



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA HYBRID PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BAYU BERBASIS WEBSITE UNTUK
SISTEM PROTEKSI BATERAI**

***HYBRID SOLAR POWER PLANT MONITORING
SYSTEM FOR WEBSITE BASED WINDOW POWER
PLANT FOR BATTERY PROTECTION SYSTEM***

Oleh :

**RIDWAN RIEZKI SETIAWAN
NIM.21.01.04.045**

DOSEN PEMBIMBING :

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

**VICKY PRASETIA, S.ST.,M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

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



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA HYBRID PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU
BERBASIS WEBSITE UNTUK SISTEM PROTEKSI
BATERAI**

***HYBRID SOLAR POWER PLANT MONITORING SYSTEM
FOR WEBSITE BASED WINDOW POWER PLANT FOR
BATTERY PROTECTION SYSTEM***

Oleh :

**RIDWAN RIEZKI SEIAWAN
NIM.21.01.04.045**

DOSEN PEMBIMBING :

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

**VICKY PRASETIA, S.ST.,M.Eng
NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKETRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA HYBRID PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU
BERBASIS WEBSITE UNTUK SISTEM PROTEKSI BATERAI**

Oleh

RIDWAN RIEZKI SETIAWAN

NIM 21.01.04.045

**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)**


di

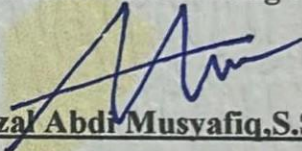
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

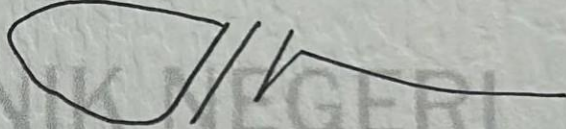
Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :


1. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP.199207062019031014


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


2. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T
NIP.198509172019031005


2. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng
NIP. 199206302019031011

Mengetahui :

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika


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

NIP. 198604282019031005



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

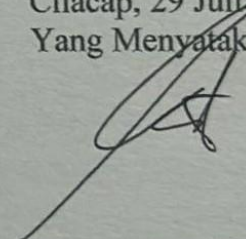
Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Ridwan Riezki Setiawan
NIM : 21.01.04.045
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis Website Untuk Sistem Proteksi Baterai.

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, 29 Juli 2024
Yang Menyatakan,


Ridwan Riezki Setiawan
21.01.04.045

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ridwan Riezki Setiawan

NIM : 21.01.04.045

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 MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA HYBRID PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU
BERBASIS WEBSITE UNTUK SISTEM PROTEKSI BATERAI**

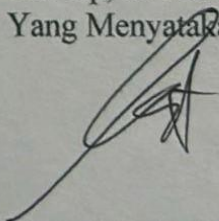
”

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.

Cilacap, 29 Juli 2024
Yang Menyatakan,



Ridwan Riezki Setiawan
21.01.04.045

ABSTRAK

Perkembangan teknologi energi terbarukan, khususnya dalam penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB), mendorong kebutuhan untuk sistem monitoring yang efektif guna memastikan efisiensi dan keberlangsungan operasional. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring berbasis website yang terintegrasi dengan PLTS dan PLTB hybrid. Sistem ini dirancang untuk memantau kinerja kedua jenis pembangkit listrik secara real-time serta memberikan perlindungan yang optimal untuk baterai penyimpanan energi. Dalam sistem ini, data dari PLTS dan PLTB dikumpulkan melalui sensor yang terhubung dengan modul mikrokontroler, kemudian diproses dan ditampilkan pada antarmuka website. Fitur utama dari sistem meliputi pemantauan status energi, deteksi gangguan, dan perlindungan baterai untuk mencegah overcharge dan deep discharge. Analisis data dilakukan untuk memberikan laporan performa harian dan bulanan, yang membantu dalam pengambilan keputusan dan perawatan preventif. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem monitoring ini efektif dalam memberikan informasi yang akurat dan real-time, serta dapat meningkatkan keandalan dan umur panjang baterai penyimpanan energi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pemanfaatan energi terbarukan dapat lebih optimal dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), Hybrid, Website, Perlindungan Baterai, Energi Terbarukan.

