

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL TEMPERATUR  
DAN KADAR AIR PADA RUANG PENDING KOPRA  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

**TUGAS AKHIR**

diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat kelulusan  
Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

**Hendro Deni Kustiawan**  
NIM. 10 106 210 13

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN  
DOSEN PENGUJI**

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL TEMPERATUR  
DAN KELEMBAPAN PADA RUANG PENDING KOPRA  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

Oleh :

**Hendro Deni Kustiawan**  
**NIM. 10 106 210 13**

Jember, Januari 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Sofia Ariyani, S.Si, MT  
NPK. 97 08 270

Bagus Setya R. ST, M.kom  
NPK. 09 03 521

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL TEMPERATUR  
DAN KELEMBAPAN PADA RUANG PENERING KOPRA  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

Oleh:

**Hendro Deni Kustiawan**  
**NIM. 10 106 210 13**

Jember, Januari 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

M. A'an Auliq, ST.MT  
NPK. 05 03 509

Nur Qodariyah, ST  
NPK. 12 03 738

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr.Ir. Rusgianto, MM  
NIP. 19511205 198907 1001

M. A'an Auliq, ST. MT  
NPK. 05 03 509

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Hendro Deni Kustiawan

NIM : 10 106 210 13

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul : **“RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL TEMPERATUR DAN KELEMBAPAN PADA RUANG PENDING KOPRA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi di sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2016

**Hendro Deni Kustiawan**  
**NIM. 10 106 210 13**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

### **” RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL TEMPERATUR DAN KELEMBAPAN PADA RUANG PENDING KOPRA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535”**

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, kami berpegang pada teori yang pernah kami dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir. Dan pihak – pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaikannya tugas akhir ini. tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan buku tugas akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya.

Jember, ... Januari 2016

Penyusun

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan dalam pelaksanaan pembuatannya penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada :

1. **Allah SWT**, karena Nikmat. Perlindungan, Pertolongan, dan Ridho-Nya saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini serta hambanya yang termulia Nabi Besar **Muhammad SAW**.
2. **Bapak, Ibu, adik dan Keluarga** yang telah memberikan cinta dan kasih sayang baik itu berupa dorongan moril maupun spirituil. Sekali lagi Terima kasih Ibu, Bapak dan adik,aku akan selalu berusaha membuat kalian tersenyum.
3. **Bapak Dr.Ir. Rusgianto, MM** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. **Bapak M. A'an Aulig, ST. MT** selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.
5. **Bapak M. A'an Aulig, ST. MT** Selaku dosen pembimbing yang banyak meluangkan waktu sampai tugas akhir ini selesai.
6. **Ibu Nur Qodariyah, ST** Selaku dosen pembimbing yang banyak meluangkan waktu sampai tugas akhir ini selesai.
7. Seluruh **Dosen penguji** yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir kami ini.
8. **Dosen** dan semua **Staf** di fakultas teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk penulis dan khalayak umum.

9. Seluruh **Teman-teman jurusan elektro** yang telah bersama selama lima tahun.
10. Seluruh **Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember** dari segala jurusan yang pernah kukenal dan mengenalku. Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari. Harapan kami sebagai penulis semoga dengan terselesainya tugas akhir ini, dapat bermanfaat bagi kami khususnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## MOTTO

SESUNGGUHNÝA ALLAH TIDAK AKAN MENGUBAH KEADAAN SESUATU KAUM SEHINGGA MEREKA MENGUBAH KEADAAN YANG ADA PADA DIRI MEREKA SENDIRI.

(Q.S. AR RA'D : 11.)

