

**PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**NUR OCTARINA**

**09003120035**

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2006**

S  
551.3707

Oct  
P  
C-06035  
2006

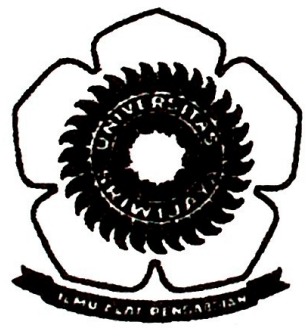
**PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51**



**SKRIPSI**

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

R. 13776/14137



Oleh :

**NUR OCTARINA  
09003120035**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2006

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**NUR OCTARINA**

**NIM 09003120035**

**Disetujui oleh Pembimbing,  
Pembimbing II**

**Khairul Saleh, S.Si, M.Si**

**NIP. 132 206/318**

**Inderalaya, Januari 2006**

**Pembimbing I**

**Erry Koriyanti, S.Si, M.T**

**NIP. 132 133 347**

**Menyetujui,**

**Ketua Jurusan Fisika**



**Fiber Monado, S.Si, M.Si**

**NIP. 132 133 716**

**Motto:**

- ☞ *“ Ilmu adalah cahaya, dan cahaya Allah itu tak akan menjadi petunjuk bagi orang yang berbuat maksiat “*
- ☞ *“ Sesungguhnya Sholatku, Ibadahku, Hidupku dan Matiku, hanya untuk Allah Semesta Alam “*
- ☞ *“ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu, ada kemudahan “ (QS. Alam Nasyrah:6)*

*Kupersembahkan kepada :*

*Bapak dan Mama' serta adik-adikku*

*Albab, Erul, Roli, Dila, yang tercinta.*

# THE MEASUREMENT OF WIND VELOCITY BY USING MICROCONTROLLER AT89C51

By:

Nur Octarina

09003120035

## Abstrack

For measuring the wind velocity by analogy, usually Anemometer is used. By the way, the measurement by using Anemometer. The accuracy depends on the people who watch the pointer of Anemometer. In this research the writer made the device and program for measuring the wind velocity, by using the optocoupler sensor and IC Microcontroller AT89C51 which used Assambler program. The measurement by using this device contained a box of microcontroller, which had three propellers on top and under the propellers were fixed datacode disc, and also optocoupler sensor. Since the wind hits the propellers, it would rotate on axis in every rotation, the optocoupler sensor would detect signal/pulse from the datacode disc. The output of the sensor would be counted the rotation in microcontroller. The result of the measurement would be read by program, and displayed on the LCD, becoming measured data and numbers. From the result of the measurement comparing by using Microcontroller and Anemometer, we conclude that the design of device and this microcontroller program can be used for measuring the wind velocity digitally and accurately, which the error percentage of measurement will be low (under 20%).

# PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN MENGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51

Oleh:

Nur Octarina

09003120035

## Abstrak

Untuk mengukur kecepatan angin secara analog, biasanya digunakan Anemometer. Dimana pengukuran dengan alat ini ketepatannya tergantung kepada orang yang membaca jarum petunjuk pada anemometer tersebut. Pada penelitian ini penulis, membuat alat dan program untuk mengukur kecepatan angin, dengan memanfaatkan sensor optokopler dan IC mikrokontroler AT89C51 yang menggunakan program Assambler. Pengukuran dengan alat ini berupa kotak mikrokontroler yang di atasnya ada 3 baling-baling mangkuk dan dibawah baling-baling ini ditempel piringan pengkode data, serta sensor optokopler. Saat angin menabrak mangkuk baling-baling, baling-baling tersebut berputar pada porosnya. Dalam setiap perputaran, sensor optokopler akan menangkap sinyal/pulsa dari piringan pengkode data. Keluaran dari sensor ini akan dicacah perputaran dalam mikrokontroler. Hasil pengukuran dibaca oleh program dan ditampilkan pada layar LCD, berupa data terukur dan angka. Dari hasil perbandingan pengukuran dengan menggunakan mikrokontroler dan anemometer, dapat ditarik kesimpulan bahwa rancangan alat dan program mikrokontroler ini dapat digunakan untuk mengukur kecepatan angin secara digital dengan ketelitian yang akurat, dengan persentase kesalahan rata-rata pengukuran cukup kecil (di bawah 20%).

