

**RANCANG BANGUN PENGATUR SUHU RUMAH KACA BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN KONTROL PID**

**PROYEK AKHIR**

Oleh

**Wisudanto Catur Putra Ragil**

**NIM :111903102006**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**



**RANCANG BANGUN PENGATUR SUHU RUMAH KACA BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN KONTROL PID**

**PROYEK AKHIR**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika  
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

**Wisudanto Catur Putra Ragil**

**NIM :111903102006**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**

## PERSEMBAHAN

*Tugas Akhir ini merupakan langkah awal yang saya raih sebelum menuju kesuksesan dalam hidup. Tenaga, pikiran dan waktu telah saya korbankan, untuk itu saya ingin mempersembahkan tugas akhir ini kepada:*

*Ayahanda Djajusman dan Ibunda Sri Widowati tercinta dan saya sayangi, yang telah membantu baik moril dan materiil, mendoakan, mendidik, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang tidak terhingga selama ini;*

*Saudaraku Tirta Amerta, terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan selama ini;*

*Dosen Pembimbing Tugas Akhir Bapak Bambang Supeno, S.T.,M.T dan Bapak Andi Setiawan, S.T.,MT terimakasih atas ketekunan dan kesabarannya dalam membimbing saya;*

*Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2011, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;*

*Teman – teman D3TRO UNEJ 2011 yang selalu mendukungku selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan;*

*Guru-guru tercinta SDN 1 Labruk Kidul, SMPN 3 Lumajang, SMAN 1 Kunir, dan seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;*

*Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember, terimakasih telah mengantarku menuju masa depan.*

## MOTTO

*“ing ngarso sung tulodo, ing madyo mangun karso, tut wuri handayani”  
(Ki Hajar Dewantoro)*

*“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu  
maka dia berada di jalan Allah”  
(HR, Turmudzi)*

*“Saya sukses, karena saya telah kehabisan apa  
yang disebut dengan kegagalan”  
(Thomas Alfa Edison)*

*“Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.”  
(Aristoteles)*

*“Belajarlah dari hari kemarin, jalani hari ini, berharaplah untuk hari esok. Yang  
penting jangan berhenti bertanya”  
(Albert Einstein)*

“

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wisudanto Catur Putra Ragil

NIM : 111903102006

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: **Rancang Bangun Pengatur Suhu Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Kontrol PID** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Oktober 2014

