

PORTABLE DATA ACQUISITION SYSTEM

SKRIPSI



No. INDUK	0183/06
TGL TERIMA	25-11-2005
NO. SKRIPSI	FIE
Dis. oleh	PT-2
	Ok4
	P-1
KOP. SKRIPSI	1 (catur)

OLEH:

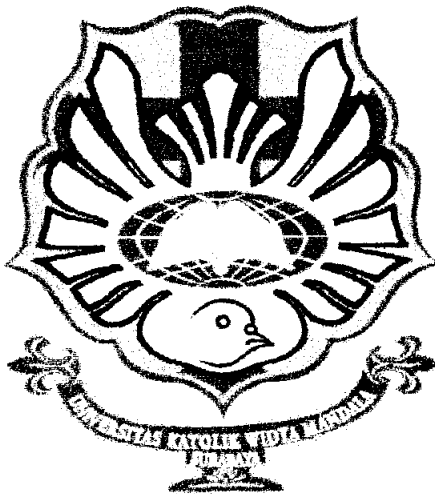
RENY KURNIA OKTAVIA
510300064

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2005**

PORTABLE DATA ACQUISITION SYSTEM

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro**



Oleh

**Nama : Reny Kurnia Oktavia
Nrp : 5103000064**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2004**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "*PORTABLE DATA ACQUISITION SYSTEM*" yang disusun oleh mahasiswa

- Nama : Reny Kurnia Oktavia
- Nomor pokok : 5103000064
- Tanggal ujian : 04 Juli 2005

dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

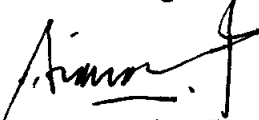
Surabaya, 13 Juli 2005

Pembimbing I,



Kris Pusporini, ST, MT.
NIK. 511.98.0333

Pembimbing II,



Diana A. Lestariningsih, ST, MT.
NIK. 511.98.0349

Dewan Penguji

Ketua,



Albert Gunadhi, ST, MT.
NIK. 511.94.0209

Sekretaris,



Kris Pusporini, ST, MT.
NIK. 511.98.0333

Anggota,



Ir. A. F. Lumban Tobing, MT.
NIK. 511.87.0130

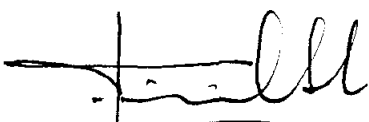
Anggota,



Lanny Agustine, ST, MT.
NIK. 511.02.0538

Mengetahui/menyetujui:

^ Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
NIK. 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. A. F. Lumban Tobing, MT.
NIK. 511.87.0130

ABSTRAK

Portable data acquisition system adalah sebuah sistem untuk mengolah sejumlah besar data dan ditampilkan pada PC dalam bentuk grafik.. Alat ini dibuat karena mengingat sistem akuisisi data yang menggunakan kabel mempunyai jangkauan terbatas sehingga untuk lebih mudahnya menggunakan *radio frequency* (RF) untuk transmisi datanya.

Sistem ini dapat menggunakan sensor apa pun namun harus sesuai dengan *level* ADC Max197. Contoh sensor yang digunakan adalah sensor LM35, LM335, AD590, dan termokopel. Kemudian sensor masuk ke Rangkaian Pengkondisi Sinyal (RPS) untuk mengkondisikan *output* sensor sesuai dengan spesifikasi ADC 12 bit. Mikrokontroler menerima data dari ADC dan mengatur algoritma pengiriman serta pengenalan *input*. Hal tersebut karena gelombang radio frekuensi hanya dapat mengirimkan satu data dalam satu kali pengiriman. Kemudian data dikirimkan melalui RF modul pemancar. Data diterima oleh RF modul penerima kemudian dihubungkan ke rangkaian buffer selanjutnya diterima oleh PC lewat koneksi *serial*. Data dari PC akan diplot secara *real-time*.

Pengujian sistem ini dilakukan pada jarak 7 m dan batas suhu yang diukur antara 25°C sampai 80°C. Dengan adanya skripsi ini diharapkan mahasiswa akan terbantu karena karakteristik sensor dapat dipantau secara *real-time* pada jarak tertentu.

Kata kunci : AT89CS51, ADC Max197, TLP434A, RLP434A, LM35, LM335
AD590, dan termokopel.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah S.W.T atas segala berkat, rahmat dan hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas segala bantuan, bimbingan, saran dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun Skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kris Pusporini, S.T., M.T. dan Diana Lestariningsih, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pembuatan Skripsi ini.
2. Ir. A.F.L. Tobing, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ir. Rasional Sitepu, M. Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya..
4. Albert Gunadhi, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Pengukuran yang telah memberikan sarana dan fasilitas Laboratorium serta semangat.
5. Ayah, ibu, adik, dan saudara-saudara yang selalu memberikan dorongan, semangat dan doa.
6. Saudara Rekan-rekan mahasiswa khususnya mahasiswa Teknik Elektro yang ada di Laboratorium Pengukuran baik secara langsung maupun tidak langsung

telah membantu kelancaran perancangan, pembuatan dan penulisan skripsi ini hingga selesai.

