

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN IKAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

**PROYEK AKHIR**

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



**Oleh:**

**SITI MUFLIHATUNNISA**

**NIM.16445.2010**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2014**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGERING IKAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

**Nama** : Siti Mufflihatunnisa  
**NIM/BP** : 16445/2010  
**Program Studi** : D3 Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, 2 Desember 2014**

**Disetujui Oleh:  
Pembimbing,**

**Drs. Yusri Abdul Hamid**  
**NIP. 19501020 197703 1 003**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik UNP**

**Drs. Putra Jaya, M.T**  
**NIP. 19621020 198602 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

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 Sistem Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535

**Nama** : Siti Muflihatunnisa

**NIM/BP** : 16445/2010

**Program Studi** : D3 Teknik Elektronika

**Jurusan** : Teknik Elektronika

**Fakultas** : Teknik

Padang, 2 Desember 2014

### Tim Penguji

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. Ketua	: Muhammad Anwar, S. Pd, M.T	1. _____
2. Sekretaris	: Drs. Yusri Abdul Hamid	2. _____
3. Anggota	: Drs. Almasri, M.T	3. _____

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya 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, 2 Desember 2014

Yang menyatakan,

Siti Muflihatunnisa

## ABSTRAK

### **Siti Muflihatunnisa : Rancang Bangun Sistem Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535**

Proses pengeringan ikan konvensional yang memanfaatkan energi sinar matahari sebagai sumber energi utama masih memiliki kelemahan seperti kondisi cuaca yang tidak bisa diprediksi, membutuhkan waktu yang lama untuk mengeringkan ikan dan juga selalu siaga menjaga ikan dari gangguan burung, ayam, kucing. Dewasa ini, pemanfaatan teknologi tepat guna telah dikenal secara luas, di mana hasil dari sebuah teknologi tersebut harus dapat mempermudah masyarakat dalam melakukan suatu pekerjaan yang sebelumnya dikerjakan secara konvensional.

Dalam proyek akhir ini telah di rancang dan dibuat sebuah sistem pengering ikan yang menggunakan mikrokontroler ATMEGA8535. Sistem ini menggunakan beberapa perangkat utama seperti *Dryer* sebagai penghasil panas, sensor thermocouple type K sebagai pendeteksi suhu di ruang pengering ikan, sensor *load cell* sebagai pendeteksi berat ikan pada rak ikan dan motor DC berfungsi untuk memutarakan rak ikan.

Berdasarkan proses pengujian pada sistem ini dapat disimpulkan bahwa proses pengeringan ikan dikatakan selesai ketika berat ikan telah mencapai sepertiga dari berat awal dengan rentang suhu  $51^{\circ}\text{C}$ - $57^{\circ}\text{C}$ . Sistem ini dapat menampung berat maksimal 2,5 Kg. Ikan yang dihasilkan dengan perlakuan ini memiliki tekstur daging yang tidak mudah hancur atau rapuh dan warnanya cerah.

Kata Kunci: Mikrokontroler ATMEGA8535, *dryer*, sensor *thermocouple type K*, *load cell*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”. Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga (D3) di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini banyak dibantu dan dibimbing dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. H. Ganefri, M.Pd Ph.d selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika.
4. Ibuk Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika.
5. Bapak Drs. Yusri Abdul Hamid selaku Penasehat Akademis dan Pembimbing Proyek Akhir.
6. Bapak Muhammad Anwar, S.Pd, MT selaku Dosen Penguji.
7. Bapak Drs. Almasri, MT selaku Dosen Penguji.
8. Staf pengajar, Teknisi dan Pegawai Jurusan Teknik Elektronika.

