

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM PENGISIAN SAUS  
OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMega16**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai salah  
satu persyaratan Guna memperoleh gelar Ahli Madya*



**Oleh:**

**ROSMAWATI  
NIM : 1307730/2013**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2016**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM PENGISIAN SAUS  
OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**NAMA** : Rosmawati  
**NIM** : 1307730  
**Program Studi** : Teknik Elektronika D3  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

Padang, 18 Agustus 2016

Disetujui Oleh

Pembimbing,



**Drs. Edidas, M.T.**  
NIP. 19630209 198803 1 004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



**Drs. Hanesman, M.M.**  
NIP. 19610111 198503 1 002

**PENGESAHAN**

**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Judul : Perancangan dan Pembuatan Program Pengisian  
Saus Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16**

**Nama : Rosmawati**

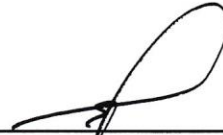


**NIM : 1307730**

**Program Studi : Teknik Elektronika D3**

**Jurusan : Teknik Elektronika**

**Fakultas : Teknik**

**Padang, 20 Agustus 2016**

	<b>Nama Tim Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1. Ketua</b>	<b>: Yasdinul Huda, S.Pd. M.T.</b>	<b>1.</b> 
<b>2. Anggota</b>	<b>: Dr. Edidas, M.T.</b>	<b>2.</b> 
<b>3. Anggota</b>	<b>: Drs. Almasri, M.T.</b>	<b>3.</b> 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, 18 Agustus 2016

Yang Menyatakan



Rosmawati

1307730/2013



## ABSTRAK

**Rosmawati : Perancangan dan Pembuatan Program Pengisian Saus Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16**

Perkembangan dunia IPTEK yang demikian pesatnya telah membawa manfaat bagi kemajuan peradaban umat manusia. Jenis-jenis pekerjaan yang sebelumnya menuntut kemampuan fisik yang cukup besar, saat ini sudah di gantikan perangkat-perangkat mesin otomatis. Pemanfaatan otomatisasi ini telah memasuki dunia kuliner dalam hal pemrosesannya. Indonesia sebagai negara berkembang, pengisian saus masih dilakukan secara manual seperti di KFC Basko dan tempat makan lainnya dimana konsumen melakukan pemencetan berulang-ulang untuk mengisi piring dengan saus.

Alat pengisian saus otomatis ini menggunakan sensor photodiode sebagai pendeteksi keberadaan piring, sensor ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi banyak saus dan sensor beban berfungsi sebagai penimbang berat saus.

Hasil dari Proyek Akhir alat pengisian saus otomatis ini dapat mengeluarkan saus secara otomatis dengan menggunakan sensor photodiode, sensor ultrasonik dan motor power window. Alat ini juga dilengkapi dengan buzzer sebagai pemberi peringatan bahwa saus telah kosong, semua proses akan ditampilkan pada LCD. Struktur program akan disimpan dan diproses pada mikrokontroler ATmega16.

*Keyword: Mikrokontroler ATmega16, Sensor Photodiode, Sensor Ultrasonik, Sensor Beban, Motor Power Window, Buzzer, LCD.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Program Saus Otomatis Berbasiskan Mikrokontroler Atmega16”**. Selanjutnya salawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diplomat Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Syahril, S.T., MSCE., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

4. Bapak Dr. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
5. Ibuk Titi Sriwahyuni, S.Pd., M.Eng., selaku Dosen Penasehat Akademik.
6. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd. M.T., sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan , do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
8. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2013, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
9. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala motivasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Agustus 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat .....	4
 <b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Sistem Kontrol .....	5
B. Mikrokontroler .....	8

C. Arsitektur Mikrokontroler .....	11
D. Sensor Beban (Load Cell) .....	18
E. Buzzer .....	20
F. LCD.....	21
G. Algoritma dan Flowchart .....	22
H. Bahasa Pemograman .....	26
 <b>BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN</b>	
A. Blok Diagram Alat .....	36
B. Algoritma Perangkat Lunak .....	37
C. Proses Pembuatan dan Pengisian Program ke Mikrokontroler ....	40
 <b>BAB IV. HASIL PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA</b>	
A. Langkah Pengujian Alat .....	47
B. Pengujian Fungsional .....	47
C. Program Keseluruhan .....	54
D. Langkah-langkah Pengoperasian.....	59
E. Gambar Bentuk Alat .....	59
 <b>BAB V. PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Blok Sistem Kendali Loop Tertutup .....	6
Gambar 2. Diagram Blok Sistem Kendali Loop Terbuka.....	7
Gambar 3. Konfigurasi Pin Atmega16.....	14
Gambar 4. Peta Memori Program AVR Atmega16 .....	17
Gambar 5. Peta Memori Data AVR Atmega16. ....	18
Gambar 6. Sensor Beban.....	19
Gambar 7. Rangkaian Sensor Beban.....	19
Gambar 8. Bentuk Fisik Buzzer. ....	20
Gambar 9. Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin LCD .....	21
Gambar 10. Contoh Flowchart.....	25
Gambar 11. Blok Diagram .....	36
Gambar 12. Flowchar Sistem Pengisian Saus.....	39
Gambar 13. <i>Sketch</i> Arduino UNO .....	41
Gambar 14. Mengetikan Kode Program pada <i>Sketch</i> .....	41
Gambar 15. Penyimpanan File.....	42
Gambar 16. Menjalankan <i>Sketch</i> .....	42
Gambar 17. Proses Compile.....	43
Gambar 18. Selesai Compile.....	43
Gambar 19. Kesalahan Penulisan.....	44
Gambar 20. Pengecekan Port .....	45
Gambar 21. Pemilihan Port.....	45
Gambar 22. Pemilihan Board.....	46

