

**PEMBUATAN PROGRAM ALAT PENDINGIN KERUPUK BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATmega 8535 DENGAN
PENGATURAN SUHU**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Program Studi
Teknik Elektro sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar
Ahli Madya*



Oleh :

Edo Irawan

1104875/ 2011

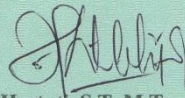
**PROGRAM STUDI D III TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Pembuatan Program Alat Pengering Kerupuk
Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Dengan
Pengaturan Suhu
Nama : Edo Irawan
BP/NIM : 2011/1104875
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : D3 Teknik Elektro

Padang, 12 Agustus 2015

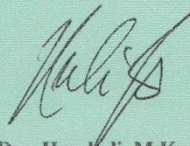
Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



Hastuti, S.T., M.T.

NIP. 19760525 200801 2 018

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes.

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

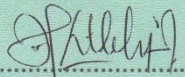
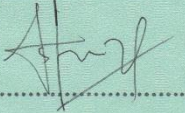
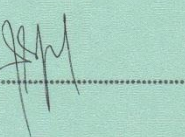
Pembuatan Program Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler
ATMega 8535 Dengan Pengaturan Suhu

Oleh

Nama : Edo Irawan
BP / NIM : 2011 / 1104875
Program Studi : D3 Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada tanggal 12 Agustus 2015

Tim Penguji

Nama	Tanda tangan
1. Ketua : Hastuti, S.T, M.T	1. 
2. Anggota : Irma Husnaini, S.T, M.T	2. 
3. Anggota : Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T	3. 



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Edo Irawan
NIM/TM : 1104875 / 2011
Program Studi : Teknik Elektro (D3)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pembuatan program alat pengering kerupuk berbasis mikrokontroler ATmega 8535 dengan pengaturan suhu.”** 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

Drs. Hambali M. Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

Saya yang menyatakan,



Edo Irawan
NIM/BP. 1104875/2011

ABSTRAK

Edo Irawan : Pembuatan Program Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Dengan Pengaturan Suhu

Pembimbing : Hastuti, S.T, M.T

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia dan sering dijadikan sebagai pelengkap berbagai sajian makanan atau sebagai lauk pauk. Salah satu proses dalam produksi kerupuk adalah proses pengeringan. Pengeringan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengurangi kadar air suatu bahan dengan cara penguapan. Proses pengeringan yang dilakukan kebanyakan oleh masyarakat masih secara konvensional, yaitu pengeringan dilakukan ditempat terbuka yang bergantung dari sinar matahari. Indonesia terdapat dua musim yaitu musim kemarau dan hujan, maka salah satu hal yang menjadi kendala dalam produksi kerupuk adalah proses pengeringan saat musim hujan.

Telah dirancang alat pengering kerupuk dengan pengaturan suhu berbasis mikrokontroler ATmega 8535 dengan menggunakan pemrograman Bahasa Basic dalam pengaturan suhu serta pengaturan tampilannya. Melalui pemrograman dengan bahasa basic ini, suhu yang diatur ditampilkan pada LCD. Prinsip kerja dari pengering kerupuk ini adalah menjaga kondisi suhu di dalam oven dengan memanfaatkan modul sensor SHT-11 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban di dalam oven. Bila suhu di oven naik ataupun menurun, elemen sebagai pemanas dan kipas sebagai penyebar panas akan berkerja sesuai perintah dari mikrokontroler ATmega 8535 untuk menormalkan suhu di dalam oven sesuai yang diinginkan.

Pengujian program yang telah dibuat pada perancangan dengan *input* sensor suhu SHT-11 berdasarkan rata-rata kesalahan (error) suhu SHT-11 sebesar 0,315 %, dan rata-rata kesalahan (error) kelembaban 3,83 %. Berdasarkan data sheet sensor SHT-11 nilai error kelembaban 4%Rh sedangkan nilai error suhu 0,4% maka dapat disimpulkan bahwa sensor suhu SHT-11 dapat digunakan dengan baik, dan perancangan program yang telah di buat dapat berkerja dengan hasil apabila suhu < 40 maka heater 1, 2, 3 ON, sedangkan fan OFF. Ketika suhu $40 \leq \text{suhu} \leq 60$ maka heater 1, 2, 3 ON, sedangkan fan ON dan apabila suhu > 60 maka heater 1 dan 3 OFF, dan heater 2 ON, fan ON, jika kelembaban=set point, heater 1, 2, 3 OFF, fan OFF, buzzer ON

Kata kunci : Mikrokontroler , Sensor SHT- 11, Oven.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Pembuatan Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Dengan Pengaturan Suhu”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak D Drs. Syahril, ST. M.SCE, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro sekaligus penguji pada Proyek Akhir ini.
4. Ibu Irma Husnaini, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektro sekaligus penguji pada Proyek Akhir ini.
5. Ibu Hastuti, S.T, M.T, selaku pembimbing Proyek Akhir ini yang telah banyak memberi bantuan, saran, serta kritikan yang membangun untuk penulis.

6. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
7. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa dalam kemampuan baik moral ataupun materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
8. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Diploma III Teknik Elektro angkatan 2011.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Proyek Akhir ini dan menyelesaikan studi, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapat pahala dari Allah SWT, amin.

Proyek Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Padang, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	3
C. Tujuan Proyek Akhir	3
D. Manfaat Proyek Akhir	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Mikrokontroler ATmega 8535.....	5
1. Arsitektur Mikrokontroler ATmega 8535.....	7
2. Peta Memori ATmega 8535.....	11
3. Sistem Interupsi ATmega 8535.....	13
B. Bahasa Pemrograman Mikrokontroler.....	20
1. Pengenalan BASCOM AVR.....	21
2. Karakter Dalam BASCOM.....	22

3. Tipe Data.....	23
4. Variabel.....	24
5. Kontrol Program.....	24
6. SPI Programmer.....	28
C. Cara-cara Pembuatan Program.....	29
D. Sistem Flowchart.....	33

BAB III. PERANCANGAN PROGRAM

A. Perancangan Program	36
1. Blok Diagram	36
2. Flowchart Program	38
B. Penggunaan <i>Port</i> Mikrokontroler ATmega 8535.....	39

BAB IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Algoritma Program.....	40
B. Analisa Program.....	41
1. Bagian Deklarasi dan Inisialisasi.....	42
a. Deklarasi Konfigurasi LCD.....	42
b. Inisiakisasi Port.....	44
c. Deklarasi Konfigurasi <i>Input/Output</i>	44
d. Deklarasi Konfigurasi Konfigurasi PWM.....	45
e. Deklarasi Konstanta.....	45
f. Deklarasi Variabel.....	46
2. Bagian Input Data Menggunakan Keypad.....	47
3. Bagian Pengukuran Temperatur dan Kelembaban.....	48
4. Bagian Kontrol Mengatur Dimer Lampu.....	50

C. Pengujian data suhu SHT-11 dengan Termometer air raksa dan Hygrometer.....	58
--	----

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi Khusus Port B	9
2. Fungsi Khusus Port C	9
3. Fungsi Khusus Port D.....	10
4. Macam-macam Interupsi pada AVR ATmega 8535	14
5. Beberapa <i>Setting</i> Kondisi yang Menyebabkan Interupsi Eksternal 1....	16
6. Beberapa <i>Setting</i> Kondisi yang Menyebabkan Interupsi Eksternal 0....	16
7. Fungsi Icon Pada Interface BASCOM-AVR.....	21
8. Karakter-Karakter Spesial Pada BASCOM.....	22
9. Tipe Data BASCOM	23
10.Simbol Bagan Alur.....	33
11. Penggunaan <i>Port</i> Mikrokontroler ATmega 8535.....	41
12. Pengujian Kadar Air Kerupuk.....	56
13. Pengujian Modul SHT-11.....	59
14. Persentase Kesalahan Suhu Pada Thermometer Dan SHT-11.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konfigurasi pin ATmega 8535.....	5
2. Diagram Fungsional ATmega 8535	6
3. Konfigurasi Memori Data AVR ATmega 8535.....	12
4. Memori Program AVR ATmega 8535.....	13
5. Register MCUCR	15
6. Register MCUCSR	17
7. <i>General Interrupt Control Register</i>	18
8. <i>Status Register</i>	19
9. Interface BASCOM AVR.....	21
10. Software SPI Flash Programmer.....	29
11. Tampilan BASCOM-AVR	30
12. Tampilan Lembar Kerja BASCOM-AVR.....	30
13. Tampilan Cara Meng- <i>compile</i> Program	31
14. Tampilan <i>Compile</i> Program.....	32
15. Tampilan Simulate Program BASCOM	32
16. Blok Diagram Perancangan Alat	36
17. Flowchart Program	38
18. Tampilan Awal LCD.....	43
19. Grafik Persentase Kesalahan Suhu.....	62
20. Grafik Persentase Kesalahan Kelembaban.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang semakin meningkat merupakan 2 hal yang saling mempengaruhi satu sama lain. Banyaknya persaingan-persaingan dalam dunia elektronika mengakibatkan manusia mengubah sistem peralatan yang manual menjadi sistem yang otomatis berdasarkan ilmu elektronika. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan ilmu elektronika yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Kebutuhan manusia yang meningkat akan memicu perkembangan teknologi dan sebaliknya perkembangan teknologi itu sendiri membuat kebutuhan lain meningkat untuk menangani dampak negative dari teknologi baru.