Surabaya, 18 Juni 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tujuan	1
1.3. Perumusan masalah.....	2
1.4. Batasan masalah.....	2
1.5. Struktur penulisan	3
Bab II Teori Penunjang	4
2.1. Sensor	4
2.1.1. LM35	5
2.1.2. LM335.....	5
2.1.3. AD590.....	6
2.1.3. Termokopel.....	7
2.2. <i>Operational Amplifier</i>	9
2.2.1. Rangkaian <i>Buffer</i>	10
2.2.2. Rangkaian <i>Inverting Amplifier</i>	10
2.2.3. Rangkaian <i>Non Inverting Amplifier</i>	11
2.2.4. Rangkaian <i>Differential Amplifier</i>	12
2.3. <i>Analog to Digital Converter</i>	13
2.4. Mikrokontroler Atmel 89S51	17
2.4.1. Organisasi Memori.....	18
2.5. Modul RF	22

2.6. RS232.....	23
Bab III Perencanaan dan Pembuatan Alat	27
3.1. Perancangan Perangkat keras	27
3.1.1.Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	28
3.1.1.1. RPS untuk LM35	29
3.1.1.2. RPS untuk LM335	30
3.1.1.3. RPS untuk AD590.....	31
3.1.1.4. RPS untuk Termokopel	33
3.1.2.Perancangan mikrokontroler,ADC, dan modul RF	34
3.1.3.Perancangan modul RF sebagai penerima	38
3.2. Perancangan Perangkat Lunak	39
3.2.1.Perangkat Lunak pada mikrokontroler	39
3.2.2.Perangkat Lunak pada PC	42
Bab IV Pengukuran dan Pengujian Alat	44
4.1. Pengujian dan pengukuran sensor	42
4.2. Pengujian dan pengukuran RPS.....	46
4.3. Pengujian dan pengukuran RPS terhadap suhu.....	49
4.4. Pengujian ADC	51
4.5. Hasil Pengujian dan tampilan sistem	52
Bab V Kesimpulan	55
5.1. Kesimpulan	55

Daftar Pustaka

LAMPIRAN A - Rangkaian Lengkap

LAMPIRAN B - Program Lengkap

LAMPIRAN C - Data Sheet

BIODATA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Rangkaian LM35.....	5
Gambar 2.2. Rangkaian LM335.....	6
Gambar 2.3. Rangkaian AD590.....	7
Gambar 2.4. Termokopel.....	8
Gambar 2.5. Termokopel dengan referensi 0°C.....	8
Gambar 2.6. <i>Op Amp</i> ideal.....	9
Gambar 2.7. Rangkaian <i>Buffer</i>	10
Gambar 2.8. Rangkaian <i>Inverting Amplifier</i>	11
Gambar 2.9. Rangkaian <i>Non Inverting Amplifier</i>	12
Gambar 2.10. Rangkaian <i>Differential Amplifier</i>	12
Gambar 2.11. ADC metoda pendekatan beruntun	14
Gambar 2.12. Macam-macam kecepatan <i>sampling</i>	14
Gambar 2.13. Memori program dan memori data internal AT89S51	18
Gambar 2.14. 128 <i>Byte</i> Internal RAM.....	19
Gambar 2.15. Susunan kaki mikrokontroler AT89S51	22
Gambar 2.16. Modul RF TLP-434A	23
Gambar 2.17. Modul RF RLP-434A.....	23
Gambar 2.18. Konfigurasi pin IC Max232.....	25
Gambar 3.1. Diagram blok perangkat keras.....	27
Gambar 3.2. RPS untuk sensor suhu LM35	30

Gambar 3.3. RPS untuk sensor LM335.....	31
Gambar 3.4. RPS untuk sensor AD590.....	32
Gambar 3.5. RPS untuk sensor termokopel.....	34
Gambar 3.6. Rangkaian Pemancar.....	35
Gambar 3.7. Rangkaian <i>reset</i>	37
Gambar 3.8. Rangkaian <i>clock</i>	38
Gambar 3.9. Rangkaian Pemancar.....	39
Gambar 3.10. Diagram alir program mikrokontroler.....	41
Gambar 3.11. Diagram alir program tampilan PC.....	43
Gambar 4.1. Tampilan pada PC.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Sensitivitas Termokopel	8
Tabel 2.2. <i>Special Function Register</i> AT89S51	20
Tabel 2.3. Deskripsi <i>pin-pin</i> AT89S51	21
Tabel 3.1. Koneksi dari <i>pin</i> mikrokontroler, ADC, dan modul RF	35
Tabel 3.2. Koneksi dari <i>pin</i> modul RF, mikrokontroler, dan Max232	38
Tabel 3.3. <i>Register SCON</i>	40
Tabel 3.4. <i>Control Byte Format</i>	40
Tabel 4.1. Pengukuran <i>output</i> sensor terhadap perubahan suhu	45
Tabel 4.2. Pengukuran RPS untuk sensor LM35	46
Tabel 4.3. Pengukuran RPS untuk sensor LM335	48
Tabel 4.4. Pengukuran RPS untuk sensor AD590	49
Tabel 4.5. Pengukuran <i>output</i> RPS terhadap perubahan suhu	50
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran ADC	52