

**RANCANG BANGUN MONITORING  
KONDISI ARAH ANGIN, CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN  
MENGUNAKAN SMS GATEWAY PADA AREA PARALAYANG  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

**SKRIPSI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**



**Disusun Oleh :  
IKHWAN YULI HIDAYAT  
NIM. 0812201**

**MALANG**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
2012**

2015  
FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION  
COMMUNIST PARTY, USA  
MEMBERSHIP LIST FOR THE YEAR  
1954

PORT CHARLES  
MEMBERSHIP LIST FOR THE YEAR  
1954

1954

MEMBERSHIP LIST FOR THE YEAR  
1954  
MEMBERSHIP LIST FOR THE YEAR  
1954  
MEMBERSHIP LIST FOR THE YEAR  
1954

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN MONITORING  
KONDISI ARAH ANGIN, CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN  
MENGUNAKAN SMS GATEWAY PADA AREA PARALAYANG  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

**SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik Elektronika Strata Satu (S-1)*

**Disusun oleh :**

**IKHWAN YULI HIDAYAT**

**NIM. 08.12.201**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1**

**Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT**

**NIP.Y.1018800189**

**Diperiksa dan Disetujui**

**Mengetahui  
Pembimbing I**

**Mengetahui  
Pembimbing II**

**M. Ibrahim Ashari, ST, MT**  
**NIP.P. 1030100358**

**Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT**  
**NIP.Y.1018800189**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2012**

## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IKHWAN YULI HIDAYAT  
NIM : 08.12.201  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO S-1  
Konsentrasi : TEKNIK ELEKTRONIKA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, 17 Agustus 2012

Yang membuat Pernyataan,

Materai Rp. 6000
---------------------

**IKHWAN YULI HIDAYAT**  
**NIM : 08.12.201**

# **RANCANG BANGUN MONITORING KONDISI ARAH ANGIN, CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN MENGGUNAKAN SMS GATEWAY BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

**Ikhwan Yuli Hidayat**  
**08.12.201**

Email: xoneyulli@gmail.com  
Jurusan Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Elektronika  
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo Km 2 Malang

## **Abstrak**

*Alat pemantau kecepatan angin, arah angin dan curah hujan menggunakan SMS gateway pada area paralayang dapat membantu pemantauan kondisi sekitar area paralayang tanpa harus pergi ke area paralayang karena pemantauan dapat dilakukan oleh olahragawan/user dengan cara mengirim SMS ke nomor GSM suatu alat monitoring yang berbasis SMS gateway lalu alat ini melakukan proses scanning kondisi sekitar area paralayang dan mengirim hasil scanning ke nomor seluler olahragawan/user.*

*Pengukuran kecepatan angin dilakukan selama 5 detik yang dilakukan 5 kali sehingga waktu total adalah 25 detik, kecepatan yang diambil kecepatan tertinggi dari 5 kali pengukuran tersebut. Pengukuran curah hujan dilakukan 1 kali selama 186 detik. Pengukuran arah angin dilakukan 1 kali selama 25 detik, arah angin yang diambil adalah arah angin yang paling lama ditunjuk oleh wind vane. Parameter arah angin yaitu utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, baratlaut, barat, barat laut.*

*Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan error rata-rata 0% untuk sensor arah angin dan error rata-rata 7.45% untuk sensor kecepatan angin. Sistem ini juga bisa diaplikasikan untuk pemantauan kecepatan angin, arah angin dan curah hujan lainnya seperti tower, dermaga, bandara dan lain sebagainya.*

**Keyword:** *Microcontrollers, LCD, RTC, Modem GSM Serial*

## **Abstract**

*The monitor wind speed, wind direction and precipitation using the SMS gateway at paragliding area can help monitor the condition of the surrounding area without having to go paragliding because monitoring can be done by the sportsman / user by sending SMS to a GSM-based monitoring tool that SMS gateway then the tool is done scanning the surrounding area paragliding conditions and send the results of scanning the mobile number sportsman / user.*

*Wind speed measurements performed for 5 seconds do 5 times so the total time is 25 seconds, top speed is taken speeds of 5 times the measurement. Rainfall measurement carried 1 time for 186 seconds. Wind direction measurements performed 1 time for 25 seconds, wind direction taken is the longest wind direction designated by the wind vane. Parameter wind direction is north, northeast, east, southeast, south, southwest, west, northwest.*

*Based on the test results show that the system has been created to work with the error average of 0% for the wind direction sensor error and average 7.45% for wind speed sensor. This system can also be applied to monitor wind speed, wind direction and rainfall such as the tower, piers, airports and others.*

**Keyword:** *Microcontrollers, LCD, RTC, GSM Serial Modem*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucap syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang dengan segala Kasih dan Anugerah-Nya, telah memberikan kekuatan, kesabaran, bimbingan dan perlindungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul:

### **” RANCANG BANGUN MONITORING KONDISI ARAH ANGIN, CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN MENGUNAKAN SMS GATEWAY PADA AREA PARALAYANG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16”**

Pembuatan skripsi ini disusun guna memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata I di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materiil, saran dan dorongan semangat dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT. selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Sidik Noertjahjono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
5. Bapak M. Ibrahim Ashari, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu disempurnakan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penulis mohon maaf kepada semua pihak bilamana selama penyusunan skripsi ini penyusun membuat kesalahan secara tidak sengaja dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2012

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Persetujuan .....	ii
Surat Pernyataan Orisinalitas .....	iii
Abstrak.....	iv
Abstract .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Paralayang .....	5
2.2 ATMEGA16 .....	9
2.3 LCD ( Liquid Crystal Display) .....	11
2.4 Rain Gauge (sensor curah hujan) .....	12
2.5 Wind Vane (sensor arah angin) .....	14
2.6 Anemometer (sensor kecepatan angin) .....	15
2.7 Modem GSM Wavecom .....	16
2.8 Sistem Kerja SMS .....	17
2.9 Rangkaian RS232 .....	17
2.10 RTC (Real Time Clock) .....	18
2.11 Codevision AVR .....	20
2.12 Cadsoft Eagle .....	22

2.13 DT-HIQ USB AVR .....	22
<b>BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT</b>	
3.1 Pendahuluan .....	24
3.2 Blok Diagram Sistem .....	24
3.2.1 Fungsi Masing-masing Blok Sistem .....	24
3.3 Prinsip Kerja Alat .....	25
3.4 Perancangan Perangkat Keras .....	25
3.4.1. Perancangan Minimum Sistem ATMEGA16 .....	26
3.4.2. Perancangan Rangkaian RS232 .....	28
3.4.3. Perancangan Rangkaian RTC .....	28
3.5 Perancangan Software .....	29
3.6 Flowchart Program .....	32
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengujian Minimum Sistem ATMEGA16 .....	33
4.2 Pengujian LCD .....	34
4.3 Pengujian Rangkaian MAX232 .....	35
4.4 Pengujian Rangkaian RTC .....	36
4.5 Pengujian Sensor Anemometer (Sensor Kecepatan Angin) .....	37
4.6 Pengujian Sensor Wind Vane (Sensor Arah Angin) .....	38
4.7 Pengujian Sensor Curah Hujan (Sensor Rain Gauge) .....	39
4.8 Pengujian Modem Serial WAVCOM .....	40
4.9 Pengujian Alat .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50

Daftar Pustaka

Lampiran

Biodata Penulis



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi-fungsi port ATMEGA16 .....	10
Tabel 2.2 Pin-pin LCD dan fungsinya .....	13
Tabel 4.1 Data hasil pengujian rangkaian RTC .....	36
Tabel 4.2 Data hasil pengujian Anemometer .....	37
Tabel 4.3 Data hasil pengujian Wind Vane .....	39
Tabel 4.4 Pembacaan kondisi curah hujan .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Angin naik yang menabrak lereng .....	5
Gambar 2.2	Angin naik yang disebabkan karena termal .....	6
Gambar 2.3	Menaburkan dedaunan rumput kering dan menggesek-gesekan kaki pada tanah yang berdebu untuk mengetahui arah dan kecepatan angin .....	7
Gambar 2.4	Kondisi <i>windsock</i> saat teriup angin .....	7
Gambar 2.5	<i>Anemometer</i> digital .....	8
Gambar 2.6	Langkah penerbangan awal .....	8
Gambar 2.7	Konfigurasi PIN ATMEGA16 .....	9
Gambar 2.8	Modul LCD 2x16 .....	12
Gambar 2.9	Rain Gauge (sensor curah hujan) .....	14
Gambar 2.10	Wind Vane (sensor arah angin) .....	15
Gambar 2.11	Skematik Wind Vane (sensor arah angin) .....	15
Gambar 2.12	Anemometer (sensor kecepatan angin) .....	16
Gambar 2.13	Modem Serial GSM WAVCOM .....	17
Gambar 2.14	Rangkaian MAX232 .....	18
Gambar 2.15	Konfigurasi PIN Real Time Clock (RTC) DS1307 .....	19
Gambar 2.16	Tampilan Perangkat Lunak Codevision AVR .....	20
Gambar 2.17	Code Generator isialisasi register-register microcontroler AVR .....	21
Gambar 2.18	Tampilan perangkat lunak Cadsoft Eagle .....	22
Gambar 2.19	DT-HiQ AVR USB ISP .....	23
Gambar 3.1	Blok diagram sistem monitoring kondisi .....	24
Gambar 3.2	Rangkaian sekematik minimum sistem ATMEGA16 .....	26
Gambar 3.3	Perancangan gambar <i>layout PCB</i> minimum sistem ATMEGA16 ..	27
Gambar 3.4	Perancangan gambar skematik rangkaian MAX232 .....	28
Gambar 3.5	Perancangan gambar <i>layout PCB</i> rangkaian MAX232 .....	28
Gambar 3.6	Rangkaian Interface RTC dengan MCU .....	29
Gambar 3.7	Tampilan Codevision AVR .....	30
Gambar 3.8	Membuat project baru .....	30
Gambar 3.9	Pertanyaan membuat Project baru .....	30
Gambar 3.10	Pengaturan konfigurasi chip .....	31

Gambar 3.11	Flowchart sistem secara umum .....	31
Gambar 4.1	Setting fuse bits ATMEGA16 .....	33
Gambar 4.2	Pengujian PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD ATMEGA16 ..	34
Gambar 4.3	Tampilan Hasil Pengujian LCD .....	35
Gambar 4.4	Pengujian komunikasi serial antara ATMEGA16 .....	36
Gambar 4.5	Hasil pengujian rangkaian RTC pada LCD .....	37
Gambar 4.6	Pengujian komunikasi serial menggunakan intruksi <i>AT Comand</i> ..	41
Gambar 4.7	Tampilan siaga menerima sms dari user .....	41
Gambar 4.8	Sms user yang benar .....	42
Gambar 4.9	Karakter isi sms yang salah dan karakter isi balasan smsnya .....	42
Gambar 4.10	Karakter isi sms balasan dari alat bahwa karakter isi sms salah....	42
Gambar 4.11	Sms balasan dari alat .....	43
Gambar 4.12	Sms balasan kecepatan angin $0^{km}/jam - 8^{km}/jam$ .....	43
Gambar 4.13	Sms balasan kecepatan angin $9^{km}/jam - 13^{km}/jam$ .....	44
Gambar 4.14	Sms balasan kecepatan angin $14^{km}/jam - 18^{km}/jam$ .....	44
Gambar 4.15	Sms balasan kecepatan angin $19^{km}/jam - 23^{km}/jam$ .....	44
Gambar 4.16	Sms balasan kecepatan angin lebih dari $23^{km}/jam$ .....	45
Gambar 4.17	Sms balasan arah angin utara .....	45
Gambar 4.18	Sms balasan arah angin timur laut .....	45
Gambar 4.19	Sms balasan arah angin timur .....	46
Gambar 4.20	Sms balasan arah angin tenggara .....	46
Gambar 4.21	Sms balasan arah angin selatan .....	46
Gambar 4.22	Sms balasan arah angin barat laut .....	47
Gambar 4.23	Sms balasan arah angin barat .....	47
Gambar 4.24	Sms balasan arah angin barat daya .....	47
Gambar 4.25	Sms balasan tidak hujan .....	48
Gambar 4.26	Sms balasan hujan ringan .....	48
Gambar 4.27	Sms balasan hujan sedang .....	48
Gambar 4.28	Sms balasan hujan lebat .....	49
Gambar 4.29	Konfirmasi sms berhasil terkirim .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Berita Acara Skripsi.
- Lampiran 2. Formulir Perbaikan Skripsi.
- Lampiran 3. Formulir Bimbingan Skripsi.
- Lampiran 4. Data BMKG Kabupaten Malang.
- Lampiran 5. Listing Program.
- Lampiran 6. Datasheet.
- Lampiran 7. Biodata Penulis.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Pada saat ini perkembangan teknologi berjalan sangat pesat khususnya teknologi komunikasi dan informasi. *Short Messaging Service (SMS)* atau pesan singkat bukan hal yang asing lagi bagi banyak orang. Setiap saat *SMS* bisa dikirim, selain cepat harga tiap pengiriman *SMS* juga murah, tergantung *provider* penyedia layanan dan tujuan pengiriman *SMS*. Penggunaan fasilitas *SMS* pada setiap handphone juga relatif mudah dan bisa dioperasikan oleh banyak orang bahkan anak kecil sekalipun.

Olahraga paralayang adalah olahraga di alam terbuka dimana kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin sangat mempengaruhi jalannya pelaksanaan olahraga paralayang. Perbedaan kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin pada suatu area bisa terjadi apabila kondisi lingkungan sekitar mempunyai perbedaan dengan area lain yang dikarenakan perbedaan permukaan tanah dan suhu lingkungan. Oleh sebab itu biasanya para olahragawan yang hendak melakukan paralayang harus pergi ke area paralayang terlebih dahulu untuk *memonitoring* keadaan arah angin, curah hujan dan kecepatan angin untuk mengetahui apakah memungkinkan untuk melakukan olahraga paralayang dan tidak hanya berpatokan pada data dari BMKG saja.

Berdasarkan kejadian diatas, maka dibuatlah suatu aplikasi multisensor dan *SMS Gateway* untuk *memonitoring* kondisi arah angin, curah hujan, kecepatan angin pada area paralayang. Dengan adanya alat ini maka para olahragawan bisa memantau kondisi arah angin, curah hujan, kecepatan angin dimana saja dan kapan saja tanpa harus ke area paralayang sehingga mampu mengefisienkan waktu, tenaga dan biaya. Alat *monitoring* ini juga bisa digunakan untuk keperluan lainnya yang membutuhkan keadaan kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin.

### **1. 2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah yang telah penulis paparkan, maka penulis mencoba untuk mengembangkan sebuah sistem yang mudah dan efisien. Adapun beberapa permasalahan yang ada yaitu :

1. Bagaimana merancang suatu model atau *prototipe* alat yang mampu memberi informasi tentang kondisi arah angin, curah hujan, kecepatan angin pada suatu

area yang efisien waktu, tenaga, biaya dan yang diproses secara *real time* dan otomatis menggunakan ATMEGA 16.

2. Sensor apa saja yang akan digunakan untuk mengukur kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin.
3. Bagaimana merancang sistem antarmuka antara alat dengan kontroler yang digunakan dalam perancangan.

### 1.3 Tujuan

Dalam merencanakan pembuatan skripsi ini kami mempunyai tujuan:

- a) Dapat membuat suatu sistem alat *monitoring* kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin pada suatu area yang efisien waktu, tenaga, biaya dan diproses secara *real time*.
- b) Dapat membuat suatu sistem alat *monitoring* kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin pada suatu area menggunakan teknologi *SMS Gateway*.
- c) Dapat merancang suatu sistem alat untuk *memonitoring* kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin yang pada suatu area paralayang.

### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat penulisan skripsi ini adalah :

- a) Alat ini akan mempermudah para olahragawan yang hendak melakukan paralayang untuk memantau kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin secara *real time* tanpa harus ke area paralayang, sehingga mampu mengefisiensi waktu, tenaga dan biaya.
- b) Informasi tentang kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin suatu area paralayang akan lebih mudah didapatkan karena informasi didapat melalui *sms gateway*.
- c) Alat ini juga bisa digunakan pada area lain selain area paralayang yang membutuhkan pemantauan kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin seperti sirkuit balap (mobil, motor dan perahu), perkapalan, perhutanan, tower dan lain sebagainya.