9. Ibu dan Ayah tercinta, serta adik-adikku yang selalu memberi semangat serta kasih sayang.

10. Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan Allhamdulillah, semoga Allah SWT selalu menyertai langkah penulis aamiin. Dan mudah-mudahan proyek akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan berfikir serta sebagai bahan referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 2 Desember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
A. Teknologi Pengeringan Ikan .....	7
B. Mikrokontroler ATmega8535 .....	8
C. Konsep Dasar Sistem Kontrol .....	18



D. Bahasa Pemrograman .....	21
E. <i>Flowchart</i> .....	39
F. Catu Daya .....	43
G. Sensor .....	45
H. <i>Analog to Digital Converter</i> .....	51
I. Relay .....	58
J. <i>Dryer</i> .....	59
K. <i>Motor Power Window</i> .....	61
L. LCD .....	64
M. Buzzer.....	68
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN</b>	
<b>PEMBUATAN ALAT</b>	
A. Perancangan Sistem Pengering Ikan.....	70
B. Perancangan Konstruksi Sistem Pengering Ikan .....	75
C. Cara Pengujian Sistem Pengering Ikan .....	77
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Pengujian .....	78
B. Pengoperasian Sistem Pengering Ikan .....	92
C. Tampilan alat.....	93
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	96
B. Saran.....	97
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>98</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>100</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Fungsi Alternatif Port B.....	13
2. Fungsi Alternatif port D.....	14
3. Karakter dasar BASCOM.....	29
4. Tipe-Tipe Data.....	30
5. Simbol-Simbol Flowchart.....	40
6. Perbandingan Sensor Suhu.....	46
7. Spesifikasi Motor Power Window.....	59
8. Pengukuran Tegangan pada Mikrokontroler ATmega8535.....	81
9. Pengukuran Tegangan Rangkaian Sensor Thermocouple type K.....	82
10. Hasil ukur tegangan pada Sensor Load cell.....	82
11. Berat ikan aktual adalah 1/3 dari berat awal dengan rentang suhu antara 50°C-58°C.....	86
12. Berat ikan aktual adalah 1/3 dari berat awal dengan rentang suhu antara 45°C-51°C.....	87
13. Berat ikan aktual adalah 1/3 dari berat awal dengan rentang suhu antara 51°C-57°C.....	88
14. Berat ikan aktual adalah 1/2 dari berat awal dengan rentang suhu antara 50°C-55°C.....	89
15. Berat ikan aktual adalah 1/2 dari berat awal dengan rentang suhu antara 50°C-55°C.....	90
16. Berat ikan aktual adalah 3/4 dari berat awal dengan rentang suhu antara 50°C-55°C.....	92

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Diagram Blok Arsitektur Mikrontroler AVR ATmega8535 .....	11
2. Konfigurasi Pin ATmega8535 .....	12
3. Rangkaian Minimum Mikrokontroler ATmega8535 .....	17
4. Diagram Blok Sistem Pengontrolan Terbuka .....	20
5. Diagram Blok Sistem Pengontrolan Tertutup .....	21
6. <i>Installation Wizard</i> .....	22
7. <i>ReadMe File</i> .....	23
8. <i>License Agreement</i> .....	23
9. <i>Destination Folder</i> .....	24
10. <i>Backup Replaced Files</i> .....	23
11. <i>Select Program Manager Group</i> .....	25
12. <i>Start Installation</i> .....	25
13. <i>Installing</i> .....	26
14. <i>Finish Installation</i> .....	26
15. Layar Program Bascom AVR .....	27
16. Tampilan Layar Bascom AVR .....	27
17. Membuat Program Baru .....	28
18. Menyimpan Program .....	28
19. Kompilasi Program .....	29
20. Catu Daya Regulator Linear dengan Keluaran 12V dan 5 V .....	44

21. a) Kontrol suhu ON/OFF, b) Kontrol suhu proporsional dan c) Kontrol suhu PID .....	48
22. Konstruksi sensor suhu Thermocouple .....	49
23. Konstruksi sensor massa load cell .....	50
24. Fisik sensor massa Load Cell.....	51
25. Sinyal Analog.....	53
26. Sinyal Digital .....	54
27. ADC dengan kecepatan sampling rendah dan kecepatan sampling tinggi ....	55
28. Proses konversi analog ke digital.....	56
29. Relay .....	58
30. Simbol Relay.....	59
31. Hairdryer .....	60
32. Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor .....	61
33. Medan Magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor.....	62
34. Medan Magnet mengelilingi konduktor dan diantara kutub.....	62
35. Reaksi garis fluks .....	62
36. Konstruksi Motor Power Window .....	64
37. Liquid Cristal Display 16x2.....	65
38. Buzzer .....	69
39. Diagram Blok Sistem Pengering Ikan.....	70
40. Flowchart Design Perancangan Sistem.....	72
41. Catu Daya dengan keluaran +5 dan -5 VDC .....	73
42. Rangkaian Minimum Mikrokontroler ATmega8535 .....	74
43. Rangkaian Relay .....	74

