

**IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8535 PADA PROTOTIPE *AUTOMATIC ROOF***

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi
Teknik Elektro Universitas Negeri Padang*



**WELDI SATRIA
NIM. 53625.2010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

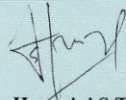
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Implementasi Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Pada
Prototipe *Automatic Roof*

Nama : Weldi Satria
BP/NIM : 2010/53625
Program Studi : Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

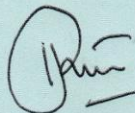
Padang, September 2014

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



Irma Husnaini S.T, M.T
NIP. 19720929 199903 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Candra, S.T, M.T
NIP. 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

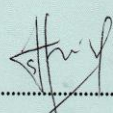
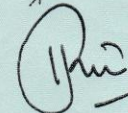

Implementasi Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Pada
Prototipe *Automatic Roof*

Oleh

Nama : Weldi Satria
NIM : 53625.2010
Program Studi : Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 12 Agustus 2014.

Dewan Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Irma Husnaini, S.T, M.T	
Anggota	: Oriza Candra, S.T, M.T	
Anggota	: Habibullah, S.Pd, M.T	



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: elo_unp@yahoo.com



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100.086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Weldi Satria
NIM : 53625.2010
Program Studi : Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Implementasi Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Pada Prototipe Automatic Roof”** 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 UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, September 2014

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Saya yang menyatakan

Oriza Candra, S.T., M.T
NIP. 19721111 199903 1 002



Weldi Satria
NIM. 53625.2010

ABSTRAK

Weldi Satria : Implementasi Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Pada Prototipe *Automatic Roof*.

Perkembangan usaha produksi pada *home industry* sangat pesat salah satunya produksi kerupuk ubi. Hasil produksi kerupuk ubi kebanyakan kualitasnya kurang baik. Hal ini terjadi karena dalam proses penjemuran yang kurang baik. Proses penjemuran kerupuk dilakukan di tempat terbuka agar mendapatkan sinar matahari secara langsung dan kembali diangkat pada saat malam hari. Proses penjemuran kerupuk akan mengalami kesulitan ketika turun hujan, hal ini dipengaruhi oleh keberadaan orang yang berjaga, karena apabila tidak ada orang berjaga kerupuk yang sudah kering akan kembali basah dan menyebabkan kerugian. Oleh karena itu dibuatlah sebuah alat yang dapat membantu proses penjemuran kerupuk yaitu atap otomatis.

Atap otomatis ini bekerja berdasarkan input yang dipasang yaitu berupa sensor-sensor yang nantinya akan diolah oleh mikrokontroler, selanjutnya akan memberikan respon pada kendali mekanik atap. Pada proyek akhir ini menggunakan tiga buah sensor yaitu sensor suhu LM35, sensor cahaya (LDR), sensor air. Sistem kendali alat ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 yang mana mikrokontroler ini sudah memiliki port untuk ADC sendiri sehingga input yang berupa sensor bisa langsung terhubung dengan mikrokontroler. Untuk menggerakkan atap digunakan motor DC *power window* yang terhubung dengan rangkaian *h-bridge*.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat ini bekerja dengan baik ketika semua sensor suhu, sensor cahaya, dan sensor air bekerja dan dapat disimpulkan bahwa atap akan membuka apabila suhu diatas 27 °C, ada cahaya, sensor air dalam keadaan kering (cuaca tidak hujan). Apabila ketiga keadaan tidak terpenuhi maka atap secara otomatis akan menutup.

Kata kunci : Kerupuk, Atap, Sensor LM35, LDR , Sensor Air, ATMEGA 8535, Motor DC, *H-bridge*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul "**Implementasi Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Pada Prototipe *Automatic Roof***". Penulisan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.

Terlaksananya penulisan ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Oriza Candra S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro FT UNP
2. Ibu Irma Husnaini S.T, M.T selaku Ketua Prodi Teknik Elektro sekaligus Dosen Pembimbing.
3. Ibu Fivia Eliza S.Pd, M.Pd selaku Penasehat Akademik (PA).
4. Bapak dan Ibu Dosen serta staf pengajar Jurusan Teknik Elektro FT UNP
5. Orang tua, keluarga dan teman-teman penulis yang tidak pernah lelah mengingatkan, mendampingi, dan mendukung penulis selama studi, sehingga penulis dengan rasa percaya diri mampu menyelesaikan studi dan proyek akhiri ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga Allah membalas semua kebaikan.

Mungkin proyek akhir ini memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun demi kesempurnaan karya ilmiah yang akan datang.

Akhir kata, semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan kita semua sehingga menjadi amal ibadah di sisi Allah SWT. Amin Ya Rabbal Alamin!