## 1.5 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan penyelesaian tugas akhir ini secara maksimal, maka diperlukan batasan masalah yang diharapkan agar permasalahan tidak meluas dan tetap fokus pada tujuan utama. Adapun batasan-batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu :

1. Lokasi yang dideteksi kondisinya adalah lokasi yang terjangkau sinyal GSM dari suatu *provider*.
2. Parameter yang akan di ukur hanya arah angin, curah hujan dan kecepatan angin.
3. Pengiriman dan penerimaan perintah menggunakan *SMS*, tidak membahas tentang GSM dan kode-kode MODEM secara mendetail.
4. Rangkaian utama alat yang digunakan sebagai basis pemrosesan menggunakan Mikrokontroler ATMEGA16.
5. Tidak membahas *power suply* dan baterai.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa Codevision AVR.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak ini adalah sebagai berikut:

### 1. Studi literatur

Pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan kepustakaan, referensi, dan dari survei lapangan dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dijadikan objek penelitian.

### 2. Analisa Kebutuhan Aplikasi

Data dan informasi yang telah diperoleh akan dianalisa agar dihasilkan kerangka global yang bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan sistem dimana nantinya akan digunakan sebagai acuan perancangan sistem.

### 3. Perancangan dan Implementasi

Berdasarkan data dan informasi yang telah diperoleh serta analisa kebutuhan untuk membangun sistem ini, akan dibuat rancangan kerangka global yang

menggambarkan mekanisme dari sistem yang akan dibuat dan diimplementasikan ke dalam sistem.

#### 4. Eksperimen dan Evaluasi

Pada tahap ini, sistem yang telah selesai dibuat akan diuji coba, yaitu pengujian berdasarkan fungsionalitas program dan penyempurnaan sistem jika diperlukan.

#### 5. Penulisan laporan tugas akhir.

### 1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika pembahasan dari skripsi ini terdiri dari pokok pembahasan yang saling berkaitan antara satu dengan lainnya, yaitu :

#### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini dibahas tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, sistematika pembahasan dari Hardware yang direncanakan.

#### **BAB II Landasan Teori**

Pada bab ini dibahas tentang teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan Hardware.

#### **BAB III Perencanaan, Pembuatan Hardware dan Software**

Pada bab ini dibahas tentang perencanaan, pembuatan Hardware dan Software.

#### **BAB IV Pengujian Sistem**

Pada bab ini akan dibahas tentang proses serta hasil dari pengujian sistem, yang didasarkan oleh percobaan.

#### **BAB V Penutup**

Pada bab ini akan disampaikan kesimpulan dan saran dari perencanaan dan pembuatan sistem ini.

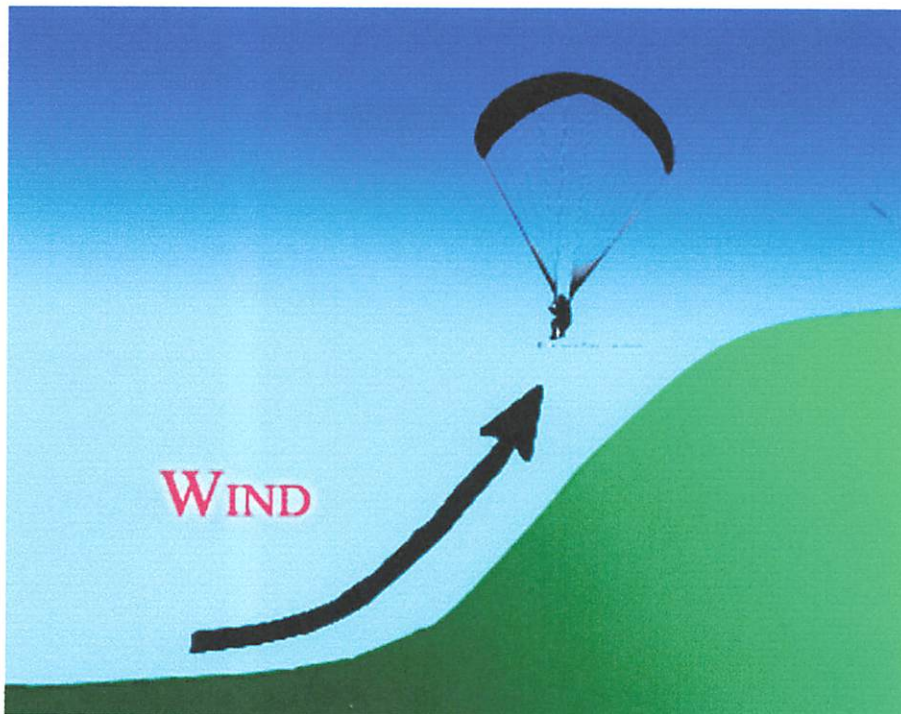


## BAB II LANDASAN TEORI

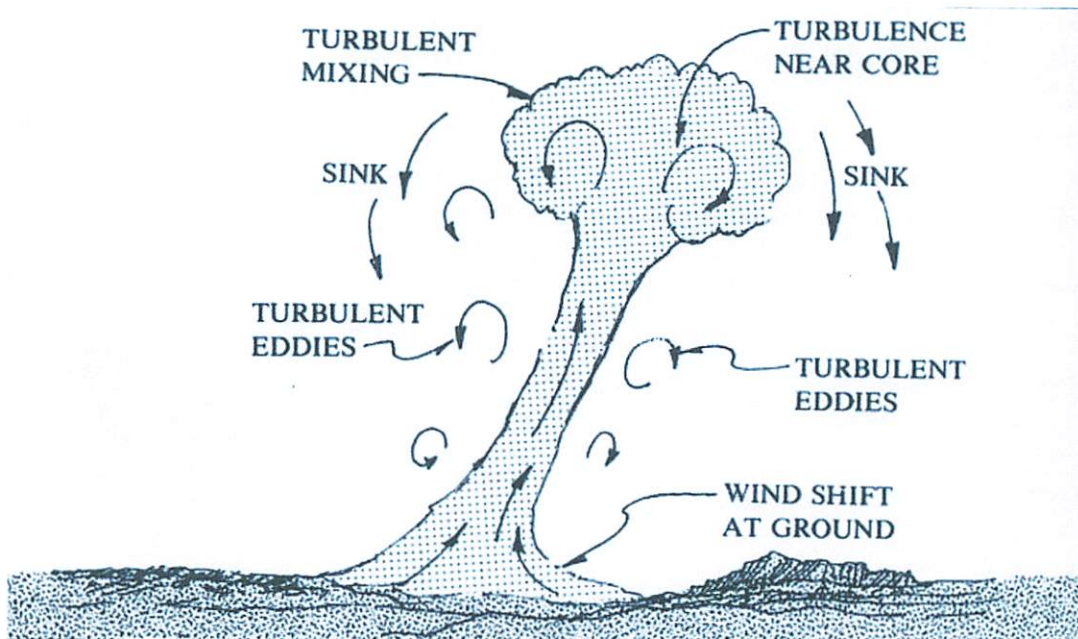
Landasan teori disini akan diterangkan secara ringkas mengenai peralatan atau tinjauan pustaka yang akan dipakai dalam sekripsi ini, yaitu:

### 2.1 Pengertian Paralayang

Paralayang atau *paragliding* adalah olahraga terbang bebas dengan menggunakan sayap kain parasut yang lepas landas dengan kaki untuk tujuan rekreasi atau kompetisi. Lepas landas olahraga paralayang dilakukan dari sebuah lereng bukit atau gunung dengan memanfaatkan angin. Angin yang dipergunakan sebagai sumber daya angkat yang menyebabkan parasut ini melayang tinggi di angkasa terdiri dari dua macam yaitu, angin naik yang menabrak lereng (*dynamic lift*) dan angin naik yang disebabkan karena thermal (*thermal lift*). Dengan memanfaatkan kedua sumber itu maka penerbang dapat terbang sangat tinggi dan mencapai jarak yang jauh yang dilakukan tanpa menggunakan mesin, hanya memanfaatkan angin.



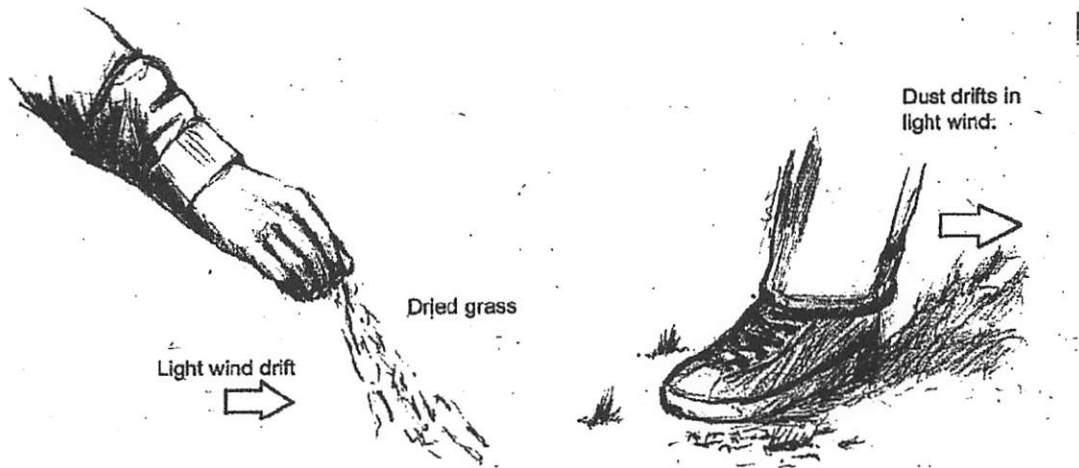
Gambar 2.1 Angin naik yang menabrak lereng (*dynamic lift*).



Gambar 2.2 Angin naik yang disebabkan karena thermal (*thermal lift*).

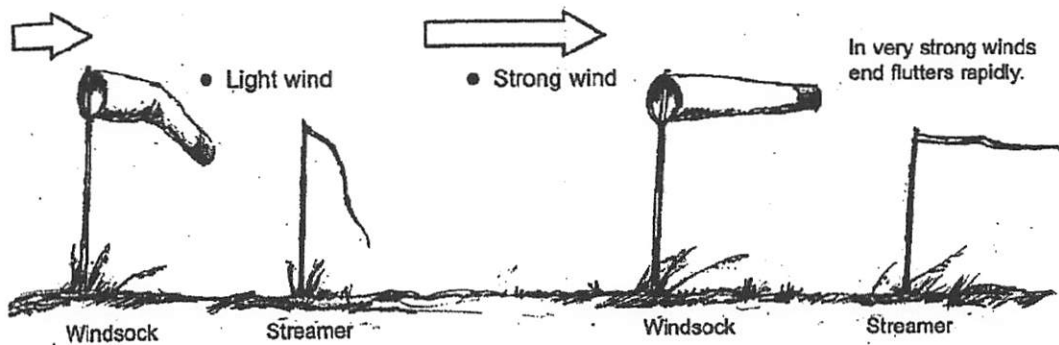
Berdasar teori diatas, maka besar kecil kecepatan angin tiap area belum tentu sama karena tiap area mempunyai kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut meliputi perbedaan suhu dan keadaan permukaan tanah. Oleh sebab itu agar mendapatkan data kecepatan angin, curah hujan dan kecepatan angin yang akurat maka harus dilakukan pengukuran kondisi di area paralayang dan tidak terpacu pada data BMKG saja. Biasanya para olahragawan paralayang melihat prakiraan cuaca pada situs [www.yr.no](http://www.yr.no) dikarenakan stasiun prakiraan cuaca tersebut mempunyai 3 satelit yang memonitoring cuaca di muka bumi.

Cara sederhana untuk menentukan kecepatan angin dan arah angin biasanya dilakukan oleh para ragawan dengan cara memetik segengam dedaunan rupert kering yang berdaun kecil lalu menaburkannya sehingga daut rumput jatuh menyerong sesuai arah tiupan angin, semakin jauh titik jatuhnya dari titik tumpu atau semakin besar sudut serongnya maka semakin besar kecepatan anginnya. Cara selanjutnya dengan cara menggesek-gesekan kaki di tanah yang berdebu sehingga timbul debu lalu debu tersebut akan terbang mengarah sesuai arah tiupan angin, semakin cepat pergerakannya maka semakin besar kecepatan anginnya.



Gambar 2.3 Menaburkan dedaunan rumput kering dan menggesek-gesekan kaki pada tanah yang berdebu untuk mengetahui arah dan kecepatan angin.

Selain menggunakan rumput bisa juga dengan cara yang sederhana yaitu melihan *windsock*. *Windsock* akan menunjukkan arah angin dan kecepatan angin apabila tertiuip angin, semakin melayang atau mendekati horisontal maka kecepatan angin semakin besar.



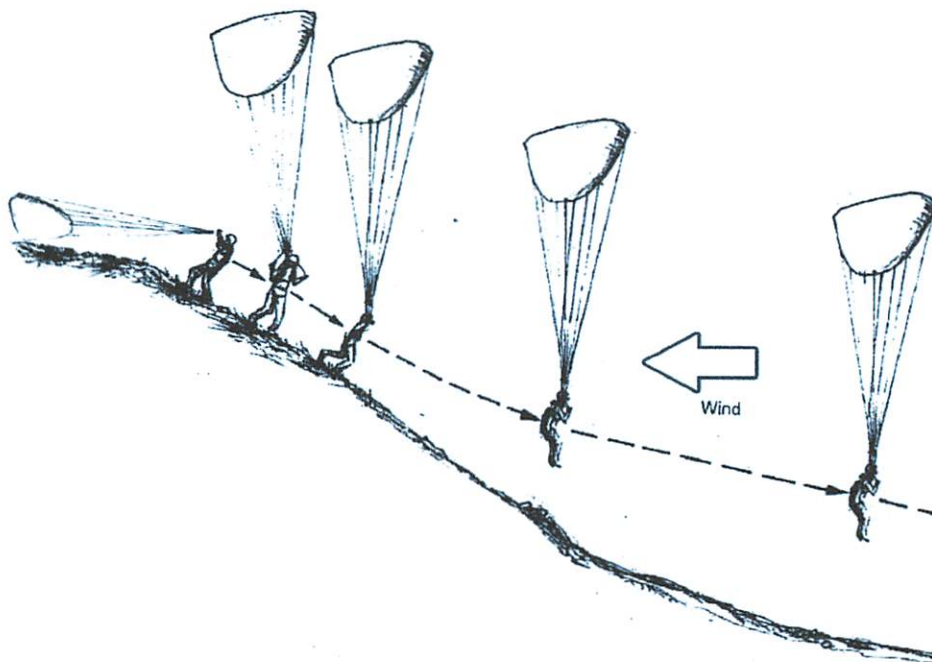
Gambar 2.4 Kondisi *windsock* saat teriup angin.

Cara modern untuk membaca kecepatan angin yaitu dengan menggunakan *anemometer* digital. *Anemometer* digital adalah suatu perangkat elektronik yang berfungsi untuk membaca kecepatan angin secara *realtime*. Pembacaan kecepatan angin menggunakan *anemometer* digital memerlukan waktu durasi 5 detik dan data yang diambil adalah data kecepatan angin yang tertinggi sesuai standart pembacaan kecepatan angin yang diajarkan pada akademi paralayang Elang Perkasa. Dimana Elang Perkasa adalah akademi paralayang yang dibawah naungan otoritas paralayang di Indonesia (PLGI – Persatuan Layang Gantung Indonesia) dan diakui oleh badan olahraga udara internasional (FAI). Berikut ini contoh dari *anamometer* digital yaitu.



Gambar 2.5 Anemometer digital.

