

**PEMBUATAN MCB DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR ACS712  
DENGAN VARIABLE INPUT ARUS BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA32**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Diploma III  
Pada Program Studi D3 Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**Zulmaidi Bahri**

**14980 / 2009**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2016**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**Judul** : "Pembuatan MCB Digital Menggunakan Sensor ACS712 Dengan Variable Input Arus Berbasis Mikrokontroler ATmega32"  
**Nama** : Zulmaidi Bahri  
**BP / NIM** : 2009 / 14980  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Program Studi** : Teknik Elektro (D3)

Padang, 22 Februari 2016

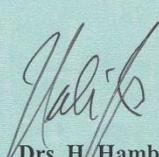
Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing,



Drs. H. Aslimeri, MT

NIP. 19560501 198301 1 001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M. Kes

NIP. 19620508 198703 1 004

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

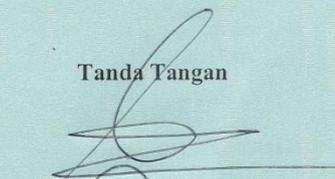
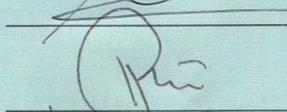
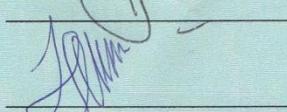
PEMBUATAN MCB DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR ACS712  
DENGAN VARIABLE INPUT ARUS BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA32

Nama : Zulmaidi Bahri  
NIM / BP : 14980 / 2009  
Program Studi : Teknik Elektro (DIII)  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Diuji di Depan Tim Penguji Tugas Akhir Program  
Studi Teknik Elektro (DIII) Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Padang, 22 Februari 2016

Tim Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Drs. H. Aslimeri, MT	(Ketua)	
2. Oriza Candra, ST, MT	(Anggota)	
3. Habibullah, S. Pd, MT	(Anggota)	



**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131  
Telp/Fax (0751). 7055644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

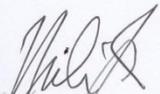
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zulmaidi Bahri  
NIM/TM : 14980/ 2009  
Program Studi : D3  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pembuatan MCB Digital Menggunakan Sensor ACS712 Dengan Variable Input Arus Berbasis Mikrokontroler ATmega32”** 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 UNP 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

  
**Drs. H. Hambali, M. Kes**  
NIP. 19620508 198703 1 004

Saya yang menyatakan,



**Zulmaidi Bahri**  
NIM/BP .14980/2009

## ABSTRAK

**Zulmaidi Bahri, 2016 : Pembuatan MCB Digital Menggunakan Sensor ACS712 Dengan Variable Input Arus Berbasis Mikrokontroler ATmega32**  
**Pembimbing : Drs.H.Aslimeri, MT**

Salah satu instrument yang menjaga keamanan instalasi kelistrikan pada perumahan maupun pada industri adalah MCB (*miniature circuit breaker*) yang umumnya berfungsi sebagai pengganti sekering (*fuse*) untuk kebanyakan rumah atau industri sekarang ini. MCB berperan penting dalam menjaga besarnya aliran arus listrik yang sesuai untuk masuk ke dalam jala-jala listrik. Dengan adanya MCB, arus yang masuk ke jala-jala listrik dibatasi sesuai kemampuan MCB meneruskan arus. Untuk pemakaian beban/daya yang digunakan, disesuaikan dengan nominal yang terdapat pada MCB. Maka dari itu penulis ingin membuat alat yang dapat mengotomatisasi penggantian beberapa MCB dengan *rating* nominal arus tertentu menjadi satu unit yang diatur berdasarkan nominal arus yang diinginkan.

Alat ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol utama dan ACS-712 sebagai sensor yang akan mendeteksi besar arus dilewatkan yang telah diatur menggunakan keypad sebagai media untuk memasukan besaran/nominal input arus. Alat ini aktif dalam dua keadaan, keadaan pertama dalam keadaan standbay yang langsung mengaktifkan alat dengan program yang telah ditetapkan dengan keluaran arus masing-masing group 2A, 4A, dan 6A. Keadaan kedua yaitu dengan mensetting secara manual batas keluaran yang diinginkan pada tiap-tiap group.

