



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK
MENGUNAKAN GOOGLE SPREADSHEET**
*MONITORING ELECTRICAL POWER
CONSUMPTION USING GOOGLE SPREADSHEET*

Oleh :

ZARAH ZEALITA
NIM.21.01.04.024

DOSEN PEMBIMBING :

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

ZAENURROHMAN, S.T.,M.T
NIP. 198603212019031007

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



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK
MENGUNAKAN GOOGLE SPREADSHEET**

***MONITORING ELECTRICAL POWER
CONSUMPTION USING GOOGLE SPREADSHEETS***

Oleh :

**ZARAH ZEALITA
NIM.21.01.04.024**

DOSEN PEMBIMBING :

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

**ZAENURROHMAN, S.T.,M.T
NIP. 198603212019031007**

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

HALAMAN PENGESAHAN
MONITORING ELECTRICAL POWER CONSUMPTION USING
GOOGLE SPREADSHEET

Oleh

ZARAH ZEALITA
NIM 21.01.04.024

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

Penguji Tugas Akhir :



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

Dosen Pembimbing :



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



Hendi Purnata, S.Pd., M.T
NIP. 199211132019031009



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

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 : Zarah Zealita
NIM : 21.01.04.024
Judul Tugas Akhir : Monitoring Konsumsi Daya Listrik
Menggunakan *Google Spreadsheets*

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, 18 Juli 2024

Yang menyatakan,

Zarah Zealita

21.01.04.024

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Zarah Zealita

NIM : 21.01.04.024

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:

“MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK MENGUNAKAN GOOGLE SPREADSHEET”

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: 18 Juli 2024

Yang Menyatakan,

Zarah Zealita

ABSTRAK

Dalam era modern ini, pemantauan konsumsi energi menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan efisiensi energi dan pengelolaan biaya listrik. Kurangnya informasi terperinci mengenai konsumsi daya listrik harian yang digunakan pada setiap perangkat elektronik, dapat menghambat penentuan biaya keluaran konsumsi energi listrik secara kurang akurat. Dalam upaya meningkatkan akurasi dan kemudahan akses data konsumsi listrik, penelitian ini merancang dan membuat sistem *monitoring* daya listrik yang terintegrasi dengan teknologi modern. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat sistem pembacaan daya listrik menggunakan sensor PZEM-004T dan membuat sistem *monitoring* daya listrik dan biaya penggunaan daya listrik menggunakan *Google Spreadsheet*. Sistem yang dibuat menggunakan sensor PZEM-004T dan kontroler ESP-32, serta memanfaatkan *Google Spreadsheet* untuk penyimpanan dan pemantauan data secara *real-time*. Sensor PZEM-004T digunakan untuk pembacaan tegangan dan arus pada kWh meter, sedangkan ESP-32 digunakan sebagai kontroler untuk memproses data sensor. Sistem ini dirancang untuk mengukur arus, tegangan, daya, dan biaya listrik dengan akurat. Hasil tugas akhir berhasil membaca data daya listrik menggunakan sensor PZEM-004T dan sistem *monitoring* ini dapat diintegrasikan menggunakan *Google Spreadsheet*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pembacaan kWh meter dapat membaca daya listrik pada kWh meter menggunakan sensor PZEM-004T dengan nilai akurasi tegangan (volt) 99.805%, arus (ampere) 89.71%, dan daya (watt) 99.98% pada setiap pengujian serta hasil data sistem *monitoring* sensor dan perhitungan biaya dapat ditampilkan pada *Google Spreadsheet* yang berfungsi secara efektif dalam mengukur dan menampilkan data arus, tegangan daya dan tagihan.

Kata Kunci: kWh meter, sensor PZEM-004T, *Google Spreadsheet*

ABSTRACT

In this modern era, monitoring energy consumption is becoming increasingly important as the need for energy efficiency and electricity cost management increases. The lack of detailed information on the daily consumption of electrical power used in each electronic device can hinder the determination of the output cost of electrical energy consumption inaccurately. In an effort to improve the accuracy and ease of access to electricity consumption data, this research designs and makes an electric power monitoring system that is integrated with modern technology. The purpose of this research is to create an electric power reading system using the PZEM-004T sensor and create an electric power monitoring system and the cost of using electric power using Google Sheets. The system uses PZEM-004T sensor and ESP-32 controller, and utilizes Google Spreadsheet for real-time data storage and monitoring. The PZEM-004T sensor is used for voltage and current readings on the kWh meter, while the ESP-32 is used as a controller to process sensor data. The system is designed to accurately measure current, voltage, power, and electricity cost. The results of the final project successfully read electrical power data using the PZEM-004T sensor and this monitoring system can be integrated using Google Sheets. The test results show that the kWh meter reading system can read the electric power on the kWh meter using the PZEM-004T sensor with an accuracy value of 99.805% voltage (volts), 89.71% current (amperes), and 99.98% power (watts) in each test and the results of the sensor monitoring system data and cost calculation can be displayed on a Google Spreadsheet that functions effectively in measuring and displaying current, power voltage and bill data.