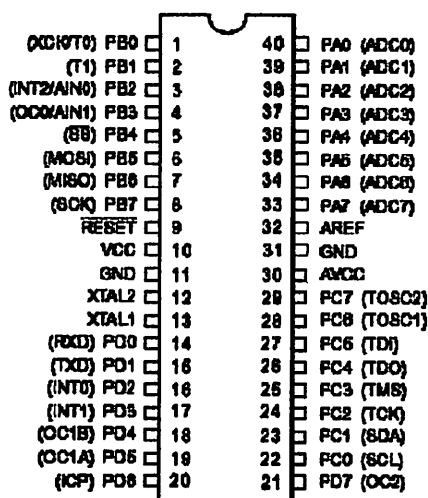
Untuk standart kondisi kecepatan angin penerbangan paralayang adalah 5 sampai 13 knots atau 9km/jam sampai 23km/jam dimana 1 knot = 1,8km/jam. Dan apabila terjadi hujan, maka paralayang dianjurkan tidak dilaksanakan karena apabila parasut semakin basah maka penurunannya semakin cepat sehingga berpotensi bahaya. Arah angin harus berlawanan dengan arah area lepas landas karena apabila arah angin searah dengan arah lepas landas, maka parasud akan jatuh ke depan olahragawan yang mengarah ke jurang bukit atau gunung.



Gambar 2.6 Langkah penerbangan awal.

## 2.2 ATMEGA 16

ATMEGA 16 (tergolong dalam keluarga AVR) merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur *RISC (Reduced Instruction Set Computer)*. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 *register general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, *serial UART*, *programmable Watchdog Timer*, dan mode *power saving*. Mempunyai *ADC* dan *PWM internal*. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial *SPI*. ATMEGA 16 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur *RISC* yang ditingkatkan. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, Atmega 16 mempunyai *throughput* mendekati 1 *MIPS per MHz* membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses.



Gambar 2.7 Konfigurasi Pin ATMEGA16

Berikut penjelasan dari masing-masing port:

- Port A

Port A menyediakan *input* analog untuk *ADC*, Port A juga bisa digunakan sebagai jalur *bi-directional I/O* jika fitur *ADC* tidak digunakan

- Port B

Port B menyediakan fitur *bi-directional I/O* dan beberapa fungsi pin khusus, antara lain *timer/counter*, komparator analog dan *SPI*

- Port C

Port C menyediakan fitur *bi-directional* I/O dan beberapa fungsi pin khusus, antara lain : *TWI*, komparator analog dan *Timer Oscilator*

- Port D

Port D menyediakan fitur *bi-directional* I/O dan beberapa fungsi pin khusus, antara lain : komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi *serial*.

Tabel 2.1 Fungsi-Fungsi Port ATMEGA16

Nama Port	Pin	Fungsi
VCC	10	Pin Catu Daya
GND	11	Pin <i>Ground</i>
XTAL1	13	<i>Input Clock</i> Eksternal
XTAL2	12	<i>Input Clock</i> Eksternal
RESET	9	Mereset <i>Mikrokontroller</i>
AVCC	30	<i>Input Tegangan</i> Untuk ADC
AREF	32	<i>Input Tegangan</i> Referensi
RXD	14	Penerima Komunikasi Serial
TXD	15	Pengirim Komunikasi Serial
OC1B	18	<i>Output PWM Channel B</i>
OC1A	19	<i>Output PWM Channel A</i>

Berikut ini merupakan beberapa spesifikasi ATMega16:

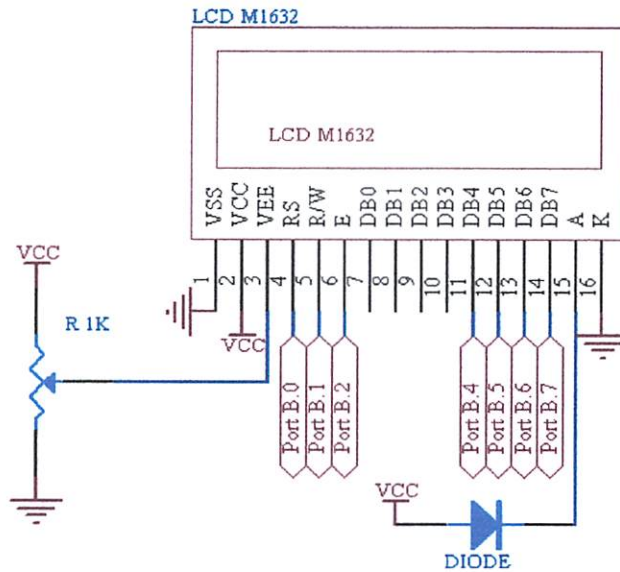
1. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 Mhz.
2. Memiliki kapasitas flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte.
3. Saluran Port I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal.

6. Port USART sebagai komunikasi serial.
7. Konsumsi daya rendah (DC 5V).
8. Fitur peripheral, yang terdiri dari:
  - a. Tiga buah Timer/Counter dengan perbandingan.
    - 2 (dua) buah Timer/Counter 8 bit dengan Prescaler terpisah dan Mode Compare.
    - 1 (satu) buah Timer/Counter 16 bit dengan Prescaler terpisah, Mode Compare, dan Mode Capture.
  - b. Real Time Counter dengan osilator tersendiri.
  - c. 4 channel PWM.
  - d. 8 channel, 10-bit ADC:
    - 8 Single-ended Channel.
    - 7 Differential Channel hanya pada kemasan TQFP.
    - 2 Differential Channel dengan Programmable Gain 1x, 10x, atau 200x.
  - e. Byte-oriented Two-wire Serial Interface.
  - f. Antarmuka SPI.
  - g. Watchdog Timer dengan osilator internal.
  - h. On-chip Analog Comparator.

### 2.3 LCD ( Liquid Crystal Display)

LCD Display *Module* M1632 buatan Seiko Instrument Inc. terdiri dari dua bagian, yang pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf atau angka dua baris, masing-masing baris bisa menampung 16 huruf atau angka.

Bagian kedua merupakan sebuah sistem yang dibentuk dengan mikrokontroler yang ditempelkan dibalik panel LCD, berfungsi mengatur tampilan informasi serta berfungsi mengatur komunikasi M1632 dengan mikrokontroler yang memakai tampilan LCD itu. Dengan demikian pemakaian M1632 menjadi sederhana, sistem lain yang menggunakan M1632 cukup mengirimkan kode-kode ASCII dari informasi yang ditampilkan seperti layaknya memakai sebuah printer. Untuk gambar LCD modul dapat dilihat pada gambar 2.16.



Gambar 2.8 LCD Modul 2x16

Penjelasan pin-out pada LCD M1632 adalah sebagai berikut :

1. VSS (pin 1) dan VCC (pin 2) adalah pin untuk power supply.
2. VEE (pin 3), adalah pin untuk drive LCD, yaitu untuk mengatur intensitas tampilan pada LCD.
3. RS (pin 4), adalah pin untuk pemilihan mode input data. Apabila RS diberi logic 0, maka data berupa data control dan bila RS diberi logic 1, maka data adalah data untuk ditampilkan di LCD.
4. R/W (pin 5), pin ini merupakan pin untuk pemilihan proses pada LCD. Bila pin R/W berlogic 1, maka proses read (baca) data, kebalikannya bila pin R/W berlogic 0, proses write (tuliskan) data.
5. E (pin 6), adalah pin enable untuk LCD. LCD akan enable bila pin ini berlogika *high*, kebalikannya bila pin ini berlogika 0, LCD akan *disable*.
6. DB0-DB7 (pin 7 – pin 14), adalah pin untuk input/output data.
7. V+ BL (pin15) dan V-BL (pin 16) adalah pin untuk supply lampu back light.



Fungsi masing-masing pin dari LCD Dot Matriks ini dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.2 Pin-Pin LCD dan Fungsinya

Nama sinyal	Jumlah terminal	I/O	Tujuan	Fungsi
DB0-DB7	8	I/O	MPU	4 bit data bus lower tristate dua arah, dapat dibaca atau ditulisi terhadap MPU melalui data tersebut. DB7 juga sebagai busy flag.
E	1	INPUT	MPU	Sinyal penanda operasi read/write
R/W	1	INPUT	MPU	0: Write 1: Read
RS	1	INPUT	MPU	Sinyal seleksi register Register instruksi (write) Busy flag dan address Counter (read) Data register (write dan read)
VLC	1	-	Power Supply	Power supply untuk mendrive LCD guna pengaturan contrast
VDD	1	-	Power Supply	+5V
VSS	1	-	Power Supply	Ground
V+BL	1	-	Power Supply	4-4,2 V 50-200mA
V-BL	1	-	Power Supply	0V (GND)

#### 2.4 Rain Gauge (sensor curah hujan)

*Rain Gauge* adalah sensor untuk mengukur jumlah curah hujan yang turun ke permukaan tanah per satuan luas. Satuan hasil ukur dari *Rain Gauge* yang umumnya digunakan adalah milimeter (mm). Jadi jumlah curah hujan diukur

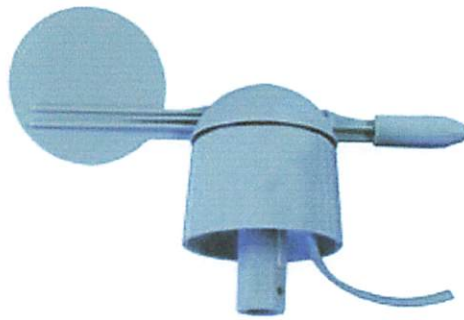
sebenarnya adalah ketebalan atau ketinggian daerah permukaan air hujan yang menutupi suatu daerah di permukaan bumi / tanah. Sensor ini bekerja menggunakan prinsip induksi elektro magnetic. Untuk pengolahan data ke mikrokontroler, sensor rain gauge akan mengeluarkan sinyal digita yang bisa dibaca menggunakan *counter*.



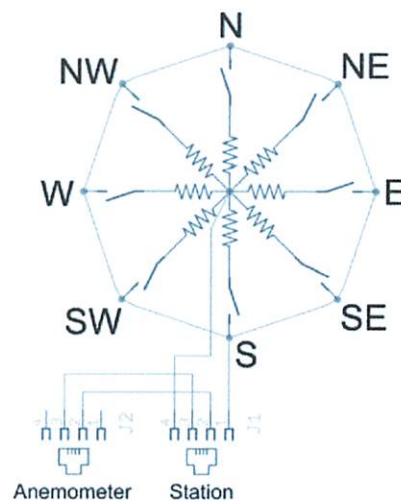
Gambar 2.9 Rain Gauge (sensor curah hujan)

## 2.5 Wind Vane (sensor arah angin)

Sensor *Wine Vane* adalah sensor pembaca arah angin. Sensor ini terdiri dari delapan limit swithc yang terhubung dengan resistor yang berbeda. Baling-baling magnet akan menutup 2 switch sekaligus, sehingga memungkinkan terjadi 16 posisi yang berbeda. Sebuah resistor eksternal dapat digunakan untuk membentuk pembagi tegangan, sehingga tegangan output sesor dapat diukur dengan pengubah analog ke digital (ADC). Nilai-nilai untuk posisi yang ditampilkan dalam table adalah hasil dari dua resistor dihubungkan secara paralel ketika magnet baling-baling yang mengaktifkan dua *switch* secara bersamaan.



Gambar 2.10 *Wine Vane* (sensor arah angin)

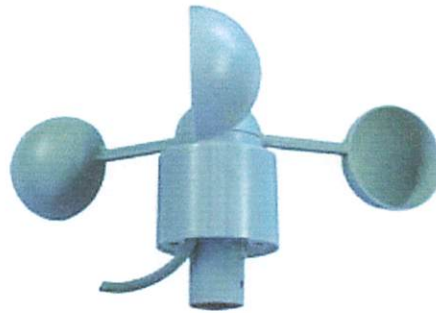


Gambar 2.11 Skematik rangkaian *Wine Vane* (sensor arah angin)

## 2.6 Anemometer (sensor kecepatan angin)

Sensor *Anemometer* terdiri dari 3 buah mangkok yang dipasang pada jari-jari yang berpusat pada suatu sumbu vertikal atau semua mangkok tersebut terpasang pada poros vertikal. Seluruh mangkok menghadap ke satu arah melingkar sehingga bila angin bertiup maka rotor berputar pada arah tetap. Kecepatan putar dari rotor tergantung pada kecepatan tiupan angin. *Anemometer* tipe cup counter hanya dapat mengukur rata-rata kecepatan angin selama suatu periode pengamatan. Dengan sensor ini penambahan nilai yang dapat dibaca dari satu pengamatan ke pengamatan berikutnya, menyatakan akumulasi jarak tempuh angin selama waktu dari kedua pengamatan tersebut, sehingga kecepatannya adalah sama dengan akumulasi jarak tempuh tersebut di bagi lama selang waktu pengamatannya.

Keluaran dari sesor ini adalah sinyal digital, sehingga bisa langsung di hubungkan ke mikrokontroler.



Gambar 2.12 *Anemometer* (Sensor kecepatan angin)

## 2.7 Modem GSM Wavecom

Modem GSM Wavecom berfungsi sebagai bagian pengirim data. Modem GSM digunakan karena dapat diakses menggunakan komunikasi data serial dengan *baudrate* yang dapat disesuaikan mulai dari 9600 sampai dengan 115200. Selain itu, modem GSM ini menggunakan catu daya DC 12 V dan tidak memerlukan tombol ON untuk mengaktifkannya, sehingga sangat cocok untuk digunakan pada sistem yang berjalan secara terus menerus. Berikut adalah gambar dari modem GSM wavecom. Gambar 2.5 Modem GSM Wavecom Spesifikasi modem GSM Wavecom adalah:

- Dual Band GSM/GPRS 900/1800 MHz;
- GSM/GPRS (cl. 10) Data, SMS, Voice dan Fax;
- Open AT: menanamkan program langsung pada modem;
- Keluaran daya maksimum: 2W untuk GSM 900/ 1W untuk GSM 1800
- Masukan tegangan : 5,5 volt s/d 32 volt;
- Antarmuka SIM Card 3volt;
- Dimensi : 73mm x 54,5mm x 25,5 mm;
- Bobot: 80g;
- Suhu operasi : -25 OC s/d 70 OC.



Gambar 2.13 Modem GSM WAVECOM

## 2.8 Sistem Kerja SMS

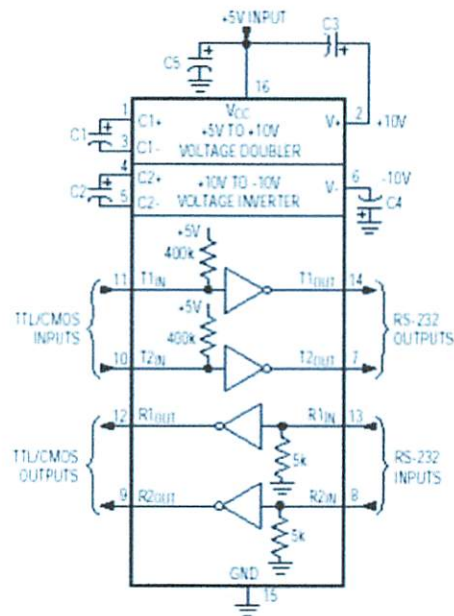
SMS (*Short Message Service*) adalah salah satu metode komunikasi antar telepon seluler yang disediakan oleh teknologi GSM dengan menggunakan basis *text, text (message)* yang digunakan dapat berupa kalimat, nomor, *alpha numerik* atau kombinasi dari ketiganya, sedangkan panjang *text* yang dapat ditampung oleh SMS sebanyak 160 karakter bila berupa huruf latin dan 70 karakter bila menggunakan jenis huruf China, Arab atau Jepang. Pesan yang dikirim oleh sebuah pesawat telepon seluler, ditampung di sentral sms yang disebut dengan SMSC (*Short Message Service Centre*). Oleh SMSC pesan ini kemudian ditransfer ke telepon seluler yang dituju.

## 2.9 Rangkaian RS232

Komunikasi serial merupakan hal yang penting dalam sistem embedded, karena dengan komunikasi serial kita dapat dengan mudah menghubungkan mikrokontroler dengan perangkat lainnya. Port serial pada mikrokontrollr terdiri atas dua pin yaitu RXD dan TXD, RXD berfungsi untuk menerima data dari computer atau perangkat lainnya, TXD berfungsi untuk mengirim data ke computer atau perangkat lainnya, Standar komunikasi serial untuk komputer ialah RS-232. RS-232 mempunyai standar tegangan yang berbeda dengan serial port mikrokontroler, sehingga agar sesuai dengan RS-232 maka di butuhkan suatu rangkaian *level converter*, IC yang digunakan bermacam-macam, tetapi yang paling mudah dan sering digunakan ialah IC MAX232 dan HIN232. Pada mikrokontroler AVR ATmega 16, pin PD0 dan PD1 digunakan untuk komunikasi serial USART

(*Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter*) yang mendukung komunikasi full duplex komunikasi 2 arah.

