

**PERANCANGAN ALAT INDIKATOR PEMAKAIAN ENERGI
LISTRIK DILENGKAPI PROTEKSI OVERCURRENT PADA
KAMAR KOS BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA16**

SKRIPSI

Diajukan dan Disusun Sebagai Salah satu
Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1) Pada
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo



ANJAR EK YUANNAS

14520338

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Anjar Ek Yuannas
NIM : 14520338
Program studi : Teknik Elektro
Falkultas : Teknik
Judul skripsi : Perancangan Alat Indikator Pemakaian Energi Listrik
Dilengkapi Proteksi Overcurrent Pada Kamar Kos
Berdasarkan Mikrokontroler Atmega16

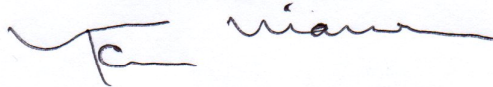
Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo,

2016

Menyetujui

Dosen Pembimbing,



Edy Kurniawan, ST, MT

NIK. 1977102620081012

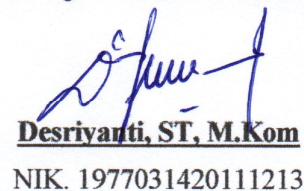
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Alivadi, MM, M.Kom
NIK. 1964010319900912

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Desriyanti, ST, M.Kom
NIK. 1977031420111213

LEMBAR BERITA ACARA UJIAN

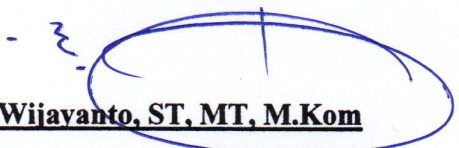
Nama : Anjar Ek Yuannas
NIM : 14520338
Program studi : Teknik Elektro
Falkultas : Teknik
Judul skripsi : Perancangan Alat Indikator Pemakaian Energi Listrik
Dilengkapi Proteksi Overcurrent Pada Kamar Kos
Berbasis Mikrokontroller Atmega16

telah diuji dan dipertahankan dihadapan dosen penguji tugas akhir jenjang strata satu (S1) pada:

Hari :
Tanggal :
Nilai :

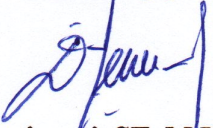
Dosen Penguji

Dosen Penguji I,


Heri Wijavanto, ST, MT, M.Kom

NIK. 1974052520050111

Dosen Penguji II,


Desrivanti, ST, M.Kom

NIK. 1977031420111213

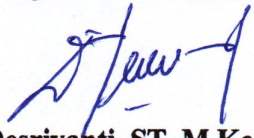
Mengetahui


Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Alivadi, MM, M.Kom

NIK. 1964010319900912

Ketua Program Studi Teknik Elektro,


Desrivanti, ST, M.Kom

NIK. 1977031420111213

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Anjar Ek Yuannas
NIM : 14520338
Program studi : Teknik Elektro
Falkultas : Teknik
Judul skripsi : Perancangan Indikator Pemakaian Energi Listrik
Dilengkapi Proteksi Overcurrent Pada Kamar Kos
Berbasis Mikrokontroller Atmega16
Dosen Pembimbing I : Edy Kurniawan, ST, MT
Konsultasi :

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	12/12 2015	Proposal no Revisi Metode Pembuatan Alat	
2	20/12 2015	Bab I Tujuan Masalah	
3	09/01 2016	Bab II Perambatan Perhitungan harga kwh	
4	10/02 2016	Bab II Revisi Perhitungan tarif Listrik	
5	14/02 2016	Bab II Landasan teori sensor	
6	17/02 2016	Bab III flowchart diagram diberi penjelasan	
7	20/02 2016	Bab IV Perhitungan alat dibuat Real	
8	23/02 2016	Acc Bab IV dan Bab V	
9	24/02 2016	Acc Meja Kerja Skripsi	
10			