Padang, September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kendali	5
B. Mikrokontroler	6
C. Memori Mikrokontroler ATMEGA 8535	13
D. Bahasa Pemrograman BASCOM (<i>Basic Compiler</i>)	14
E. Motor DC (<i>Direct Current</i>)	20
F. Catu Daya	25
G. IC Regulator.....	27
H. Transistor	28
I. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>).....	29
J. Sensor.....	31

K. <i>Limit Switch</i>	38
L. <i>Flowchart</i>	38

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Diagram Blok	41
B. Prinsip Kerja Alat	42
C. Perancangan <i>Hardware</i>	42
1. Rangkaian Catu Daya	42
2. Rangkaian Minimum Sistem ATMEGA 8535	43
3. Rangkaian Driver Motor Dc	44
4. Rangkaian Rangkaian LCD	44
5. Rangkaian Sensor Suhu	45
6. Rangkaian Sensor Air	45
7. Rangkaian Sensor Cahaya	46
D. Pembuatan Alat	46
E. Perancangan <i>Software</i>	49

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

A. Pengujian Hardware	53
1. Pengujian Catu Daya	53
2. Pengujian Minimum Sitem Mikrokontroler	54
3. Pengujian LCD	55
4. Pengujian Sensor Suhu	57
5. Pengujian Sensor Cahaya.....	59
6. Pengujian Sensor Air	60

7. Pengujian Driver Motor DC	61
B. Analisis Program	63
C. Hasil Pengujian Secara Keseluruhan.....	68

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	69
B. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi Khusus Pin-Pin <i>Port A</i>	11
2. Fungsi Khusus Port B	11
3. Fungsi Khusus Port D	12
4. Karakter-Karakter Spesial Pada BASCOM	15
5. Fungsi Kaki-kai LCD Karakter 16x2.....	31
6. Hasil pengujian catu daya	54
7. Hasil Pengukuran Tegangan Logika Port Mikrokontroler.....	55
8. Hasil Pengujian Sensor LM35	57
9. Hasil Pengujian Sensor Cahaya	60
10. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Air.....	61
11. Hasil Pengujian Driver Motor DC	62
12. Hasil pengujian Alat secara keseluruhan	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Open Loop</i>	5
2. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Close Loop</i>	6
3. Diagram Blok Fungsional ATMEGA 8535	8
4. Susunan kaki ATMEGA 8535	10
5. Motor DC Sederhana	21
6. Konduktor yang dilingkupi medan magnet	21
7. Kaidah Tangan Kiri <i>Flamming</i>	22
8. Driver Motor DC menggunakan H-Bridge	23
9. Cara Kerja Driver Motor DC Menggunakan <i>H-bridge</i>	24
10. Bentuk Fisik Motor DC	25
11. Rangkaian sederhana <i>rectifier</i>	26
12. Bentuk gelombang jembatan penyearah gelombang penuh.....	27
13. Bentuk Fisik IC Regulator	28
14. Simbol Transistor NPN dan PNP.....	29
15. Transistor Sebagai Saklar	30
16. LCD Karakter 16x2.....	31
17. Grafik Akurasi LM35 Terhadap Suhu.....	33
18. Bentuk Fisik dan Gambar LM35.....	34
19. Bentuk Fisik dan simbol LDR	35
20. Plat Konduktor	37
21. Bentuk Fisik dan Simbol <i>Limit Switch</i>	38
22. Blok Diagram Perancangan Alat	41
23. Rangkaian Catu Daya	44
24. Rangkaian Minimum Sistem ATMEGA 8535	44
25. Skematik Rangkaian Driver Motor DC	45
26. Skematik Rangkaian LCD	45
27. Skematik Rangkaian Sensor Suhu LM 35	46
28. Skematik Rangkaian Sensor Air	46
29. Skematik Rangkaian Sensor Cahaya.....	47

30. <i>Flowchart</i> Sistem.....	50
31. BASCOM-AVR 1.11.9.2.....	51
32. USBasp	52
33. Titik Pengujian Catu Daya	53
34. Pengujian Rangkaian Minimum Sistem.....	55
35. Tampilan LCD Tanpa Program.....	56
36. Tampilan LCD Dengan Program	56
37. Grafik Akurasi LM35 Terhadap Suhu.....	59
38. Pegujian Sensor Cahaya.....	59
39. Pengujian Sensor Air	60
40. Pengujian Driver Motor DC.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengontrolan otomatis memegang peran penting dalam era teknologi masa kini. Kontrol otomatis bukan saja memudahkan dan meningkatkan prestasi kerja, tetapi juga dapat mempercepat waktu kerja dan mengurangi kesalahan yang dilakukan manusia (*human error*). Penggunaan teknologi otomatis itu sendiri tidak hanya diaplikasikan dalam dunia industri tetapi dalam rumah tangga sudah juga dilakukan. Hal tersebut mengingat kesadaran akan kemampuan manusia yang sangat terbatas, waktu dan kesempatan yang tidak memungkinkan dan hal tersebut dapat membahayakan keselamatan manusia sendiri.