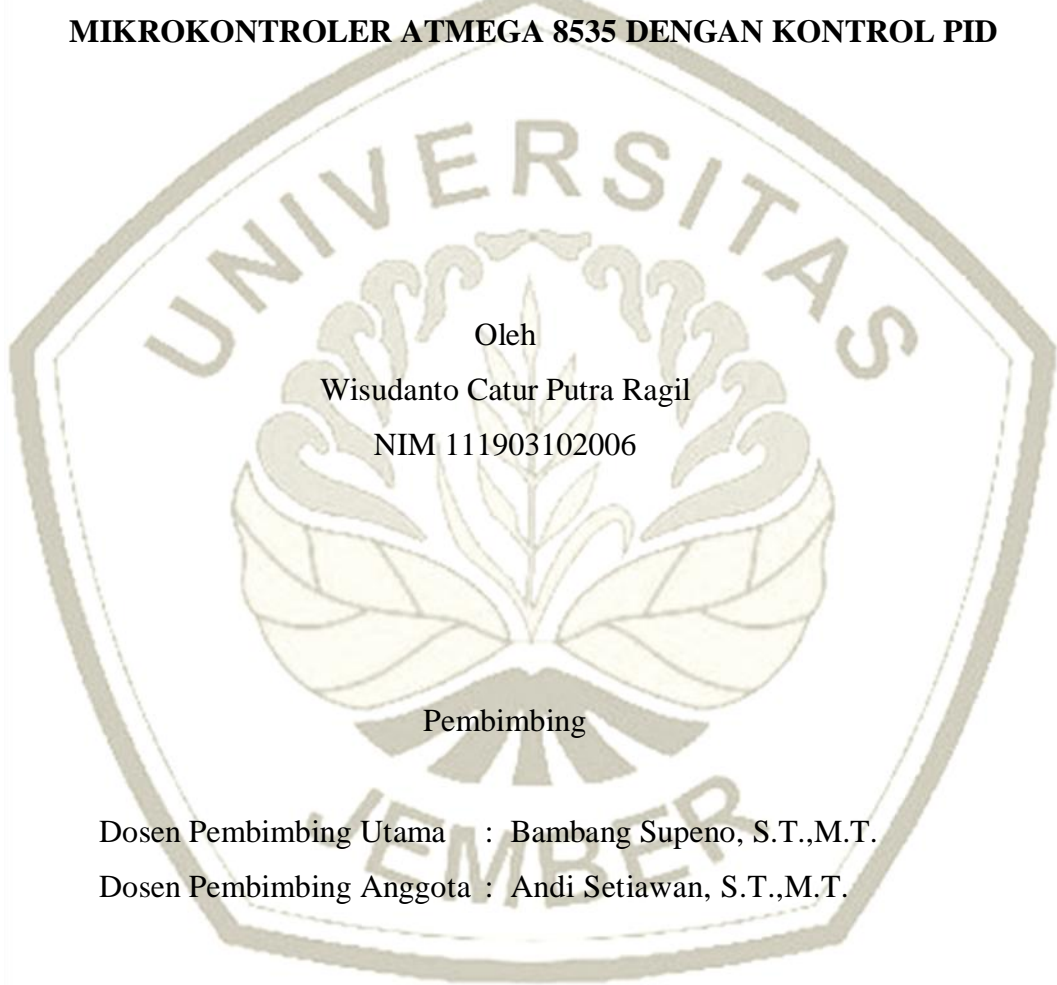
Yang menyatakan,

Wisudanto Catur Putra Ragil

NIM. 111903102006

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN PENGATUR SUHU RUMAH KACA BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN KONTROL PID**



Oleh

Wisudanto Catur Putra Ragil

NIM 111903102006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Bambang Supeno, S.T.,M.T.

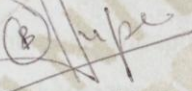
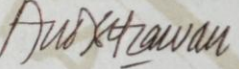
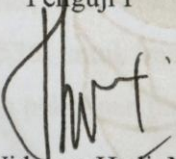
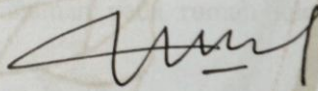
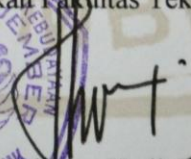
Dosen Pembimbing Anggota : Andi Setiawan, S.T.,M.T.


## PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul **“Rancang Bangun Pengatur Suhu Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Kontrol PID ”** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis  
Tanggal : 1 Oktober 2014  
Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama Ketua,  Bambang Supeno, S.T., M.T. NIP. 19690630 199512 1 001	Dosen Pembimbing Anggota Sekretaris,  Andi Setiawan, S.T., M.T. NIP 19691010 199702 1 001
Penguji I  Ir. Widyono Hadi, M.T. NIP. 19610414 198902 1 001	Penguji II  Catur Suko Sarwono, S.T. NIP. 19680119 199702 1 001
Mengesahkan Dekan Fakultas Teknik  Ir. Widyono Hadi, M.T. NIP. 19610414 198902 1 001	



**Rancang Bangun Pengatur Suhu Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler  
Atmega 8535 Dengan Kontrol PID**

**Wisudanto Catur Putra Ragil**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

**ABSTRAK**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era ini menjadi faktor penting dan tidak dapat dipisahkan dalam usaha peningkatan teknologi serta kesejahteraan setiap masyarakat. Hal semacam ini memerlukan sarana pendukung yang sederhana, praktis, dan berteknologi tinggi.

Seperti halnya pada tingkat kebutuhan masyarakat terhadap alat-alat yang tidak berkerja secara otomatis efisien, hemat energi saat ini semakin meningkat. Tidak hanya pada industri besar, industri menengah, industri kecil, tetapi juga pada para petani yang menginginkan kemudahan dan hemat biaya dalam memenuhi kebutuhan maupun menyelesaikan pekerjaan di rumah kaca.

Pada perkembangan teknologi masyarakat membutuhkan pekerjaan yang mudah untuk meringankan pekerjaan maka saya membuat rancangan bangun pengatur suhu rumah kaca berkerja secara otomatis yang menggunakan sensor LM35, Kipas, dan *Hairdryer* dengan kontrol PID berbasis mikrokontroler ATmega 8535 untuk meningkatkan produksi tanaman pada rumah kaca dan meringankan pekerjaan para petani.