44. Rangkaian LCD .....	75
45. Konstruksi Sistem Pengering Ikan.....	76
46. Kerangka Sistem Pengering Ikan .....	76
47. Tampilan LCD Setelah Diberi Program .....	84
48. Ikan sebelum dikeringkan .....	85
49. Hasil pengeringan pertama.....	86
50. Hasil pengeringan kedua .....	88
51. Hasil pengeringan ketiga.....	89
52. Hasil pengeringan keempat .....	90
53. Hasil pengeringan kelima.....	91
54. Sistem Pengering ikan Tampak depan .....	93
55. Tampak ruang pengeringan ikan.....	94
56. Tampak rangkaian keseluruhan .....	94
57. Tampak 2 Dryer dan sensor suhu di dalam ruang pengeringan ikan.....	95

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan.....	100
2. Lampiran 2. Listing Program Sistem Pengering Ikan.....	101

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Penduduk Indonesia mayoritas bermata pencaharian di bidang pertanian dan perikanan. Hasil pertanian dan perikanan saat pascapanen tidak semuanya bisa bertahan lama dikarenakan termakan waktu, oleh karena itu banyak hasil pertanian dan perikanan yang dikeringkan agar tetap produktif. Puntanata S. Siagian (2008: 8) mengemukakan bahwa pengeringan merupakan suatu operasi ilmiah yang meliputi perpindahan panas dan massa secara transien serta beberapa laju proses, seperti transformasi fisika atau kimia yang pada gilirannya dapat menyebabkan perubahan mutu hasil maupun mekanisme perpindahan panas dan massa.

Biasanya beberapa hasil pertanian dan perikanan dikeringkan dengan bantuan sinar matahari secara langsung seperti pengeringan ikan yang dijemur di atas para-para setinggi  $\pm 1$  meter dari atas tanah di halaman terbuka, dengan masa penjemuran sekitar satu hari sampai dua hari saat cuaca cerah dan biasanya ikan yang dijemur dibalik-balik sebanyak 2-3 kali agar pengeringan merata. Metode ini masih tetap dimanfaatkan oleh nelayan dan pengusaha ikan kering, karena selain mudah menerapkannya, juga cepat proses pengeringannya, namun disisi lain proses pengeringan yang mengandalkan sinar matahari masih memiliki kelemahan, disebabkan beberapa faktor yang menghambat pengeringan, seperti dari segi cuaca yang

tidak bisa diprediksi, membutuhkan lahan yang luas untuk penjemuran ikan, keamanan saat menjemur ikan di lahan terbuka juga perlu diperhatikan karena hewan peliharaan dan bukan peliharaan bisa mengganggu proses pengeringan ikan. Mengeringkan ikan tidak bisa sempurna saat cuaca mendung karena dapat mengakibatkan ikan menjadi busuk, kebersihan ikan kurang terjamin, dapat menurunkan kualitas ikan dan juga bisa menurunkan hasil pendapatan pengolah ikan kering. Biasanya melihat fenomena yang terjadi pengolah ikan mengatasinya dengan memberikan zat kimia berbahaya seperti formalin agar ikan tidak cepat busuk sehingga pendapatan mereka tidak berkurang. Oleh sebab itu, perlu adanya suatu inovasi berupa alat/sistem pengering ikan yang dapat difungsikan tanpa bergantung dengan cuaca.

