

**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI MOKROKONTROLLER SEBAGAI**  
**PENGUKUR SUHU DELAPAN RUANGAN**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2011**

# HALAMAN PENGESAHAN I

## SKRIPSI

### IMPLEMENTASI MOKROKONTROLLER SEBAGAI PENGUKUR SUHU DELAPAN RUANGAN



Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

Romadhoni Syahputra, S.T., M.T

Iswanto, S.T., M.Eng

**HALAMAN PENGESAHAN II**  
**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI MOKROKONTROLLER SEBAGAI**  
**PENGUKUR SUHU DELAPAN RUANGAN**

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji pada tanggal

24 Februari 2011 di Ruang Pendaran Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dewan Penguji:

Romadhoni Syahputra, S.T, M.T (.....)

Dosen Pembimbing Utama

Iswanto, S.T, M.Eng (.....)

Dosen Pembimbing Muda

Ir. Agus Jamal, M.Eng (.....)

Penguji I

Ir. Fathul Qodir (.....)

Penguji II

Menyetujui :

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Ir. Agus Jamal, M.Eng.**

## HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.



Yogyakarta, Januari 2011

Yang menyatakan,

Ambar Tri Utomo

## MOTTO

Orang besar tidak diciptakan ataupun dilahirkan. Melainkan orang besar itu di tempa dan di ukir.

Cara terbaik untuk keluar dari permasalahan adalah memecahkannya. Tidak meninggalkannya.

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah

Punggung pisaupun bila di asah akan menjadi tajam



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Atas petunjuk dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada fakultas teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Semoga karya kecil ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah Ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Bapak M Dasron Hamid**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. **Bapak Ir. Tony K. Hariadi, MT.**, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3. **Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. **Bapak Ramadoni Syahputra, S.T, M.T.**, dan **Bapak Iswanto, S.T, M.Eng.**, selaku Dosen Pembimbing skripsi yang penuh perhatian dan kesabaran memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
5. **Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng.** Selaku Dosen pembimbing Akademik dan Dosen Penguji I.
6. **Bapak Ir. Fathul Qodir.** selaku Dosen penguji II, terimakasih atas pengarahannya sehingga tambah mengerti fungsi alat yang sebenarnya.
7. Bapak dan ibu dosen Fakultas Teknik khususnya jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bekal Ilmu pengetahuan yang sangat berharga bagi penulis sebagai bekal dalam meniti masa depan.
8. Pengurus Laboratorium Teknik Elektro, segenap karyawan tata usaha dan pengajaran Fakultas Teknik yang telah membantu semuanya.
9. Kedua orang tua Bapak Suwardi Utomo dan Ibu Sudarsi tercinta yang penuh kasih sayang dan tidak mengenal lelah demi kemajuan anaknya.
10. Mas Heri, Mbak Hayu, Mas adi.
11. Teman – teman wisma bakti pangestu, (mas supri, sayid, eko, koko, agus, trubus, ayib, sahid, aziz)
12. Untuk teman-teman seperjuangan khususnya angkatan 2001, terima kasih atas dukungannya selama ini.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terima Kasih.

14. Untuk Jogja tercinta. Terima kasih, di tempatmu aku menemukan kebahagiaan.

Di tempatmu aku menemukan pengalaman. Suatu saat nanti, aku akan datang untukmu.

Yogyakarta, Maret 2011



Penulis



## INTISARI

Sistem akuisisi data suhu menjadi satu hal yang sangat penting dalam kegiatan perindustrian, karena merupakan sebagian kecil dari sebuah proses kontrol. Berkenaan dengan pentingnya sistem, maka dilakukan perancangan sistem akuisisi data suhu yang mampu melakukan kegiatan monitoring suhu suatu plant. Data yang akan diukur merupakan sebuah besaran fisis temperature sehingga untuk dapat diolah dan ditampilkan dalam bentuk sistem elektrik digunakan sensor suhu LM35 yang mampu mengkonversi besaran tersebut dengan kenaikan  $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ . Untuk dapat merancang sistem maka pertama kali dilakukan proses mengubah suhu menjadi tegangan analog menggunakan sensor suhu LM35. Setelah melalui proses pengkondisian sinyal tegangan analog diubah menjadi data digital menggunakan ADC. Data digital yang diperoleh kemudian diolah oleh Mikrokontroler ATmega8535 dan ditampilkan, sehingga didapatkan suatu informasi mengenai suhu plant dengan satuan  $^{\circ}\text{C}$  pada sebuah LCD dan PC. Dari perancangan sistem akuisisi data suhu didapatkan hasil bahwa sistem ini memiliki kemampuan untuk mengukur suhu dari  $20^{\circ}\text{C}$  sampai  $80^{\circ}\text{C}$  dengan error rata-rata penunjukan suhu sebesar 0,1 dan tingkat keberhasilan 99 %.

