

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN TEMPERATUR SECARA
WIRELESS MENGGUNAKAN BLUETOOTH BERBASISKAN
MIKROKONTROLLER AT89c51 DENGAN KOMPUTER**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



Oleh

**Ahmad Bakri
09003120032**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MEI 2006**

S
536.107
Bakri
P
2006

15016 / 19379



**PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN TEMPERATUR SECARA
WIRELESS MENGGUNAKAN BLUETOOTH BERBASISKAN
MIKROKONTROLLER AT89c51 DENGAN KOMPUTER**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



Oleh

**Ahmad Bakri
09003120032**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MEI 2006**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN TEMPERATUR SECARA
WIRELESS MENGGUNAKAN *BLUETOOTH* BERBASISKAN
MIKROKONTROLLER AT89c51 DENGAN KOMPUTER**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh

Ahmad Bakri
09003120032

Indralaya, 31 Mei 2006

Pembimbing II

Drs. Pradanto. P.,DEA
NIP. 131 476 147

Pembimbing I

Khairul Saleh., S.Si, M.Si
NIP. 132 206 318

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Fiber Monado, S.Si, M.Si
NIP. 132 133 716

MOTO :

Kegagalan bukan berarti kalah, tapi kegagalan adalah proses dan awal dari sebuah kemenangan

*Aku bisa tenang menjalani hidup ini karena :
Aku tahu bahwa rezekiku tidak akan jatuh ketangan orang lain, maka hatiku menjadi tenang. Aku tahu bahwa tugasku tidak akan dikerjakan orang lain, maka aku sibuk diriku dengannya. Aku tahu bahwa Allah selalu melihatku, maka aku malu jika aku menjatuhkan diriku dalam lumpur dosa. Aku tahu bahwa ajal itu pasti akan datang, maka aku selalu bersiap-siap menantinya*

*Kupersembahkan buat:
Kedua Orangtuaku, kakak-kakakku dan adik-adikku
Teman-temanku serta sahabat-sahabatku
Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang berjudul *“Perancangan Sistem Pengukuran Temperatur Secara Wireless Menggunakan Bluetooth Berbasis Mikrokontroler AT89c51 Dengan Komputer”*.

Penulis menyadari bahwasanya dalam penyusunan serta penulisan skripsi ini masih banyak sekali terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- ✦ Bapak Khairul Saleh S.Si, M.Si, selaku pembimbing utama yang telah banyak memberi bantuan saran, masukan, arahan dan bimbingannya kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
- ✦ Bapak Drs. Pradanto Poerwono, DEA selaku pembimbing kedua yang telah banyak membantu dan memberi saran serta motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
- ✦ Bapak Drs. M. Irfan MT, selaku penasehat akademik yang telah banyak memberi arahan kepada penulis selama dalam perkuliahan.

- ✦ Bapak Fiber Monado, S.Si, M.Si, selaku ketua jurusan Fisika yang telah banyak memberikan saran dan masukan kepada penulis.
- ✦ Kedua Orang Tua-ku, Kakak serta Adik-ku yang telah banyak memberi semangat, dorongan dan bantuan baik moril maupun materil.
- ✦ Rekan-rekan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi, teman-teman di Fisika angkatan 2000, serta teman-teman yang ada komp. Persada penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan do'a rekan-rekan serta teman-teman semuanya.
- ✦ Seluruh staf dosen dan administrasi jurusan Fisika yang telah banyak membantu dalam penulisan tugas akhir ini.
- ✦ Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebut satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi saya pribadi maupun kita semua. Semoga Allah SWT memberikan ganjaran pahala yang setimpal atas bantuan dan pengorbanan yang telah diberikan, Amin...

Inderalaya, Mei 2006

Penulis

PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN TEMPERATUR SECARA WIRELESS MENGGUNAKAN *BLUETOOTH* BERBASISKAN MIKROKONTROLLER AT89c51 DENGAN KOMPUTER

Oleh

Ahmad Bakri
09003120032

Abstrak

Aplikasi pengukuran temperatur banyak sekali ditemui dalam berbagai bidang. Tujuan dari tugas akhir ini adalah data hasil pengukuran temperatur akan dikirim dengan menggunakan teknik wireless menggunakan bluetooth dan dipresentasikan atau dimonitor dengan komputer. Komunikasi data hasil pengukuran yang menggunakan bluetooth sebagai media komunikasi tidak berhasil dilakukan. Sistem yang dirancang ini memanfaatkan kemampuan mikrokontroller AT89c51 dalam akuisisi data dan bluetooth sebagai media komunikasi dengan komputer. Jarak temperatur yang dapat diukur dengan sensor LM-35^{DZ} adalah 0^o celsius sampai 100^o celsius.

