



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN PEMBATAS KONSUMSI
ENERGI LISTRIK**

***DESIGN OF MONITORING AND CONSUMTION LIMITATION
ELECTRICITY***

Oleh :

AMELIA DWI LESTARI
NIM. 19.01.04.008

DOSEN PEMBIMBING :

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

MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN
PEMBATAS KONSUMSI ENERGI LISTRIK**

***DESIGN OF MONITORING AND CONSUMPTION LIMITATION
ELECTRICITY***

Oleh :

AMELIA DWI LESTARI
NIM. 19.01.04.008

DOSEN PEMBIMBING :

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

MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN PEMBATAS KONSUMSI ENERGI LISTRIK

Oleh :

AMELIA DWI LESTARI

19.01.04.008

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. Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

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

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

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

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

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

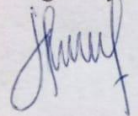
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* 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, 2 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Amelia Dwi Lestari)

NIM 19.01.04.008

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Amelia Dwi Lestari

NIM : 19.01.04.008

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti *Non-Eksklusif (Non-Exclusif Royalti Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DAN PEMBATAS
KONSUMSI ENERGI LISTRIK “**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti *Non-Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin 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 : 2 Agustus 2022

Yang menyatakan


Amelia Dwi Lestari

ABSTRAK

Alat monitor daya digunakan untuk memonitor arus, tegangan dan daya listrik. Pada penggunaan alat monitor masih belum bisa diakses oleh banyak orang dan belum ada fitur pembatas konsumsinya. Untuk melengkapi fitur pada pembatas konsumsinya dan semua orang dapat mengontrol penggunaannya maka pada tugas akhir ini dibuat alat monitoring dan pembatas konsumsi energi listrik yang bertujuan untuk memonitor arus, tegangan, daya dan energi yang di pakai serta membatasi konsumsi energi listrik dan dapat dikontrol melalui aplikasi sehingga dapat diakses oleh banyak orang karena menggunakan modul bluetooth. Pada pembuatan alat ini membutuhkan beberapa komponen pendukung utama seperti, Arduino Mega 2560, PZEM 004T, modul *Bluetooth* HC 05, RTC DS3231, *solid state relay*, *LCD*, *Buzzer*. Yang dimana komponen tersebut mempunyai fungsi dan peran yang berbeda. Arduino digunakan sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi sebagai proses data untuk memonitor arus, tegangan, dan daya. PZEM 004T merupakan sensor yang berfungsi untuk membaca arus, tegangan dan daya pada peralatan listrik. Modul Bluetooth HC 05 sebagai penghubung satu alat elektronik dengan aplikasi sehingga memudahkan orang lebih banyak untuk mengakses. RTC DS3231 merupakan sensor real time clock yang berfungsi untuk menyimpan data waktu ketika supply padam. Solid state relay digunakan untuk memutus arus ketika daya mencapai batas. LCD untuk menampilkan data hasil sensor dan Arduino. Buzzer digunakan sebagai suara peringatan ketika energi sudah mencapai batas. Hasil dari alat monitoring dan pembatas energi yang dibuat adalah alat ini dapat memutus arus saat batas energi melebihi set point karena terdapat delay buzzer selama 1 menit 10 detik sampai SSR memutus arus pada stop kontak. Sehingga didapatkan selisih antara batas energi yang di set dengan jumlah energi sebesar 2Wh serta mengetahui hasil pengukuran arus, tegangan, dan energi.

Kata kunci: Monitoring, Pembatas Konsumsi Energi, Sensor PZEM 004T

ABSTRACT

A power monitor is used to monitor current, voltage and electric power. The use of monitors is still not accessible to many people and there is no feature to limit energy consumption. To complete the feature on the limiter of energy consumption and everyone can control its use, in this final project a monitoring tool and limiter of electrical energy consumption is made which aims to monitor the current, voltage, power and energy used and limit the consumption of electrical energy and can be controlled through the application so that it can be accessed by many people because it uses a bluetooth module. The manufacture of this tool requires several main supporting components such as Arduino Mega 2560, PZEM 004T, Bluetooth module HC 05, RTC DS3231, solid state relay, LCD, Buzzer. Where these components have different functions and roles. Arduino is used as the main microcontroller which functions as a data process to monitor current, voltage, and power. PZEM 004T is a sensor that functions to read current, voltage and power on electrical equipment. The HC 05 Bluetooth module acts as a liaison between one electronic device and the application, making it easier for more people to access. RTC DS3231 is a real time clock sensor that functions to store time data when the supply goes out. Solid state relays are used to cut off the current when the power reaches the limit. LCD to display sensor and Arduino data. Buzzer is used as a warning sound when the energy has reached the limit. The result of the monitoring tool and energy limiter made is that this tool can cut off the current when the energy limit exceeds the set point because there is a buzzer delay for 1 minute 10 seconds until the SSR disconnects the current at the socket. So that we get the difference between the energy limit that is set and the amount of energy of 2Wh and know the results of measuring current, voltage, and energy.