Kata kunci : *Mikrokontroler8535, Suhu, Industri, LM35*

### ABSTRACT

system monitoring temperature data is one matter of vital importance in industrial activity, because be a part little from a control process. with reference to the important system, so done system planning monitoring temperature data that can to do activity monitoring temperature a plant. data that be measured to be a element fists temperature so that to changeable and displayed in the form of electrical system is used temperature sensor LM35 that can to convert element with increase  $10\text{mv}/^{\circ}\text{c}$ . to can design system so first time be done process change temperature be analog tension use temperature sensor LM35. after pass process analog tension signal is changed to be digital data uses ADC. digital data that is got then cultivated by microcontroller atmega8535 and displayed, so that got a information hits temperature plant with unit  $^{\circ}\text{c}$  in a lcd and pc. from system planning akuisisi temperature data is got result that this system has ability to measure temperature from  $20^{\circ}\text{c}$  until  $80^{\circ}\text{c}$  with error average temperature designation as big as 0,1 and success level 99 %.

keyword: *Mikrokontroler8535, Temperature, Industrial, LM35*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xv</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xvii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2

1.4 Sistematika Penulisan .....	2
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Mikrokontroler AVR ATmega8535 .....	6
2.3 LM35 .....	15
2.4 Komunikasi Serial UART.....	18
2.5 Catu Daya .....	21
2.6 <i>Bascom</i> AVR .....	22
2.7 Borland Delphi.....	25
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Analisa Kebutuhan .....	30
3.2 Spesifikasi.....	30
3.3 Perancangan Alat.....	30
3.4 Integrasi Sistem .....	34
3.5 Pengujian .....	35
3.5.1 Pengujian Ruang.....	35
3.5.2 Pengujian Sistem Minimum .....	35
3.5.3 Pengujian <i>Display</i> LCD dan MAX232.....	35

3.5.4 Catu Daya.....	36
3.6 Prototyping .....	36
3.7 Validasi.....	36

## BAB IV ANALISA

4.1 Hasil dan Analisa Masing – Masing Blok Diagram .....	37
4.1.1 Rangkaian Ruang LM35.....	37
4.1.2 Rangkaian Dasar Mikrokontroller.....	39
4.1.3 Rangkaian LCD.....	40
4.1.4 Catu Daya.....	41
4.2 Hasil dan Analisa Pengujian Fungsional.....	44
4.2.1 Pengujian Ruang Pada Sebuah Ruang.....	46
4.2.1.1 Pengujian Ruang 1.....	47
4.2.1.2 Pengujian Ruang 2.....	50
4.2.1.3 Pengujian Ruang 3.....	52
4.2.1.4 Pengujian Ruang 4.....	54
4.2.1.5 Pengujian Ruang 5.....	56
4.2.1.6 Pengujian Ruang 6.....	58

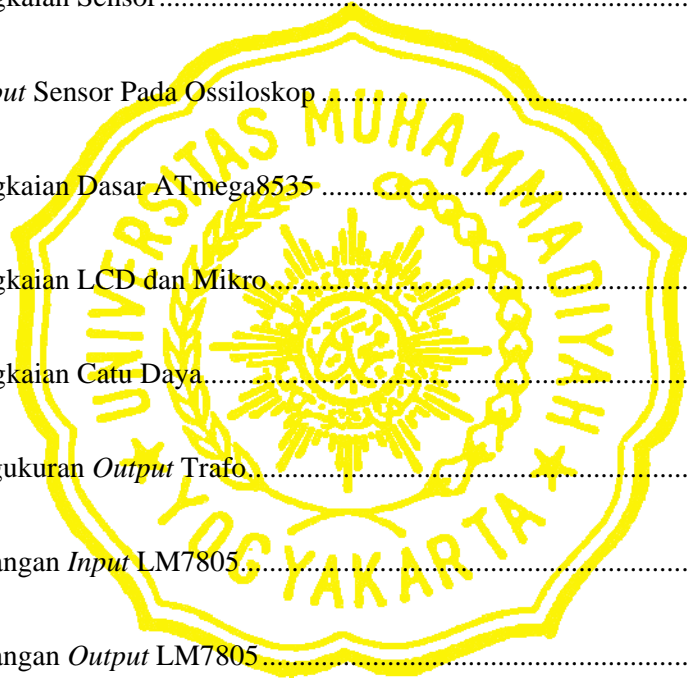
4.2.1.7 Pengujian Ruang 7.....	60
4.2.1.8 Pengujian Ruang.....	62
4.2.2 Pengujian Sistem Selama 12 Jam .....	64
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Blok ATmega 8535 .....	7
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega8535 .....	9
Gambar 2.3 Konfigurasi memori Data 8535.....	11
Gambar 2.4 Memori Program 8535 .....	12
Gambar 2.5 Status <i>Register</i> .....	13
Gambar 2.6 ADC <i>Sampling</i> .....	14
Gambar 2.7 LM35.....	16
Gambar 2.8 Konektor DB9 pada PC.....	19
Gambar 2.9 Konfigurasi MAX232.....	20
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin IC LM7805.....	21
Gambar 2.11 IDE <i>Bascom AVR</i> .....	22
Gambar 2.12 Pengaturan Chip <i>Bascom AVR</i> .....	23
Gambar 2.13 Pengaturan Komunikasi <i>Bascom AVR</i> .....	23
Gambar 2.14 Tampilan IDE Delphi7 .....	26
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian .....	29
Gambar 3.2 Diagram Blok.....	30