Hasil pengujian dengan termometer menunjukkan bahwa rancangan rangkaian aplikasi bekerja dengan baik yang menggunakan kabel sebagai media komunikasi dengan komputer. Hasil perbandingan data yang diperoleh dari alat ukur rancangan dengan termometer menunjukkan persen kesalahan sebesar 2,45 %.

Kata kunci : *Mikrokontroller AT89c51, Komputer, Interface, Bluetooth, LM-35^{DZ}*

DESIGN OF TEMPERATUR MEASUREMENT SYSTEM BY WIRELESS USING BLUETOTH BASED AT89c51 MICROCONTROLLER WITH COMPUTER

By

Ahmad Bakri
09003120032

Abstract

The application of temperature measurement can be met in many field. The puspose of this final assignment is the result of temperature measurement can be send by technic wireless using bluetooth and presented in computer. This system exploits abILITY of AT89c51 microcontroller in data aquisition and bluetooth in interface computer. Communication to data using the bluetooth can't to be send to computer. The range of temperature which can from measurement by censor LM-35^{DZ} is 0 °Celcius to 100 ° Celcius.

Observation result with thermometer shows design aplication in condition normal using cable in interface of computer. Comparition result observation of data between design aplication with termometer to indication persen error 2,45 %.

Key words : *AT89c51 Microcontroller, Computer, Interface, Bluetooth, LM-35^{DZ}*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">UPT. PERPUSTAKAAN</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">UNIVERSITAS SEWUJAYA</p> <hr/> <p style="text-align: center; margin: 0;">No. DAFTAR : 030871</p> <hr/> <p style="text-align: center; margin: 0;">TANGGAL : 31 JUL 2006</p> </div>	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....		ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....		iii
KATA PENGANTAR.....		iv
ABSTRAK.....		vi
DAFTAR ISI.....		viii
DAFTAR GAMBAR.....		x
DAFTAR TABEL.....		xi
DAFTAR LAMPIRAN.....		xii
BAB I. : PENDAHULUAN.....		1
1. 1 Latar Belakang.....		1
1. 2 Perumusan Masalah.....		2
1. 3 Batasan Masalah.....		2
1. 4 Tujuan.....		3
1. 5 Manfaat.....		3
BAB II. : TINJAUAN PUSTAKA.....		4
2.1 Skala Temperatur.....		4
2.2 Sensor Temperatur (LM-35 ^{12V}).....		6
2.3 Konversi Analog to Digital (ADC).....		8
2.4 Mikrokontroler (AT89c51).....		10
2.4.1 RAM Internal.....		10
2.4.2 Register Fungsi Khusus.....		10
2.4.3 Flash PEROM.....		14
2.5 Bluetooth.....		14
2.5.1 Aplikasi dan Layanan Bluetooth.....		15
2.5.2 Protokol Bluetooth.....		16
2.6 Komunikasi Serial.....		17
2.6.1 Karakteristik Sinyal Port serial.....		17
2.6.2 Flow Control.....		18
2.6.3 Konfigurasi Port Serial.....		19

