

**RANCANG BANGUN PROGRAM MESIN PENCETAK KUE KERING  
OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai  
salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)*



Oleh:

**EKO PRASETYIANTO  
NIM. 1102136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2015**

## HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**Judul** : Rancang Bangun Program Mesin Pencetak Kue Kering Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535

**Nama** : Eko Prasetyianto

**NIM/BP** : 1102136/2011

**Konsentrasi** : Instrumen dan Kendali

**Program Studi** : Teknik Elektronika (Diploma 3)

**Jurusan** : Teknik Elektronika

**Fakultas** : Fakultas Teknik

Padang, 3 April 2015

Disetujui Oleh:  
Pembimbing

Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng  
NIP. 19820119 200604 2 005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik UNP

Drs. Putra Jaya, MT  
NIP. 19621020 198602 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN POYEK AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir  
Program Studi D3 Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

**Judul** : Rancang Bangun Program Mesin Pencetak Kue Kering Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535  
**Nama** : Eko Prasetyianto  
**NIM/BP** : 1102136/2011  
**Konsentrasi** : Instrumen dan Kendali  
**Program Studi** : Teknik Elektronika D3 (Diploma 3)  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Fakultas Teknik

Padang, 3 April 2015

### Tim Penguji

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. Ketua	: Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom	1. _____
2. Anggota	: Titi Sriwahyuni, S.Pd, M. Eng	2. _____
3. Anggota	: Yasdinul Huda, 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 ilmiah yang lazim.

Padang, 3 April 2015  
Yang Menyatakan,

Eko Prasetyianto  
1102136/2011

## ABSTRAK

### **Eko Prasetyianto : Rancang Bangun Program Mesin Pencetak Kue Kering Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535**

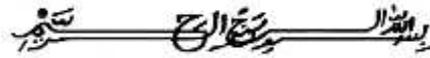
Otomatisasi dikembangkan sebagai teknologi yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Pengembangan robotika dan sistem otomatisasi dipicu oleh kebutuhan manusia yang menginginkan hasil maksimal dengan proses minimal.

Di luar dari perkembangan teknologi robot yang mengutamakan otomatisasi pekerjaan, masih banyak pekerjaan manusia yang menggunakan proses secara manual. Kegiatan yang membosankan atau berulang-ulang, seperti halnya pada proses pembuatan kue kering.

Masalah ini dapat diselesaikan dengan mesin pencetak kue kering yang akan dibuat ini. Mesin akan bekerja secara otomatis setelah perintah diinputkan melalui *keypad*. Mesin pencetak kue ini juga dilengkapi dengan konveyor yang berfungsi sebagai penggerak loyang kue. Pergerakan konveyor menggunakan motor DC dengan kendali program yang berinputkan sensor photodiode. Semua proses akan ditampilkan pada LCD dan sebuah suara peringatan pada *buzzer*. Struktur program akan disimpan dan diproses pada mikrokontroler ATmega 8535.

*Keyword:* Mikrokontroler ATmega8535, Sensor Photodiode, Motor DC, *Keypad*, *Buzzer*, LCD.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu*

Alhamdulillah dengan rasa syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita sehingga dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan proyek akhir ini dengan judul: “Rancang Bangun Program Mesin Pencetak Kue Kering Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMega8535”. Adapun tujuan penulisan proyek akhir ini adalah untuk salah satu persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini penulis menyadari bahwa tulisan ini terelialisasi berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis meyampaikan rasa terima kasih setulusnya kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orangtua, Bapak, Mama' dan adek-adek ku yang telah memberikan do'a, dukungan moril dan materil dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
2. Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng selaku pembimbing I yang telah memberi petunjuk dan arahan kepada penulis dalam penulisan laporan iniproyek akhir ini.
3. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom, Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng, Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, MT selaku penguji yang telah meluangkan

waktu, mencurahkan pikiran dan perhatian untuk menguji demi kesempurnaan laporan proyek akhir ini.

