

TUGAS AKHIR

**MONITORING PENGGUNAAN ENERGI *SOLAR CELL*
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Terapan Pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

M.Widad

061940341932

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M.Widad
NIM : 061940341932
Judul : Monitoring Penggunaan Energi *Solar Cell*
Otomatis Berbasis *Internet Of Things*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2023



M.Widad

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

MONITORING PENGGUNAAN ENERGI SOLAR CELL
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

M. Widad

061940341932

Menyetujui,

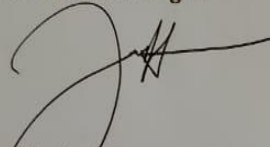
Dosen Pembimbing I



Nilsen Alfarizal, S.T., M.Kom

NIP. 197508162001121001

Dosen Pembimbing II



Ir. Yordan Hasan, M.Kom

NIP. 195910101990031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi

Sarjana Terapan Teknik Elektro



Masayu Anisah, S.T., M.T

NIP. 197012281993032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE PUBLIKASI

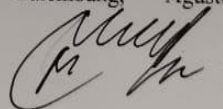
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M.Widad
NIM : 061940341932
Judul : Monitoring Penggunaan Energi *Solar Cell* Otomatis
Berbasis *Internet Of Things*

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak memublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2023



M.Widad

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Ijazah adalah tanda anda pernah sekolah bukan tanda anda pernah berpikir”

- Rocky gerung

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ Spesial Kedua Orang Tua saya tercinta Ibu Maini dan Bapak Bakri yang menjadi kekuatan untuk saya.
- ❖ Dosen Pembimbing Saya Bapak Niksen Alfarizal dan Bapak Yordan Hasan.
- ❖ Serta Keluarga kakak saya yang bernama Desi Mawaddah, Fitri Yani dan adik saya yang bernama Winda Sari yang membantu dalam hal perjalanan saya, dan orang terdekat yang baik dengan saya.

ABSTRAK

MONITORING PENGGUNAAN ENERGI *SOLAR CELL* OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 25, 7 Agustus 2023

M.Widad ; dibimbing oleh, Niksen Alfarizal,S.T.,M.Kom dan

Ir.Yordan Hasan,M.Kom

(2023 : xiii + 42 halaman + 28 gambar + 13 tabel + 3 lampiran)

Sistem pemantauan penggunaan energi sel surya otomatis yang didukung oleh teknologi *IoT* merevolusi cara pemantauan konsumsi energi dari panel surya. Dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), sistem ini secara otomatis mengumpulkan data penting tentang penggunaan energi dari panel surya, memberikan pembaruan secara real-time tentang konsumsi energi. Sistem ini menggabungkan sensor-sensor yang ditempatkan dengan strategis pada output inverter, yang kemudian terhubung ke internet melalui *gateway IoT*. Pengguna dapat mengakses informasi ini melalui aplikasi yang ramah pengguna yang terhubung dengan *cloud*, memungkinkan mereka dengan mudah memonitor penggunaan energi panel surya mereka secara real-time. Sensor PZEM-004T berfungsi sebagai sensor tegangan dan arus, sedangkan Node MCU ESP8266 menjalin koneksi yang lancar ke internet. Sensor *LDR* memainkan peran penting dalam mendeteksi arah sinar matahari, dan Arduino memproses input yang dihasilkan untuk menggerakkan servo, yang pada gilirannya menggerakkan sel surya. Selain itu, aplikasi Blynk secara efisien menampilkan kondisi dan pembacaan dari sensor PZEM-004T.

Kata kunci : *Solar Cell, Internet Of Things, PZEM-004T, Node MCU8266, Penggunaan Energi*

ABSTRACT

AUTOMATIC SOLAR CELL ENERGY USAGE MONITORING BASED ON INTERNET OF THINGS

Scientific paper in the form of final project, August 7, 2023

M.Widad ; Supervised by, Niksen Alfarizal,S.T.,M.Kom and

Ir.Yordan Hasan,M.Kom

(2023 : xiii + 42 page + 28 pictures + 13 table + 3 attachment)

The automatic solar cell energy usage monitoring system, supported by IoT technology, revolutionizes the way energy consumption from solar panels is monitored. By leveraging Internet of Things (IoT) technology, this system automatically gathers crucial data about energy usage from solar panels, providing real-time updates on energy consumption. The system integrates strategically placed sensors on the inverter's output, which are then connected to the internet through an IoT gateway. Users can access this information through a user-friendly application connected to the cloud, enabling them to effortlessly monitor their solar panel's energy usage in real-time. The PZEM-004T sensor functions as both a voltage and current sensor, while the Node MCU ESP8266 establishes a seamless internet connection. The LDR sensor plays a pivotal role in detecting the direction of sunlight, and the Arduino processes the generated input to control a servo, which subsequently adjusts the position of the solar cell. Furthermore, the Blynk application efficiently displays the conditions and readings from the PZEM-004T sensor. In addition, this system actively contributes to minimizing environmental impact by effectively harnessing renewable energy. Overall, the IoT-based automatic solar cell energy usage monitoring system not only offers a comprehensive and user-friendly solution for energy optimization and cost reduction but also significantly promotes a more sustainable and eco-friendly approach to energy consumption.