Tgl Pengujian :

Tgl Pengesahan :

Ponorogo, 24. 02. 2016

Pembimbing I,



Edy Kurniawan, ST, MT

NIK. 1977102620081012

LEMBAR PERSEMBAHAN

*Syukur Alhamdulillah bagi saya amatlah sederhana. Kupersembahkan
Proyek Skripsi ini kepada
Umiku tercinta dan tersayang "Laminem"
Ayahanda tersayang "Khirman Wicaksono"*

*Doa tulus kepada ananda seperti air nan tak pernah berhenti yang terus
mengalir membasahi wajah tulusnya, pengorbanan, motivasi, kesabaran,
ketabahan dan tetes air matamu yang terlalu mustahil untuk dinilai.*

walaupun jauh, engkaulah sebaik - baik panutan

*Kakak dan Adikku Tersayang "Hasti Purwatik & Nonik Tris Indar
Tanti"*

*Kebersamaan, dukungan, doa, kasih sayang, dan perhatianmu padaku.
maafkan jika saudaramu ini belum bisa menjadi yang terbaik, semoga
kalian selalu jadi yang terbaik*

Motto:

*Bukanlah suatu aib jika kamu gagal dalam suatu usaha, yang merupakan
aib adalah jika kamu tidak bangkit dari kegagalan itu (Ali bin Abu
Thalib)*

*Hal terbaik dalam hidup ini adalah ketika kita mempunyai nilai bagi
untuk orang lain. Takdir memberi kita atribut, tapi adakah yang tahu
kemana lagi tangan nasib akan membawa kita. Karena pada nasib itulah
kita dapat merubahnya. Saat Proyek Skripsi ini dimulai, siapa yang
mengira bahwa semua harus dijalani selama satu semester dan penuh
dengan hambatan. Adalah ketentuan yang kemudian kami ketahui
bagaimana berakhirnya. Kalau kita tidak pernah mencoba maka tidak
akan tahu batas kemampuan kita "jangan mudah kalah oleh rasa malas
karena ia adalah musuh utama kesuksesan dunia-akhiratmu"*

ABSTRAK

PERANCANGAN INDIKATOR PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK DILENGKAPI PROTEKSI OVERCURRENT PADA KAMAR KOS BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA16

Anjar Ek Yuannas
14520338

*Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah
Ponorogo 2016*

Pada skripsi ini dibuat sebuah sistem sebagai alat indikator pemakaian energy listrik berbasis mikrokontroller ATMega16. Dengan menggunakan perangkat keras sensor arus ACS712 5A, sensor tegangan, rangkaian mikrokontroller AVR ATMega 16 dengan ADC (Analog to Digital) dan LCD 2x16. Alat ini digunakan untuk mengukur pemakaian energy listrik pada kamar kos. Alat ini bekerja dengan mengolah dan mengkonversi sinyal output dari sensor arus ACS712 5A dan sensor tegangan yang tersambung dengan beban pada mikrokontroller ATMega16. Pada mikrokontroller ATMega16 akan diproses ke dalam bentuk KWH (Kilo Watt Hour) dan output dari mikrokontroller akan ditampilkan pada LCD kedalam bentuk Rp (Rupiah). Dengan mengacu pada biaya tariff per-KWH sesuai ketetapan Pemerintah dan PT PLN (Persero). Pengolahan sinyal sensor arus ACS712 5A dan sensor tegangan pada mikrokontroller berlangsung setiap 3600 detik sekali. Dengan mengambil arus rata - rata per 3600 detik. Rangkaian mikrokontroller ATMega16 dan tampilan LCD dikendalikan oleh program yang dibuat melalui software Code Vision AVR dengan bahasa C. Pada alat indikator pemakaian energy listrik ini juga dilengkapi dengan proteksi arus lebih (*overcurrent*). Pada saat arus listrik melebihi arus yang telah ditetapkan (*setpoint*), mikrokontroller ATMega16 akan memberikan sinyal kepada relay untuk berkerja. Sehingga alat indikator pemakaian energy listrik ini akan trip dan tidak mengalirkan tegangan dan arus ke beban. Sehingga pemakaian energy listrik tidak akan melebihi daya kontrak. Dari pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil rata – rata presentase kesalahan sebesar 3,5 %.

