

**PROTOTYPE ALAT PENGUKUR PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK  
PADA KAMAR BERBASIS MIKROKONTROLER**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Menyelesaikan*

*Program Studi Diploma III Teknik Elektro*



**Oleh:**

**ALFA GUSMANTO**

**16064008/2016**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2019**

HALAMAN PERETUJUAN PROYEK AKHIR

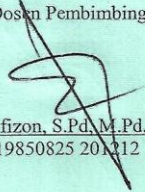
PROTOTYPE ALAT PENGUKUR PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA KAMAR  
BERBASIS MIKROKONTROLER

Nama : Alfa Gusmanto  
NIM/TM : 16064008 / 2016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

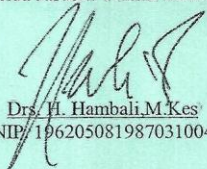
Padang, 16 Agustus 2019

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,

  
Elfizon, S.Pd., M.Pd.T  
NIP. 19850825 201212 1 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
Drs. H. Hambali, M.Kes  
NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PROTOTYPE ALAT PENGUKUR PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA KAMAR  
BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh

Nama : Alfa Gusmanto  
NIM/TM : 16064008 / 2016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

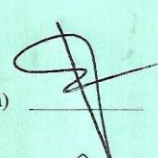

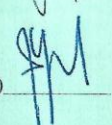
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 15 Agustus 2019

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	(Ketua) 
2. Anggota : Drs. Aswardi, M.T	(Anggota) 
3. Anggota : Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T	(Anggota) 



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: [elo\\_unp@yahoo.com](mailto:elo_unp@yahoo.com)



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : Alfa Gusmanto  
NIM/TM : 16064008/2016  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Prototype Alat Pengukur Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Berbasis Mikrokontroler”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

  
**Dr. Hambali, M.Kes**  
NIP. 19620508 1987 03 1004

Saya yang menyatakan,

  
**Alfa Gusmanto**  
NIM. 16064008

## **ABSTRAK**

### **PROTOTYPE ALAT PENGUKUR PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA KAMAR BERBASIS MIKROKONTROLER**

**Alfa Gusmanto** : (16064008/2016)

**Dosen Pembimbing** : Elfizon,S.Pd,M.Pd.T

Sistem tagihan listrik tiap bulan pada kamar kos umumnya disamaratakan oleh pemiliknya. Sistem penggunaan tagihan listrik seperti ini tidak sesuai dengan penggunaan pada setiap penghuni kos, untuk menjawab masalah tersebut maka di buat prototype pengukuran pemakaian energi listrik pada setiap kamar.

Prototype alat pengukur pemakaian energi listrik pada kamar berbasis mikrokontroler ini didasarkan pada penggabungan hardware dan software, dimana pada kontroler yang digunakan pada hardware adalah arduino uno atmega 328, sedangkan software yang digunakan dalam pemograman arduino IDE atau arduino sketch, alat ini memiliki 2 jenis sensor yang digunakan, yaitu sensor tegangan ZMPT101B dan sensor arus ACS712 sebagai sensor arus perkamar.

Setelah dilakukan pengujian maka dapat disimpulkan ketika sensor ACS712 membaca besar arus yang digunakan setiap kamar maka sensor ACS712 akan berlogika satu dan mengirim perintah pada arduino untuk mengupdate data perdetiknya kemudian akan ditampilkan ke LCD 20x4

Kata kunci : Sensor ACS712, Sensor ZMPT101B, Arduino, LCD

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehinggapenulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul **“Prototype Alat Pengukur Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Berbasis Mikrokontroler”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya dalam penulisan dan pembuatan Proyek Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan saudara saya yang telah memberikan dorongan, do'adan semangat serta kasih sayangnya kepada saya.
3. Bapak Drs.Hambali,M.kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Ketua Program Studi DIII TeknikListrik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Oriza Chandra,S.T,M.T selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Elfizon,S.Pd,M.Pd.T selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan Proyek Akhir ini.
7. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T,M.T dan Drs.Aswardi,M.T selaku Tim Pengarah.
8. Staf Pengajar, Teknisi serta staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Seluruh teman-teman se-angkatan 2016 khususya dan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.

10. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 15 Agustus 2019

Alfa Gusmanto

## DAFTAR ISI

COVER/HALAMAN JUDUL	HALAMAN
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I (PENDAHULUAN)	
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Tujuan .....	3
D. Manfaat .....	3
BAB II (LANDASAN TEORI)	
A. KWH Meter .....	4
B. KWH Meter Prabayar .....	5
C. Macam-macam Kwh Meter.....	6
D. Arduino Uno.....	8
E. Power Supply .....	16
F. Sensor-sensor yang digunakan.....	20
G. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	27
H. Macam-Macam Beban Listrik .....	34
I. Tarif Dasar Listrik PLN .....	36



J. Pengertian Arus Tegangan dan Daya Listrik .....	41
BAB III (PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT)	
A. Blok Diagram .....	43
B. Deskripsi Kerja Alat .....	44
C. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	45
BAB IV (PENGUJIAN ANALISA DATA)	
A. Pengujian Sensor Tegangan ZMPT101B .....	56
B. Pengujian Sensor Arus ACS712 .....	58
C. Pengujian Alat Keseluruhan .....	60
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	
A. Kesimpulan .....	64
B. Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Gambar Alat Ukur Piringan Kwh Meter .....	4
2. Gambar Blok Diagram Sistem Kwh meter Perbayar .....	6
3. Gambar Blok Diagram Arduino .....	9
4. Gambar <i>Board</i> Arduino dan Pemetaan .....	10
5. Gambar Rangkain Sederhana Power Supply.....	16
6. Gambar <i>Tranformator Step Down</i> .....	18
7. Gambar Penyearah <i>Rectifier</i> .....	18
8. Gambar Rangkaian Penyaring .....	19
9. Gambar Rangkain Pengatur Tegangan.....	20
10. Gambar Ukuran Tata Letak pin Sensor Tegangan ZMPT101B .....	21
11. Gambar Rangkaian Sensor Tegangan ZMPT 101B.....	22
12. Gambar Bentuk Fisik Sensor Tegangan ZMPT101B .....	22
13. Gambar Bentuk Fisik ACS712 ELC-05B .....	24
14. Gambar pin out ACS712.....	25
15. Gambar Kofigurasi Modul LCD 20x4 .....	27
16. Gambar Sistem Kendali LCD .....	40
17. Gambar Bentuk Fisik LCD 20x4 .....	40
18. Gambar Blok Diagram Alat .....	43
19. Gambar Bentuk Keseluruhan Fisik alat .....	46
20. Gambar Bentuk Tampak Samping Alat .....	46

21. Gambar Bentuk Tampak Depan Alat .....	46
22. Gambar Bentuk Tampak Belakang Alat .....	47
23. Gambar Bentuk Tampak Atas Alat .....	47
24. Gambar Miniatur Rumah Tampak Depan .....	48
25. Gambar Miniatur Rumah Tampak Keseluruhan .....	48
26. Gambar Rangkaian Keseluruhan .....	49
27. Gambar Rangkaian Sensor Tegangan ZMPT101B Pada Kamar 1 .....	50
28. Gambar Rangkaian Sensor Arus ACS712 Pada Kamar 1 .....	51
29. Gambar Rangkaian Sensor Arus ACS712 Pada Kamar 2 .....	53
30. Gambar Rangkaian LCD 20x4 .....	54
31. Gambar Pengukuran Sensor Tegangan Menggunakan Volt Meter .....	57
32. Gambar Alat Sebelum Ada Beban .....	58
33. Gambar Pengukuran Sensor Arus Kamar 1 Menggunakan Ampere meter .....	59
34. Gambar Pengukuran Sensor Arus Kamar 2 Menggunakan Ampere meter .....	59
35. Gambar Pada Saat Kamar 1 Aktif dan Kamar 2 .....	61

## DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Tabel Spesifikasi Arduino Uno .....	11
2. Tabel Terminal <i>list</i> Sensor Arus ACS712 .....	25
3. Tabel Konfigurasi pin LCD .....	28
4. Tabel pin LCD 20x4 .....	32
5. Tabel Tarif Dasar Listrik Rumah Tangga RI .....	37
6. Tabel Tarif Dasar Listrik Bisnis B1 .....	38
7. Tabel Tarif Dasar Listrik Sosial .....	38
8. Tabel Tarif Dasar Listrik Industri .....	39
9. Tabel Tarif Dasar Listrik Publik .....	40
10. Tabel Koneksi Sensor Tegangan 1 ke Arduino Uno .....	50
11. Tabel Koneksi Sensor Arus 1 ke Arduino Uno .....	51
12. Tabel Koneksi Sensor Arus 2 Ke Arduino Uno .....	53
13. Tabel Pengoneksian LCD 20x4 Ke Arduino Uno .....	55
14. Tabel Pembacaan dengan alat ukur volt meter dan LCD .....	57
15. Tabel Pembacaan alat ukur ampere meter dengan LCD .....	60
16. Tabel Pengukuran Beban Pada Kamar 1 .....	61
17. Tabel Pengukuran Beban Pada Kamar 2 .....	61
18. Tabel Pengukuran Pengujian Sensor dan Kamar 1 .....	61
19. Tabel Pengukuran Pengujian Sensor dan Kamar 2 .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN

1. Gambar Fisik Alat Keseluruhan .....
2. Gambar Alat Tanpa Beban .....
3. Gambar Tampilan Nama di LCD .....
4. Gambar Beban 1 dan Kamar 2 Menggunakan lampu dan kipas angin .....
5. Gambar Rangkaian Keseluruhan .....
6. Gambar Keseluruhan Fisik Alat .....
7. Gambar Miniatur Rumah.....

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Ketersediaan energi listrik untuk kebutuhan sangat berkembang sehingga pemakaian oleh konsumen semakin meningkat, peningkatan pemakaian oleh konsumen harus diimbangi dengan upaya peningkatan dalam perhitungan pemakaian energi listrik. KWH meter merupakan suatu alat ukur yang banyak dipakai baik di lingkungan perumahan, perkantoran maupun industri. Alat ukur ini sudah mengalami perkembangan yang begitu luar biasa dalam beberapa tahun terakhir ini. Pada awalnya, fungsi utama dari KWH meter ialah untuk menghitung pemakaian energi listrik.

Perkembangan tipe hunian modern disekitar kampus telah menimbulkan permasalahan dalam tagihan listrik bulanan. Ini disebabkan hanya tersedia satu meteran listrik PLN untuk setiap rumah hunian. Pada umumnya biaya tagihan listrik kamar ditentukan berdasarkan total tagihan pada rekening listrik meteran hunian dibagi dengan jumlah kamar. Cara penentuan biaya tagihan rekening listrik untuk setiap kamar dirasakan tidak adil bagi setiap penghuni kamar. Ini disebabkan penghuni menggunakan beban listrik yang berbeda.

Untuk mengatasi masalah penagihan listrik diatas yang dapat membuat penghuni setiap kamar puas juga senang dengan besar tagihan maka diperlukan sebuah inovasi terbaru dengan menggunakan mikrokontroler, sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang dapat menghitung berapa

jumlah energi listrik yang dipakai pada tiap kamar. Sistem pengukuran energi listrik pada rumah yang dapat mengukur pemakaian energi listrik dan harga yang harus dibayarkan sesuai dengan energi listrik yang dipakai secara spesifik per kamar dan informasinya dapat ditampilkan pada LCD.

Seiring berkembangnya jaman, bidang teknologi informasi digital juga berkembang dengan sangat cepat. Hampir semua aspek kehidupan tersentuh oleh teknologi informasi digital, termasuk dibidang instrumentasi. Tugas akhir ini dilatar belakangi khususnya permasalahan biaya pada tiap kamar yang dianggap tidak adil. Dari permasalahan tersebut diatas maka akan dirancang sebuah prototipe sistem pengukuran energi listrik pada setiap kamar dalam satu hunian secara spesifik yang hasil pengukurannya dan harga yang harus dibayarkan sesuai pemakaian pada tiap kamar akan ditampilkan pada LCD. Maka saya akan membuat proyek tugas akhir dengan judul “Prototipe Alat pengukur pemakaian energi listrik pada kamar berbasis mikrokontroler”

## **B. Batasan Masalah**

Perumusan masalah dalam pembuatan alat pengukuran pemakaian energi listrik pada tiap kamar berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang suatu alat untuk pengukuran pemakaian energi listrik pada masing-masing tiap kamar
2. Bagaimana cara pengukuran daya dan energi listrik yang terpakai pada masing-masing kamar tiap kamar.

3. Bagaimana penggunaan sensor-sensor untuk mengukur pemakaian energi listrik.
4. Bagaimana sensor mampu membaca parameter arus dan tegangan pada pengukuran pemakaian energi listrik pada masing-masing kamar.

### **C. Tujuan**

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat prototipe alat pengukur pemakaian energi listrik pada tiap kamar berbasis mikrokontroler.
2. Alat dapat membaca berapa energi listrik yang dipakai pada tiap kamar dan harga (rupiah) yang harus dibayarkan dengan ditampilkan ke LCD.

### **D. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah diharapkan dapat menghindari kecurangan dalam pemakaian daya energi listrik pada dua kamar sehingga penghuni kamar tahu harga rupiah yang digunakan pada tiap kamar karena pada tiap kamar kos pemakaian energi listrik yang berbeda dan membua penghuni tiap kamar merasa adil pemakaian energi listrik yang digunakan.