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala Pujian Kesempurnaan hanya bagi Allah Subhanahu wata'ala Pencipta yang Maha Sempurna, yang telah memberi hidayah kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Tulisan ini dibuat dalam rangka melengkapi syarat-syarat kurikulum untuk mencapai gelar Sarjana Sains Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi yang berjudul "*Pengukuran Kecepatan Angin Menggunakan Mikrokontroler AT89C51*" masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Dalam pembuatan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda dan ibunda atas segala do'a, perhatian, dan jerih payahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Saudara-saudaraku, Albab, Erul, Roli, dan Dila, yang memberikan dorongan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Zulkifli Dahlan selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Fiber Monado, S.Si, M.Si, selaku ketua jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Erry Koriyanti, S.Si, M.T, dan Bapak Khairul Saleh, S.Si, M.Si, Selaku Pembimbing I dan Pembimbing II, yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dalam penelitian dan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Ibu Siti Sailah, S.Si, M.Si, selaku penasihat Akademik.

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika FMIPA UNSRI atas bimbingan dan petunjuknya selama ini.
8. Pisat, Yuk Melvi, kak Udin, Yuk Dwi, Yuk Nelly, Kak Madon dan Keluarga Besar Ahmad dan Nurman yang ada di Epil, yang selalu mendo'akanku.
9. Umi Santi dan Mbak Tri, yang selalu memberi semangat. Teman-teman Ligo-ku, Menik, Teti, Nuning, Lastri, Tati, Yulian, atas segala bantuan dan motivasinya.
10. Teman-teman sejati Aris, S.Si, Asti. S.Kom, Mimi, Nanak.S.T, Supeb, Kak Aem, Kak Boeng, Eli, Meta, Wulan, Dadang atas inspirasinya.
11. Rekan-rekan di Lab ELIN, Syahrul, Junaidi, atas bantuan dan transfer ilmunya. Risma, Tri Ratna, Parto, Muchsin, Andri, Santi, Ayi, Sigit, Saiful, Lius dan Saleh, terimakasih atas kerjasamanya.
12. Diana dan Mbak Unun, atas tausiahnya.
13. Guru-Guruku, teman-temanku, tetanggaku di Mariana, terimakasih atas do'anya.
14. Kawan-kawan seperjuangan seluruh angkatan 2000, Ichsan, Romzi, Iyoung, Agus, Wawan, Hamonangan, Wulan S.Si, Cipto S.Si, Yogas S.Si, Rosidah.S.Si, Harnita.S.Si, Dwi, Tika dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu, terima kasih atas atas batuan dan kerjasama selama ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas segala bantuan yang telah mereka berikan, akhir kata penulis berharap semoga tulisan ini akan memberikan manfaat bagi kita semua.

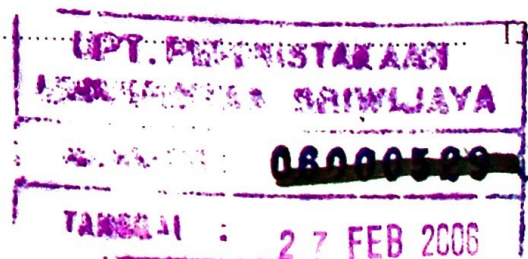
Inderalaya, Januari 2006

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN MUKA .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
ABSTRACT .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Angin .....	4
2.2. Pengamatan Angin Permukaan.....	4
2.2.1. Ukuran dan Metode pengukuran.....	4
2.2.2. Anemometer .....	5
2.2.3. Taksiran Angin .....	7
2.3. Gerak Rotasi .....	8
2.3.1. Hubungan Kinematika linier dan kinematika sudut .....	10
2.4. Sensor <i>Optocoupler</i> .....	12
2.5. Mikrokontroler AT89C51 .....	12



2.6. Pengkondisi Sinyal .....	15
2.7. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	16
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2. Alat dan Bahan .....	17
3.3. Metodologi Penelitian .....	18
3.4. Prinsip kerja alat .....	18
3.4.1. Prinsip kerja dari sistem pengukuran kecepatan angin .....	18
3.5. Perangkat Lunak .....	20
3.6. Algoritma dan Flowchart .....	20
3.6.1. Algoritma .....	20
3.6.2. Flowchart .....	21
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1. Hasil Rancangan Alat .....	22
4.2. Hasil Pengukuran .....	22
4.3. Pembahasan .....	25
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>27</b>
5.1. Kesimpulan .....	27
5.2. Saran .....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>29</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.(a) Anemometer jenis mangkok .....	6
(b). Anemometer jenis baling-baling .....	6
Gambar 2.2. Sebuah benda tegar berotasi .....	8
Gambar 2.3. Sudut $\theta$ dalam radian .....	9
Gambar 2.4. Perpindahan sudut sebesar $\Delta\theta$ dari sebuah benda yang berotasi .....	9
Gambar 2.5. Sebuah benda tegar berotasi pada sebuah sumbu tetap pada titik O ...	11
Gambar 2.6. <i>Optocoupler</i> menggunakan fototransistor .....	12
Gambar 2.7. Mikrokontroler AT89C51 .....	14
Gambar 2.8. Gambar <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	16
Gambar 3.1. Diagram blok Sistem pengukuran kecepatan Angin .....	18
Gambar 3.2. Desain sistem pengukuran kecepatan angin .....	19
Gambar 4.1. Grafik perbandingan pengukuran kecepatan angin dengan menggunakan mikrokontroler dan anemometer . .....	23
Gambar 4.2. Grafik perbandingan pengukuran kecepatan angin dengan menggunakan mikrokontroler dan anemometer .....	24