4. Bapak Ketua Jurusan Teknik Elektronika Drs. Putra Jaya dan Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, MT yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian laporan proyek akhir ini.
5. Bapak dan ibu dosen serta staf pengajar Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.
6. Seluruh rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika Angkatan 2011 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang ikut memberikan dorongan dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan proyek akhir ini belum sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak. Mudah-mudahan laporan proyek akhir ini bermanfaat dan dapat menambah khasanah keilmuan kita bersama. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan taufik dan hidayahnya kepada kita semua. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Maret 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. BASCOM .....	7
B. Software BASCOM-AVR <i>Compiler</i> .....	13
C. Software Khazama AVR <i>Programmer</i> .....	14
D. LCD 16X2 .....	15

E. Keypad ( <i>Module 3X4</i> ) .....	19
F. Mikrokontroler ATmega 8535 .....	21
G. Sensor Cahaya Photodiode .....	26
H. IC Op-Amp Komparator .....	29
I. Motor DC .....	31
J. Driver Motor ( <i>H-Bridge</i> ) .....	32
K. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	34
 <b>BAB III METODE PERANCANGAN</b>	
A. Perancangan Software .....	36
B. Prinsip Kerja Alat .....	46
 <b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	
A. Langkah Pengujian Program .....	51
B. Pengujian Fungsional .....	52
C. Langkah – Langkah Pengoperasian .....	61
D. Gambar Alat .....	62
 <b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	65
B. Saran .....	65
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Karakter Spesial .....	8
2. Tipe Data BASCOM .....	10
3. Operasi Dasar LCD .....	17
4. Konfigurasi Pin LCD .....	17
5. Keypad 3X4 .....	19
6. Data Keypad .....	21
7. Prinsip Kerja IC L293D .....	33
8. Simbol – Simbol Diagram Alir .....	34
9. Kondisi Keypad dengan Jumlah Kue .....	47
10. Pengukuran Parameter Mikrokontroler ATmega8535 .....	52
11. Fungsi PIN Referensi Komparator .....	57
12. Pengujian Sensor Photodiode .....	58
13. Hasil Pengukuran Data Keypad .....	60

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Area kerja Software BASCOM .....	14
2. Software Khazama .....	14
3. Bentuk Fisik LCD 16X2 .....	15
4. Konfigurasi Pin LCD .....	17
5. Bentuk Fisik Keypad 3X4 .....	19
6. Rangkaian Dasar Keypad .....	20
7. Mikrokontroler ATmega 8535 .....	21
8. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 8535 .....	25
9. Sensor Photodiode .....	26
10. Simbol Photodiode .....	27
11. Rangkaian Photodiode .....	28
12. Photodiode TX dan RX .....	28
13. Simbol Operasional Amplifier .....	29
14. Rangkaian Komparator Sederhana .....	30
15. Datasheet IC LM324 (IC Op-Amp) .....	31
16. Motor DC .....	31
17. Datasheet dan Gambar Bentuk Fisik IC L293D .....	32
18. Flowchart Start dan Keypad .....	37
19. Flowchart Keypad .....	38
20. Flowchart Keypad .....	39
21. Flowchart Keypad .....	40

22. Flowchart Keypad dan IF-ELSE.....	41
23. Flowchart IF-ELSE .....	42
24. Flowchart IF-ELSE dan END .....	43
25. Software BASCOM-AVR .....	43
26. Area Kerja BASCOM-AVR .....	44
27. Proses <i>Compiling</i> Program .....	44
28. Peringatan Sukses Compile .....	44
29. Software Khazama .....	45
30. Software Khazama .....	45
31. File *.hex ( <i>Flash Program</i> ) .....	45
32. Proses <i>Downloading Program (Flashing Program)</i> .....	46
33. Peringatan Sukses <i>Flashing</i> .....	46
34. Keypad 3X4 .....	46
35. Conveyor dan Gearbox Penggerak .....	49
36. Sensor Photodiode untuk Posisi Loyang .....	49
37. Peringatan Adonan Habis .....	49
38. Adonan Ada Proses Dilanjutkan .....	49
39. Peringatan Proses Pencetakan .....	49
40. Peringatan Proses Pencetakan Selesai .....	50
41. Peringatan Loyang Tidak Ada .....	50
42. Rangkaian Photodiode .....	55
43. Sensor Photodiode .....	55
44. Rangkaian Komparator .....	56

