

**OVEN PENDINGER KERUPUK MENGGUNAKAN SENSOR SUHU
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika
sebagai Salah Satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh:

**KHALIL AHMAD
NIM : 1104924 / 2011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

OVEN PENDINGER KERUPUK MENGGUNAKAN SENSOR SUHU BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

NAMA : Khalil Ahmad
NIM : 1104924
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2018

Disetujui Oleh

Pembimbing,



Thamrin, S.Pd, MT
NIP. 19770101 200812 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, MM.
NIP. 196210111 198503 1 002

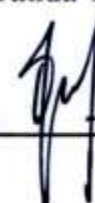
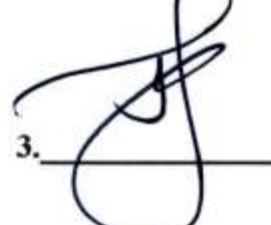
PENGESAHAN PROYEK AKHIR

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

Judul : Oven Pengering Kerupuk Menggunakan Sensor Suhu Berbasis ATmega8535
Nama : Khalil Ahmad
NIM : 1104924
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2018

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Delsina Faiza, S.Pd, MT	1. 
2. Anggota	: Drs. Almasri, MT	2. 
3. Anggota	: Thamrin, S.Pd, MT	3. 

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 atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Agustus 2018

Yang menyatakan



Khalil Ahmad
1104924/2011

ABSTRAK

Khalil Ahmad : Oven Pengering Kerupuk Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega8535

Naskah ini membahas masalah perancangan dan pembuatan suatu oven pengering kerupuk menggunakan sensor suhu berbasis mikrokontroler ATmega8535. Oven ini dirancang memiliki kelebihan yaitu menggunakan motor untuk mendorong kerupuk yang sudah kering jatuh ke tempat penampungan kerupuk.

Dengan menggunakan *Heater* sebagai sumber panas dan SHT11 sebagai pendeteksi suhu dan tingkat kelembaban dalam ruang pengering dengan menggunakan Mikrokontroler sebagai pengendali, sehingga kerupuk yang dihasilkan higienis.

Untuk merancang dan membuat oven yang digunakan sebagai pengontrol kerja oven adalah mikrokontroler ATmega8535 dan dibantu oleh sensor SHT11 sebagai pendeteksi suhu serta kelembaban dalam ruang pengering kerupuk agar tidak melebihi settingan yang telah ditentukan, oven pengering kerupuk bekerja dimulai dengan aktifnya pemanas (*Heater*) untuk menaikkan suhu ruang pengering. Sensor SHT11 menjaga kestabilan suhu dalam ruang pengering dengan rentangan suhu $\leq 60^{\circ}\text{C}$. jika kelembaban didalam ruang pengering sudah mencapai 17%RH maka *Buzzer* akan hidup menandakan bahwa proses pengeringan telah selesai dilakukan.

Keyword: Mikrokontroler ATmega8535, sensor SHT11, *Heater*, 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 **“Oven Pengering Kerupuk Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”**. 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 sekaligus penguji Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. Edidas, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Khairi Budayawan, S.Pd, selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak Thamrin, S.Pd, MT, selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Ibu Delsina Faiza, ST, MT selaku penguji Proyek Akhir.
8. Seluruh Staf Pengajar, Pegawai beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
9. Orang tua dan keluarga tersayang yang telah banyak memotivasi dan selalu memberi dorongan kepada penulis selama pembuatan Proyek Akhir.
10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2011, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
11. Teman-teman seperjuangan yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian laporan ini.
12. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga dengan proyek akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan berfikir serta sebagai bahan referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pengetahuan.

Padang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Proyek Akhir	4
F. Manfaat Proyek Akhir	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Kerupuk.....	6
B. Konsep Dasar Pengendalian dengan Mikrokontroler	8
C. Sistem Perangkat Keras Mikrokontroler	10
1. Unit Pengolahan Pusat (<i>Central Processing Unit</i> / CPU)....	11
2. RAM (Random Access Memory).....	11
3. ROM (<i>Read Only Memory</i>).....	11
4. I/O (Input / Output)	12
5. Alamat (<i>Address</i>).....	12
6. Sistem Bus Mikrokontroler	13
D. Mikrokontroler ATmega8535.....	13
E. Sensor Modul SHT11.....	25

1. Spesifikasi sensor SHT11.....	25
2. Prinsip Kerja Sensor.....	26
F. Motor DC	28
G. Relay	34
H. Buzzer	35
I. Elemen Pemanas (<i>Heather</i>).....	36
J. Kipas Angin (<i>Fan</i>)	37
K. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	39
L. Bahasa Basic Compiler (BASCUM)	42