RS-232 ( adalah standar komunikasi serial yang didefinisikan sebagai antarmuka antara perangkat terminal data (*Data Terminal Equipment* atau *DTE*) dan perangkat komunikasi data (*Data Communications Equipment* atau *DCE*) menggunakan pertukaran data biner secara serial. Di dalam definisi tersebut, *DTE* adalah perangkat mikrokontroler dan *DCE* adalah modem.



Gambar 2.14 Rangkaian MAX232

## 2.10 RTC (*Real Time Clock*)

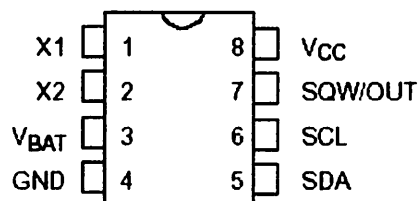
*Real Time Clock* berhubungan dengan waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Tetapi IC *RTC* ini juga bisa dipakai untuk menyimpan data di dalam internal *RAM RTC* ini, di mana data tersebut tidak bisa hilang meskipun supply diputus, hal ini karena di dalam IC *RTC* tersebut ada battery-nya yang selalu hidup untuk menjalankan clock-nya jadi waktu (clock) tetap berjalan meskipun supply dimatikan.

IC *RTC* ini masih mempunyai kelebihan bisa dipakai sebagai timer atau alarm. Untuk hitungan detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun dengan tahun kabisat yang valid sampai 2100 karena berlaku sampai 2100. *Mode* yang dipilih juga bisa 12 atau 24 jam.

*RTC 1307* menggunakan teknik  $I^2C$  yaitu memakai 2 jalur untuk keperluan transfer data secara seri. Adapun karakteristik dari *RTC DS1307* antara lain:

1. Perhitungan *RTC* mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu dan tahun,
2. RAM internal sebesar 56 byte,
3. Antarmuka serial  $I^2C$
4. Sinyal keluaran dalam bentuk gelombang kotak terprogram,
5. Konsumsi daya kurang dari 500 nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator.

Untuk lebih jelas mengenai fungsi dan kegunaan dari IC ini terlebih dahulu akan dijelaskan fungsi dari tiap-tiap pin pada IC keluarga DS1307, di mana diketahui bahwa IC DS1307 memiliki 8 pin atau kaki, seperti pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 konfigurasi pin *Real Time Clock (RTC) DS 1307*

Adapun fungsi-fungsi pin *RTC DS 1307* sebagai berikut:

1. Vcc dan Ground

Merupakan pin-pin catu daya, Vcc dihubungkan dengan catu daya +5V, dan dihubungkan pada ground.

2. Vbat

Input baterai untuk sumber energi yang standart adalah 3V. Dalam beroperasi tegangan baterai harus berada diantara 2V dan 3V.

3. SCL

Digunakan untuk mensinkronkan pergerakan atau perubahan data dalam serial interface.

4. SDA

Adalah pin SCL mengeluarkan sinyal data

5. SWQ / OUT

Pin SQW dapat mengeluarkan sinyal salah satu dari 13 *taps* yang disediakan oleh 15 tingkat pembagi *internal* dari *RTC*.

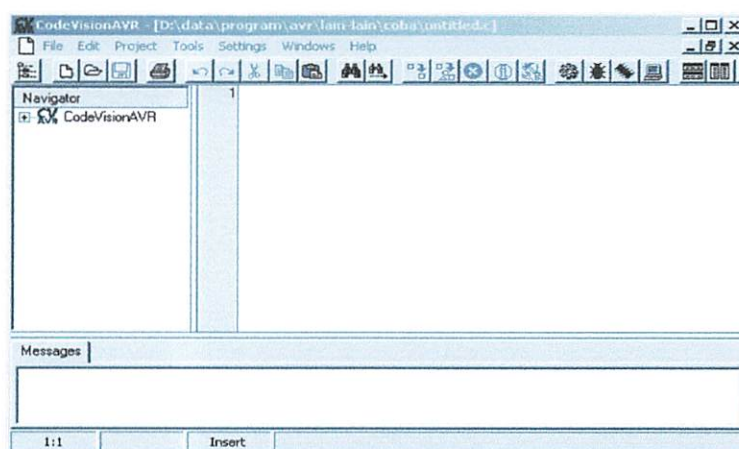
## 6. X1 dan X2

Terhubung dengan kaki kristal 32768kHz

### 2.11 CodeVisionAVR

CodeVisionAVR merupakan sebuah cross-compiler C, Integrated Development Environment (IDE), dan Automatic Program Generator yang didesain untuk mikrokontroler buatan Atmel seri AVR. CodeVisionAVR dapat dijalankan pada system operasi Windows 95, 98, Me, NT4, 2000, dan XP.

Cross-compiler C mampu menerjemahkan hampir semua perintah dari bahasa ANSI C, sejauh yang diijinkan oleh arsitektur dari AVR, dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem embedded. File object COFF hasil kompilasi dapat digunakan untuk keperluan debugging pada tingkatan C, dengan pengamatan variabel, menggunakan debugger Atmel AVR Studio. IDE mempunyai fasilitas internal berupa software AVR Chip In-System Programmer yang memungkinkan Anda untuk melakukan transfer program kedalam chip mikrokontroler setelah sukses melakukan kompilasi/assembly secara otomatis. Software In-System programmer didesain untuk bekerja dengan Atmel STK500/AVRISP/AVRProg, Kanda Systems STK200+/300, Dontronics DT006, Vogel Elektronik VTEC-ISP, Futurlec JRAVR dan MicroTronics ATCPU/Mega2000 programmers/development boards. Untuk keperluan debugging sistem embedded, yang menggunakan komunikasi serial, IDE mempunyai fasilitas internal berupa sebuah Terminal.

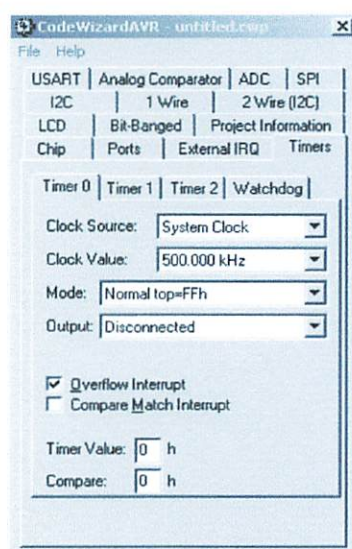


Gambar 2.16 Tampilan perangkat lunak Code Vision AVR



CodeVisionAVR juga mempunyai Automatic Program Generator bernama CodeWizardAVR, yang memungkinkan Anda untuk menulis, dalam hitungan menit, semua instruksi yang diperlukan untuk membuat fungsi-fungsi berikut:

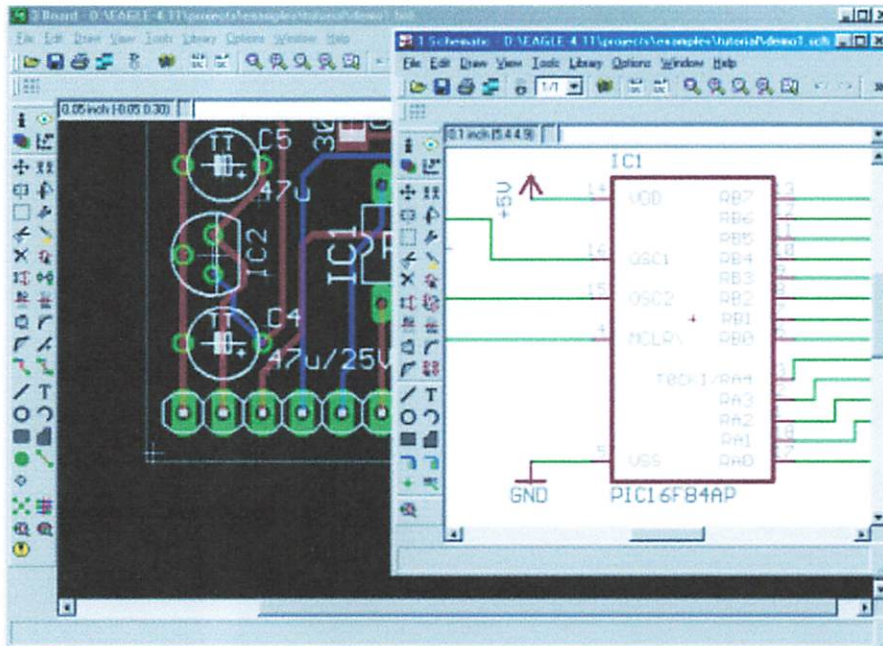
- Set-up akses memori eksternal
- Identifikasi sumber reset untuk chip
- Inisialisasi port input/output
- Inisialisasi interupsi eksternal
- Inisialisasi Timer/Counter
- Inisialisasi Watchdog-Timer
- Inisialisasi UART (USART) dan komunikasi serial berbasis buffer yang digerakkan oleh interupsi
- Inisialisasi Pembanding Analog
- Inisialisasi ADC
- Inisialisasi Antarmuka SPI
- Inisialisasi Antarmuka Two-Wire
- Inisialisasi Antarmuka CAN
- Inisialisasi Bus I2C, Sensor Suhu LM75, Thermometer/Thermostat DS1621 dan Real-Time Clock PCF8563, PCF8583, DS1302, dan DS1307
- Inisialisasi Bus 1-Wire dan Sensor Suhu DS1820, DS18S20
- Inisialisasi modul LCD



Gambar 2.17 Code Generator yang dapat digunakan untuk menginisialisasi register-register pada microcontroller AVR.

## 2.12 Cadsoft Eagle

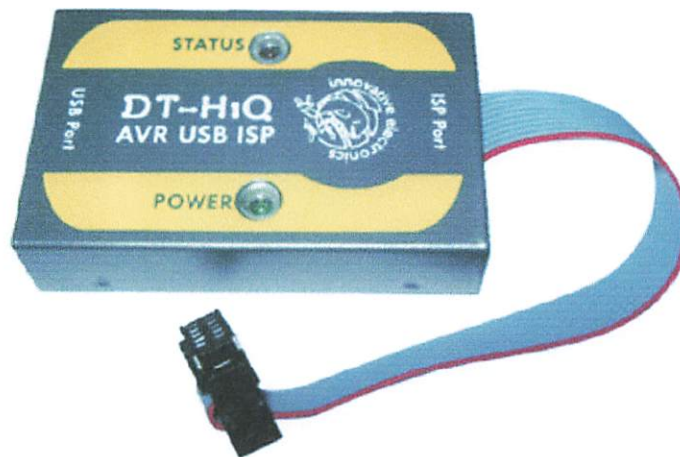
Cadsoft Eagle (*Easily Applicable Graphical Layout Editor*) merupakan salah satu perangkat lunak untuk menggambar skematik rangkaian elektronik dan jalur *Layout PCB*. Pemilihan penggunaan perangkat lunak Cadsoft Eagle adalah karena perangkat lunak ini lebih mudah penggunaannya dan mudah dipelajari dibanding perangkat lunak desain *layout PCB* dan skematik rangkaian elektronik lainnya.



Gambar 2-18 Tampilan perangkat lunak Cadsoft Eagle

## 2.13 DT-HIQ USB AVR

DT-HiQ AVR USB ISP adalah *in-system programmer* yang dapat dihubungkan ke komputer melalui *port USB* untuk memprogram mikrokontroler keluarga AVR® 8-bit RISC yang berfitur *in-system programming*. Produk ini dapat bekerja dengan perangkat lunak AVR Studio®, CodeVisionAVR®, AVRDUDE (WinAVR), BASCOM-AVR®, atau perangkat lunak lain yang mendukung protokol ATMEL STK500/AVRISP.



Gambar 2-19 DT-HIQ USB AVR ISP

Spesifikasi DT-HiQ AVR USB ISP adalah sebagai berikut:

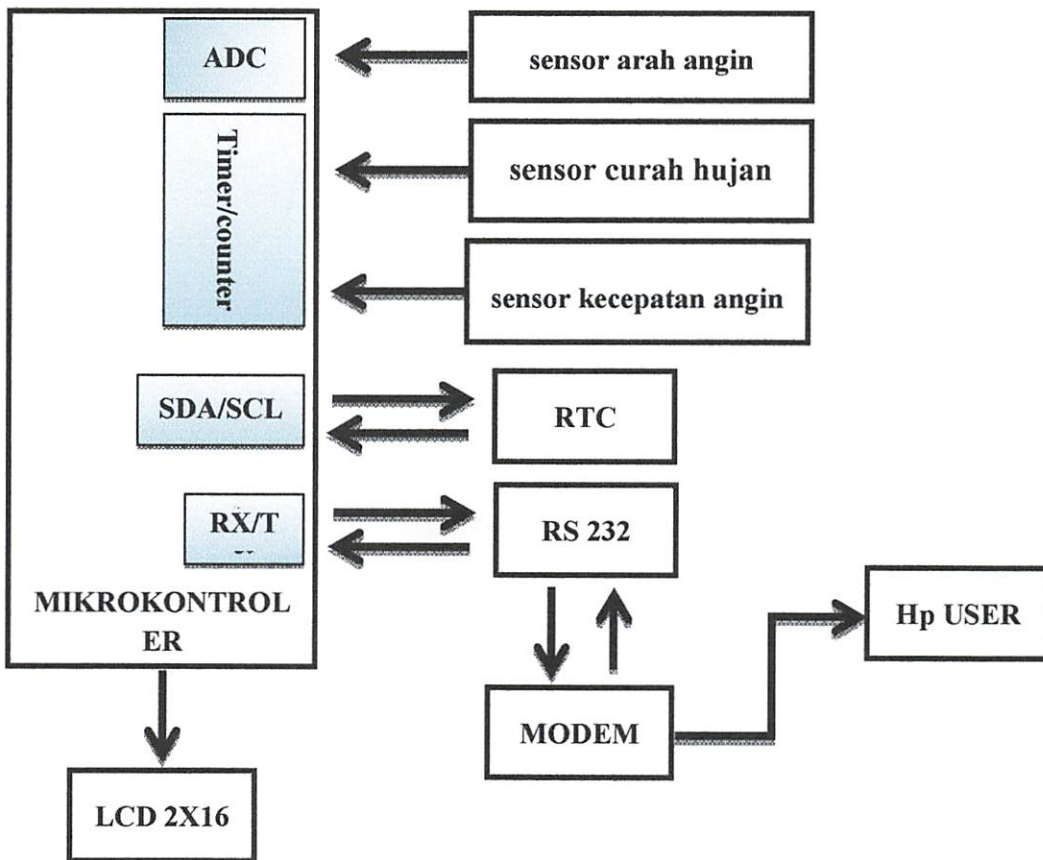
- Menggunakan protokol ATMEL STK500/AVRISP dengan *baud rate* 115200 bps.
- Dapat digunakan untuk semua tipe AVR yang memiliki fitur ISP.
- Beroperasi pada tegangan target 2,7V sampai 5,5V.
- Antarmuka USB ke PC.
- Mengambil daya dari *target board* (tidak memerlukan catu daya tersendiri dan aman bagi PC jika terjadi hubungan singkat pada *target board*)
- Mendukung perangkat lunak anda (AVR Studio, CodeVisionAVR, BASCOM-AVR, dan lain-lain) untuk memastikan dukungan pada tipe AVR terbaru.

## BAB III PERANCANGAN

### 3.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas perancangan dari keseluruhan system yang akan di buat dalam skripsi ini. Perancangan meliputi perencanaan, pembuatan hardware dan pembuatan software.

### 3.2 Blok Diagram Sistem



Gambar 3.1 Blok diagram sistem monitoring kondisi arah angin, curah hujan dan kecepatan angin menggunakan sms gateway berbasis mikrokontroler atmega 16.