45. Alat Keseluruhan .....	62
46. Konveyor .....	63
47. Tempat Adonan .....	63
48. Loyang .....	64

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Otomatisasi pada zaman sekarang telah dikembangkan sebagai teknologi yang digunakan untuk mempermudah kerja manusia. Pengembangan di bidang robotika dan sistem otomatisasi dipicu oleh kebutuhan manusia yang menginginkan hasil maksimal dengan proses minimal.

Perkembangan robot digunakan industri dalam proses produksi yang berjalan secara terus menerus, dengan adanya robot dapat membantu proses produksi yang berjalan secara terus menerus. Robot juga memiliki tingkat ketelitian yang tinggi jika dibandingkan dengan tenaga manusia, juga sangat di butuhkan dalam kondisi-kondisi tertentu, seperti hal-hal yang tidak dapat dilakukan oleh manusia. Bekerja dalam suhu sangat dingin, maupun sangat panas, dalam artian mampu beroperasi dalam kondisi yang berbahaya bagi manusia. Selain digunakan di bidang industri, robot juga banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pembantu dalam rumah, pembersih lantai, pencuci piring, pemasak otomatis, dan sebagainya.

Di luar dari perkembangan teknologi robot yang mengutamakan otomatisasi pekerjaan, masih banyak juga pekerjaan manusia yang menggunakan proses secara manual. Kegiatan yang membosankan atau berulang-ulang, seperti memberi makan ternak, mematikan dan

menghidupkan lampu serta pada proses pembuatan makanan ringan pada industri rumahan. Pekerjaan yang mengutamakan kecepatan produksi dengan memakai tenaga kerja yang minim sangat dibutuhkan pada industri-industri rumahan. Seperti halnya pada proses pembuatan kue kering di masyarakat maupun pada industri rumahan.

Kue kering atau dikenal juga sebagai *cookie's* merupakan makanan ringan yang mempunyai banyak peminat. Kue kering adalah jenis makanan ringan yang seringkali menjadi teman saat bersantai di ruang keluarga, ataupun menjadi makanan penyambut tamu dan teman minum teh. Pada saat hari Raya, kue kering sudah menjadi makanan yang wajib ada di setiap rumah, sebagai makanan ringan saat tamu-tamu berkunjung ke rumah.

Proses pembuatan kue kering secara umum dilakukan dengan memanaskan adonan yang sudah dibentuk, hal ini bertujuan untuk mengilangkan kadar air yang tersisa pada adonan. Sebagian besar proses pencetakan adonan masih menggunakan proses manual dengan tenaga manusia, proses demikian sangat tidak produktif dan banyak menyita waktu bagi pekerja untuk mencetak adonan kue kering ini. Jika pada industri kue kering, hal ini menyebabkan pemilik usaha harus mempekerjakan karyawan khusus untuk pencetak kue, dengan demikian pengeluaran untuk pembuatan kue juga akan bertambah. Jika proses pencetakan adonan kue dilakukan secara manual, bentuk dan ukuran kue tidak akan sama.

Masalah ini dapat diselesaikan dengan mesin pencetak kue kering yang akan dibuat ini, mesin akan mencetak kue sesuai dengan keinginan.