Beberapa teknologi pengering ikan yang dikembangkan untuk mengatasi masalah pengeringan ikan, belum optimal dari segi pemanfaatannya dikarenakan harganya yang masih belum terjangkau untuk kalangan industri kecil. Adapun kelebihan dari penggunaan alat pengering ikan ini terletak pada penghematan tempat pengeringan, hemat waktu pengeringan, ikan lebih higienis karena tidak terganggu dari hewan yang merugikan, dan meminimalisir kerugian saat musim hujan. Berdasarkan sistem pengering ikan yang telah dilakukan oleh Supriyanto (2007: 39). Diketahui pada 200 Kg ikan kembung yang telah melalui penggaraman selama 2 jam, menunjukkan bahwa untuk menurunkan berat ikan sebesar 35% dibutuhkan waktu 46 jam dengan suhu diruang pengering sebesar 30-35°C. Dari pernyataan penggunaan alat/sistem pengering ikan tersebut dapat



disimpulkan bahwa alat di atas masih memiliki kekurangan dengan pengeringan konvensional karena waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan cukup lama, namun dari segi kebersihannya lebih unggul dari penjemuran secara konvensional.

Berdasarkan masalah di atas penulis mencoba merancang dan mengembangkan sebuah sistem pengering ikan berskala kecil yang memanfaatkan energi listrik, dengan sumber panas yang berasal dari dryer dan pengontrolnya memanfaatkan mikrokontroler ATmega8535 yang dilengkapi dengan perangkat-perangkat penting lainnya seperti LCD, buzzer, sensor berat, sensor suhu, dan motor dc. Dan sistem pengering ikan ini dapat digunakan untuk skala rumah tangga yang dituangkan dalam bentuk proyek akhir dengan judul **Rancang Bangun Sistem Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler ATmega8535**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Bertolak dari latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, diantaranya yaitu:

1. Kurang maksimalnya kualitas pengeringan ikan disebabkan cuaca yang tidak bisa diprediksi
2. Kurang optimalnya keamanan pengeringan ikan dilahan terbuka disebabkan banyak hewan, seperti ayam, kucing, anjing, burung dan sebagainya yang bisa mengganggu proses pengeringan

3. Kurangnya penggunaan alat/sistem pengering ikan disebabkan harganya kurang terjangkau oleh industri kecil.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan ATmega8535 sebagai pengendali dari sistem pengering ikan dan parameter yang akan dikontrol pada sistem pengeringan ikan ini adalah suhu ruang pengering dan berat ikan, serta tidak membahas difusifitas air pada tubuh ikan.
2. Perancangan dan pembuatan sistem pengering ikan ini dalam bentuk prototype dengan kapasitas produksi maksimal 2,5 Kg yang dapat digunakan untuk skala rumah tangga.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada perancangan sistem pengering ikan ini adalah:

1. Bagaimanakah merancang dan membuat sistem pengering ikan berbasis mikrokontroler ATmega8535?
2. Bagaimanakah merancang dan membuat program pengering ikan berbasis mikrokontroler ATmega8535?
3. Bagaimanakah penerapan sistem pengering ikan berbasis mikrokontroler ATmega8535?

## **E. Tujuan**

Adapun tujuan dari perancangan sistem pengering ikan ini adalah:

1. Dapat merancang dan membuat sistem pengering ikan berbasis mikrokontroler ATmega8535
2. Dapat merancang dan membuat program pengering ikan berbasis mikrokontroler ATmega8535
3. Untuk mengetahui penerapan sistem pengering ikan berbasis mikrokontroler ATmega8535
4. Dapat merancang suatu sistem pengering ikan yang lebih efektif dan efisien bila dibandingkan dengan pengeringan konvensional

## **F. Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari sistem pengering ikan ini adalah:

1. Bagi penulis

Penulis dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh di kampus dipadukan dengan pengalaman yang didapat saat praktek lapangan industri serta referensi dari beberapa sumber sehingga terciptanya teknologi kreatif dan ekonomis sebagai usaha pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2. Bagi masyarakat ataupun kalangan industri kecil

Masyarakat ataupun kalangan industri kecil tetap bisa mengeringkan ikan dengan sistem pengering ikan ini meski musim hujan,

dan juga produk yang dihasilkan dari sistem ini tetap terjamin kebersihan dan kualitasnya.