Key Word : *Solar Cell, Internet Of Things, PZEM-004T, Node MCU8266 Energy Consumption*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang maha kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia serta hidayah-nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang penulis beri judul “**MONITORING PENGGUNAAN ENERGI SOLAR CELL OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS**” dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Kelancaran penulisan Tugas Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- 1. Bapak Niksen , S.T., M.Kom., selaku pembimbing I Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.**
- 2. Bapak Ir. Yordan Hasan, M.Kom., selaku pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.**

Kemudian selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan saya dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman kelas 8 ELA yang telah memberikan dukungan.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini belum sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa Elektro pada khususnya serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS...	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE PUBLIKASI.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metode penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Metode Literatur	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Metode Observasi	Error! Bookmark not defined.
1.5.3 Metode Wawancara	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Solar Cell.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sensor Pzem-004T	Error! Bookmark not defined.
2.3 Solar Charge Controller.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Mikrokontroler Arduino	Error! Bookmark not defined.
2.5 Modul NodeMCU ESP8266.....	Error! Bookmark not defined.

2.6 Baterai	Error! Bookmark not defined.
2.7 Inverter	Error! Bookmark not defined.
2.8 LDR	Error! Bookmark not defined.
2.9 Servo.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 LM 2596	Error! Bookmark not defined.
2.11 Internet Of Things	Error! Bookmark not defined.
2.12 Aplikasi <i>Blynk</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Kerangka Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Persiapan Umum.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Pembuatan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perancangan Hardware	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perancangan Elektrikal	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Perancangan Mekanik.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perancangan Software	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Perancangan Software Tracking Solar Cell	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Perancangan Software Monitoring Energi Pada Blynk	Error! Bookmark not defined.
3.5 Rangkaian Sistem Keseluruhan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.6 Prinsip Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Overview Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Alat - alat Pendukung Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Langkah - langkah pengambilan data pengukuran energi solar cell	Error! Bookmark not defined.

4.1.4 Langkah - langkah pengambilan data penggunaan energi solar cell	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Langkah Pengoperasian Aplikasi <i>IoT Monitoring</i> penggunaan energi	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Waktu dan Lokasi Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
4.1.7 Implementasi <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Energi Yang Dihasilkan Oleh Solar	Error! Bookmark not defined.
4.3 Penggunaan Energi Yang Dihasilkan Oleh Solar Cell	Error! Bookmark not defined.
4.4 Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Solar Cell.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Sensor PZEM-004T.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 <i>Solar Charger Controller</i> jenis PWM.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Mikrokontroler Arduino.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Modul <i>NodeMCU ESP8266</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Sensor <i>LDR</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Servo.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 <i>LM2596</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 <i>Internet Of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 <i>Blynk</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik LDR.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Solar Panel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik PZEM-004T dan Node MCU 8266.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Desain Mekanik Tampak Depan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Desain Mekanik Tampak Samping ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Tampilan Pemograman Traker Solar Cell pada Arduino.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Tampilan Pemograman Penggunaan Energi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Rangkaian Skematik Keseluruhan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 1 Tampilan peta pada google**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Tampilan home pada aplikasi blynk..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Energi Solar Cell**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Tabel Spesifikasi Sensor PZEM-004T..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Spesifikasi pada <i>Solar Charger Controller</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Deskripsi Pin Arduino.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5 Spesifikasi Inverter	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Energi Solar Cell Tanggal 01-08-2023	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Energi Solar Cell Tanggal 02-08-2023	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Energi Solar Cell Tanggal 03-08-2023	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Energi Solar Cell Tanggal 04-08-2023	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Energi Solar Cell Tanggal 05-08-2023	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Nilai penggunaan energi solar cell yang tampil pada monitor Blynk	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Nilai penggunaan energi solar cell yang di ukur dengan multimeter	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Data Error antara nilai Blynk dan nilai Multimeter	Error! Bookmark not defined.