Perkembangan usaha produksi pada *home industry* sangat pesat. Tidak hanya dipertanian tetapi sudah merambah kepedesaan. Salah satunya produksi kerupuk ubi. Kerupuk ubi dibuat dengan bahan utama ubi singkong yang dihaluskan menggunakan mesin parut. Setelah dihaluskan adonan kerupuk dibumbui dengan garam, bawang, dan daun kunyit. Proses selanjutnya adonan dicetak menggunakan piringan bulat dengan diameter 20 cm dan dikukus selama 15 detik. Hasilnya diletakkan pada sebuah wadah berbentuk persegi panjang berukuran 3 m x 2 m yang mana berfungsi sebagai tempat kerupuk yang telah dicetak dan akan dibawa ke tempat penjemuran.

Proses penjemuran kerupuk dilakukan di tempat terbuka agar mendapat sinar matahari secara langsung dan juga untuk mendapatkan

kualitas kerupuk yang baik. Proses ini dimulai dengan membawa kerupuk yang akan dijemur ke tempat penjemuran. Pada saat malam hari, kerupuk yang telah selesai dijemur kemudian dipindahkan ke tempat penyimpanan kembali. Proses ini kurang efisien karena harus bekerja dua kali, mulai proses memindahkan kerupuk dari tempat penyimpanan ke tempat penjemuran dan menjelang malam hari kerupuk yang dijemur kemudian dikembalikan lagi ke tempat penyimpanan.

Proses penjemuran kerupuk akan mengalami kesulitan ketika turun hujan. Kerupuk yang telah dijemur tidak dapat langsung diangkat hal ini dipengaruhi oleh keberadaan orang yang berjaga. Ketika orang yang berjaga tidak berada di tempat maka tidak ada yang mengangkat kerupuk ke tempat yang terlindung dari hujan. Hal ini menyebabkan kerupuk yang sudah mulai kering menjadi basah lagi, menyebabkan kerugian karena harus mengulang proses penjemuran dari awal sehingga membuang waktu dan tenaga.

Permasalahan diatas dapat diselesaikan dengan sebuah alat yang dapat membantu proses penjemuran kerupuk yaitu atap otomatis. Atap otomatis ini bekerja berdasarkan input yang dipasang yaitu berupa sensor yang nantinya akan diolah oleh mikrokontroler ATMEGA 8535, selanjutnya akan memberikan respon pada kendali mekanik atap yaitu mesin listrik. Mikrokontroler ATMEGA 8535 merupakan salah satu keluarga dari AVR yang memiliki fitur yang cukup lengkap. Mulai dari kapasitas memori program dan memori data yang cukup besar, interupsi, timer/counter, PWM, analog comparator, EEPROM internal. Tidak

seperti AT89xxx, mikrokontroler ini mempunyai ADC internal 10 bit dengan 8 saluran.

Sensor yang digunakan sebagai input yaitu, sensor suhu, sensor cahaya, dan sensor air. Sensor suhu berfungsi untuk mendeteksi suhu lingkungan. Sensor ini bekerja sesuai dengan input suhu yang telah diberikan/di-*setting*. Misalnya kita atur pada saat suhu $\leq 25^{\circ}\text{C}$ atap akan menutup, pada saat suhu 24°C atap akan menutup secara otomatis. Sensor cahaya bekerja berdasarkan intensitas cahaya. Pada saat siang hari atap akan membuka dan pada malam hari atap akan menutup, begitu juga dengan sensor air, atap akan menutup apabila sensor terkena air.

Alat ini sangat berguna pada proses penjemuran kerupuk. Alat ini bukan hanya mempermudah dalam proses penjemuran yang semula dilakukan secara manual yaitu membawa kerupuk ke tempat penjemuran dan mengangkatnya kembali ke tempat penyimpanannya pada malam hari, tetapi alat ini juga ekonomis, efisien dan juga tidak perlu tenaga tambahan pada proses pengangkatan kerupuk pada saat hujan turun, karena alat ini bekerja berdasarkan sensor-sensor yang telah dipasang.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis akan membuat proyek akhir dengan judul “**Implementasi Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Pada Prototipe *Automatic Roof***”.

B. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Perancangan prototipe *automatic roof* menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 sebagai pusat kendali sistem.

2. Perancangan *software* menggunakan bahasa pemrograman BASCOM (*Basic Compiler*).
3. Sensor yang digunakan yaitu sensor suhu LM35, sensor cahaya menggunakan LDR (*Light Dependent Resistor*), dan sensor air.

C. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah

1. Membuat alat prototipe *automatic roof* berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535.
2. Membuat program untuk prototipe *automatic roof* menggunakan bahasa pemrograman BASCOM (*Basic Compiler*).

D. Manfaat

Dalam perancangan proyek akhir ini sangat diharapkan sistem yang dihasilkan dapat memiliki manfaat, baik bagi arsitektur maupun pihak-pihak lain yang membutuhkan. Manfaat dari proyek akhir ini diantaranya:

1. Bernilai komersil, jika sistem pengotomasian ini diproduksi dan diaplikasikan pada rumah ataupun bangunan sesungguhnya.
2. Membantu kalangan *home industry* khususnya dalam produksi kerupuk dalam proses penjemuran, apabila alat ini diaplikasikan.