Gambar 3.3 Perancangan 1 .....	31
Gambar 3.4 Perancangan Ke 2.....	31
Gambar 3.5 Perancangan Final .....	32
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat.....	34
Gambar 3.7 Skema Pengujian Sensor .....	35
Gambar 4.1 Rangkaian Sensor.....	37
Gambar 4.2 <i>Output</i> Sensor Pada Ossiloskop .....	38
Gambar 4.3 Rangkaian Dasar ATmega8535 .....	40
Gambar 4.4 Rangkaian LCD dan Mikro.....	41
Gambar 4.5 Rangkaian Catu Daya.....	42
Gambar 4.6 Pengukuran <i>Output</i> Trafo.....	42
Gambar 4.7 Tegangan <i>Input</i> LM7805.....	43
Gambar 4.8 Tegangan <i>Output</i> LM7805.....	43
Gambar 4.9 Rangkaian pengukur suhu.....	44



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Konfigurasi pin ATmega8535 .....	9
Tabel 2.1.1 Konfigurasi pin ATmega8535 .....	10
Tabel 2.2 Konfigurasi pin RS232 .....	19
Tabel 4.1 Pengukuran Ruang .....	38
Tabel 4.2 Pengujian Catu Daya .....	42
Tabel 4.3 Pengujian Ruang 1 .....	47
Tabel 4.4 Pengujian Ruang 2 .....	50
Tabel 4.5 Pengujian Ruang 3 .....	52
Tabel 4.6 Pengujian Ruang 4 .....	54
Tabel 4.7 Pengujian Ruang 5 .....	56
Tabel 4.8 Pengujian Ruang 6 .....	58
Tabel 4.9 Pengujian Ruang 7 .....	60
Tabel 4.10 Pengujian Ruang 8 .....	62
Tabel 4.11 Pengujian 12 jam .....	64
Tabel 4.12 <i>Error</i> pengukuran 12 jam.....	65
Tabel 4.13 % <i>Error</i> pengukuran 12 jam .....	66



Tabel 4.14 Keberhasilan sistem 12 jam .....	67
Tabel 4.15 Nilai rata – rata masing – masing Ruang .....	71
Tabel 4.16 Nilai rata – rata pengukuran 1 hari .....	71



## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Uji Kestabilan sistem Ruang 1 .....	48
Grafik 4.2 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 1 .....	49
Grafik 4.3 Uji keberhasilan sistem Ruang 1 .....	49
Grafik 4.4 <i>Error</i> tegangan Ruang 1 .....	49
Grafik 4.5 Uji Kestabilan sistem Ruang 2 .....	51
Grafik 4.6 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 2 .....	51
Grafik 4.7 Uji keberhasilan sistem Ruang 2 .....	51
Grafik 4.8 Uji Kestabilan sistem Ruang 3 .....	53
Grafik 4.9 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 3 .....	53
Grafik 4.10 Uji keberhasilan sistem Ruang 3 .....	53
Grafik 4.11 Uji Kestabilan sistem Ruang 4 .....	55
Grafik 4.12 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 4 .....	55
Grafik 4.13 Uji keberhasilan sistem Ruang 4 .....	55
Grafik 4.14 Uji Kestabilan sistem Ruang 5 .....	57
Grafik 4.15 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 5 .....	57
Grafik 4.16 Uji keberhasilan sistem Ruang 5 .....	57

Grafik 4.17 Uji Kestabilan sistem Ruang 6 .....	59
Grafik 4.18 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 6 .....	59
Grafik 4.19 Uji keberhasilan sistem Ruang 6 .....	59
Grafik 4.20 Uji Kestabilan sistem Ruang 7 .....	61
Grafik 4.21 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 7 .....	61
Grafik 4.22 Uji keberhasilan sistem Ruang 7 .....	61
Grafik 4.23 Uji Kestabilan sistem Ruang 8 .....	63
Grafik 4.24 Nilai <i>Error</i> terhadap suhu Ruang 8 .....	63
Grafik 4.25 Uji keberhasilan sistem Ruang 8 .....	63
Grafik 4.26 Perubahan suhu 12 jam .....	65
Grafik 4.27 <i>Error</i> selama 12 jam .....	66
Grafik 4.28 Nilai % <i>Error</i> 12 jam .....	67
Grafik 4.29 Uji keberhasilan sistem 12 jam .....	68