ABSTRACT

The development of renewable energy technology, especially in the use of solar power generation systems (PLTS) and wind power plants (PLTB), drives the need for effective monitoring systems to ensure operational efficiency and sustainability. This final project aims to develop a website-based monitoring system that is integrated with PLTS and hybrid PLTB. This system is designed to monitor the performance of both types of power plants in real-time and provide optimal protection for energy storage batteries. In this system, data from PLTS and PLTB is collected via sensors connected to a microcontroller module, then processed and displayed on the website interface. Key features of the system include energy status monitoring, tamper detection, and battery protection to prevent overcharge and deep discharge. Data analysis is performed to provide daily and monthly performance reports, which assist in decision making and preventative maintenance. The implementation results show that this monitoring system is effective in providing accurate and real-time information, and can increase the reliability and longevity of energy storage batteries. With this system, it is hoped that the use of renewable energy can be more optimal and sustainable.

Keywords: Monitoring System, Solar Power Plant (PLTS), Wind Power Plant (PLTB), Hybrid, Website, Battery Protection, Renewable Energy..

KATA PENGANTAR



Assalamu`alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

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

“SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA HYBRID PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU BERBASIS WEBSITE UNTUK SISTEM PROTEKSI BATERAI”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap.

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.

Wassalamu`alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang senantiasa selalu memberikan dukungan baik materil, ilmu, mental, maupun do`a.
3. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng selaku dosen pembimbing I Tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta Solusi serta arahan pada alat dan laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Vicky Prasetya,S.,ST. M.Eng selaku dosen pembimbing II Tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dan memberi arahan laporan tentang Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis menimba ilmu di Politeknik Negeri Cilacap.
6. Teman-teman kelas Teknik Listrik 3B yang selalu kebersamai dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Saudara – saudara seasuhan saya di SH Winongo terutama kepada saudara tua yang telah memberikan saya arahan, ajaran keselamatan di dunia dan di akhirat serta saya ucapkan terimakasih banyak atas jasa kalian mendidik saya hingga saat ini.
Semoga Allat SWT selalu memberikan perlindungan Rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua Aamiin.

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
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.....	xi
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Monitoring	8
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	8
2.2.3 <i>Website</i>	8
2.3 Dasar Teori Komponen	9
2.3.1 Modul Wifi NodeMCU	9
2.3.2 Panel Surya.....	10
2.3.3 ACS-712 (30A).....	11
2.3.4 <i>Firebase</i>	12
2.3.5 Modul Relay 5V 1 Channel	13
2.3.6 <i>Microsoft Visual Studio</i>	14
2.3.7 Step-Down	15