TERUS BERFIKIR TERUS BERUSAHA DAN JANGAN TAKUT DATANGNYA KEGAGALAN KARENA KEGAGALAN BUKANLAH SEBUAH PENDERITAAN BUKAN PULA SEBUAH BEBAN TETAPI KEGAGALAN ITU SEBUAH SUKSES YANG TERTUNDA

(THOMAS ALFA EDDISON)



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	3
1.6 Sistematika .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kopra / Kelapa .....	5
2.2 Proses Pengeringan .....	6
2.2.1 Pengeringan Dengan Cara Alami.....	6
2.2.2 Pengeringan Dengan Udara Panas .....	7
2.3 Standart Mutu Kopra / Kelapa .....	7
2.4 <i>Mikrokontroler</i> Atmega 8535 .....	8
2.4.1 Konfigurasi Pin ATmega 8535 .....	9
2.4.2 Fitur <i>Mikrokontroler</i> ATmega 8535 .....	10

2.5.2	Arsitektur ATmega 8535 .....	10
2.5	Sensor Suhu LM35.....	11
2.5.1	Pengertian Sensor LM35.....	11
2.5.2	Struktur Sensor LM35.....	12
2.5.3	Karakteristik Sensor LM35 .....	14
2.6	Sensor Kadar Air.....	14
2.6.1	Pengertian Sensor Kadar Air.....	14
2.6.2	Cara Kerja Sensor Kadar air .....	15
2.7	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	16
2.8	Relay .....	18
2.8.1	Prinsip Kerja Relay .....	18
2.8.2	Macam – Macam Relay.....	20
2.9	Pemrograman Bahasa C .....	21
<b>BAB III</b>	<b>PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....</b>	<b>22</b>
3.1	Proses Kerja Sistem .....	22
3.2	Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Keras.....	25
3.2.1	Pembuatan Power Supply .....	25
3.2.2	Pembuatan Usbasp downloader .....	26
3.2.3	Pembuatan Minimum Sistem Atmega 8535 .....	27
3.2.4	Pembuatan Rangkaian LCD .....	27
3.2.5	Pembuatan Rangkaian Interface Keypad .....	28
3.2.6	Pembuatan Rangkaian Sensor Suhu.....	29
3.2.7	Pembuatan Rangkaian Sensor Kadar Air.....	30
3.2.8	Pembuatan Rangkaian Driver Relay .....	31
3.3	Perancangan Perangkat Lunak .....	32
3.3.1	CodeVision AVR .....	33
3.3.2	Khazama AVR Programer .....	35
3.3.3	Program Utama .....	37
3.3.4	Program Kontrolling .....	39
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>41</b>
4.1	Pengujian Catu Daya Regulator .....	41

4.2	Pengujian Usbasp Downloader .....	42
4.3	Pengujian Port Mikrokontroler .....	46
4.4	Pengujian LCD.....	47
4.5	Pengujian Sensor Suhu dan Kadar Air.....	47
4.5.1	Pengujian Sensor Suhu.....	48
4.5.2	Pengujian Sensor Kadar Air.....	51
4.6	Pengujian Driver Relay .....	57
4.6.1	Pengujian Driver Relay Elemen Pemanas.....	57
4.6.2	Pengujian Driver Relay Kipas.....	58
4.7	Pengujian Rangkaian Keseluruhan .....	59
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>62</b>
5.1	Kesimpulan .....	62
5.2	Saran .....	62
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bahan Baku Kelapa .....	5
Gambar 2.2	Mikrokontroler ATmega 8535 .....	9
Gambar 2.3	Blok diagram fungsional ATmega 8535 .....	11
Gambar 2.4	Sensor Suhu LM35 .....	12
Gambar 2.5	Keluaran Sensor Suhu LM35 .....	12
Gambar 2.6	Skematik Dasar LM35.....	13
Gambar 2.7	Sensor Kadar Air .....	15
Gambar 2.8	Perbandingan Tegangan Ideal ke Data ADC.....	15
Gambar 2.9	LCD 2x16 .....	16
Gambar 2.10	Konfigurasi Pin LCD 2x16.....	16
Gambar 2.11	Relay .....	18
Gambar 2.12	Konstruksi Relay Elektro Mekanik.....	19
Gambar 2.13	Aplikasi Codevision AVR.....	21
Gambar 3.1	Diagram Blok Rangkaian .....	22
Gambar 3.2	Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	23
Gambar 3.3	Rangkaian Skematik Power Supply 12V .....	25
Gambar 3.4	Rangkaian Skematik Power Supply 5V .....	25
Gambar 3.5	Rangkaian Usbasp downloader .....	26
Gambar 3.6	Rangkaian Minsis Atmega 8535 .....	27
Gambar 3.7	Rangkaian Skematik Konektor LCD.....	27
Gambar 3.8	Rangkaian Keypad 4x4.....	28
Gambar 3.9	Rangkaian Dasar LM35DZ .....	29
Gambar 3.10	Rangkaian Operasional Amplifier LM35DZ.....	29
Gambar 3.11	Rangkaian Sensor Kadar Air .....	30
Gambar 3.12	Rangkaian Driver Relay Pemanas .....	31
Gambar 3.13	Rangkaian Driver Relay Blower .....	31
Gambar 3.14	Codevision AVR .....	33

