

RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT UBI OTOMATIS BERBASIS

MIKROKONTROLER

PROYEK AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Sebagai Salah
Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Diploma Tiga (D3)*



TASLIM JUMAIDI

1108808/2011

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Rancang Bangun Mesin Pamarut Ubi Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Nama : Taslim Jumaidi
BP / NIM : 2011 / 110808
Program Studi : D3 Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

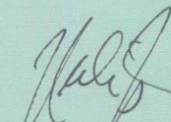
Padang, Februari 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



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

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

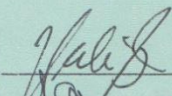
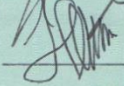
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Rancang Bangun Mesin Pamarut Ubi Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Nama : Taslim Jumaidi
NIM / BP : 1108808/ 2011
Program Studi : DIII Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dinyatakan **LULUS** Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang Pada Tanggal 31 Januari 2017

Dewan Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Drs. H. Hambali, M.Kes	(Ketua)	
2. Habibullah, S.pd, M.T	(Anggota)	



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
 FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131
 Telp/Fax.(0751), 7055644, 445998,E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Taslim Jumaidi
 NIM/TM : 1108808/ 2011
 Program Studi : Teknik Elektro (D3)
 Jurusan : Teknik Elektro
 Fakultas : Teknik


Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Mesin Pamarut Ubi Otomatis Berbasis Mikrokontroler**" 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

Saya yang menyatakan,


Dr. H. Hambali, M. Kes
 NIP. 19670508 198703 1 004


Taslim Jumaidi
 NIM/BP.1108808/2011

ABSTRAK

Taslim jumaidi : Rancang Bangun Mesin Pamarut Ubi Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Dosen Pembimbing : Drs. Hambali, M.Kes

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat terutama dibidang elektronika ditandai dengan pesatnya kemajuan yang terjadi dengan diciptakannya peralatan elektronika yang semakin canggih. Pada industri rumahan yang memproduksi makanan ringan atau kue yang menggunakan ubi sebagai bahan bakunya diantaranya donat ubi, bolu *streuselubi*, *cassava steam cake*, *cake* puding ubi, dan mie, diperlukan serutan ubi dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat.

Berdasarkan persoalan tersebut, penulis tertarik untuk merancang dan membuat alat pamarut ubi otomatis, maka dari itu dirancanglah sebuah alat dengan teknologi yang sedang berkembang saat ini, sehingga dapat membantu pamarutan ubi berbasis mikrokontroler sebagai pengendali dari sistem alat pamarut ubi otomatis.

Dalam rancangan alat ini penulis menggunakan mikrokontroler *Atmega8535* sebagai pengendali kayped untuk menyeting waktu untuk memarut ubi, dan penulis menambahkan sensor photodioada dan infrared untuk mengontrol ada atau tidaknya input (berupa terhalangnya pada penerimaan sensor cahaya) yang terhalang oleh masuknya ubi sehingga dapat memberikan respon bahwa motor yang digunakan sebagai penggerak mata pisau parut dalam keadaan siap, setelah waktu yang disetting tadi selesai maka buzzer akan berbunyi menandakan pamarutan telah selesai.

Kata Kunci : Mikrokontroler *Atmega8535*, Kayped, Sensor Photodioada Dan Infrared, Buzzer

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT UBI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER”**. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Hambali, M. Kes selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai proyek akhir ini selesai. Penyelesaian proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga besar yang telah memberikan semangat dan do'a serta kasih sayangnya kepada penulis.
2. Bapak Drs. Syahril, ST, M.SCE, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro

5. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan pengarah dalam Proyek Akhir ini.
6. Bapak Drs. Aswardi, MT selaku Pembimbing Akademik
7. Bapak/Ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama studi.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro (D3) angkatan 2011.
9. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini.

Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Padang, februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Tujuan	3
D. Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
A. Sistem Kendali	5
B. Mikrokontroler ATmega8535	8
1. Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535	8
2. Peta Memori ATmega8535	15
3. Sistem Interupsi ATmega8535.....	17
C. Motor Induksi 1 Fasa.....	23
D. Infrared dan Sensor Photodioda	29
E. Solid State Relay (SSR)	33
F. Buzzer	34
G. Keypad 3x4	35
H. Liquid Qrystal Display (LCD).....	38
I. Catu Daya	40
J. Bahasa Pemrograman.....	44
K. FlowChart (Diagram alir).....	52