Gambar 23. Pengupload Program Selesai.....	46
Gambar 24. Gambar Bentuk Alat.....	60

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Fungsi Khusus Pin-Pin Port B .....	15
Tabel 2. Fungsi Khusus Pin-Pin Port C .....	15
Tabel 3. Fungsi Khusus Pin-Pin Port D .....	16
Tabel 4. Defenisi Pin Konektor LCD .....	21
Tabel 5. Simbol-simbol Flowchart.....	23
Tabel 6. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler Atmega16 .....	48
Tabel 7. Pengujian Rangkaian LCD.....	50
Tabel 8. Pengujian Motor DC .....	51
Tabel 9. Pengukuran Buzzer .....	51
Tabel 10. Pengukuran pada Sensor Ultrasonik .....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan .....	63
Lampiran 2. Listing Program .....	64
Lampiran 3. Data Sheet ATmega16 .....	69
Lampiran 4. Data Sheet Sensor Ultrasonik .....	89

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan dunia IPTEK yang demikian pesatnya telah membawa manfaat bagi kemajuan peradaban umat manusia. Jenis-jenis pekerjaan yang sebelumnya menuntut kemampuan fisik yang cukup besar, saat ini sudah di gantikan perangkat-perangkat mesin otomatis. Jenis-jenis pekerjaan manual tersebut dapat dijadikan otomatis untuk mempermudah kegiatan dan mengurangi pemakaian tenaga manusia. Pemanfaatan otomatisasi ini telah memasuki dunia kuliner dalam hal pemrosesannya. Indonesia sebagai negara berkembang, pengisian saus masih dilakukan secara manual seperti di KFC Basko dan tempat makan lainnya dimana konsumen melakukan pemencetan tombol untuk mengisi piring dengan saus. Sementara di pabrik PT.Indofood telah mengaplikasikan pengisian saus pada kemasan secara otomatis, dimana pada saat kemasan sudah tepat berada pada solenoid saus akan keluar dan ketika kemasan telah terisi sesuai dengan takaran maka akan dilanjutkan ke kemasan berikutnya.

Kontrol otomatis saat ini telah memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Untuk itu kontrol otomatis menjadi bagian yang sangat penting dalam memudahkan pelaksanaan kerja dari alat ini. Berdasarkan kenyataan di atas, dirasa perlu untuk membuat atau menciptakan sebuah alat pengisian saus yang berteknologi tepat guna. Sistem kerja dari alat ini adalah sensor ultrasonik akan mendeteksi level dan berat

saus pada tabung, hasil pembacaannya akan ditampilkan pada LCD. Selanjutnya pembacaan sensor photodiode, jika photodiode mendeteksi piring maka motor power window akan on, selanjutnya baca ultrasonik jika pergerakan pompanya sama dengan 2cm maka pompa akan on, selanjutnya baca sensor load cell, dan hasil pengukuran sensor akan ditampilkan di LCD. Jika sensor ultrasonik mendeteksi level saus 11cm maka motor power window akan naik keatas dan buzzer akan on sampai levelnya menjadi 3cm, jika sudah 3cm maka buzzer akan off dan motor off. Hasil dari semua proses akan ditampilkan di LCD.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka perlu suatu rancangan dan pembuatan Proyek Akhir dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Program Pengisian Saus Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16”**. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat mempermudah dan meringankan pekerjaan manusia dalam pengisian saus. Dan juga bermanfaat ketika ada hal lain yang perlu dilakukan oleh konsumen pada waktu bersamaan pengisian saus karena alat ini bekerja secara otomatis.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pengisian saus yang masih dilakukan secara manual.
2. Pengisian saus yang dilakukan selama ini kurang optimal dikarenakan konsumen harus menekan pompa untuk pengisian saus, kalau tidak ditekan saus tidak akan keluar.

3. Belum adanya peringatan bahwa saus sudah kosong, sehingga karyawan harus melakukan pengecekan secara berkala.

### **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan alat dan pembuatan program alat pengisian saus otomatis menggunakan Mikrokontroler ATmega16.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam Proyek Akhir ini menggunakan bahasa C arduino IDE.
3. Pengendalian otomatis pengisian saus menggunakan sensor photodiode sebagai pendeteksi adanya objek.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, maka penulis merumuskan permasalahan pada Proyek Akhir ini yaitu **“Bagaimana Merancang dan Membuat Program Alat Pengisian Saus Otomatis Menggunakan Sensor Photodiode Berbasis Mikrokontroler ATmega16?”**.

### **E. Tujuan Proyek Akhir.**

Tujuan yang akan dicapai dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah program pengontrol otomatis yang dapat diimplementasikan untuk mengendalikan alat pengisian saus menggunakan sensor photodiode berbasis mikrokontroler ATmega16.
2. Membuat program untuk menampilkan data proses pada LCD
3. Membuat program untuk menggerakkan pompa dengan menggunakan motor DC
4. Membuat program untuk memperingatkan bahwa stok saus dalam kotak kosong.

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memberi kemudahan pada masyarakat atau seseorang dalam melakukan pengisian saus yang selama ini masih sederhana dan dilakukan secara manual.
2. Sangat bermanfaat ketika ada hal lain yang perlu dilakukan pada waktu bersamaan karena alat ini bekerja secara otomatis.