Relay Omron MK2P-N.....	12
2.8 <i>Low Voltage Disconnect</i>	12
2.9 NodeMCU ESP8266.....	13
2.10 Modul <i>Step Down</i> LM2596.....	14

2.11 Modul PZEM-004T.....	15
2.12 Relay DC.....	15
2.13 MCB AC.....	16
2.14 <i>Variable Frequency Drive</i> (VFD).....	17
2.15 Motor Universal.....	18
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN.....	19
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	19
3.2 Metode Pengumpulan Data	19
3.3 Alat Dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	19
3.4 Perancangan Sistem Mesin Pemotong Tempe.....	22
3.4.1 Desain Mesin Pemotong.....	22
3.4.2 <i>Flowchart</i>	24
3.4.3 Blok Diagram.....	25
3.5 Perancangan Rangkaian Sistem.....	27
3.6 Perancangan Tampilan <i>Blynk</i>	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Pembuatan Rangka Mekanik.....	31
4.2 Pengambilan Data Panel Surya.....	32
4.3 Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya.....	34
4.4 Pengujian Pemakaian Baterai Tanpa Panel Surya	36
4.5 Pengambilan Data Hasil Pemotongan Tempe.....	38
4.6 Pengambilan Data Monitoring.....	40
4.7 Pengujian Sumber Energi <i>Hybrid</i>	44
4.8 Sistem Kontrol dan Monitoring IoT	44
4.9 Pengujian Monitoring Status Sumber Tegangan Pada <i>Blynk</i>	45
BAB V PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN A.....	A-1
LAMPIRAN B.....	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya	8
Gambar 2. 2 <i>Solar Charger Controller</i>	9
Gambar 2. 3 Baterai	10
Gambar 2. 4 Inverter	10
Gambar 2. 5 <i>Automatic Transfer Switch</i>	11
Gambar 2. 6 Relay Omron MK2P-N	12
Gambar 2. 7 <i>Low Voltage Disconnect</i>	13
Gambar 2. 8 NodeMCU ESP8266	14
Gambar 2. 9 <i>StepDown</i> LM2596.....	14
Gambar 2. 10 Modul PZEM-004T.....	15
Gambar 2. 11 Relay DC.....	16
Gambar 2. 12 MCB AC	16
Gambar 2. 13 <i>Variable Frequency Drive</i>	17
Gambar 2. 14 Motor Universal.....	18
Gambar 3. 1 Desain 3D Rangka Mesin	22
Gambar 3. 2 Desain Ukuran Rangka Mesin	23
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem.....	24
Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem Hybrid	26
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem Internet of Things	26
Gambar 3. 6 Perancangan Rangkaian Sistem.....	28
Gambar 3. 7 Perancangan Tampilan Blynk.....	30
Gambar 4. 1 Rangka Mekanik.....	31
Gambar 4. 2 Pengukuran Tegangan	32
Gambar 4. 3 Pengukuran Arus	33
Gambar 4. 4 Grafik Data Panel Surya.....	33
Gambar 4. 5 Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari	35
Gambar 4. 6 Pengukuran Arus Panel Surya	35
Gambar 4. 7 Grafik Pengisian Baterai	35
Gambar 4. 8 Pengukuran baterai tegangan awal.....	37
Gambar 4. 9 Grafik Tegangan Baterai Terhadap Waktu	37
Gambar 4. 10 Berat Akhir Pemotongan.....	39
Gambar 4. 11 Grafik hasil Pemotongan Tempe	39
Gambar 4. 12 Hasil Tampilan IoT	41
Gambar 4. 13 Pengukuran Arus dengan Multimeter	41

Gambar 4. 14 Hasil pengukuran menggunakan Wattmeter	43
Gambar 4. 15 Pengukuran tegangan menggunakan Multimeter.....	43
Gambar 4. 16 Tampilan Status Sumber Tegangan PLTS	45
Gambar 4. 17 Tampilan Status Sumber Tegangan PLN	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Panel Surya.....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Solar Charger Controller</i>	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi Baterai.....	10
Tabel 2. 4 Spesifikasi Inverter.....	11
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Automatic Transfer Switch</i>	12
Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay Omron MK2P-N.....	12
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Low Voltage Disconnect</i>	13
Tabel 2. 8 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	14
Tabel 2. 9 Spesifikasi <i>StepDown</i> LM2596	15
Tabel 2. 10 Spesifikasi Pzem-004T	15
Tabel 2. 11 Spesifikasi Relay DC	16
Tabel 2. 12 Spesifikasi MCB AC.....	17
Tabel 2. 13 Spesifikasi <i>Variable Frequency Drive</i>	18
Tabel 2. 14 Spesifikasi Motor Universal	18
Tabel 3. 1 Alat Pelaksanaan Tugas Akhir.....	20
Tabel 3. 2 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	20
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin NodeMCU ESP8266.....	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengambilan Panel Surya.....	32
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya	34
Tabel 4. 3 Pengujian Pemakaian Baterai	36
Tabel 4. 4 Data Hasil Pemotongan Tempe	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran IoT dan Multimeter.....	40
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran Watt Meter dan Multimeter.....	42
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sumber Energi <i>Hybrid</i>	44

DAFTAR ISTILAH

<i>Charger</i>	:	Pengisian baterai
<i>Hybrid</i>	:	Menggunakan dua sumber energi
<i>Photovoltaic</i>	:	Suatu sistem atau cara langsung untuk mentransfer radiasi matahari atau energi cahaya menjadi energi listrik
<i>Overload</i>	:	Kelebihan muatan, Kelebihan beban
<i>Short Circuit</i>	:	Hubung arus pendek
Otomatis	:	<i>Voltage</i> yang tersedia saat panel terhubung ke beban
<i>Automatic Transfer Switch</i>	:	Rangkaian yang mampu memindahkan sumber utama ke sumber cadangan
<i>Overcharge</i>	:	Nilai arus yang diperoleh ketika terminal positif dan negatif panel dihubungkan satu sama lain melalui multimeter secara seri.
<i>Low Voltage Disconnect</i>	:	Arus yang diperoleh ketika panel surya menghasilkan daya maksimum
Monitoring	:	Pengamatan, pengukuran secara terus menerus terhadap suatu aktivitas
<i>Wi-fi</i>	:	Teknologi jaringan nirkabel perangkat seperti <i>smartphone</i> , komputer dan perangkat IoT terhubung ke internet

DAFTAR SINGKATAN

PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLTH	: Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
MCB	: <i>Miniature Circuit Breaker</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
PV	: <i>Photovoltaic</i>
Wh	: <i>Watt Hours</i>
Wp	: <i>Watt Peak</i>
SCC	: <i>Solar Charger Controller</i>
ATS	: <i>Automatic Transfer Switch</i>
IoT	: <i>Internet of Things</i>
LVD	: <i>Low Voltage Disconnect</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
VFD	: <i>Variable Frequency Drive</i>
WIB	: Waktu Indonesia Barat
VFD	: <i>Variable Frequency Drive</i>
Ah	: <i>Ampere Hour</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Program Sistem *Internet of Things*

Lampiran B Hasil Alat dan Pengujian