#### 3.2.1 Fungsi Masing-Masing Blok Sistem

- 1) Mikrokontroler ATMEGA16 : mikrokontroller ini digunakan sebagai pusat pengontrol seluruh system yang dibuat.
- 2) Sensor arah angin (Wine Vane) : sensor ini digunakan sebagai penunjuk arah angin.

- 3) Sensor curah hujan (Rain Gauge) : sensor ini digunakan sebagai pengukur intensitas curah hujan.
- 4) Sensor kecepatan angin (Anemo Meter) : sensor ini digunakan untuk mengukur kecepatan angin.
- 5) RS232 : berfungsi sebagai antarmuka komunikasi serial antara mikrokontroler ATMEGA16 dan modem WAVECOM.
- 6) Modem : digunakan untuk menerima data sms dari user dan mengirim data sms kepada user.
- 7) Hp user : digunakan untuk pengiriman permintaan data sms tentang kondisi arah angin, kecepatan angin dan curah hujan.
- 8) LCD 2x16 : digunakan untuk menampilkan data tentang kondisi arah angin, kecepatan angin dan curah hujan.
- 9) RTC: digunakan untuk membantu mikrokontroler dalam menghitung waktu.

### 3.3 Prinsip Kerja Alat

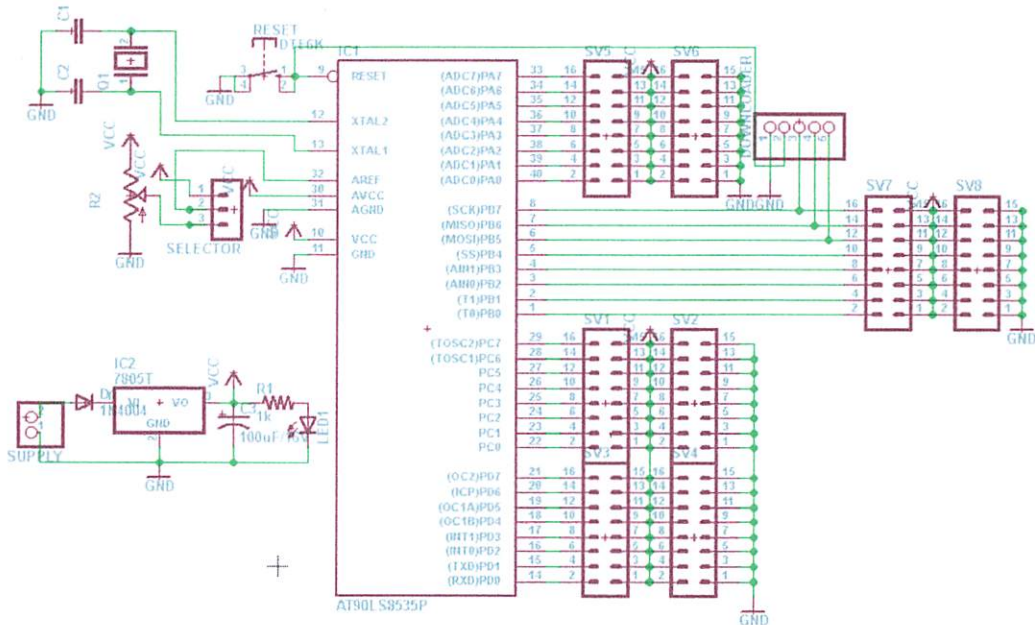
Prinsip kerja dari alat ini secara umum adalah saat modem serial menerima sms dari *user* maka mikrokontroler akan membaca nomor *hand phone* dari *user* selanjutnya membaca karakter isi sms apakah sesuai dengan kriteria yang diinginkan, apabila tidak sesuai maka mikrokontroler akan mengintruksikan untuk membalas sms dari *user* yang berisi “Format SMS Salah, mohon dicek kembali” dan apabila karakter isi sms benar maka mikrokontroler mengintruksikan untuk *scanning* kecepatan angin, arah angin dan curah hujan menggunakan sensor wind Vane, Anemometer dan Rain Gauge. Setelah proses *scanning* maka proses selanjutnya adalah membalas sms *user* yang berisi data kondisi kecepatan angin, arah angin dan curah hujan. Fungsi dari LCD adalah untuk menampilkan proses yang sedang dikerjakan oleh alat.

### 3.4 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dalam alat ini terdapat beberapa perangkat keras yang akan dibuat yaitu minimum sistem, rangkaian serial MAX232 dan power supply. Pembuatan skematik rangkaian dan *layout PCB* menggunakan software Cadsoft Eagle 6.2.0.

### 3.4.1 Perancangan Minimum System ATMEGA16

Dalam minimum sistem ini terdapat beberapa bagian rangkaian antara lain rangkaian reset, input, output, rangkaian clock (kristal) dan rangkaian regulator sebagai penstabil tegangan. Perancangan pertama kali adalah pembuatan gambar rangkaian sekematik minimum sistem ATMEGA16 menggunakan Cadsoft Eagle 6.2.0 .



Gambar 3.2 Rangkaian sekematik minimum sistem ATMEGA16.

Perencanaan clock ini menggunakan kristal 11,059200Mhz, dua buah kapasitor 22pF yang terhubung dengan kaki dari kristal dan rangkaian ini dihubungkan ke XTAL2 dan XTAL1 pada ATMEGA16.

Keterangan:

- C : siklus mesin
- 12 : (1) siklus periode

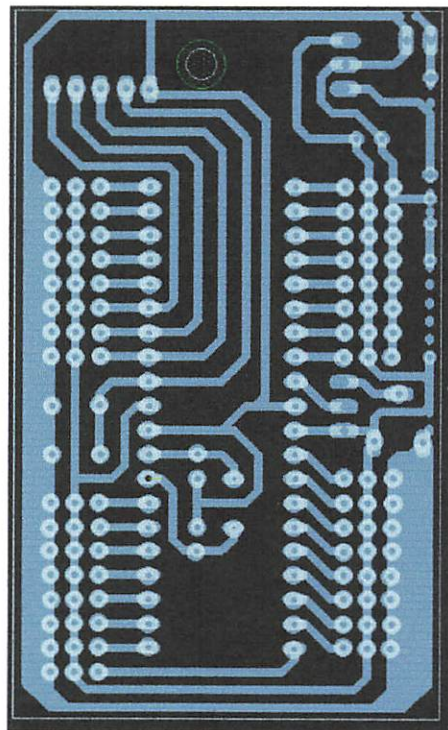
Sehingga untuk frekuensi kristal 11,059200Mhz dalam satu kali instruksi atau 1 cycle:

$$\begin{aligned}
 T_{instruksi} &= \frac{Cx12}{frekuensi\_kristal} \\
 &= \frac{1x12}{11,059200Mhz} = 1\mu s
 \end{aligned}$$

Komponen yang digunakan dalam rangkaian minimum sistem ATMEGA16 yaitu:

- a) Ic mikrokontroler ATMEGA16.
- b) Dudukan Ic mikrokontroler ATMEGA16.
- c) Kristal Osilator 12Mhz.
- d) Kapasitor kertas 22uF.
- e) Kapasitor bipolar (elco) 10uF/16V.
- f) Ic LM7805.
- g) Dioda IN401.
- h) LED.
- i) Resistor 330 $\Omega$  dan 1K  $\Omega$ .
- j) Push button.
- k) Header.
- l) PCB.

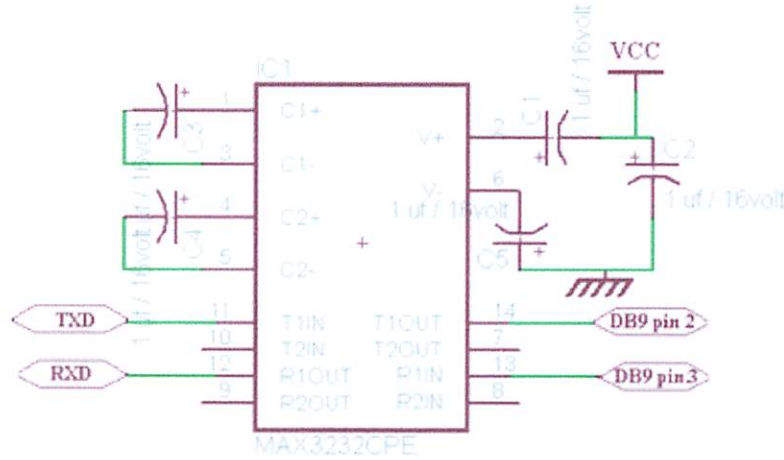
Setelah gambar rangkaian selesai, maka selanjutnya gambar rangkaian tersebut diubah menjadi gambar *layout PCB* dengan cara menekan icon Board pada menu bar.



Gambar 3.3 Perancangan gambar *layout PCB* minimum sistem ATMEGA16

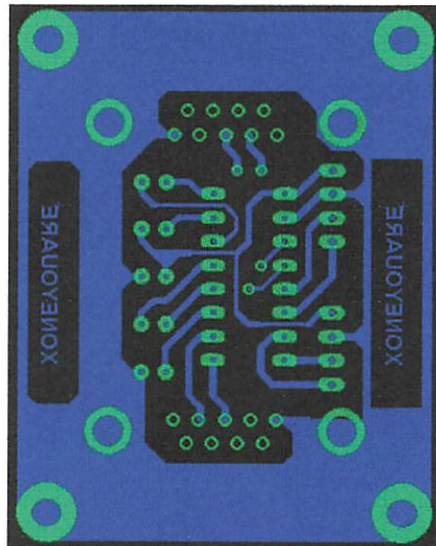
### 3.4.2 Perancangan Rangkaian RS232

Setelah membuat rangkaian minimum sistem ATMEGA16, selanjutnya membuat rangkaian serial MAX232 yang berfungsi sebagai antarmuka antara mikrokontroler dan modem WAVCOM menggunakan komunikasi serial.



Gambar 3.4 Perancangan gambar skematik rangkaian MAX232.

Setelah gambar rangkaian selesai, maka selanjutnya gambar rangkaian tersebut diubah menjadi gambar *layout PCB* dengan cara menekan icon Board pada menu bar.



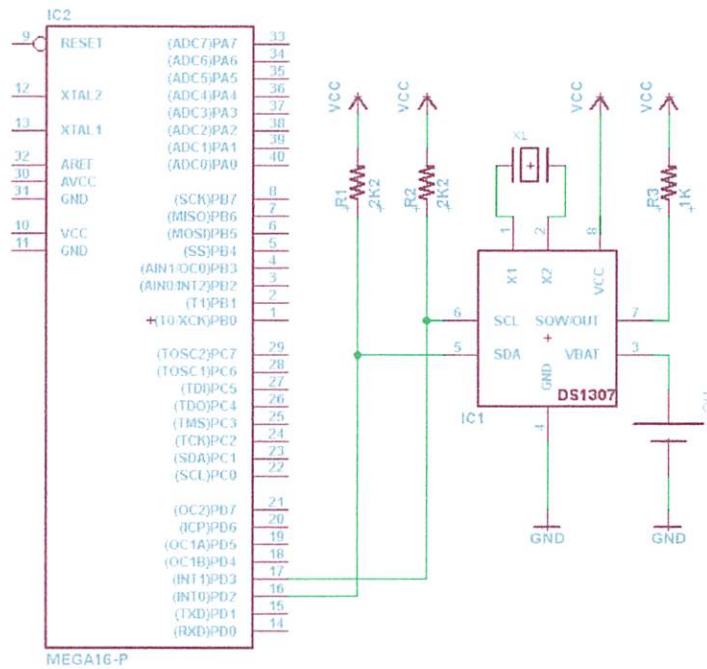
Gambar 3.5 Perancangan gambar *layout PCB* rangkaian MAX232.

### 3.4.3 Perancangan Rangkaian RTC

RTC DS1307 berfungsi untuk merekam dan memberikan informasi waktu lengkap mulai informasi detik, menit, jam, tanggal, bulan hingga tahun. Catu daya



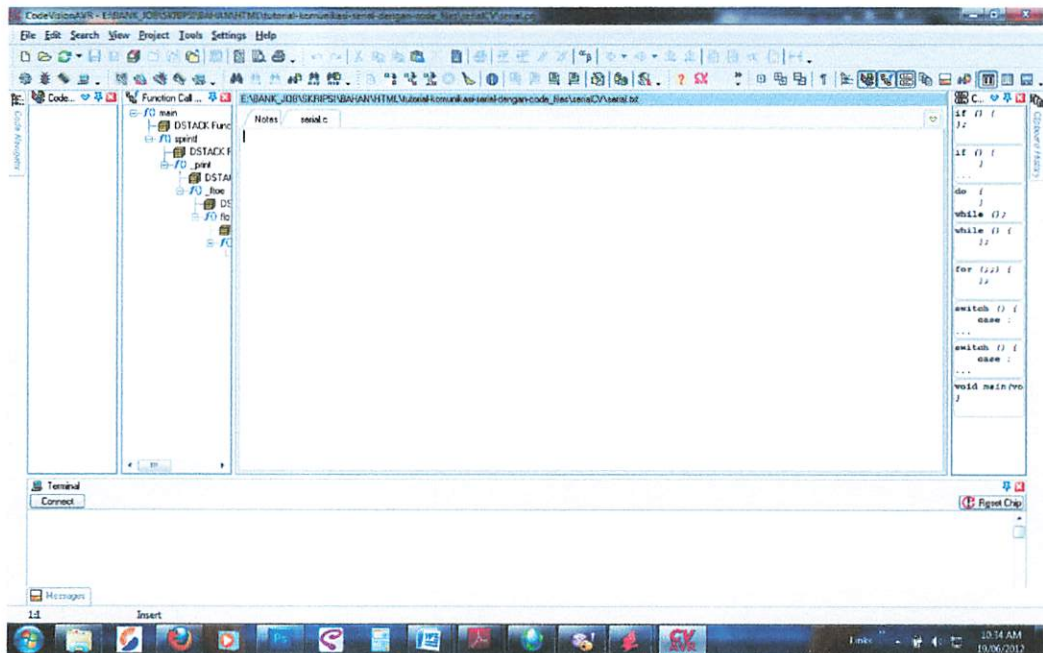
utama yang diberikan sebesar 5 Volt. IC ini memerlukan Xtal eksternal sebesar 32,768 kHz.  $V_{bat}$  dihubungkan dengan catu daya baterai sebesar 3V. Adapun rangkaian RTC DS1307 dapat ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 3.6 Rangkaian Interface RTC dengan ATMEGA16

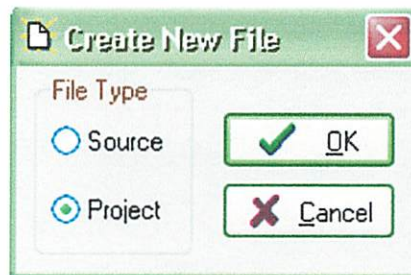
### 3.5 Perancangan Software

Untuk membuat software dalam penyusunan sekripsi ini di gunakan CodeVision AVR dimana software ini hampir sama dengan IDE (intergrated development Environment ) lainnya, CodeVision AVR dilengkapi dengan source code editor, compiler, linker, dan dapat memanggil Atmel AVR Studio untuk debugernya.