***DESIGN AND GREENHOUSE TEMPERATURE REGULATOR ATMEGA  
MICROCONTROLLER 8535 CONTROL WITH PID***

**Wisudanto Catur Putra Ragil**

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,  
University of Jember*

***ABSTRACT***

*Developments in science and technology in this era became an important factor and can not be separated in improving technology and prosperity of every society. This sort of thing requires a supporting infrastructure that is simple, practical, and high-tech.*

*As well as on the level of public demand for tools that do not work automatically efficient, energy-saving is now increasing. Not only in big industries, medium industries, small industries, but also to the farmers who want the ease and cost-effective in meeting the needs and complete the job in a greenhouse.*

*In the development of community technology requires an easy job to ease the job then I woke draft greenhouse temperature control that automatically work using LM35 sensor, fan, and Hairdryer with PID control based microcontroller ATmega 8535 to increase crop production in the greenhouse and ease the work of the farmers.*

## RINGKASAN

**Rancang Bangun Pengatur Suhu Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Kontrol PID.** Wisudanto Catur Putra Ragil; 111903102006, 2014. 51 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era ini menjadi faktor penting dan tidak dapat dipisahkan dalam usaha peningkatan teknologi serta kesejahteraan setiap masyarakat. Hal semacam ini memerlukan sarana pendukung yang sederhana, praktis, dan berteknologi tinggi. Seperti halnya pada tingkat kebutuhan masyarakat terhadap alat-alat yang tidak berkerja secara otomatis efisien, hemat energi saat ini semakin meningkat. Tidak hanya pada industri besar, industri menengah, industri kecil, tetapi juga pada para petani yang menginginkan kemudahan dan hemat biaya dalam memenuhi kebutuhan maupun menyelesaikan pekerjaan di rumah kaca.

Rumah kaca (disebut juga rumah hijau dan rumah tanaman) adalah sebuah bangunan di mana tanaman dibudidayakan. Sebuah rumah kaca terbuat dari gelas atau plastik. Suhu rumah kaca menjadi panas karena radiasi elektromagnetik yang datang dari matahari memanaskan tumbuhan, tanah, dan barang lainnya di dalam bangunan. Oleh karena itu pada penelitian ini perancangan suhu rumah kaca ini diharapkan dapat mengatasi masalah untuk menstabilkan suhu ruangan dan sistem ini bekerja berdasarkan suhu yang terdeteksi dengan secara otomatis baik suhu rendah normal dan suhu tinggi.

Pada penelitian alat ini akan dibahas mengenai rangkaian suhu rumah kaca berkerja secara otomatis yang menggunakan sensor LM35, Kipas, dan *Hairdryer* dengan kontrol PID berbasis mikrokontroler ATmega 8535. Dalam penelitian di pilih menggunakan mikrokontroler yang merupakan sebuah sistem mikroprosesor dimana sudah terdapat CPU (*central processing unit*), ROM (*read only memory*), RAM (*Random Access Memory*), I/O (*input /output*), *clock* dan peralatan *internal* lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik dan di kemas dalam satu *chip* yang siap pakai.

Pada suhu rumah kaca ini diharapkan dapat meringankan pekerjaan petani, meningkatkan produksi dan keuntungan dalam bisnis budidaya tanaman petani pada rumah kaca.

## PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur ke hadirat Allah swt. atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Pengatur Suhu Rumah Kaca Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Kontrol PID**” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program studi Diploma Tiga (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesaikan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Ir. Widyono Hadi, M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. **Sumardi, S.T., M.T** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. **Bambang Supeno, S.T., M.T** selaku Dosen Pembimbing Utama dan **Andi Setiawan, S.T., M.T** selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan laporan tugas akhir ini;
4. Bapak/Ibu dosen, selaku Tim Penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan laporan tugas akhir ini
5. Ayahanda **Djajusman** dan Ibunda **Sri Widowati** tercinta, dan jaga adek saya **Tirta Amerta** yang sayangi serta keluarga yang ku sayangi, yang telah membantu baik moril dan materil, mendoakan, mendidik, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang tidak terhingga selama ini;
6. Keluarga Besar **Teknik Elektro Angkatan 2011**, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;

7. Teman – teman **D3TRO UNEJ 2011** yang selalu mendukungku selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan;
8. Guru-guru tercinta **SDN 1 Labruk Kidul, SMPN 3 Lumajang, SMAN 1 Kunir**, dan seluruh **Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember**, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;
9. **Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember**, terimakasih telah mengantarku menuju masa depan

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian – penelitian selanjutnya.