Pengujian alat pada group satu yang menggunakan lampu pijar 100W dengan batas arus 2A pada tegangan 220V mampu mengalirkan arus listrik dengan 4 buah lampu pijar yang jumlah perhitungannya 1,70A. Pada saat penambahan beban selanjutnya group satu mati dan mengaktifkan buzzer. Pengujian alat pada group dua yang menggunakan lampu pijar 100W dengan batas arus 4A pada tegangan 220V mampu mengalirkan arus listrik dengan 9 buah lampu pijar yang jumlah perhitungannya 3,80A. Pada saat penambahan beban selanjutnya group satu mati dan mengaktifkan buzzer. Pengujian alat pada group tiga yang menggunakan lampu pijar 100W dengan batas arus 6A pada tegangan 220V mampu mengalirkan arus listrik dengan 14 buah lampu pijar yang jumlah perhitungannya 5,87A. Pada saat penambahan beban selanjutnya group satu mati dan mengaktifkan buzzer. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat yang dirancang sudah sesuai dengan yang diharapkan dan berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya yaitu mendeteksi dan mengamankan arus yang melebihi batas yang telah ditentukan.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan dan penulisan proyek akhir ini dengan judul “Pembuatan MCB Digital Menggunakan Sensor ACS712 Dengan Variable Input Arus Berbasis Mikrokontroler ATmega32” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma III Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Shalawat beriringan salam penulis ucapkan kepada Rasulullah Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia ke jalan kebenaran yang diridhai Allah SWT.

Dari awal sampai akhir pengerjaan proyek akhir ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Drs. Syahril, ST. MSCE. Ph.D sebagai Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Irma Husnaini, ST, MT sebagai Ketua Prodi Studi D3 Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak **Drs . H. Aslimeri, MT** sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
5. Bapak Oriza Candra, ST, MT dan Bapak Habibullah, S. Pd, MT sebagai dosen pengarah.
6. Staff Pengajar, Teknisi, dan Pegawai Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.

7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan moril maupun materil kepada penulis selama ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Padang khususnya D3 angkatan 2009 yang telah memberikan kritikan, saran, dan masukan dalam penulisan Proyek Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Proyek Akhir ini yang tidak bisa penulis cantumkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak untuk perkembangan yang lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Maret 2016

Zulmaidi Bahri

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR</b> .....	
<b>HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR</b> .....	
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah .....	2
C. Tujuan .....	3
D. Manfaat .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	4
B. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	29
<b>BAB III PROSES PEMBUATAN ALAT</b>	
A. Blok Diagram .....	32
B. Perancangan <i>Hardware</i> .....	33
C. Perancangan <i>Software</i> .....	38

D. Proses Pembuatan .....	40
---------------------------	----

#### **BAB IV PROSES PEMBUATAN ALAT**

A. Instrumentasi Pengujian Alat .....	42
---------------------------------------	----

B. Pengoperasian Alat .....	43
-----------------------------	----

C. Pengujian Program .....	44
----------------------------	----

D. Analisa Program Alat Pendeteksi Dan Pengaman Arus Lebih .....	45
--	----

E. Hasil Pengujian Alat .....	57
-------------------------------	----

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	66
---------------------	----

B. Saran .....	66
----------------	----

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

### Halaman

1. Konfigurasi Pin ATmega32 .....	6
2. Konfigurasi Pin IC ACS712 .....	17
3. Relay .....	17
4. Simbol Alarm .....	18
5. Skema Rangkaian <i>Keypad</i> .....	18
6. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	19
7. Blok Diagram Pembuatan MCB Otomatis .....	33
8. Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	34
9. Rangkaian Sensor Arus .....	35
10. Rangkaian Sistem Minimum ATmega32 .....	36
11. Rangkaian <i>Driver</i> Relay .....	37
12. Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	37
13. Rangkaian <i>Keypad</i> .....	38
14. Rangkaian LCD .....	38
15. <i>Flowchart</i> .....	39
16. Rancangan <i>Box</i> Alat .....	41

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Fungsi Khusus Pin-pin Port A .....	7
2. Fungsi Khusus Pin-pin Port B .....	8
3. Fungsi Khusus Pin-pin Port C .....	10
4. Fungsi Khusus Pin-pin Port D .....	11
5. Karakter-karakter Spesial Pada BASCOM .....	21
6. Simbol-simbol Diagram Alir .....	30
7. Tabel hasil pengujian alat .....	57

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Energi listrik telah menjadi suatu kebutuhan mendasar masyarakat di seluruh dunia. Seiring dengan naiknya permintaan akan energi listrik tersebut maka instalasi listrik baik untuk perumahan atau industri juga meningkat. Salah satu instrument yang menjaga keamanan instalasi kelistrikan pada perumahan maupun pada industri adalah MCB (*miniature circuit breaker*) yang umumnya berfungsi sebagai pengganti sekering (*fuse*) untuk kebanyakan rumah atau industri sekarang ini.