Kata kunci: *Mikrokontroller ATMega16, ACS712 5A, Rangkaian sensor tegangan, Relay, Liquid Crystal Display*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas terselesaikannya penulisan Skripsi dengan judul *Perancangan Indikator Pemakaian Energi Listrik Dilengkapi Proteksi Overcurrent Pada Kamar Kos Berbasis Mikrokontroller Atmega16*. Dengan karunia dan hidayah-Nya penulisan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Keberhasilan dalam penulisan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga penulis yang telah memberikan segala bantuannya baik semangat dan do'a nya.
2. Bapak Ir. Aliyadi, MM, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Ibu Desriyanti, ST, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo dan dosen pembimbing penulis
4. Bapak Edy Kurniawan, ST, MT selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan banyak ilmunya serta saran – saran yang terbaik untuk penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak / Ibu Dosen Universitas Muhammadiyah Ponorogo khususnya Fakultas Teknik yang telah mengajar penulis dari tidak bisa menjadi bisa. Dan membantu terselesainya Skripsi ini
6. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro atas kebersamaannya dan susah senang bersama dalam penyelesaian Skripsi
7. Semua pihak yang belum bisa penulis sebutkan atas segala bantuannya.

Tak ada gading yang tak retak, penulis sadar bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga penulis dapat memperbaikinya pada penulisan berikutnya. Besar harapan penulis agar Skripsi ini bermanfaat untuk menambah wawasan pembaca dan diharapkan juga bermanfaat bagi Universitas Muhammadiyah Ponorogo (UMPO).

Penulis

DAFTAR ISI

	HAL
Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Berita Acara Ujian.....	iii
Berita Acara Bimbingan Skripsi.....	iv
Lembar Persembahan.....	vi
Abstrak.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Maksud dan Tujuan Perancangan Alat.....	3
E. Manfaat.....	3
F. Metodologi.....	3
G. Sistem penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Mikrokontroler.....	6
1. Gambaran Umum.....	7
2. Perlengkapan Dasar Mikrokontroler.....	7
3. Mikrokontroler AVR.....	8
4. Mikrokontroler ATmega16.....	9
5. Konfigurasi Pin ATmega16.....	10
B. Sensor Arus ACS712.....	12
C. Sensor Tegangan.....	14
D. Liquid Krystal Display (LCD).....	15
E. Relay.....	16
1. Prinsip Kerja Relay.....	17
2. Arti Pole dan Throw Relay.....	18

3. Fungsi dan Aplikasi Relay.....	20
F. Perhitungan Biaya Tarif KWH Meter.....	20
G. Tegangan AC (Sinusoida).....	23
1. Sumber Arus dan Tegangan Listrik Bolak – Balik.....	23
2. Rangkaian Arus dan Tegangan Listrik Bolak – Balik.....	24
3. Pengertian Sudut Fase dan Beda Fase Dalam Aruas AC.....	25
4. Nilai Efektif Arus dan Tegangan Listrik AC.....	26
5. Nilai Rata – Rata Arus Listrik AC.....	27
BAB III METODE PENELITIAN ATAU PERANCANGAN.....	28
A. Identifikasi Kebutuhan.....	28
B. Tahap Perencanaan.....	28
1. Perancangan Sistem Perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	29
2. Perancangan Rangkaian Pengendali / Kontrol.....	30
a. Power Supply.....	30
b. Mikrokontroler ATmega 16.....	31
3. Sensor Arus ACS712.....	33
4. Sensor Tegangan.....	34
5. Driver Relay.....	36
6. Perancangan Alat Indikator Master.....	36
7. Perancangan Sistem Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	37
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Pengujian Sensor Tegangan.....	40
B. Pengujian Sensor Arus ACS712.....	42
C. Pengujian Interface Liquid Crystal Display (LCD).....	43
D. Pengujian Sstem Keseluruhan.....	45
1. Pengujian Tarif Listrik.....	48
a. Perhitungan Teori.....	48
b. Hasil Praktek Pengujian Alat.....	49
c. % Error Data.....	50
2. Pengujian Proteksi <i>Overcurrent</i>	51
E. Pengujian Interface Alat Indikator Master.....	51