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

ALAT	52
A. Perancangan Alat	52
1. Blok Diagram Alat	52
2. Fungsi masing-masing blok diagram	53
B. Prinsip Kerja Alat	54
C. Proses Perancangan	55
1. Perancangan Menggunakan Mikrokontroler	55
2. Rangkaian Relay	55
3. Rangkaian Catudaya	56
4. Rangkaian LCD	56
D. Proses Pembuatan Alat	57
1. Pemilihan Sistem	57
2. Pemasangan Alat	58
3. Penentuan Komponen	58
4. Pengadaan Alat dan Bahan.....	58
5. Pembuatan Jalur PCB	58
6. Pemasangan Komponen	59
7. Rancangan Fisik Alat	59
8. Flowchart	61

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA	65
A. Pengujian Alat	65
1. Pengujian Mikrokontroler	65
2. Pengujian Sensor SHT11	66
3. Pengujian Tampilan Pada LCD	68
4. Pengujian Rangkaian Elemen Pemanas (<i>Heater</i>)	69
5. Pengujian Rangkaian Kipas (<i>Fan</i>) dan <i>Relay</i>	70
6. Pengujian <i>Keypad</i>	72
7. Buzzer	74
8. Rangkaian <i>Power Supply</i>	75
B. Pengujian Program Mikrokontroler	75
BAB V PENUTUP	84
A. Kesimpulan	84
B. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peta Memori Data	19
2. Merupakan definisi pin konektor LCD	41
3. Tipe-Tipe Data	42
4. Pengukuran Parameter Mikrokontroler ATMEGA8535.....	66
5. Pengukuran Tegangan Sensor SHT11	67
6. Pengujian Sensor SHT11 Pada Alat Pengering Kerupuk	68
7. Keterangan kondisi terhadap Alat.....	69
8. Pengukuran Tegangan Elemen Pemanas (<i>Heater</i>)	70
9. Pengukuran Tegangan Kipas (<i>Fan</i>)	72
10. Pengukuran Tegangan <i>Relay</i>	72
11. Pengukuran Tegangan <i>Keypad</i>	73
12. Pengukuran Tegangan Rangkaian <i>Buzzer</i>	74
13. Pengukuran Rangkaian <i>Power Supply</i>	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Mikrokontroler Secara Umum	10
2. Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535	16
3. Memori Program	18
4. EEPROM Data Memori	20
5. Konfigurasi Pin ATmega8535	22
6. Modul Sensor SHT11	26
7. Blok diagram pada chip SHT11	27
8. Rangkaian Sensor SHT11	27
9. Bentuk Gelombang Sensor SHT11	27
10. Bentuk fisik Relay	34
11. Bentuk Fisik Buzzer	35
12. Bentuk fisik elemen pemanas	36
13. Kipas angin (<i>Fan</i>)	37
14. Bentuk Fisik LCD <i>matrix</i> 2x16 karakter	40
15. Konfigurasi Pin LCD	40
16. Blok Diagram Oven Pengering Kerupuk	52
17. Rangkaian penggerak Relay	56
18. Rangkaian Catu Daya	56
19. Rangkaian LCD	57
20. Bentuk Fisik Alat	59
21. Flowchart Cara Kerja Rangkaian Keseluruh	61
22. Search Aplikasi Bascom AVR	63
23. Tampilan Awal Program Bascom AVR	63
24. Proses Compile	64
25. Tampilan Program Error	64
26. Titik Pengukuran Parameter Mikrokontroler	66
27. Titik Pengukuran Sensor SHT11	67
28. Titik Pengukuran Rangkaian LCD	68
29. Set Suhu Awal	69

30. Set Kelembaban	69
31. Contoh Tampilan LCD Saat Oven Bekerja.....	69
32. Titik Pengukuran Elemen Pemanas (<i>Heater</i>).....	70
33. Titik Pengukuran Rangkaian Kipas (<i>Fan</i>)	71
34. Titik Pengukuran <i>Keypad</i>	72
35. Titik Pengukuran Tegangan <i>Buzzer</i>	73
36. Titik Pengukuran Catu Daya.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Rangkaian keseluruhan	87
2. Program Alat (BASCOM AVR)	88
3. Data Sheet ATMega8535.....	94
4. Data Sheet SHT11.....	109
5. Gambar Alat.....	121

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kerupuk merupakan salah satu makanan yang sudah cukup populer dan akrab di kalangan masyarakat Indonesia, baik dikonsumsi sebagai lauk maupun camilan. Kerupuk juga sudah beragam jenisnya dan rasa salah satunya adalah kerupuk udang yang berbahan dasar dari tepung tapioca dan tepung terigu. Kini sentral produksi kerupuk udang ini telah berkembang pesat di Desa Bawan, Lubuk Basung, Agam.

satu proses yang paling penting dalam pembuatan kerupuk udang dari tepung tapioca dan tepung terigu ini adalah proses pengeringan yang harus dilakukan sebelum kerupuk digoreng. Proses pengeringan ini penting dilakukan untuk mendapatkan tekstur renyah pada kerupuk. Selain itu juga untuk memperlama umur simpan kerupuk sebelum proses penggorengan maupun sebelum proses penjualan kerupuk mentah dilakukan. Proses pengeringan ini akan menurunkan kadar air kerupuk setelah proses pengukusan, sehingga bakteri dan jamur tidak dapat tumbuh pada adonan kerupuk.