Mesin ini juga dapat mencetak ukuran dan bentuk kue yang sama, dan tingkat kesalahan hampir tidak ada. Pencetakan kue ini memanfaatkan fungsi dari pencetak kue elektrik yang dimodifikasi sesuai program yang diperintahkan. Mesin pencetak kue ini juga dilengkapi dengan konveyor yang berfungsi sebagai penggerak tempat kue dicetak, konveyor ini juga dimodifikasi supaya dapat bergerak jika tempat kue sudah berada dijalurnya. Mesin pencetak kue ini sangat bermanfaat kepada industri rumahan yang bergerak dibagian kue kering, karena proses pencetakan tidak lagi memerlukan karyawan baru sebagai pencetak kue, tapi sudah bisa digantikan oleh mesin ini. Mesin ini juga dapat dibiarkan bekerja sendiri, dan karyawan bisa melaksanakan pekerjaan lainnya.

Mesin ini menggunakan sensor photodiode yang berfungsi sebagai penentu posisi berhenti dari pencetak dan memberikan kondisi untuk mulai mencetak adonan kue. Motor penggerak mesin pencetak kue ini juga memakai driver motor dengan rangkaian H-Bridge yang berfungsi sebagai pengatur putaran motor seperti berputar searah jarum jam, berlawanan jarum jam, dan kondisi dimana motor DC diharuskan berhenti. Secara keseluruhan sistem kerja alat ini diatur oleh mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pusat kendali. Mikrokontroler ini mengatur pergerakan posisi pencetak, maupun pergerakan konveyor. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibuatlah Tugas Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Program Mesin Pencetak Kue Kering Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535”**.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut ;

1. Otomatisasi masih banyak menggunakan alat-alat non-program atau menggunakan banyak komponen otomatisasi seperti *switch* (saklar) sebagai kendali logika.
2. Proses manualisasi yang tidak efektif dan efisien.
3. Penggunaan bahan-bahan yang terlalu banyak untuk membuat alat dengan proses manual.
4. Pergerakan mesin dengan logika manual, memerlukan penghitungan yang rumit dengan hasil kurang memuaskan.

## C. Batasan Masalah

Perancangan program mesin pencetak kue kering ini mempunyai batasan masalah, yaitu ;

1. Program mesin pencetak kue ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pusat kendali dari sistem.
2. Program menggunakan inputan logika menggunakan sensor photodiode sebagai pengatur posisi pencetak, konveyor, dan proses penghitungan (*counter*) pencetakan kue.
3. Program menggunakan inputan *keypad* 3X4 sebagai inputan perintah jumlah pencetakan.
4. Keypad 3X4 mempunyai 12 tombol, hanya tombol 1-9 yang digunakan sebagai input *counter*.

5. Program menjadikan inputan *limit switch* sebagai inputan logika 0 dan 1 seperti sensor photodiode.
6. Sebagai output program, LCD 16X2 dijadikan interface operator alat. Motor sebagai output pergerakan mekanik mesin pencetak kue. Dan *buzzer* sebagai output suara pemberitahuan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: **“Bagaimana Membuat Program Mesin Pencetak Kue Kering Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Pengontrolan Sensor Photodiode?”**.

#### **E. Tujuan**

Pembuatan proyek ahir ini bertujuan merancang program mesin pencetak kue kering otomatis menggunakan mikrokontroler Atmega8535 dengan sensor photodiode dan *limit switch*.

#### **F. Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari perancangan proyek akhir ini adalah:

1. Sebagai Syarat penyelesaian Studi Diploma III pada perguruan tinggi Universitas Negeri Padang.
2. Menghemat tenaga manusia, karena pekerjaan karyawan pencetak kue dapat digantikan dengan alat ini.

3. Membuat pekerjaan pencetakan kue kering dalam usaha kue kering menjadi lebih cepat.
4. Jika menggunakan alat ini sebagai pencetak kue kering, alat ini bisa bekerja seharian penuh tanpa merasakan lelah, yang membuat pencetakan kue kering tetap optimal dan bentuk serta ukurannya tetap sesuai.
5. Produksi tetap berjalan walaupun karyawan libur.
6. Biaya produksi berkurang.
7. Meningkatkan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang usaha kue kering rumahan.