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	UPT. PERPUSTAKAAN	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	UNIVERSITAS SEWUJAYA	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	NO. NAFIAH : 080871	iii
KATA PENGANTAR.....	TANGGAL : 31 JUL 2006	iv
ABSTRAK.....		vi
DAFTAR ISI.....		viii
DAFTAR GAMBAR.....		x
DAFTAR TABEL.....		xi
DAFTAR LAMPIRAN.....		xii
 BAB I. : PENDAHULUAN.....		 1
1. 1 Latar Belakang.....		1
1. 2 Perumusan Masalah.....		2
1. 3 Batasan Masalah.....		2
1. 4 Tujuan.....		3
1. 5 Manfaat.....		3
 BAB II. : TINJAUAN PUSTAKA.....		 4
2.1 Skala Temperatur.....		4
2.2 Sensor Temperatur (LM-35 ¹²).....		6
2.3 Konversi Analog to Digital (ADC).....		8
2.4 Mikrokontroler (AT89c51).....		10
2.4.1 RAM Internal.....		10
2.4.2 Register Fungsi Khusus.....		10
2.4.3 Flash PEROM.....		14
2.5 Bluetooth.....		14
2.5.1 Aplikasi dan Layanan Bluetooth.....		15
2.5.2 Protokol Bluetooth.....		16
2.6 Komunikasi Serial.....		17
2.6.1 Karakteristik Sinyal Port serial.....		17
2.6.2 Flow Control.....		18
2.6.3 Konfigurasi Port Serial.....		19

2.7	Prinsip-Prinsip Pengukuran.....	20
2.7.1	Kualitas Pengukuran.....	20
2.7.2	Kalibrasi.....	22
BAB III	: METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian	23
3.2	Alat Dan Bahan.....	23
3.3	Perancangan Sistem Pengukuran Temperatur.....	24
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	24
3.3.2	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	33
BAB IV	: HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1	Hasil	36
4.2	Pembahasan.....	37
BAB V	: KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbandingan beberapa skala temperatur.....	5
Gambar 2.2.a	Struktur sensor LM-35 ^{12%}	7
Gambar 2.2.b	Skematik sensor suhu LM-35 ^{12%}	7
Gambar 2.3	Kurva Karakteristik sensor LM-35 ^{12%}	8
Gambar 2.4	ADC-0804.....	9
Gambar 2.5	Mikrokontroler AT89c51.....	13
Gambar 2.6	Level tegangan RS-232 per paritas.....	18
Gambar 2.7	Konektor DB-9.....	19
Gambar 3.1	Diagram blok tahap perancangan <i>hardware</i>	25
Gambar 3.2	Rangkaian catu daya.....	26
Gambar 3.3	Rangkaian sensor suhu LM-35 ^{12%}	27
Gambar 3.4	Rangkaian Penguat.....	28
Gambar 3.5	Rangkaian ADC-0804.....	30
Gambar 3.6	Rangkaian mikrokontroler AT89c51.....	31
Gambar 3.7	Rangkaian MAX-232.....	32
Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> assembly.....	34
Gambar 3.9	<i>Flowchart</i> visual basic.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konfigurasi pin LM-35 ^{DZ} dengan <i>mainboard</i>	6
Tabel 2.2	Perbandingan antara mikrokontroller Atmel MCS-51.....	14
Tabel 2.3	Karakteristik radio <i>bluetooth</i>	15
Tabel 2.4	Protokol-protokol dan <i>layer-layer</i> diStack protokol <i>bluetooth</i>	16
Tabel 2.5	Keterangan dan penjelasan dari port serial.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A Tabel daftar hasil penelitian
- LAMPIRAN B Tampilan monitoring temperatur
- LAMPIRAN C Skematik Rangkaian
- LAMPIRAN D *Source code* assembly sistem pengukuran temperatur
- LAMPIRAN E *Source code* visual basic sistem pengukuran temperatur
- LAMPIRAN F Gambar rancangan alat pengukuran temperatur
- LAMPIRAN G Data sheet komponen

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi komputer yang dimulai dari kemajuan teknologi semikonduktor berpengaruh banyak terhadap sistem pengukuran yang berbasis mikrokontroler dan komputer.

Komputer sekarang sudah menyediakan banyak sekali fasilitas serta layanan yang dapat digunakan sebagai sarana untuk berkomunikasi dengan perangkat luar. Fasilitas dan layanan ini dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem pengukuran dengan bantuan komputer. Perangkat-perangkat bantuan tersebut diantaranya; port serial (COM 1 dan COM 2) serta USB untuk komunikasi dengan data serial dan port paralel atau port printer untuk komunikasi data digital atau paralel.

Pada saat ini bahasa pemrograman berbasis objek banyak sekali diminati khususnya dalam bidang pengukuran diantaranya; *Visual Basic*, *Delphi*, *Visual C++*, *Visual FoxPro*, *LabView*, bahasa Rakitan atau *Assambly* dan lain-lainnya. *Software* tersebut telah dilengkapi dengan fasilitas dan layanan pendukung tersendiri.