BAB V PENUTUP..... 54
A. Kesimpulan..... 54
B. Saran..... 54

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 1. Konfigurasi ATmega 16.....	10
Gambar 2. Konfigurasi IC ACS712.....	12
Gambar 3. Rangkaian dasar pembagi tegangan.....	15
Gambar 4. Skema Input output LCD.....	16
Gambar 5. Relay.....	17
Gambar 6. Struktur Relay.....	18
Gambar 7. Pole dan Throw Relay.....	20
Gambar 7. Konfigurasi IC ACS712.....	22
Gambar 8. Tegangan Arus AC.....	25
Gambar 9. Diagram Fasor.....	26
Gambar 10. Single Line Alat Indikator Pemakaian Energy Listrik....	28
Gambar 11. Peletakan Tiap – Tiap Komponen.....	30
Gambar 12. Rangkaian Power Supply.....	31
Gambar 13. Rangkaian Minimum Sistem.....	32
Gambar 14. Sensor Arus ACS712.....	33
Gambar 15. Rangkaian dasar pembagi tegangan.....	35
Gambar 16. Rangkaian Sensor Tegangan.....	36
Gambar 17. Driver relay.....	36
Gambar 18. Single Line Diagram Indikator Master.....	37
Gambar 19. Flowchart Diagram Alir.....	38
Gambar 20. Rangkaian Pengujian Sensor Tegangan.....	41
Gambar 21. Rangkaian Pengujian Sensor Arus.....	42
Gambar 22. Rangkaian Interface Liquid Crystal Display (LCD).....	44
Gambar 23. Rangkaian Sistem Alat Indikator	45
Gambar 26. Alat indikator pemakaian energy listrik.....	47
Gambar 25. Rangkaian Blok Diagram Pengujian Interface Alat Indikator Master.....	52
Gambar 27. Alat Indikator Pemakaian Energy Listrik Master.....	52

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 1. Simulasi Pembelian Token.....	10
Tabel 2. Konfigurasi LCD 2 x 16.....	18
Tabel 3. Fungsi pin Sensor Arus ACS712.....	23
Tabel 4. Perencanaan Penggunaan Port Mikrokontroller.....	32
Tabel 5. Hasil pengujian sensor tegangan.....	41
Tabel 6. hasil pengujian sensor arus ACS712.....	43
Tabel 7. Hasil Pengujian Interface Liquid Crystal Display (LCD).....	44
Tabel 8. Pengujian Peralatan Beban.....	46
Tabel 9. Hasil pengukuran alat indikator.....	46
Tabel 10. % Error Data.....	47
Tabel 11. Besar tariff daya 450VA.....	48
Tabel 12. Besar Tarif daya 900 VA.....	49
Tabel 13. Besar daya 450VA.....	49
Tabel 14. besar daya 900VA.....	50
Tabel 15. Hasil Uji Proteksi <i>Overcurrent</i> 450VA.....	51
Tabel 16. Hasil Uji Proteksi <i>Overcurrent</i> 900VA.....	51
Tabel 17. Hasil Pengujian Interface Alat Indikator Master.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program AVR Mikrokontroler ATmega16 Alat Indikator

Lampiran 2. Datasheet Sensor Arus ACS712