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	54
A. Perancangan Pembuatan Alat	54
B. Prinsip Kerja Alat	56
C. Perancangan Hardware (Perangkat Keras)	57
1. Perancangan rangkaian elektronik	57
2. Perancangan mekanik	65
D. Perancangan Software	66
1. Diagram Alir (Flowchart)	66
2. Langkah-langkah pembuatan program.....	69
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	72
A. Pengujian hardware	73
1. Pengujian Catu Daya	74
2. Pengujian mikrokontroler Atmega8535	76
3. Pengujian rangkaian sensor infra merah.....	78
4. Pengujian keypad.....	79
5. Pengujian Buzzer	81
6. Pengujian LCD	83
7. Pengujian rangkaian driver motor	83
B. Analisa Data Percobaan.....	85
C. Analisa Program	87
1. Deklarasi dan Konfigurasi	87
2. Tampilan awal LCD	89
3. Kontrol keypad	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	99
A. Kesimpulan.....	99
B. Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi khusus Port B	11
Tabel 2.2. Fungsi khusus Port C	12
Tabel 2.3. Fungsi Khusus Port D	13
Tabel 2.4. Macam-macam interupsi pada AVR Atmege 8535	18
Tabel 2.5. Beberapa setting kondisi yang menyebabkan interupsi eksternal 1.....	20
Tabel 2.6. Beberapa setting kondisi yang menyebabkan interupsi eksternal 0.....	20
Tabel 2.7. keypad 3x4	36
Tabel 2.8. Data keypad	37
Tabel 4.9. Hasil pengujian dan pengukuran catu daya	75
Tabel 4.10. Hasil pengukuran mikrokontroler Atmega 8535	77
Tabel 4.11. Hasil pengukuran rangkaian sensor infra merah.....	79
Tabel 4.12. Hasil pengujian rangkaian buzzer	81
Tabel 4.13. Hasil Analisa Data Pamarutan Manual	86
Tabel 4.14. Hasil Analisa Data perbandingan Pamarutan Manual Dan Mesin.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram blok system kendali secara umum	5
Gambar 2.2 Blok diagram system kendali open loop	6
Gambar 2.3 Blok diagram sistem kendali tertutup	7
Gambar 2.4 Konfigurasi pin Atmega8535	10
Gambar 2.5 Diagram fungsional ATmega8535	14
Gambar 2.6. Konfigurasi memori data AVR Atmega8535	16
Gambar 2.7. Memori program AVR ATmega8535	17
Gambar 2.8. Register MCUCR	19
Gambar 2.9. Register MCUCSR	21
Gambar 2.10. General interrupt control register	22
Gambar 2.11. Status register	23
Gambar 2.12. Konstruksi umum motor induksi satu fasa	24
Gambar 2.13. Rangkaian motor kapasitor running	25
Gambar 2.14. Medan magnet stator berpulsa sepanjang garis AC	26
Gambar 2.15. Motor dalam keadaan berputar	27
Gambar 2.16. Fluks rotor tertinggal terhadap fluks stator sebesar 90^0	28
Gambar 2.17. Medan silang yang dibangkitkan arus stator	29
Gambar 2.18. Symbol infrared	30
Gambar 2.19 Symbol photodiode	31
Gambar 2.20. Skematik SSR	34

Gambar 2.21. Symbol buzzer.....	34
Gambar 2.22. Bentuk fisik keypad 3x4	36
Gambar 2.23 Bentuk fisik liquid crystal display	38
Gambar 2.24. Konfigurasi pin LCD 2 x16	39
Gambar 2.25. Bentuk fisik transformator	41
Gambar 2.26. Bentuk fisik dioda	42
Gambar 2.27. Bentuk fisik kapasitor	43
Gambar 2.28. Bentuk fisik IC	43
Gambar 2.29. Interface BASCOM AVR	45
Gambar 2.30. Software SPI Flash Programmer.....	51
Gambar 3.31. Blok diagram sistem.....	54
Gambar 3.32. Rangkaian driver motor 1 phasa	58
Gambar 3.33. Rangkaian mikrokontroler Atmega8535.....	60
Gambar 3.34. Rangkaian driver buzzer	61
Gambar 3.35. Rangkaian driver sensor photodioda	61
Gambar 3.36. Rangkaian LCD.....	62
Gambar 3.37. Rangkaian keypad	63
Gambar 3.38. Rangkaian catu daya	63
Gambar 3.39. Konstruksi pamarut ubi	65
Gambar 3.40. Flowchart sistem	67
Gambar 3.41. Tampilan BASCOM-AVR.....	69