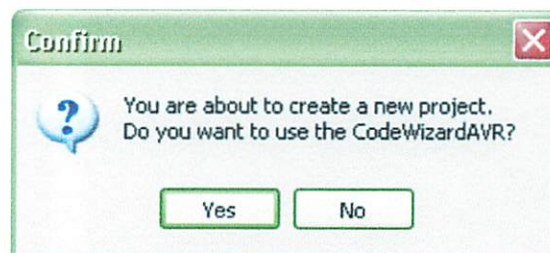


Gambar 3.7 Tampilan Codevision AVR

Kemudian untuk memulai new project pilih file|new| pilih file type > project



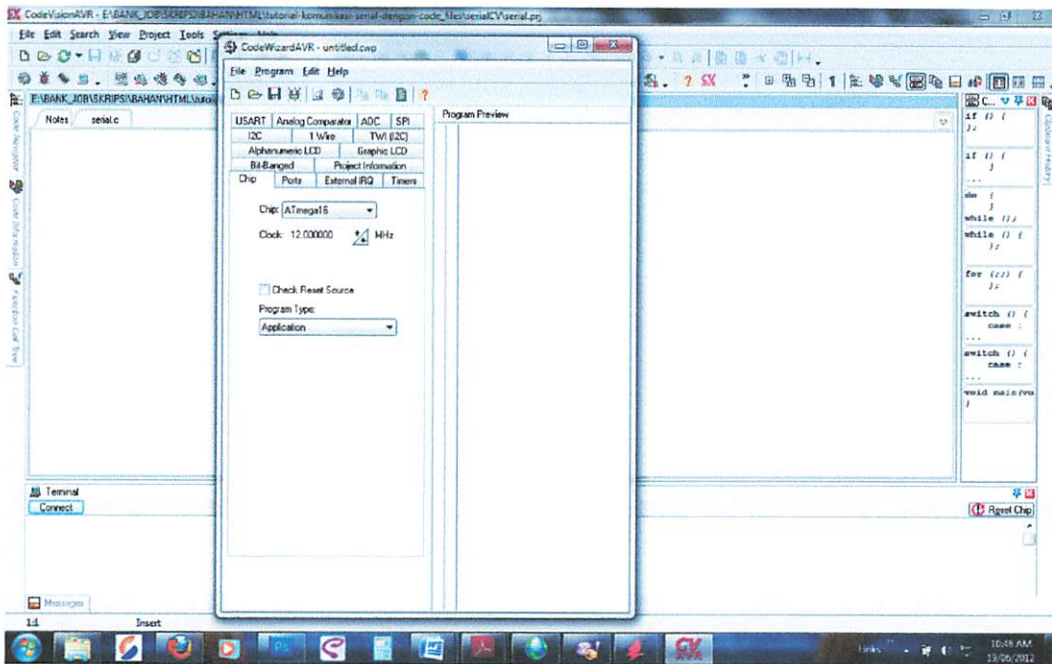
Gambar 3.8 Membuat project baru



Gambar 3.9 Pertanyaan membuat Project baru

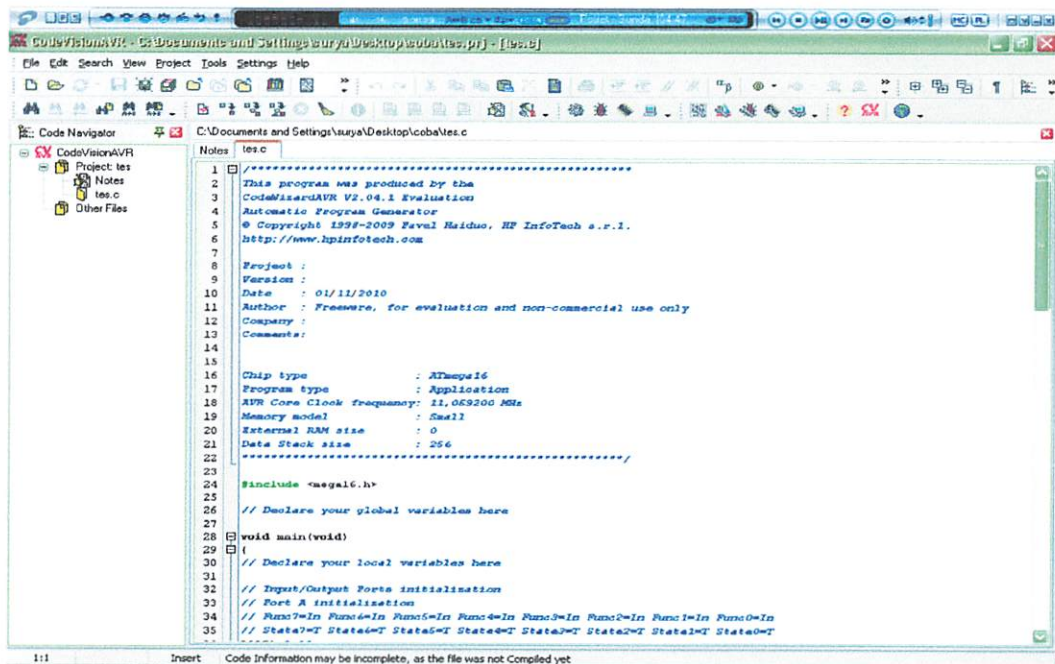
Akan muncul tampilan seperti di atas dan akan menanyakan apakah akan menggunakan code vision avr untuk membuat project baru, selanjutnya pilih yes. Kemudian akan tampil konfigurasi USART, LCD, ADC, I2C, USART dan Timer Counter. Kita tinggal mengatur program yang akan kita buat melalui code vision

avr ini. Misalnya untuk konfigurasi chip: ATmega 16, clock:11.059200Mhz. untuk pengaturan port sebagai input, output pilih port, dan seterusnya.



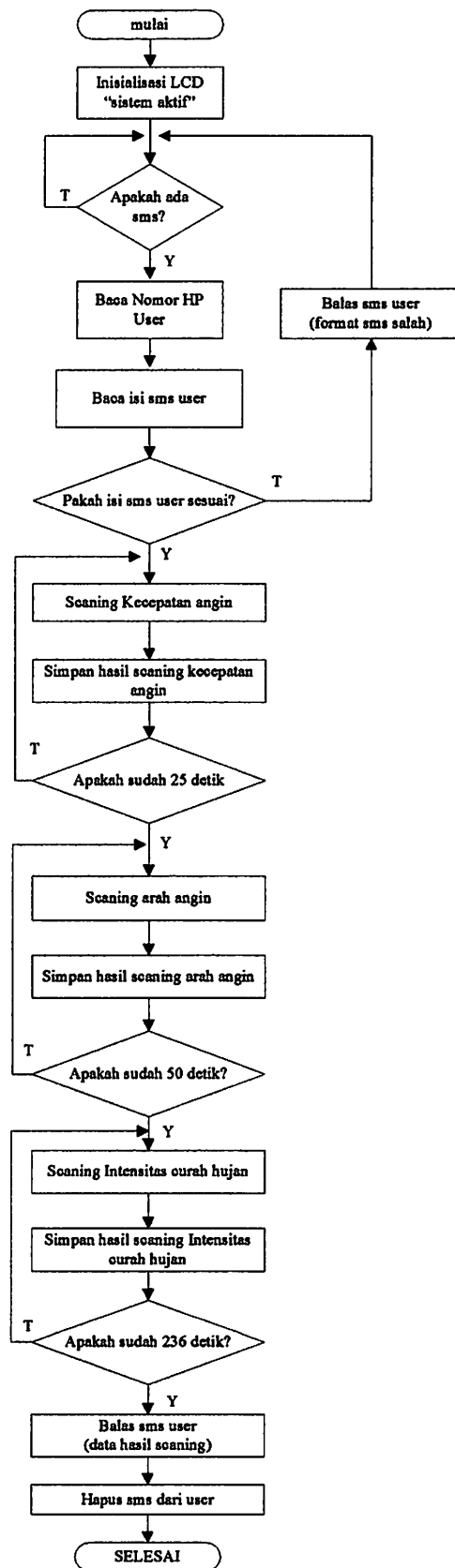
Gambar 3.10 Pengaturan konfigurasi chip

Jika kita sudah menkonfigurasi project, pilih file|generate, save and exit. Kemudian beri nama file source (\*.c), file project (\*.Prj) dan file project codewizard (\*.cwp). misalnya nama file source dan file projectnya adalah coba. Sehingga akan muncul tampilan code program (source code) project yang baru kita buat dalam codewizaravr



Gambar 3.11 Tampilan code-code yang dihasilkan CodeVision AVR

### 3.6 Flowchart Program



Gambar 3.12 Flowchart sistem secara umum.

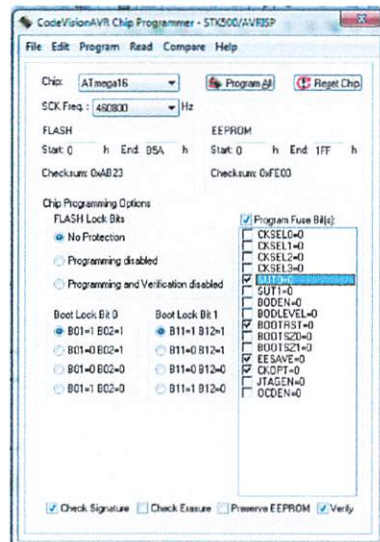
## BAB IV

### PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang pengukuran dan pengujian alat yang dirancang, dimana meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Untuk mengetahui sistem yang dirancang sesuai dengan fungsi yang diharapkan, dilakukan pengujian terhadap sistem aplikasi tersebut baik secara keseluruhan atau subsistem. Selain itu pengujian juga dilakukan agar dapat menemukan beberapa permasalahan yang mungkin timbul pada saat alat ini beroperasi untuk kemudian diperbaiki sampai pada tingkat kesalahan sekecil mungkin sehingga didapatkan hasil yang baik. Berikut penjelasan mengenai prosedur pengukuran dan data hasil pengujian.

#### 4.1. Pengujian *Minimum System* ATMEGA 16

Setelah menghubungkan rangkaian dengan komputer menggunakan kabel *downloader*, saat pembacaan mikrokontroler menggunakan *software* codevisionAVR, tertampil seperti pada Gambar 4.1. Dari tampilan tersebut dapat diartikan bahwa mikrokontroler yang digunakan masih dalam keadan baru. Maka selanjutnya ATEMEGA16 disetting fusebitnya terlebih dahulu agar bisa digunakan menggunakan kristal external dan input outputnya bisa berkerja normal.

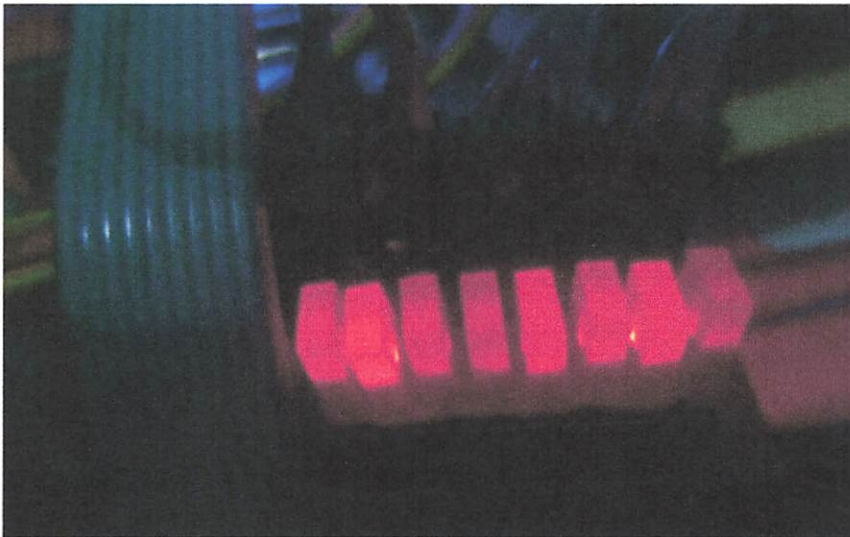


Gambar 4.1 Setting fuse bits ATMEGA16.

Adapun pengujian untuk mengetahui kinerja mikrokontroler. Apakah input dan *output* mikrokontroler sudah sesuai dengan program yang dibuat. Pada bagian ini

memanfaatkan nyala LED yang dihubungkan dengan PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD. Berikut program pada codevisionAVR:

```
#include <mega16.h>
// Port A initialization
PORTA=0x00;
DDRA=0xFF;
// Port B initialization
PORTB=0x00;
DDRB=0xFF;
// Port C initialization
PORTC=0x00;
DDRC=0xFF;
// Port D initialization
PORTD=0x00;
DDRD=0xFF;
```



Gambar 4.2 Pengujian PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD ATMEGA16.

#### 4.2 Pengujian Tampilan LCD

Pengujian modul LCD 16x2 dilakukan dengan menghubungkan LCD dengan mikrokontroler yang sudah berisi perangkat lunak untuk menampilkan tulisan tertentu. Pengujian modul LCD ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan LCD menampilkan tulisan sesuai dengan perangkat lunak yang terdapat dalam mikrokontroler.

Dalam pengujian ini, LCD dapat menampilkan tulisan "TEST RTC" pada baris pertama dan baris kedua digunakan untuk menampilkan jam dari data RTC. Tampilan hasil pengujian modul LCD ditunjukkan dalam Gambar 4.3. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa rangkaian LCD dan perangkat lunak yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik.

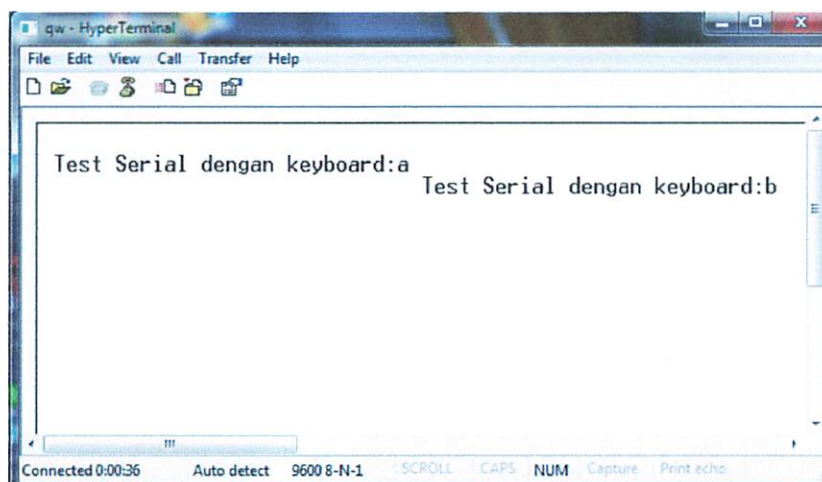


Gambar 4.3 Tampilan Hasil Pengujian LCD.

#### 4.3 Pengujian Rangkaian MAX232

Pengujian Rangkaian MAX232 dapat dilakukan dengan mengisi program pada mikrokontroler dan menghubungkan minimum sistem, rangkaian MAX232 dan komputer menggunakan perangkat antarmuka *USB to TTL*. Program tersebut berisi perintah agar Mikrokontroler membaca data apabila salah satu keyboard komputer di tekan lalu mengirim kembali data keyboard komputer tersebut dan ditampilkan pada program hyper terminal.

```
data_rx=getchar(); /*terima data dari komputer*/
printf("\n Test Serial dengan keyboard:%c",data_rx);/*kirim kembali data ke komputer*/
delay_ms(200);
```



Gambar 4.4 Tampilan Data dari komunikasi serial RS232 antara ATMEGA16 dengan Program Hyperterminal

#### 4.4 Pengujian Rangkaian RTC

Tujuan Pengujian ini bertujuan untuk menganalisis keberhasilan RTC dalam membaca dan mengirim data pada mikrokontroler. Informasi waktu yang ditampilkan pada display LCD dibandingkan dengan informasi waktu jam digital. Dari hasil pengujian menunjukkan informasi waktu dari RTC yang ditampilkan pada LCD sesuai dengan informasi waktu pada jam tangan digital, sehingga dapat disimpulkan bahwa rangkaian RTC dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Hasil pengujian rangkaian RTC ditunjukkan dalam Gambar 4.5. Tabel hasil pengujian rangkaian RTC ditunjukkan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian RTC

Jam pada Alat	Jam Digital	Pergeseran
01:30:20	01:30:20	0 detik
01:31:15	01:31:15	0 detik
01:32:30	01:32:30	0 detik
01:33:45	01:33:45	0 detik
01:34:50	01:34:50	0 detik
01:35:45	01:35:45	0 detik
01:36:55	01:36:55	0 detik
01:37:40	01:37:40	0 detik
01:38:20	01:38:20	0 detik
01:39:10	01:39:10	0 detik





Gambar 4.5 Hasil pengujian rangkaian RTC pada LCD.