Keywords: kWh meter, PZEM-004T sensor, Google Spreadsheets

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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:

“MONITORING KONSUMSI DAYA LISTRIK MENGGUNAKAN GOOGLE SPREADSHEET”

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.

Cilacap, 18 Juli 2024

Yang menyatakan,

Zarah Zealita

21.01.04.024

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat 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 Bapak Edi Wartono dan Ibu Siti Khodariyah serta Kakak saya terkasih Meida Esti Citraningrum yang senantiasa selalu memberikan dukungan baik materil, ilmu, mental, maupun do`a.
3. Bapak Vicky Prasetya, S.ST., 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 Zaennurohman, S.T., M.T. 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 3A yang selalu kebersamai dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Semoga Allat SWT selalu memberikan perlindungan Rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi	2
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Energi Listrik	10
2.2.2 Daya Listrik	11
2.2.3 Monitoring	12
2.2.4 NodeMCU ESP 32	12
2.2.5 Sensor PZEM-004T	13
2.2.6 Relay	14
2.2.7 Google Spreadsheet	14
2.2.8 LCD 16x2 i2C	15

2.2.9	Real Time Clock (RTC)	15
2.2.10	Buzzer	16
2.2.11	Tang Ampere	16
BAB III PERANCANGAN & PEMBUATAN SISTEM		19
3.1	Analisa Kebutuhan	19
3.1.1	Kebutuhan Perangkat Keras	19
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	19
3.2	Diagram Blok Sistem	19
3.3	Diagram Alir	21
3.4	Perancangan Sistem	23
3.4.1	Perancangan Mekanik	23
3.4.2	Perancangan Rangkaian Elektrik	24
3.4.3	Perancangan Program	25
3.5	Metode Pengujian	27
3.5.1	Pengujian Sistem	27
3.5.2	Metode Pengumpulan Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Pengujian Sensor PZEM-004T	29
4.1.1	Pengujian Tegangan listrik	29
4.1.2	Pengujian Arus listrik	31
4.1.3	Pengujian Daya Listrik	33
4.2	Pengujian Sistem Keseluruhan	35
4.2.1	Pengujian Arus berlebih	37
BAB V PENUTUP		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP32.....	13
Gambar 2.2 Sensor PZEM-004T.....	14
Gambar 2.3 Relay.....	14
Gambar 2.4 Google Spreadsheet.....	15
Gambar 2.5 Skematik Perancangan LCD.....	15
Gambar 2.6 Real Time Clock (RTC).....	16
Gambar 2.7 Buzzer.....	16
Gambar 2.8 Alat Ukur Tang Ampere.....	17
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	20
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Monitoring.....	22
Gambar 3.3 Desain Perancangan Sistem Monitoring.....	24
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Elektrik.....	24
Gambar 3.5 Flowchart Perancangan Program.....	26
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Tegangan.....	30
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Arus.....	32
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Daya Listrik.....	34
Gambar 4.4 Tampilan Monitoring pada Google Sheet.....	35
Gambar 4.5 Hasil Monitoring pada Google Sheet.....	36
Gambar 4.6 Tampilan Arus Berlebih pada Alat.....	38
Gambar 4.7 Pengukuran saat Arus berlebih.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka.....	9
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tegangan Listrik.....	29
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Arus.....	31
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Daya Listrik.....	33
Tabel 4. 4 Hasil pada Google Spreadsheet.....	37

DAFTAR SINGKATAN

kWh	:	Kilo Watt Hour
LCD	:	Liquid Crystal Display
PLN	:	Perusahaan Listrik Negara
kVA	:	Kilovolt Ampere
V	:	Volt
A	:	Ampere
W	:	Daya
RTC	:	Real Time Clock
MCB	:	Miniature Circuit Breaker

DAFTAR SIMBOL

P	:	Daya (W)
I	:	Arus (A)
V	:	Tegangan (V)
R	:	Hambatan (Ohm)
$\cos \varphi$:	Faktor Daya
Q	:	Daya Reaktif (VAR)
S	:	Daya Semu (VA)
W	:	Energi Listrik (Wh)
t	:	Waktu (s)

DAFTAR ISTILAH

Blok Diagram	:	Digunakan untuk memberikan Gambaran umum tentang struktur dan operasi suatu sistem tanpa memberikan detail teknis yang mendalam.
Flowchart	:	Alat yang efektif untuk merancang, menganalisis, dan mengkomunikasikan proses dan sistem. Dengan menggunakan simbol-simbol standar untuk menggambarkan Langkah-langkah dan aliran dalam suatu proses, flowchart memudahkan berbagai pihak untuk memahami, mengidentifikasi masalah dan meningkatkan efisiensi proses.
<i>Monitoring</i>	:	Pemantauan
<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Hardware</i>	:	Perangkat keras
<i>Software</i>	:	Perangkat lunak
Mekanik	:	Perakitan
Desain	:	Rancangan

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Lifting All Program