Gambar 3.42. Tampilan lembar kerja BASCOM-AVR.....	70
Gambar 3.43. Tampilan cara meng-compile program	71
Gambar 4.44. Rangkaian keseluruhan hardware.	73
Gambar 4.45. Pengujian rangkaian catu daya.....	74
Gambar 4.46. Pengujian rangkaian minimum sistem	77
Gambar 4.47. Pengujian rangkaian sensor infra merah tanpa penghalang	78
Gambar 4.48. Pengujian rangkaian sensor infra merah ada penghalang	78
Gambar 4.49. Pengujian keypad	80
Gambar 4.50. Rangkaian buzzer	81
Gambar 4.51. Pengujian rangkaian buzzer	82
Gambar 4.52. Tampilan LCD terprogram.....	83
Gambar 4.53. Rangkaian driver motor	84
Gambar 4.54 Survei Tempat Usaha Toko Kue Yasmin.....	85
Gambar 4.54 Survei Tempat Usaha pondok bakso jogja.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data sheet solid-state relay.....	101
Lampiran 2. Data sheet Atmega8535.....	103
Lampiran 3. Rangkaian keseluruhan.....	105
Lampiran 4. Program Keseluruhan.....	106

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat terutama dibidang elektronika ditandai dengan pesatnya kemajuan yang terjadi dengan diciptakannya peralatan elektronika yang semakin canggih. Banyak keuntungan yang diperoleh dari perkembangan elektronika tersebut, diantaranya adalah semakin mudahnya manusia dalam menyelesaikan suatu masalah atau melakukan sesuatu sehingga waktu, tenaga, dan biaya dapat digunakan dengan lebih hemat namun efektif.

Aktivitas yang bersifat rutin sekarang banyak digantikan oleh peralatan-peralatan yang dirancang secara otomatis, yang dapat bekerja menggantikan tenaga manusia.

Pada industri rumahan yang memproduksi makanan ringan atau kue yang menggunakan ubi sebagai bahan bakunya diantaranya donat ubi, bolu *streusel* ubi, *cassava steam cake*, *cake* puding ubi, dan mie, diperlukan serutan ubi dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu diperlukan pamarut ubi yang cepat. Bila proses pamarutan dilakukan dengan manual atau tenaga manusia akan memakan waktu yang lama sehingga dibutuhkan mesin pamarut ubi yang bekerja secara otomatis.

Dalam dunia industri, Mikrokontroler banyak digunakan untuk mengendalikan berbagai mesin produksi dan proses produksi untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan. Sistem elektrik dengan pengontrolan secara otomatis yang menggunakan mikrokontroler mempunyai nilai yang baik untuk digunakan sebagai pengaturan maupun sebagai alat bantu kepentingan manusia. Penggunaan mesin pamarut ubi yang dikendalikan mikrokontroler dimaksudkan untuk menggantikan tenaga manusia dalam pekerjaan yang menuntut kecepatan dalam proses pamarutan ubi.

Berdasarkan persoalan tersebut, penulis tertarik untuk merancang dan membuat alat pamarut ubi otomatis, maka dari itu dirancanglah sebuah alat dengan teknologi yang sedang berkembang saat ini, sehingga dapat membantu pamarutan ubi berbasis mikrokontroler sebagai pengendali dari sistem alat pamarut ubi otomatis.

Dalam rancangan alat ini penulis menggunakan mikrokontroler *Atmega8535* sebagai pengendali kayped untuk menyeting waktu untuk memarut ubi, dan penulis menambahkan sensor photodiode dan infrared untuk mengontrol ada atau tidaknya input (berupa terhalangnya pada penerimaan sensor cahaya) yang terhalang oleh masuknya ubi sehingga dapat memberikan respon bahwa motor yang digunakan sebagai penggerak mata

pisau parut dalam keadaan siap, setelah waktu yang disetting tadi selesai maka buzzer akan berbunyi menandakan pamarutan telah selesai.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis mengangkat proyek akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT UBI BERBASIS MIKROKONTROLER ”**

B. BATASAN MASALAH

Perlunya pembatasan ruang lingkup untuk menghindari kerancuan dan pembahasan yang meluas dalam tugas akhir ini diantaranya adalah :

1. Pada pembuatan alat ini digunakan mikrokontroler *ATMmega 8535*.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor photodiode sebagai penerima dan Led Infrared sebagai pemancar.
3. Dalam perancangan alat ini mekanisme penggerak pamarut digunakan motor induksi satu fasa sebagai aktuator.
4. Ukuran ubi yang diparut adalah 5 cm

C. TUJUAN

Tujuan dari pembuatan mesin pamarut ubi otomatis berbasis mikrokontroler yaitu:

1. Membuat software (program) dan hardware (perangkat keras) untuk mesin pamarut ubi otomatis berbasis mikrokontroler.

2. Melakukann pengujian terhadap software (program) dan hardware (perangkat keras) pada pamarutubi otomatis berbasis mikrokontroler *atmega8535* secara keseluruhan.

D. MANFAAT

Manfaat dari perancangan pamarutubi otomatis berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alat bantu *Home Industry* yang memproduksi makanan ringan atau kue dimana menggunakan ubi sebagai bahan bakunya.
2. Mempercepat produksi ubi dalam waktu singkat.
3. Menghindari kecelakaan kerja dan meringankan pekerjaan manusia.