#### 4.5 Pengujian Anemometer (Kecepatan Angin)

Pengujian terdiri dari pengujian hardware dan software, pengujian dengan memberikan sumber angin tetap, dan pengujian dengan memberikan sumber angin bebas (alam). *Modul Weather meter (Anemometer)* berupa logic digital yang akan aktif/ON sekali setiap detik jika mendeteksi kecepatan angin 2.4 km/h. *Scaning* kecepatan angin dilakukan selama 5 detik sesuai standart yang dilakukan oleh olahragawan paralayang secara 5 kali berturut-turut agar data yang diperoleh lebih akurat karena *scaning* dilakukan lebih dari satu kali. Hasil pengujian anemometer yang digunakan dalam alat sekripsi ini dengan *anemometer* Lutron dapat dilihat dalam tabel 4.7 berikut ini:

Table 4.2 Hasil Pengujian *Anemometer*

Jumlah Data	Kecepatan Angin (Km/h)		% error
	Pengukuran alat	Pengukuran lutron	
1.	2.2	2.0	15
2.	2.5	2.3	8,69
3.	3.5	3.2	9,38
4.	4.4	4.0	9,99
5.	6.4	5.6	12,5
6.	5.8	5.6	3,44
7.	6.0	5.7	5,26
8.	6.4	6.3	1,59
9.	8.0	7.7	3,70
10.	8.4	8.0	5
Jumlah persentase dari pengukuran			74.55
Persentase rata-rata kesalahan pembacaan			7.45

Berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned} \% \text{Kesalahan (error)} &= \frac{\text{Pengukuran alat} - \text{pengukuran lutron}}{\text{pengukuran lutron}} \times 100\% \\ &= \frac{2,2-2}{2} \times 100\% \\ &= 15\% \end{aligned}$$

%Kesalahan (error) rata-rata

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{jumlah kesalahan error (\%)}}{\text{jumlah banyaknya pengujian}} \\ &= \frac{74,55(\%)}{10} \\ &= 7.45\% \end{aligned}$$

#### 4.6 Pengujian *Wind Vane*

Berikut ini adalah data hasil pengujian *wind vane*, Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui *wind vane* berfungsi atau tidak, dimana pengujian dilakukan menggunakan kipas angin yang arah anginnya diatur dengan arah timur, tenggara, selatan, barat daya, barat, barat laut, utara dan timur laut. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan ADC yang diterima oleh ATMEGA16 dan di tampilkan ke LCD 2x16. *Scaning* kecepatan angin dilakukan selama 5 detik sesuai standart yang dilakukan oleh olahragawan paralayang secara 5 kali berturut-turut agar data yang diperoleh lebih akurat karena *scaning* dilakukan lebih dari satu kali.

Table 4.3 Hasil Pengujian Wind Vane

Arah Angin	Tegangan (Volt)		% <i>error</i>
	Wind Vane Terukur	Wind Vane Datasheet	
Utara	3,84	3,84	0
Timur Laut	2,25	2,25	0
Timur	0,45	0,45	0
Tenggara	0,90	0,90	0
Selatan	1,40	1,40	0
Barat Daya	3,08	3,08	0
Barat	4,62	4,62	0
Barat Laut	4,04	4,04	0

#### 4.7 Pengujian Rain Gauge

Berikut ini adalah data hasil pengujian rain gauge, Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui rain gauge berfungsi atau tidak, Pengujian rain gauge dilakukan selama 186 detik agar intensitas curah hujan maksimal (11mm/jam) mampu terbaca. Pengujian dilakukan dengan menggunakan penyiram bunga sehingga air berguyur tampak seperti hujan. Kriteria curah hujan dari BMKG adalah sebagai berikut. Untuk memaksimalkan waktu pembacaan intensitas curah hujan maka dibutuhkan sensor pendeteksi air yang outputnya dapat dibaca oleh ADC mikrokontroler. Berikut ini adalah cara pembacaan kondisi curah hujan.

- Hujan ringan = 1-5mm/jam
- Hujan sedang = 6-10mm/jam
- Hujan lebat = 11-20mm/jam

$$TC_{6mm} = \frac{3600 \text{detik} \times 0,28}{6mm}$$

$$= 168 \text{ detik}$$

$$TC_{11mm} = \frac{3600 \text{ detik} \times 0,28}{11mm}$$

$$= 184 \text{ detik}$$

$$2CT = \frac{11 \times 168}{3600 \times 0,28}$$

$$= 2 \text{ kali counter}$$

$2CT$  = waktu yang dibutuhkan untuk 2 kali counter

$TC$  = Timer counter per 6mm

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa *scanning* intensitas curah hujan dilakukan selama 186 detik karena waktu *scanning* terlama adalah *scanning* intensitas curah hujan sebesar 6mm/jam yang membutuhkan waktu 168 detik dibanding *scanning* intensitas curah hujan 11mm/jam yang membutuhkan waktu 184 detik.

Tabel 4.4 Pembacaan kondisi curah hujan

Kondisi	Counter Sensor Rain Gauge	Tegangan Sensor Pendeteksi Air
Tidak Hujan	0	5V
Hujan Ringan	0	4,9V
Hujan Sedang	1	3,5V
Hujan Lebat	2	3,5V

#### 4.8 Pengujian Modem Serial

Pengujian modem wavecom menggunakan *software hyperterminal* menggunakan intruksi *AT comand* dan penghubung modem dan PC melalui RS232. Dibawah ini adalah gambar komunikasi modem dengan PC dengan intruksi *AT comand*.

```

AT+CGMM
MULTIBAND 900E 1800

OK
AT+CGMR
641b09gg.02403A 1320676 061804 14:38

OK
AT+CGSN
352129002454434

OK
AT
OK
AT+CMGF=1
OK
AT+CSCA=""-6289644000001""
OK
AT+CMGS=""-6281802414034""
> Pesan yang saya kirim*
-CMGS: 48

OK
-

```

Gambar 4.6 Hasil Pengujian komunikasi serial menggunakan intruksi *AT Comand*.

#### 4.9 Pengujian Alat

Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem secara keseluruhan, apakah sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan di awal dan mengetahui persentase rata-rata kesalahan pengukuran dari alat tersebut.

- 1) langkah pertama adalah menyalakan alat dengan cara menekan saklar on/off.
- 2) Mikrokontroler akan menunggu jeda 15 detik dan menampilkan karakter tulisan loading untuk menunggu starup modem.
- 3) Setelah 15 detik, mikrokontroler melakukan inisialisasi modem dan apabila modem merespon maka mikrokontroler mengintruksikan *AT Comand* agar modem pada saat menerima sms, modem akan memberi sinyal konfirmasi kepada mikrokontroler.

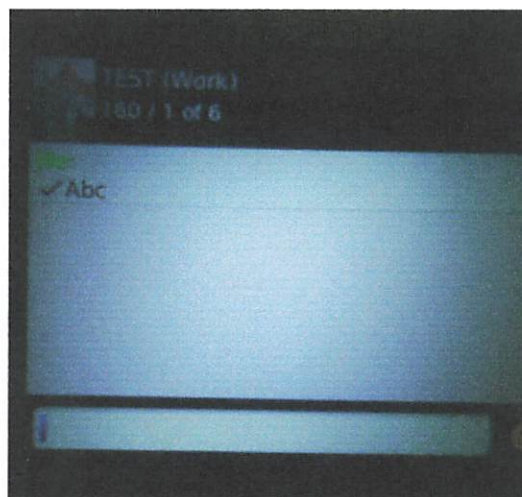


Gambar4.7 Tampilan siaga menerima sms dari *user*.

- 4) Setelah ada sms yang diterima oleh modem dan modem memberi sinyal kepada mikrokontroler, maka nomor *user* akan dibaca terlebih dahulu lalu selanjutnya pembacaan isi sms apakah sudah sesuai kriteria. Karakter sms *user* yang benar yaitu berupa kata "CEK".

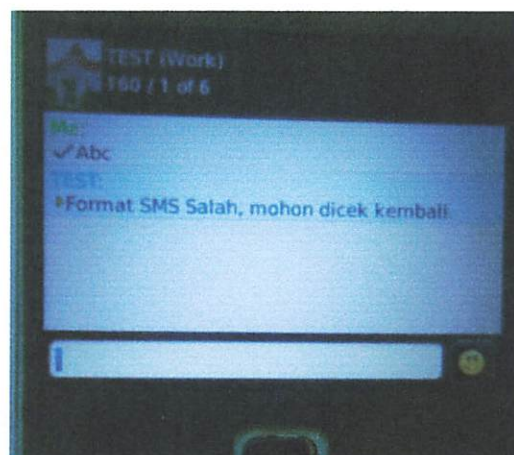


Gambar 4.8 Karakter sms *user* yang benar.



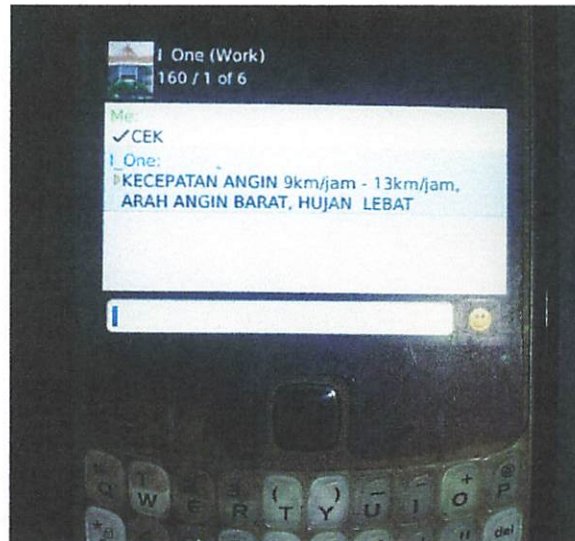
Gambar 4.9 Karakter sms *user* yang salah.

- 5) Apabila sms tidak sesuai atau bertulisan selain kata “CEK”, maka mikrokontroler akan mengirim sms balasan yang berisi “Format SMS Salah, mohon dicek kembali”.

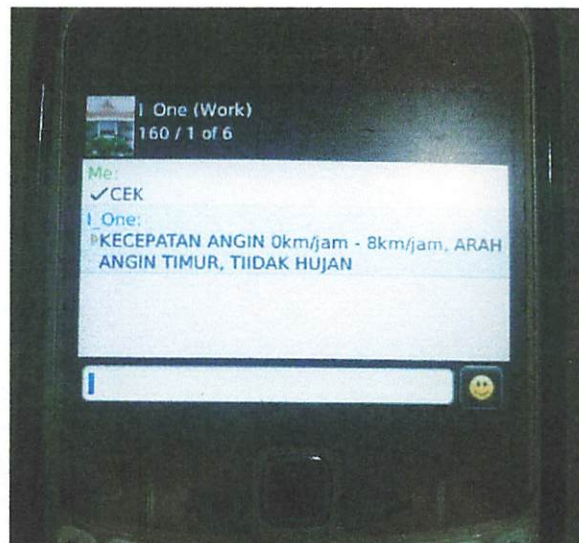


Gambar 4.10 Karakter isi sms yang salah dan karakter isi balasan smsnya.

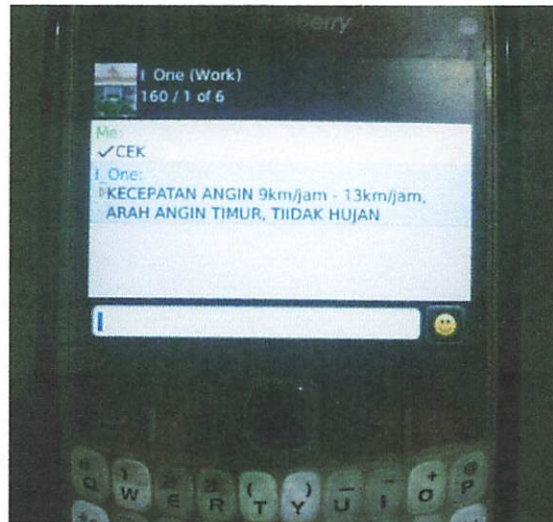
- 6) Apabila isi sms benar maka akan dilakukan pembacaan kondisi kecepatan angin, arah angin dan curah hujan dengan durasi 236 detik.
- 7) Setelah selesai pembacaan kondisi sekitar maka hasil pembacaan kondisi dikirim ke nomor hand phone *user* dan alat siat menerima sms lagi.



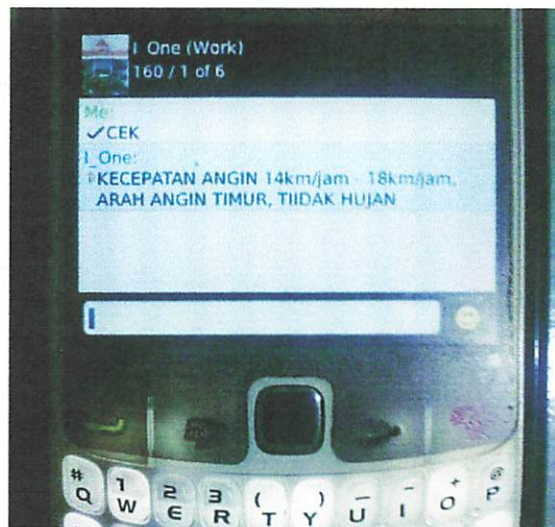
Gambar 4.11 Sms balasan dari alat.



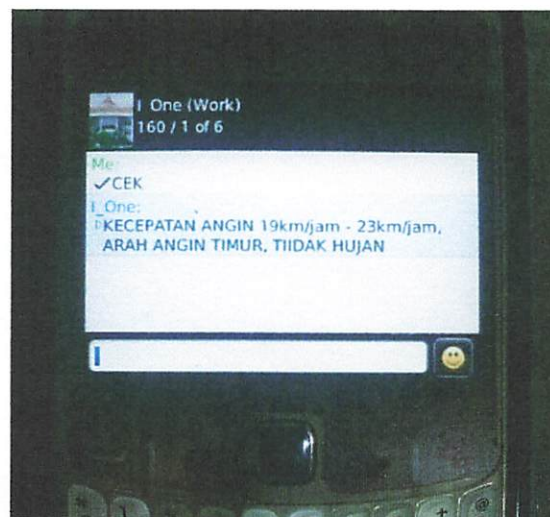
Gambar 4.12 Sms balasan kecepatan angin  $0^{\text{km}}/\text{jam} - 8^{\text{km}}/\text{jam}$ .



Gambar 4.13 Sms balasan kecepatan angin  $9\text{km}/\text{jam}$  -  $13\text{km}/\text{jam}$ .

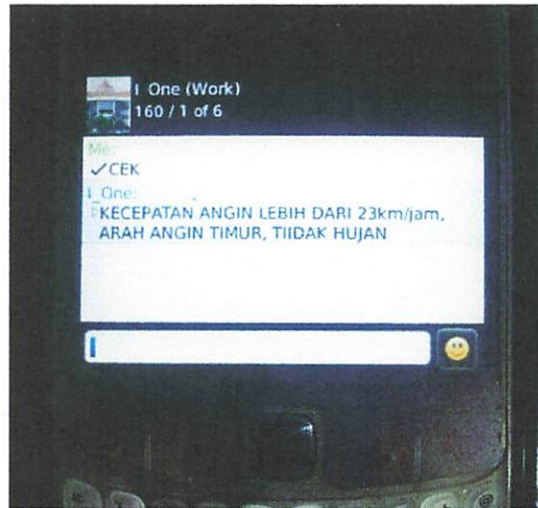


Gambar 4.14 Sms balasan kecepatan angin  $14\text{km}/\text{jam}$  -  $18\text{km}/\text{jam}$ .

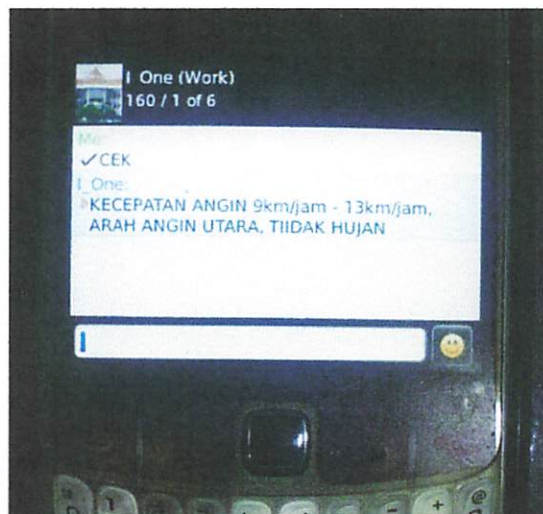


Gambar 4.15 Sms balasan kecepatan angin  $19\text{km}/\text{jam}$  -  $23\text{km}/\text{jam}$ .