Jember , 1 Oktober 2014

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Rumah Kaca .....	3
2.2 Efek Rumah Kaca .....	4
2.3 Lingkungan Dan Bangunan Pertanian .....	5
2.4 Mikrokontroler.....	5
2.4.1 Kontruksi ATmega 8535.....	7
2.4.2 Pin-Pin Mikrokontroler ATmega 8535 .....	9
2.5 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	10
2.6 Sensor Suhu .....	13
2.7 PID .....	15
2.7.1 Kontrol Proposional .....	16
2.7.2 Kontrol Integratif .....	18
2.7.3 Kontrol Derivatif.....	20

2.7.4 Parameter Kontrol PI .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Tempat Dan Waktu .....	23
3.1.1 Tempat Pelaksanaan.....	23
3.1.2 Waktu Pelaksanaan .....	23
3.2 Alat dan Bahan .....	23
3.2.1 Pembuatan Sistem Minimum Mikrokontroler .....	23
3.2.2 Pembuatan Tampilan LCD.....	23
3.2.3 Pembuatan Sensor .....	23
3.2.4 Pembuatan Catu Daya.....	23
3.2.5 Software .....	24
3.2.6 Output .....	24
3.3 Blok Diagram .....	24
3.4 Diagram Alir .....	26
3.5 Perancangan Sistem .....	27
3.5.1 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535 .....	27
3.5.2 Rangkaian Sensor Suhu .....	28
3.5.3 Rangkaian Kontrol Motor .....	28
3.5.4 Rangkaian Buzzer .....	29
3.5.5 Rangkaian Hairdyer .....	29
3.5.6 Rangkaian LCD .....	30
3.5.7 Rangkaian Catu Daya.....	30
3.5.8 Perancangan Kontroler PID .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA .....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengujian Alat .....	33
4.1.1 Pengujian Sistem Minimum ATmega 8535.....	33
4.1.2 Pengujian LCD.....	34
4.1.3 Pengujian Sensor LM35.....	35
4.1.4 Pengujian Power Supply .....	36
4.1.5 Pengujian Rangkaian Motor.....	37
4.1.6 Pengujian Rangkaian Hairdyer .....	38
4.1.7 Pengujian Rangkaian Buzzer .....	39

4.1.8 Pengujian Kontrol PID.....	40
4.1.9 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	43
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	45
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumah Kaca .....	3
Gambar 2.2 Bentuk Fisik ATmega 8535 .....	7
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega 8535 .....	9
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin LCD .....	11
Gambar 2.10 Diagram Blok Sensor Suhu .....	13
Gambar 2.12 Sensor LM35 .....	14
Gambar 2.13 Blok Diagram PID .....	15
Gambar 2.14 Blok Diagram Kp .....	17
Gambar 2.17 Blok Diagram <i>Controller Integral</i> .....	19
Gambar 2.20 Respon Sistem .....	22
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat .....	24
Gambar 3.3 Diagram Alir .....	26
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8535 .....	27
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Suhu LM35 .....	28
Gambar 3.6 Rangkaian Kontrol Motor .....	28
Gambar 3.7 Rangkaian Buzzer .....	29
Gambar 3.8 Rangkaian Kontrol <i>Hairdryer</i> .....	29
Gambar 3.9 Rangkaian LCD penampil .....	30
Gambar 3.10 Rangkaian Catu Daya .....	30
Gambar.3.11 Relay Auto Tuning .....	31
Gambar 4.1 Sistem Minimum ATmega 8535 .....	33
Gambar 4.2 Display LCD 2x16 .....	34
Gambar 4.3 Sensor LM35 .....	35
Gambar 4.5 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	37
Gambar 4.6 Rangkaian Motor .....	38
Gambar 4.7 Rangkaian <i>Hairdryer</i> .....	39
Gambar 4.8 Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	39
Gambar 4.9 Bentuk alat keseluruhan .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.8 Konfigurasi Pin LCD .....	12
Tabel 2.19 Pengaruh Kp dan Ki .....	22
Tabel 4.1 Pengujian Sistem Minimum .....	34
Tabel 4.4 Data Pengujian Sensor LM35 .....	35
Tabel 4.6 Data Pengujian <i>Power Supply</i> .....	36
Tabel 4.6 Data hasil Rangkaian Motor .....	38