MCB berperan penting dalam menjaga besarnya aliran arus listrik yang sesuai untuk masuk ke dalam jala-jala listrik. Dengan adanya MCB, arus yang masuk ke jala-jala listrik dibatasi sesuai kemampuan MCB meneruskan arus, jika arusnya terlalu besar, maka dengan sendirinya MCB akan memutus arus listrik ke beban. Namun kenyataannya banyak ditemukan MCB yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan sehingga arus yang masuk pada jala-jala tidak sesuai dengan yang tercantum pada MCB, bisa lebih kecil ataupun tidak jarang bisa lebih besar. Arus nominal yang terdapat pada MCB kebanyakan adalah 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A dan lain sebagainya. Nominal MCB ditentukan dari besarnya arus yang bisa dihantarkan.

Untuk pemakaian beban/daya yang digunakan, disesuaikan dengan nominal yang terdapat pada MCB. Maka dari itu penulis ingin membuat alat yang dapat mengotomatisasi penggantian beberapa MCB dengan *rating* nominal arus

tertentu menjadi satu unit yang diatur berdasarkan nominal arus yang diinginkan. Perancangan proyek akhir ini terinspirasi oleh alat pendeteksi dan pengaman yang pernah dibuat oleh Hardian dan Rito Erianto dengan judul "Alat Pendeteksi dan Pengaman Arus Lebih pada Instalasi Rumah Tinggal Berbasis Mikrokontroler ATmega32". Alat tersebut terdiri dari dua group yang masing-masingnya memiliki kemampuan melewatkan arus 2A pada group pertama dan 4A pada group kedua. Batas kemampuan melewatkan arus pada alat tersebut tidak dapat diubah-ubah (konstan). Penulis ingin merancang alat yang mampu melewatkan arus yang dapat diubah-ubah sesuai dengan kebutuhan berdasarkan rating arus tertentu menggunakan *keypad* sebagai input untuk memasukkan besaran arus yang diinginkan, maka dari itu penulis ingin menuangkan ide ini dalam bentuk tugas akhir dengan judul: **"Pembuatan MCB Digital Menggunakan Sensor ACS712 Dengan Variable Input Arus Berbasis Mikrokontroler ATmega32"**.

#### **B. Batasan Masalah**

Agar lebih terarahnya pembahasan sesuai dengan topik yang dibahas, maka perlu dilakukan pembatasan masalah yaitu:

1. MCB dirancang dengan *rating* arus tertentu.
2. Sensor yang digunakan adalah ACS 712.
3. Prototipe yang dibuat menggunakan ATmega32 sebagai pengontrol utama dalam rangkaian.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa Bascom.

5. Alat ini dirancang dengan tiga group, dimana kemampuan keluaran masing-masing group dapat diatur menggunakan keypad.
6. Dalam keadaan standbay, keluaran masing-masing group telah ditetapkan yaitu 2A untuk group 1, 4A untuk group 2, dan 6A untuk group 3.
7. Untuk pengaturan manual menggunakan keypad, pada group 1 dan 2 diberi batasan maksimal arus 4A dan untuk group 3 diberi batasan maksimal arus 6A.

### **C. Tujuan**

Tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan proyek akhir ini yaitu merancang dan membuat alat yang mampu memutus dan mengamankan arus lebih dengan tiga buah keluaran dimana besar arus yang dilewatkan dapat disesuaikan berdasarkan program.

### **D. Manfaat**

Manfaat yang tercapai dari adanya alat tersebut adalah:

1. Diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam penggunaan MCB dengan *rating* arus tertentu.
2. Memudahkan manusia sebagai operator dalam mengganti kapasitas besaran arus yang ingin digunakan pada MCB.
3. Meningkatkan pengetahuan, khususnya mahasiswa dalam mengetahui kegunaan-kegunaan semua komponen pembentuk alat ini.