Gambar 3.15 Project Baru .....	33
Gambar 3.16 Pilihan Untuk Menggunakan CodeWizardAVR .....	34
Gambar 3.17 Mensetting Jenis Chip Port I/O .....	34
Gambar 3.18 Menghasilkan Kode Program .....	34
Gambar 3.19 Membaca <i>Mikrokontroler</i> .....	35
Gambar 3.20 <i>Mikrokontroler</i> Berhasil Dibaca .....	35
Gambar 3.21 Pilih File Yang Akan Dimasukkan .....	36
Gambar 3.22 Pilih File Extension .Hex .....	36
Gambar 3.23 Proses Penulisan Program otomatis .....	36
Gambar 3.24 Proses Penulisan Program Manual .....	37
Gambar 3.25 Proses Penulisan Berhasil .....	37
Gambar 3.26 Flowchart Utama .....	38
Gambar 3.25 Flowchart Kontroling .....	39
Gambar 4.1 Rangkaian Catu Daya .....	42
Gambar 4.2 Rangkaian Usbasp Dikenali Komputer .....	43
Gambar 4.3 Setting Fusebit Eksternal .....	43
Gambar 4.4 Usbasp Dikenali Komputer .....	44
Gambar 4.5 Komputer Meminta Driver Usbasp .....	44
Gambar 4.6 Proses Instalasi Driver Usbasp .....	45
Gambar 4.7 Proses Instalasi Berhasil .....	45
Gambar 4.8 Pengujian LCD 2x16 .....	47
Gambar 4.9 Diagram Alir Pengujian Pembacaan Sensor Suhu .....	48
Gambar 4.10 Rangkaian sensor suhu LM35 .....	48
Gambar 4.11 Sensor suhu LM35 .....	49
Gambar 4.12 Pengujian Sensor Suhu .....	50
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Sensor Suhu Dengan Waktu .....	51
Gambar 4.14 Buah kelapa segar .....	52
Gambar 4.15 Probe Sensor Kadar Air .....	52
Gambar 4.16 Rangkaian Sensor Kadar Air .....	52
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kelembapan Dengan Waktu .....	54
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Kelembapan Dengan Waktu .....	56

Gambar 4.19 Driver Relay Elemen Pemanas.....	57
Gambar 4.20 Driver Relay Kipas.....	58
Gambar 4.21 Pengesetan Nilai Suhu dan Kelembapan.....	60
Gambar 4.22 Pembacaan Sensor Suhu dan Kelembapan .....	60
Gambar 4.23 Tampilan peringatan di LCD .....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Nasional Indonesia <i>Mixed</i> Kopra .....	7
Tabel 2.2	Kelas Mutu Kopra Dalam Perdagangan Kopra di Beberapa Negara .....	8
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Regulator .....	42
Tabel 4.2	Pengujian Port Mikrokontroler .....	46
Tabel 4.3	Pengujian Sensor Suhu .....	49
Tabel 4.4	Hasil pengujian buah kelapa segar seberat 1 kg .....	53
Tabel 4.5	Hasil pengujian buah kelapa segar seberat 2 kg .....	55
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Driver Relay Elemen .....	57
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Driver Relay Kipas .....	58