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Skala Beaufort .....	7
Tabel 2.2. Deskripsi Pin .....	14
Tabel 4.1. Data hasil pengukuran kecepatan angin di dalam ruangan .....	23
Tabel 4.2. Data hasil pengukuran kecepatan angin di luar ruangan .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A: Gambar Hasil Rancangan Alat .....	29
LAMPIRAN B: Gambar Rangkaian Alat. ....	30
LAMPIRAN C: Program Utama Pengukuran Kecepatan Angin .....	31
LAMPIRAN D: Data Hasil Pengukuran kecepatan angin.....	37

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yakni semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta harganya lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Dengan adanya teknologi berbasis mikrokontroler ini kita dapat memanfaatkannya untuk pengontrolan, pengukuran, serta pengolahan data dengan cepat dan dengan ketelitian yang tepat. Salah satu aplikasi mikrokontroler yaitu pengukuran kecepatan angin.

Angin adalah udara yang bergerak dari satu tempat ke tempat lainnya. Angin bertiup dari tempat yang bertekanan udaranya tinggi menuju ke tempat yang bertekanan rendah. Semakin besar perbedaan tekanan udaranya, semakin besar pula kecepatan angin yang bertiup. Biasanya alat untuk mengukur kecepatan angin untuk keperluan Ilmu Pengetahuan, khususnya mengenai Meteorologi dan Geofisika menggunakan "Anemometer". Kebanyakan pengukuran menggunakan Anemometer, pengukurannya dilakukan secara analog, sehingga ketepatannya tergantung kepada orang yang membaca jarum petunjuk pada Anemometer tersebut.

Untuk mendapatkan data secara digital dengan tingkat ketelitian yang tepat dan akurat pada suatu pengukuran, maka penulis mencoba untuk merancang suatu sistem pengukuran kecepatan angin menggunakan Mikrokontroler AT89C51, sehingga mempermudah pengambilan data kecepatan angin pada suatu daerah.

## 1.2. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini pengukuran kecepatan angin dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler dengan memanfaatkan sensor optokopler, dan untuk menguji keakuratan data kecepatan angin yang diperoleh dari pengukuran ini, maka dilakukan perbandingan antara data yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan mikrokontroler dengan data yang diperoleh dengan menggunakan anemometer.

## 1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan dibatasi pada pengukuran kecepatan angin dalam keadaan angin bertiup dengan kecepatan antara 0 sampai 12 m/s.

## 1.4. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah

1. Membuat alat dan program menggunakan Mikrokontroler yang dapat digunakan untuk mengukur kecepatan angin secara digital.
2. Melakukan perbandingan dari hasil pengukuran yang didapat dengan menggunakan Mikrokontroler AT89C51 dan hasil pengukuran menggunakan Anemometer.

## 1.5. Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah

1. Dapat mempermudah mengetahui kecepatan angin yang diperoleh secara langsung dalam bentuk angka dan kata.

2. Dapat dipergunakan oleh instansi-instansi, perusahaan dan pihak-pihak yang memerlukan data kecepatan angin secara digital untuk keperluan mereka.



## DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, Widodo. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroller*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Nalwan, Paulus A. 2003. *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Nalwan, P. A., 2004. *Panduan Praktis Penggunaan dan Antar Muka Modul LCD M1632*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Prawiwardoyo, Susilo. 1996. *Meteorologi*. Penerbit ITB, Bandung.
- Putra, Agfianto Eko. 2004. *Belajar Mikrokontroller AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*. Gava Media, Yogyakarta.
- Widodo, Thomas. 1995. *Optoelektronika (Komunikasi Serat Optik)*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Young, Hugh D & Freedman, Roger A. 2002. *Fisika Universitas jilid 1*, Sandin, T.R & Ford, A Lewis. Penerbit Erlangga, Jakarta.