Kerupuk sering dijadikan sebagai pelengkap berbagai sajian makanan atau sebagai lauk pauk. Dikatakan kerupuk merupakan makanan yang tidak bisa lepas dari kehidupan masyarakat untuk dikonsumsi, maka produksi kerupuk harus tetap berjalan agar kebutuhan konsumen tetap terpenuhi. Kemajuan teknologi yang semakin pesat saat ini, memungkinkan diciptakannya alat-alat yang dapat bekerja secara otomatis. Contoh perkembangan teknologi pada zaman modern saat ini yaitu sistem pengaturan suhu pada alat pengering atau pemanas yang di desain lebih otomatis. Pada dasarnya yang telah di buat oleh Syafriyudin (2009:1) sebagai berikut:

“Oven pengering kerupuk berbasis mikrokontroler Atmega 8535, oven pengering ini dikeringkan dengan suhu sekitar 40°C - 60°C, maka lama waktu pengeringan 220 menit. Namun masih terdapat permasalahan dari alat ini, yaitu hanya menggunakan 1 buah heater menggunakan 2 buah lampu, dan tidak menggunakan buzzer sebagai indikator penanda bahwa kerupuk sudah kering, dan fan sebagai aktuator untuk menurunkan suhu jika melebihi dari set point. Ukuran alat ini memiliki panjang 40cm, lebar 40cm, tinggi 40cm.

Hal ini perlu disempurnakan menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai *chip* pengendali otomatis. Suhu kotak pengering akan dideteksi oleh sensor suhu dengan SHT 11 kemudian suhu tersebut dapat diatur sesuai kebutuhan yang diinginkan. Heater yang digunakan pada pengering kerupuk adalah bola lampu. Lampu yang digunakan mempunyai tegangan kerja 220VAC. Pada Tugas Akhir ini digunakan 3 buah heater dengan menggunakan 6 buah lampu, dengan masing-masing lampu memiliki daya 75 watt agar intensitas panas yang dihasilkan lebih besar.

Kerupuk butuh waktu untuk mengeringkan kandungan air dari bahan kerupuk, seharusnya bahan dari kerupuk memiliki kadar air sekitar 20%, kemudian dikeringkan dengan suhu sekitar 60°C maka lama waktu pengeringannya sekitar 180 menit, sedangkan untuk pengeringan dengan bantuan sinar matahari waktunya lebih lama sekitar 800 s/d 1100 menit. Mengingat di Indonesia terdapat dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan, maka salah satu hal yang menjadi kendala dalam produksi kerupuk Palembang adalah proses pengeringan disaat musim hujan. Dimana panas yang dibutuhkan dalam proses pengeringan tidak bisa terus menerus dikarenakan kendala musim hujan. Syafriyudin (2009:3)

Pembuatan alat ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi seseorang yang ingin membuat usaha kerupuk, tetapi memiliki kendala dalam proses pengeringan bahan kerupuk. Berdasarkan pertimbangan dan karakteristik dari alat ini, maka ditentukan judul **"Pembuatan program alat pengering kerupuk berbasis mikrokontroller ATmega 8535 dengan pengaturan suhu"**.

B. Batasan Masalah

Pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi masalah yang akan dihadapi agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul. Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini diantaranya :

1. Pemograman menggunakan bahasa BASCOM pada mikrokontroller ATmega 8535.
2. Pengendalian suhu pengering kerupuk dengan suhu yang diatur pada mikrokontroler .
3. Suhu yang diatur pada mikrokontroller akan ditampilkan pada LCD.
4. Alat ini dapat mengeringkan kerupuk dengan kandungan kadar air 20%.

C. Tujuan

Berdasarkan batasan masalah di atas maka penulis merumuskan tujuan sebagai berikut:

1. Membuat program aplikasi pengaturan suhu pada pengering kerupuk berbasis mikrokontroler.
2. Melakukan pengujian program pengeringan kerupuk dengan mengubah suhu dan kelembaban.

D. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Mempermudah bagaimana cara mengeringkan kerupuk tanpa menggunakan bantuan cahaya matahari.
2. Mempermudah mengeringkan kerupuk dalam waktu singkat.
3. Meningkatkan ke higienis dan kualitas dari kerupuk kering yang dihasilkan.
4. Membantu produsen kerupuk untuk meningkatkan kualitas kerupuk dan meningkatkan kapasitas produksi dari kerupuk.