

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM ALAT PENGGORENG
KUE RISOLES OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMega16**

PROYEK AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga
(D III)Pada Jurusan Teknik Elektronika Prodi Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

WIDYA TRIANITA PUTRI

NIM : 1307754/2013

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM
ALAT PENGGORENG KUE RISOLES OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER ATmega16**

Nama : Widya Trianita Putri
NIM : 1307754
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

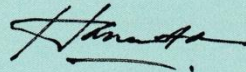
Disetujui Oleh

Pembimbing,



Delsina Faiza, ST, MT
NIP. 19830413 200912 2 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, MM
NIP. 19610111 198503 1 002

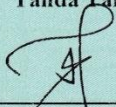

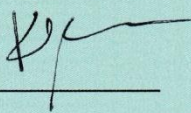
PENGESAHAN

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 Alat
Penggoreng Kue Risoles Otomatis Berbasis
Mikrokontroler ATMega16
Nama : Widya Trianita Putri
NIM : 1307754
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Thamrin, S.Pd, MT	1. 
2. Anggota	: Delsina Faiza, ST, MT	2. 
3. Anggota	: Khairi Budayawan, S.Pd	3. 

ABSTRAK

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 mengikut tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Februari 2017

Yang menyatakan,



Widya Trianita Putri

1307754/2013

ABSTRAK

WIDYA TRIANITA PUTRI : Perancangan Dan Pembuatan Program Alat Penggoreng Kue Risoles Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 16

Perancangan perangkat ini bertujuan untuk membuat alat penggoreng kue risoles otomatis yang dapat membantu kerja manusia dalam pengontrolan suhu dan waktu, yang biasanya secara manual tidak mengetahui kisaran suhu dan waktu yang diperlukan.

Sistem ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan alat penggoreng risoles otomatis yang menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali proses, sensor *Thermocouple* untuk mengukur suhu minyak pada penggorengan, motor DC sebagai pemutar keranjang penggorengan, dan heater sebagai pemanas. Alat ini dilengkapi dengan *limit switch* berfungsi untuk menghentikan pergerakan motor sesuai waktu yang telah ditentukan. LCD berfungsi untuk menampilkan data suhu pada minyak di penggorengan yang terbaca oleh sensor suhu *thermocouple*. Keypad berfungsi untuk menginputkan suhu yang di inginkan. Dalam proses pembuatan *software* bahasa program yang digunakan adalah *basic compiler*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa apabila suhu yang ditentukan telah tercapai maka motor akan bergerak ke wajan penggorengan dan melakukan proses penggorengan risoles sesuai waktu yang ditentukan, dan apabila waktu yang ditentukan telah tercapai maka keranjang akan bergerak dan menyentuh *limit switch* sehingga motor berhenti dan keranjang selanjutnya akan berhenti tepat di wajan untuk melanjutkan penggorengan.

Keyword: Mikrokontroler Atmega16, Sensor Thermocouple, Heater, Motor DC, Limit Switch, LCD, Keypad.

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 Alat Penggoreng Kue Risoles Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16”**. Selanjutnya shalawat 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 Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

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

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, MM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Edidas, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Drs. Yusri Abdul Hamid selaku Penasehat Akademis yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Ibu Delsina Faiza, ST, MT selaku pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Bapak Thamrin, S.Pd, MT dan Khairi Budayawan, S.Pd selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
9. Kedua orang tua yang selalu memberikan dorongan dan motivasi serta kasih sayang kepada penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektronika 2013 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
11. Semua pihak yang turut membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Tak ada gading yang tidak retak, karena tidak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini.

Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.	1
B. Identifikasi Masalah.	3
C. Batasan Masalah.	4
D. Rumusan Masalah.	4
E. Tujuan Proyek Akhir	5
F. Manfaat Proyek Akhir	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Konsep Dasar Mikrokontroler.	6
B. Mikrokontroler ATmega 16.....	14
C. Algoritma dan Flowchart.....	22
D. Bahasa Pemrograman.	27

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

A. Perancangan Software	38
B. Prinsip Kerja.....	40
C. Flowchart.....	41
D. Proses Compile Program BASCOM	44

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

A. Langkah Pengujian Program	51
B. Analisa <i>Software</i>	51
C. Langkah-langkah pengoperasian Penggoreng Risoles Otomatis	63
D. Tampilan Fisik Alat.....	65

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	66
B. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi Khusus Pin-Pin Port B.....	21
2. Fungsi Khusus Pin-Pin Port C.....	21
3. Fungsi Khusus Pin-Pin Port D... ..	22
4. Simbol-simbol dalam Flowchart.....	24
5. Karakter dalam BASCOM	29
6. Tipe Data pada BASCOM	31
7. Hasil Pengukuran Parameter Mikrokontroler ATmega16.....	51
8. Hasil Pengukuran data Keypad	56
9. Hasil pengujian tampilan suhu	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok Mikrokontroler Umum.....	7
2. Peta Memori Program.....	13
3. Peta Memori Data.....	14
4. Bentuk fisik ATmega16.....	14
5. Arsitektur Mikrokontroler ATmega16.....	17
6. Konfigurasi pin ATmega16 (Data Sheet AVR).....	20
7. Diagram Blok Alat Penggorengan.....	38
8. Flowchart.....	42
9. Flowchart.....	43
10. Software BASCOM-AVR.....	44
11. Area Kerja BASCOM-AVR.....	45
12. Proses Compiling Program.....	45
13. Peringatan Sukses Compile.....	45
14. Software ProgIsp.....	46
15. Software ProgIsp.....	47
16. Proses Download (Flashing Program).....	48
17. Proses Atur Fuse Bit.....	48
18. Kode LowValue dan Highvalue.....	49
19. Kode LowValue dan Highvalue.....	49
20. Software ProgIsp.....	50
21. Proses Flashing Program.....	50
22. Tampilan Awal di LCD.....	63
23. Penginputan suhu pada keypad.....	64
24. Proses Heater ON.....	64
25. Alat Penggoreng Risoles Tampak Depan.....	65
26. Alat Penggoreng Risoles Tampak Atas.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :

1. Listing Program Alat Perancangan dan Pembuatan Program Alat Penggoreng Kue Risoles Otomatis
2. Data sheet mikrokontroler ATmega16
3. Data Sheet Sensor Suhu Thermocouple

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan usaha makanan ringan seperti gorengan sudah sangat meningkat dilihat dari jumlah konsumen dan jenis produksi. Salah satu jenis gorengan yang banyak digemari adalah kue risoles. Saat ini proses produksi gorengan masih menggunakan sistem penggorengan biasa (manual) yang mengakibatkan hasil produksi kurang maksimal ditinjau dari segi kuantitas maupun kualitas, sehingga perlu mekanisme yang lebih efisien dalam memproduksi gorengan.

Hasil penggorengan kue risoles secara tradisional juga cenderung menghasilkan produk yang kurang seragam dikarenakan beberapa faktor, yaitu suhu minyak yang tidak stabil dan perbedaan waktu dalam proses penggorengan.

Suhu minyak yang ideal berada pada rentang suhu 160°C – 190°C. Hal ini tergantung dari banyaknya makanan yang akan dimasak, mengingat jumlah bahan masakan akan menyebabkan turunnya temperatur. Selain itu juga sering ditemukan gejala-gejala yang mengakibatkan minyak menjadi kotor. Hal ini disebabkan oleh endapan tepung panir di dasar wajan, sehingga tepung panir tersebut semakin lama menjadi menghitam dan menempel di bagian kue risoles dalam beberapa kali penggorengan. Selain itu, pada saat melakukan proses penggorengan kue risoles secara manual, akan menyebabkan hasil kematangan kue

risoles tidak merata antara yang satu dan lainnya diakibatkan suhu minyak pada wajan tidak sama. Selain itu pembuat juga harus sering menyaring minyak dan melakukan proses penirisan sehingga memerlukan waktu penggorengan yang relatif lama.

Prinsip kerja alat otomatis sudah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam industri makanan. Salah satu contoh yang menjadi referensi dalam pembuatan alat ini adalah mesin penggorengan otomatis yang dipakai di toko *J.CO donuts*. Mesin yang digunakan di toko donut tersebut juga menerapkan sistem pengontrolan suhu dan pengaturan waktu sehingga donut dapat masak dengan seragam dan sempurna. Alat penggorengan risoles ini memiliki kaidah yang sama dengan alat penggorengan donut tersebut. Namun berbeda dari segi rancangan mekanik karena objek yang diolah juga memiliki karakteristik yang berbeda.

Dengan melihat kendala di atas, maka akan dibuat suatu alat penggorengan kue risoles otomatis, dimana alat ini akan dirancang dengan mengadaptasi bentuk komedi putar. Sehingga ada bagian keranjang yang tidak tercelup minyak untuk proses meniriskan dan ada bagian yang tercelup minyak untuk proses penggorengan. Alat ini memanfaatkan perangkat elektronik seperti sensor suhu dan motor untuk menjalankan proses secara otomatis. Untuk mengeset kerja alat ini, maka akan disesuaikan dengan kondisi-kondisi yang harus dipenuhi seperti pada proses penggorengan secara manual.

Sebagai pengendalinya penulis menggunakan mikrokontroler untuk mengontrol suhu dan waktu. Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari *Central Processing Unit* (CPU), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya

Oleh karena itu penulis merancang dan membuat proyek akhir dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Program Alat Penggoreng Kue Risoles Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 16”** yang dibuat oleh Widya Trianita Putri (2013/1307754). Dan *hardware* **“Rancang Bangun Alat Penggoreng Kue Risoles Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 16”** yang dibuat oleh Melinda Feriani (2013/1307752) yang diharapkan mampu mengatasi masalah dalam penggorengan kue risoles tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pengguna harus sering mengganti minyak agar tidak terjadi endapan tepung panir didasar wajan yang menyebabkan kue risoles menjadi menghitam atau gosong.
2. Pada saat melakukan penggorengan dengan wajan hasil kematangan kue risoles tidak merata dengan lainnya.

C. Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan alat ini dibatasi beberapa hal yaitu:

1. Membuat program alat penggoreng kue risoles otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 16.
2. Menggunakan bahasa pemrograman Bascom.
3. Menggunakan sensor suhu *thermocouple* untuk mengubah besaran suhu yang ada menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan.
4. Menggunakan *limit switch* untuk pengontrol motor agar dapat berhenti tepat diatas penggorengan.
5. Menggunakan LCD untuk menampilkan suhu minyak pada penggorengan.
6. Perangkat keras dan rangkaian dikerjakan terpisah pada program yang lain.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah yaitu “*Bagaimana merancang dan membuat program alat penggoreng kue risoles otomatis*”.

E. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat program aplikasi alat penggorengan kue risoles otomatis berbasis mikrokontroler ATmega16.
2. Membuat alat penggorengan kue risoles otomatis menggunakan bahasa pemrograman Bascom.
3. Menguji program yang telah dibuat pada alat penggorengan kue risoles otomatis.

F. Manfaat Proyek Akhir

Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Mempermudah membuat kue risoles sesuai kisaran suhu yang dibutuhkannya.
2. Bagi pengguna, membuat pekerjaan dalam melakukan penggorengan kue risoles lebih mudah, dan menghemat waktu.