Keywords: *Monitoring, Energy Consumption Limiter, Sensor PZEM 004T*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh"

Alhamdulillah, 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. Aamiin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

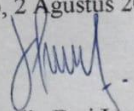
" Rancang Bangun Alat Monitoring dan Pembatas Konsumsi Energi "

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-III (DIII) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan, hambatan serta rintangan yang dilalui oleh penulis selama pengerjaan Tugas Akhir. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik lagi ke depannya.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 2 Agustus 2022


Amelia Dwi Lestari

UCAPAN TERIMA KASIH

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

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Kejo dan Neti dan juga saudara kandung saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
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 Tugas Akhir.
4. Bapak Muhamad Yusuf. S.T ., M.T. Selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan laporan tentang Tugas Akhir.
5. Selaku penguji Tugas Akhir yang telah menguji dan memberikan masukan pada Tugas Akhir ini agar lebih baik.
6. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. Selaku ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
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. Ayah-Ibu tercinta, Kejo dan Neti serta kakak-kakak saya yang telah memberikan doa serta motivasi sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman dan orang baik lainnya yang menemani kegabutan dan setresnya saya selama tugas akhir serta memotivasi dan memberikan dukungannya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Daya	10
2.2.2 Arus	11
2.2.3 Tegangan	11
2.2.4 Biaya	12
2.2.5 Energi	13
2.2.6. Arduino Mega 2560	13
2.2.7. Solid State Relay.....	14
2.2.8. LCD 20x4	14
2.2.9. Modul RTC DS3231	14
2.2.10. PZEM 004T	15
2.2.11. Buzzer	15
2.2.12. Power Supply 5V Adaptor.....	16
2.2.13. Modul Bluetooth HC 05	16
2.2.14. Push Button	17
2.2.15. Saklar	18
2.2.16. Stop kontak	18
2.2.17. Steker	19
2.2.18. I2C	19

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Alat dan Bahan	21
3.1.1. Alat	21
3.1.2. Bahan	22
3.2 Metode Pengumpulan Data	30
3.3 Metode Perencanaan	31
3.4 Metode Perancangan Alat	32
3.4.1 Blok Diagram	32
3.4.2 Flowchart Sistem	33
3.5 Perancangan Alat	35
3.6 Metode Perencanaan Program	35
3.7 Komponen elektrik	36
3.8 Perancangan Aplikasi Smartphone.....	42

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil perancangan alat	43
4.2 Pengujian data pada sensor PZEM-004.....	44
4.3 Pengujian pengiriman data pada App inventor	44
4.4 Pengujian pengambilan data	45
4.5 Pengujian tombol manual pada alat	46
4.6 Pengujian mode Bluetooth	47
4.7 Pengujian indicator	48
4.8 Pengujian jarak	48
4. 9 Petunjuk penggunaan alat.....	49

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 4 Arduino mega 2560.....	17
Gambar 2. 5 SSR	18
Gambar 2. 6 LCD 20X4.....	18
Gambar 2. 7 Modul RTC DS3231	19
Gambar 2. 8 PZEM 004T.....	19
Gambar 2. 9 Buzzer	20
Gambar 2. 10 Power Supply Adaptor	20
Gambar 2. 11 Modul Bt HC 05	21
Gambar 2. 16 I2C	21
Gambar 3. 1 Blok diagram	26
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Arduino.....	27
Gambar 3. 3 Perancangan Alat.....	28
Gambar 3. 4 Rangkaian pzem dengan Arduino.....	31
Gambar 3. 5 Rangkaian RTC DS3231 dengan Arduino.....	31
Gambar 3. 6 Rangkaian LCD dengan Arduino.....	32
Gambar 3. 7 Rangkaian Bluetooth dengan Arduino	32
Gambar 3. 8 Rangkaian Push Button, Buzzer Dengan Arduino	33
Gambar 3. 9 Rangkaian Pzem Dengan Stop Kontak.....	33
Gambar 3. 10 rangkaian SSR dengan Arduino.....	34
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat	37
Gambar 4. 2 Tampilan Pada Aplikasi Monitoring	40
Gambar 4. 3 Pengujian SSR LOW	43
Gambar 4. 4 Pengujian SSR HIGH.....	43
Gambar 4. 5 Tampilan Tombol Input Manual Pada Alat	44
Gambar 4. 6 Tampilan Reset Energi Pada Alat	45
Gambar 4. 7 Tampilan Pada Aplikasi	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Jurnal.....	10
Tabel 3. 1 Komponen Perangkat Keras.....	23
Tabel 3. 2 Komponen Perangkat Lunak.....	24
Tabel 3. 3 Komponen Alat.....	28
Tabel 4. 1 Fungsi Komponen Alat.....	37
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor PZEM-004T.....	39
Tabel 4. 3 Beban yang diujikan pada alat.....	40
Tabel 4. 4 Perbandingan Waktu Batas Energi.....	41
Tabel 4. 5 Pengujian Tombol Mode Alat.....	45
Tabel 4. 6 Pengujian Tombol On Off.....	45
Tabel 4. 7 Pengujian Jarak.....	46