Namun, proses pengeringan kerupuk yang masih umum dilakukan oleh masyarakat adalah pengeringan secara tradisional menjemurnya di tempat terbuka. Proses pengeringan dilakukan di atas lantai jemur dengan menggunakan alas dari anyaman bambu. Proses pengeringan seperti ini tentu banyak kendala yang dihadapi, seperti panas matahari yang tidak selalu

konstan atau fluktuatif, sehingga proses pengeringan perlu menghabiskan waktu yang lama yaitu 3-4 hari dan apabila dimusim penghujan dapat kering pada waktu 7 hari. Sedangkan waktu pengeringan dengan oven pada suhu 60°C akan dicapai sekitar 3 jam, serta menghasilkan kerupuk mentah dengan kadar air sekitar 17% sehingga menghasilkan kualitas kerupuk yang bagus dan mengembang sempurna saat digoreng.

Kemudian dari segi kebersihan, kerupuk yang dikeringkan secara konvensional tanpa ada perlindungan, akan mudah diganggu hewan seperti ayam, anjing, kucing, dan tidak menutup kemungkinan untuk dikotori oleh burung saat melintas di atasnya. Selain itu, polusi udara seperti asap kendaraan dan asap pembakaran sampah juga dapat mencemari kerupuk sehingga dapat dimungkinkan kerupuk dapat tercemar oleh zat – zat radikal bebas.

Musim penghujan merupakan salah satu kendala terbesar bagi yang dirasakan oleh pengusaha kerupuk. Sepanjang musim penghujan, umumnya pengusaha kerupuk udang akan mengalami hambatan dalam proses pengeringan. Kerupuk yang telah dijemur tidak dapat langsung diangkat seketika, pengangkatan penjemuran juga sangat dipengaruhi oleh keberadaan orang yang berjaga. Ketika orang yang berjaga tidak berada di tempat maka tidak ada yang mengangkat kerupuk tersebut ke tempat yang terlindung dari hujan. Hal ini menyebabkan kerupuk yang sudah mulai kering menjadi basah lagi, akibatnya pemenuhan permintaan konsumen menjadi terhambat, angka produksi menurun, dan pendapatanpun juga ikut menurun.

Oleh karena itu, ruang pengering merupakan salah satu solusi yang dirasa tepat untuk mengatasi kendala-kendala pada pengeringan konvensional. Pengadaan ruang pengering ini dimaksudkan untuk menjaga kestabilan proses produksi baik dimusim panas maupun saat musim penghujan. Dengan demikian proses produksi dapat berjalan secara lancar dan kontinyu, serta permintaan konsumen selalu terpenuhi. Kemudian dengan adanya ruang pengering ini, nantinya diharapkan dapat diperoleh kerupuk udang dengan kualitas yang baik dan lebih higienis.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka penulis mencoba merancang suatu alat dalam bentuk proyek akhir dengan judul **“Oven Pengering Kerupuk Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler AT Mega8535”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut:

1. Kerupuk yang di jemur secara tradisional membutuhkan waktu yang lama serta kurang higienis.
2. Proses pengeringan kerupuk masih tergantung pada cahaya matahari.
3. Proses pengeringan kerupuk kurang higienis.
4. Tingkat kekeringan kerupuk masih ditentukan secara pengamatan.

C. Batasan Masalah

Untuk mempermudah dalam pembahasan alat pengering kerupuk otomatis maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Pemanfaatan Mikrokontroler ATmega8535 melakukan sistem pengontrolan.
2. Pemanfaatan sensor SHT11 (Sensor Humidity and Temperature) untuk menjaga suhu 60°C.
3. Ukuran alat yang hanya memiliki panjang 1 meter, tidak memerlukan tempat yang banyak untuk meletakkan alat

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah yaitu “Bagaimana merancang dan membuat oven pengering kerupuk dengan pengendalian Suhu berbasis Mikrokontroler ATmega8535”.

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah:

1. Dapat membuat suatu alat pengering kerupuk menggunakan *Heater* sebagai sumber panas dan SHT11 Sebagai pendeteksi suhu dan tingkat kelembaban dalam ruang pengering dengan menggunakan Mikrokontroler sebagai pengendali.
2. Menghasilkan program untuk alat pengering kerupuk.

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaaat dari pembuatan alat ini adalah:

1. Mempermudah dan meringankan pekerjaan manusia dalam proses pengeringan kerupuk terutama pada industry menengah kebawah atau industri rumah tangga dalam pengeringan kerupuk.
2. Alat ini dapat menghemat waktu kerja manusia dalam proses pengeringan kerupuk, sehingga dalam melakukan pengeringan kerupuk tidak memerlukan waktu berhari-hari.
3. Alat ini juga dapat menghasilkan kerupuk yang siap untuk digoreng serta kerupuk yang dihasilkan higienis.