Kecenderungan penggunaan komunikasi data secara *wireless* dalam aplikasi komputer, PDA, ponsel dan lain-lain akhir-akhir ini. Berbagai macam teknologi pun dikembangkan sebagai sarana untuk komunikasi *wireless* seperti *Bluetooth*, RF, Infra RED, *Wireless LAN* dan lain-lain. Karena itu

penulis mencoba untuk merancang suatu sistem pengukuran temperatur nirkabel (*wireless*) berbantuan komputer dengan *bluetooth* sebagai media pengiriman data hasil pengukuran.

1.2 Perumusan Masalah

Pemanfaatan *bluetooth* sebagai media transfer data dalam sistem pengukuran dewasa ini belum dimaksimalkan dalam pemanfaatannya. Selain itu juga penggunaan *software* visual basic dalam *design* visual pada sistem pengukuran belum maksimal digunakan sehingga penampilannya kurang menarik. Oleh karena itu penulis mencoba untuk melakukan perancangan terhadap pengukuran temperatur ruangan berbantuan mikrokontroller dan komputer.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian kali ini adalah:

- Medium yang digunakan adalah ruangan dengan luas 25 m².
- *Range* pengukuran temperatur berkisar antara 25 °C sampai 38 °C.
- Distribusi temperatur didalam ruangan dianggap merata.
- Sarana komunikasi data dilakukan hanya satu arah.

Selain dari poin-poin di atas, pokok pembahasan dari penelitian ini dibatasi pada aspek perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

1.4 Tujuan

- Merancang sistem pengukuran temperatur berbasis mikrokontroler dan komputer.
- Merancang sistem transfer data hasil pengukuran secara *wireless* dengan menggunakan *bluetooth*.
- Melakukan pengujian dan perbandingan data hasil pengukuran dari alat ukur yang dirancang dengan alat ukur temperatur standar
- Memahami perinsip kerja dari sistem pengukuran temperatur berbasis mikrokontroler dan komputer.

1.5 Manfaat Penelitian

- ✓ Penelitian ini dapat digunakan pada praktikum sistem kontrol elektronik, sensor dan transduser.
- ✓ Dapat memberikan motivasi pada penelitian untuk pengembangan lebih lanjut dari perancangan sistem kendali elektronik yang berbasis mikrokontroler, komputer dan *bluetooth*.
- ✓ Pengukuran secara *wireless* memberi kemudahan untuk mengukur suhu jarak jauh dari jarak yang aman dan memungkinkan.

DAFTAR PUSTAKA

Agfianto Eko Putra, 2004, *Belajar Mikrokontroller AT89C51 52 55* (Teori dan Aplikasi), Gava Media, Yogyakarta

Dally, James W dkk, 1993, *Instrument for Engineering Measurement*, Jhon Wiley, Canada.

Gunterus, F, 1994, *Falsafah Dasar Sistem Pengendalian Proses*, Elex Media Komputindo, Jakarta.

MC Gee, Thomas D, 1988, *Principle and Methods of Temperatur Measurement*, New York, United State of America.

Paulus Andi Nalwan, *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroller AT89C5*, 2003, PT Elex Media Komputindo, Jakarta

Retna Prasetia dan Catur Edi Widodo, 2004, *Interfacing Port Pararel dan Port Serial Komputer*, Andi Off Set, Yogyakarta.

Sears dan Zemansky, 1991, *Fisika Untuk Universitas I Mekanika, Panas, B.mnyi*, Bina Cipta, Jakarta.

Suhata, ST, 2005, *VB Sebagai Pusat Kendali Peralatan Elektronika*, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta

Zaks Rodnay and Lesea Austin, 1993, *Teknik Perantaraan Mikroprosesor*, Edisi Ketiga, Erlangga, Jakarta.

[http://www. Elektro Indonesia. com/Komunikasi Data Dengan Bluetooth/10-19-2005](http://www.ElektroIndonesia.com/KomunikasiDataDenganBluetooth/10-19-2005)

[http://www. National Semiconductor. com/Data Sheets/sensor LM35/10-19-2005](http://www.NationalSemiconductor.com/DataSheets/sensorLM35/10-19-2005)