2.3.8	Baterai	15
2.3.9	Arduino Mega 2560	17
2.3.10	Sensor Tegangan.....	17
2.3.11	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	19
BAB III PERANCANGAN & PEMBUATAN SISTEM		21
3.1	Analisis Kebutuhan	21
3.2	Diagram Blok.....	22
3.3	Diagram Alir Sistem	24
3.4	Perancangan Tugas Akhir	25
3.4.1	Perancangan Mekanik	25
3.4.2	Perancangan Rangkaian Elektrikal.....	26
3.4.3	Perancangan <i>Website</i>	28
3.5	Metode Pengujian.....	31
3.5.1	Metode Pengumpulan Data.....	31
3.5.2	Metode Pengujian Sistem	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Pembuatan Mekanik.....	31
4.2	Hasil Pembuatan <i>Website</i>	34
4.3	Pengujian Sistem.....	35
4.3.1	Pengumpulan data baterai pada <i>Datalogger</i>	35
4.3.2	Perhitungan Pengisian Baterai dengan Panel Surya	39
4.3.3	Pengujian Pengisian Baterai	39
4.3.4	Analisa Penggunaan Baterai	40
4.3.5	Pengujian Konsumsi Baterai	41
4.3.6	Notifikasi Tegangan Baterai.....	43
4.3.7	Analisa Daya Keluaran Panel Surya.....	43
4.3.8	Analisa Daya Keluaran PLTB	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN A		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP-32	10
Gambar 2. 2 Panel Surya	11
Gambar 2. 3 Sensor ACS-712.....	12
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor ACS-712.....	12
Gambar 2. 4 Firebase.....	13
Gambar 2.5 Relay 12 VD.....	14
Gambar 2. 6 Step-Down 12 to 5VDC.....	15
Gambar 2. 7 Baterai 12v 100Ah.....	16
Gambar 2. 8 Arduino Mega 2560.....	17
Gambar 2. 9 Sensor tegangan.....	18
Gambar 2. 10 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram	23
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem	24
Gambar 3. 3 Perancangan Mekanik.....	25
Gambar 3. 4 Wiring PZEM-004.....	26
Gambar 3. 5 Wiring Relay	27
Gambar 3. 6 Wiring Keseluruhan.....	28
Gambar 3. 7 Program Koneksi ESP32 ke <i>Firestore</i>	29
Gambar 3. 8 <i>Firestore</i> Realtime Database	30
Gambar 3. 9 Program <i>real time</i> sensor	30
Gambar 4. 1 Kerangka Alat	32
Gambar 4. 2 Rangkaian Pembangkit	32
Gambar 4. 3 Rangkaian Sensor	33
Gambar 4. 4 Hasil keseluruhan Mekanik.....	33
Gambar 4. 5 Tampilan awal <i>Website</i>	34
Gambar 4.6 Tampilan monitoring	34
Gambar 4.7 Tampilan Kontrol Relay.....	35
Gambar 4. 10 Monitoring Pengisian Baterai.....	40
Gambar 4.11 Monitoring penggunaan baterai mulai pukul 08.00-16.00 WIB	41
Gambar 4.12 gambar notifikasi tegangan baterai	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP-32.....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Relay 12 VDC.....	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Step-Down 12 to 5VDC.....	15
Tabel 2.5 Spesifikasi Baterai 12v 100Ah.....	16
Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	17
Tabel 2.7 Spesifikasi Sensor tegangan	18
Tabel 3.1 Kebutuhan Alat.....	21
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	21
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Keras.....	22
Tabel 4.1 Pengambilan <i>Data Logger</i>	37
Tabel 4.2 Data Pengisian Baterai	40
Tabel 4.3 Monitoring data penggunaan baterai	42

DAFTAR SINGKATAN

PLTS	:	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLTB	:	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu
LCD	:	<i>Liquid Crystal Display</i>
ESP32	:	<i>Espressif Systems 32</i>
WI-FI	:	<i>Wireless Fidelity</i>
HMTL	:	<i>Hypertext Markup Language</i>
CSS	:	<i>Cascading Style Sheets</i>

DAFTAR ISTILAH

- PZEM 004 : Alat ukur yang digunakan untuk memonitor parameter listrik seperti arus, tegangan, daya, dan energi dalam sistem PLTS.
- Relay : Saklar elektronik yang digunakan untuk proteksi, dapat dikendalikan oleh mikrokontroler untuk memutus atau menyambung aliran listrik.
- Website : Antarmuka berbasis web yang digunakan untuk menampilkan data monitoring PLTS secara real-time kepada pengguna.
- JavaScript : Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat halaman web interaktif.
- Hypertext Markup Language : Bahasa markup standar yang digunakan untuk membuat halaman web.
- Cascading Style Sheets : Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendesain dan mengatur tampilan halaman web.
- Diagram Blok : Representasi grafis dari sistem yang menunjukkan hubungan antar komponen atau bagian utama.
- Diagram Alir : Menggambarkan langkah-langkah atau proses secara rinci dalam bentuk simbol-simbol standar yang terhubung dengan panah.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Halaman ini sengaja dikosongkan.