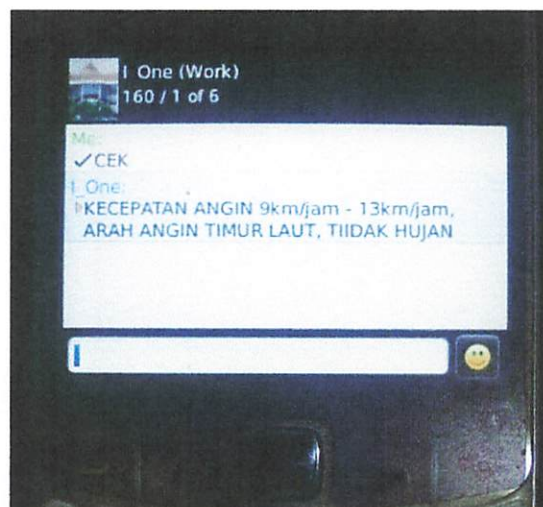




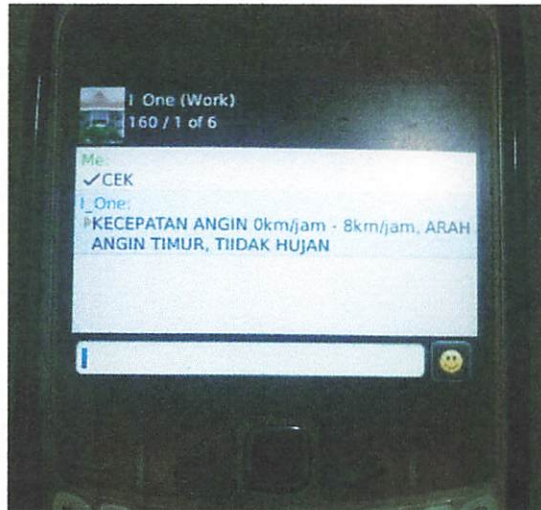
Gambar 4.16 Sms balasan kecepatan angin lebih dari 23<sup>km</sup>/jam.



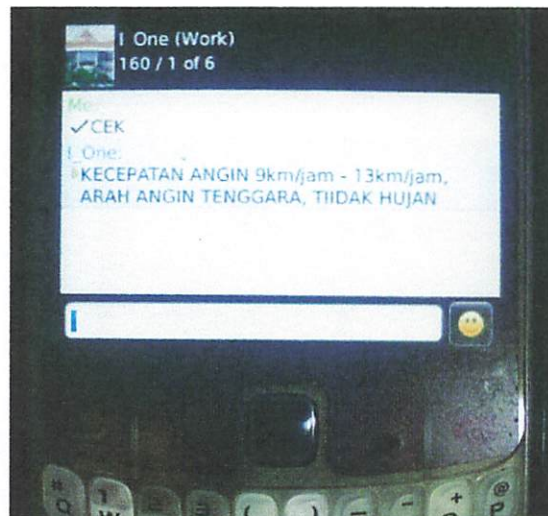
Gambar 4.17 Sms balasan arah angin utara.



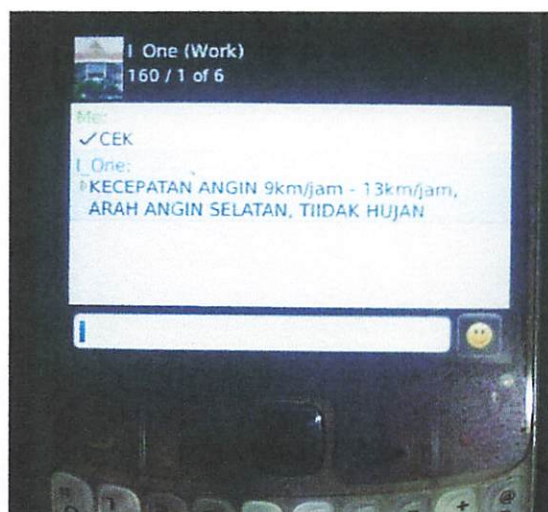
Gambar 4.18 Sms balasan arah angin timur laut.



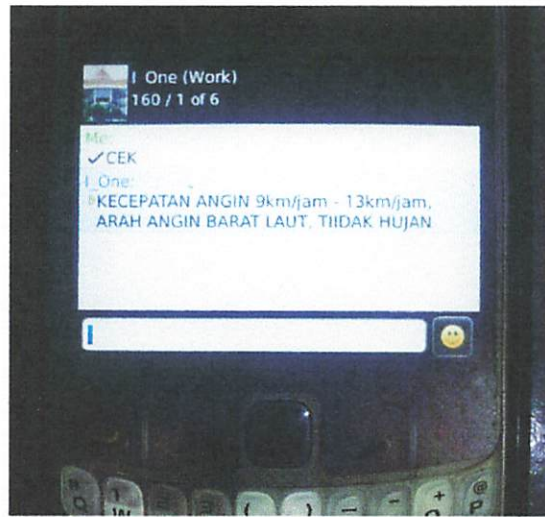
Gambar 4.19 Sms balasan arah angin timur.



Gambar 4.20 Sms balasan arah angin tenggara.



Gambar 4.21 Sms balasan arah angin selatan.



Gambar 4.22 Sms balasan arah angin barat laut.



Gambar 4.23 Sms balasan arah angin barat.



Gambar 4.24 Sms balasan arah angin barat daya.



Figure 1: A rectangular area with a dense, noisy, and grainy texture, possibly representing a corrupted image or a heavily degraded scan of a document page.

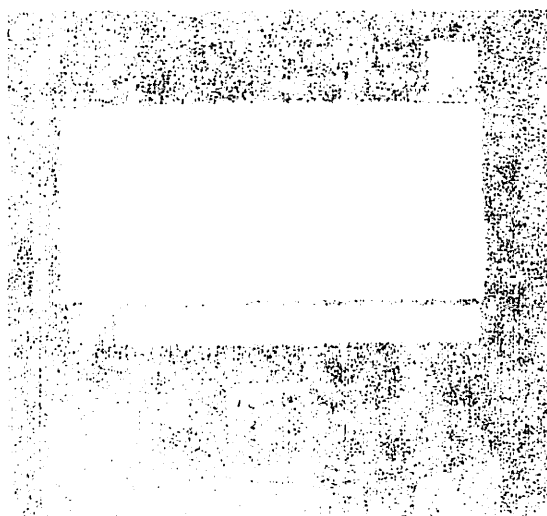


Figure 2: A rectangular area with a dense, noisy, and grainy texture, similar to the first image, showing significant noise and loss of detail.

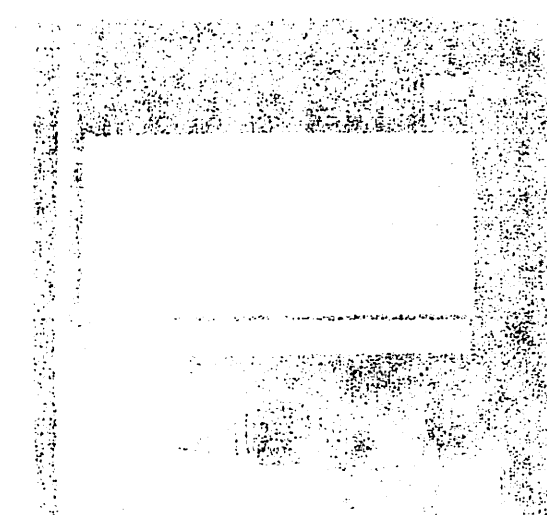
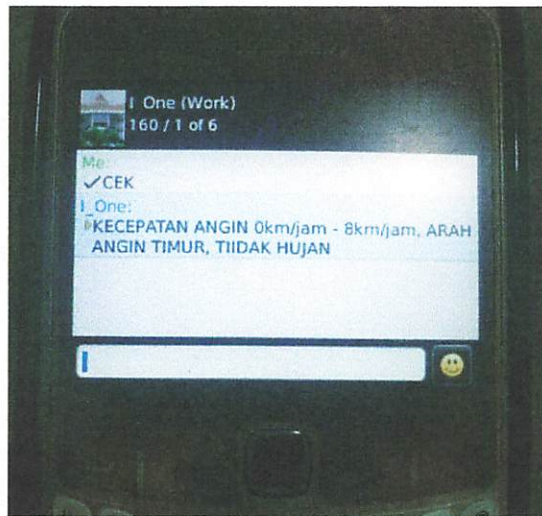
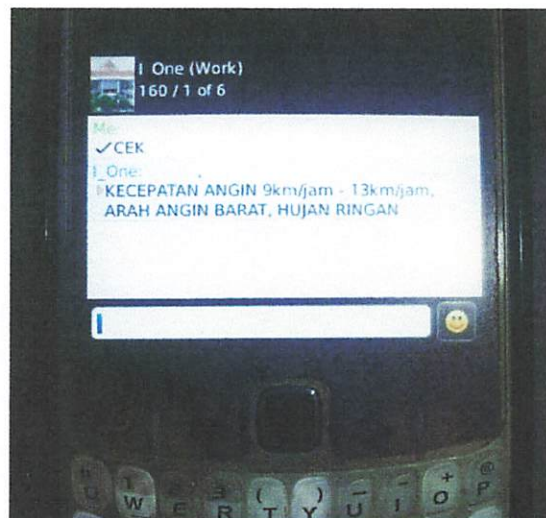


Figure 3: A rectangular area with a dense, noisy, and grainy texture, similar to the previous images, with a high level of visual noise.



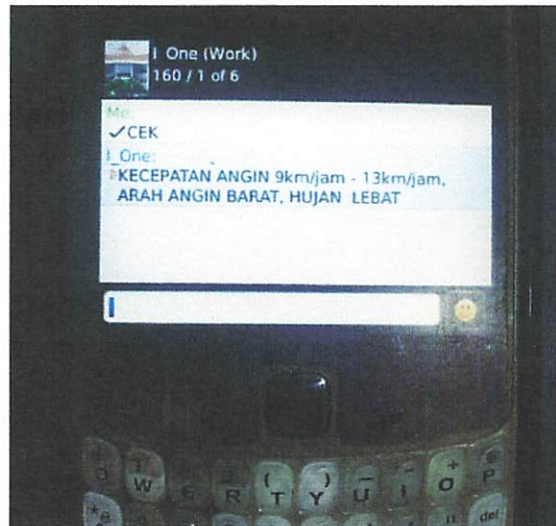
Gambar 4.25 Sms balasan tidak hujan.



Gambar 4.26 Sms balasan hujan ringan.



Gambar 4.27 Sms balasan hujan sedang.



Gambar 4.28 Sms balasan hujan lebat.



Gambar 4.29 Konfirmasi sms berhasil terkirim di LCD 2x16.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dalam pembuatan Rancang Bangun Monitoring Kondisi Arah Angin, Curah Hujan Dan Kecepatan Angin Menggunakan Sms Gateway Pada Area Paralayang Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 ini adalah:

- 1) Alat ini akan berkerja untuk scanning kondisi kecepatan angin, arah angin dan curah hujan apabila mendapat sms dari *user* yang berisi karakter yang telah ditentukan.
- 2) *Anemometer* dapat mengkonversi data kecepatan angin dengan keakuratan pembacaan dengan rata-rata *error* 7.45%. dan Pembacaan arah angin menggunakan *Wind Vane* mengalami 0% *error*.
- 3) Pembacaan data Anemometer oleh ATMEGA16 menggunakan TCNT1, *Rain gauge* mengeluarkan output counter sehingga pembacaan data *Rain Gauge* menggunakan TCNT0 dan *Wind Vane* adalah sensor arah angin yang mengeluarkan tegangan output yang bervariasi sesuai arah angin yang ditunjuk sehingga dapat dibaca oleh ATMEGA16 dengan ADC.
- 4) *Scanning* kondisi kecepatan angin, arah angin dan curah hujan membutuhkan waktu 236 detik atau 3 menit 56 detik.
- 5) Apabila scanning kondisi telah selesai, maka alat akan membalas sms *user* yang berisi sesuai data hasil scanning.

#### 5.2. SARAN

Dari pengalaman yang diperoleh selama penyelesaian skripsi ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan alat ini dikemudian hari. Meskipun alat ini sudah dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan sistem yang direncanakan masih ada hal-hal yang perlu ditingkatkan baik dari sisi *hardware* maupun *software*-nya, adapun saran yang penulis berikan :

1. Meminimalis waktu proses *scanning* dengan memaksimalkan mekanik dan sensor terutama sensor *Rain Gauge* atau sensor intensitas curah hujan.

2. Sumber tegangan (baterai) sebaiknya memakai baterai dengan kualitas yang lebih bagus dan tahan lama.
3. Hendaknya terdapat sistem pengisian bateray cadangan seperti sell surya agar pasokan daya listrik baterai lebih tahan lama.



## Daftar Pustaka

**Nalwan, Andi.P.** *Panduan Praktis penggunaan dan Antarmuka Modul LCD MI632*, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta 2004

**Winoto, Ardi.** *Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemograman dengan Bahasa C pada WinAVR*, Penerbit Informatika Bandung 2010.

**Andrianto Heri.** *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA 16*, Penerbit Informatika Bandung, Bandung 2008.

**Budiharto, Widodo. & Firmansyah, Sigit.** *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*, Penerbit Andi, Yogyakarta 2005.

[www.atmel.com/Images/doc2466.pdf](http://www.atmel.com/Images/doc2466.pdf)-AmerikaSerikat (diakses 13-04-2012)  
(diakses 10-03-2012).

[www.google.com](http://www.google.com) Weather Sensor Assembly (diakses 12-04-2012).  
(diakses 4-03-2012).

<http://paralayang.org> Komunitas Paralayang Indonesia (diakses 12-04-2012).  
(diakses 10-03-2012).

<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/73108/MAXIM/MAX232CPE.html>  
(diakses 13-04-2012).

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/123888/DALLAS/DS1307.html>  
(diakses 13-04-2012)

# LAMPIRAN



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : **IKHWAN YULI HIDAYAT**  
Nim : **08.12.201**  
Jurusan : **Teknik Elektro**  
Konsentrasi : **Teknik Elektronika S-1**  
Masa Bimbingan : **Semester Genap 2011-2012**  
Judul : **RANCANG BANGUN MONITORING KONDISI ARAH  
ANGIN, CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN  
MENGUNAKAN SMS GATEWAY PADA AREA  
PARALAYANG BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA16**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Selasa  
Tanggal : 07 Agustus 2012  
Dengan Nilai : 87,75 (A) *✓*

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

**Ketua Majelis Penguji**

**Sekretaris Majelis Penguji**

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT  
NIP.Y.1018800189

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST. MT  
NIP.Y.1030800417

**ANGGOTA PENGUJI**

**Penguji I**

**Penguji II**

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST. MT  
NIP.Y.1030800417

Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP.P.1030000365



## FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Elektronika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **IKHWAN YULI HIDAYAT**  
Nim : **08.12.201**  
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**  
Konsentrasi : **Teknik Elektronika**  
Masa Bimbingan : **Semester Genap 2011-2012**  
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN MONITORING KONDISI ARAH ANGIN, CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN MENGGUNAKAN SMS GATEWAY PADA AREA PARALAYANG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

No	Penguji	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	Penguji I	02 Agustus 2012	<ul style="list-style-type: none"><li>• Data Tentang Teori Paralayang Ditambah.</li><li>• Pembacaan tentang arah angin, kecepatan angin dan curah hujan diperluas.</li><li>• Scaning time dijelaskan pemilihan waktunya.</li><li>• Penjelasan di latar belakang kenapa perlu alat ini selain dari data BMKG</li></ul>	
2	Penguji II	02 Agustus 2012	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tambahkan penjelasan di SMS balasan.</li><li>• Disertai kalimat atau laporan SMS untuk cuaca</li><li>• Jelaskan untuk waktu pengambilan data.</li></ul>	

Disetujui:

Penguji I

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST. MT  
NIP.Y.1030800417

Penguji II

Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP.P.1030000365



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-202/EL-FTI/2012  
Lampiran : -  
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT**  
Dosen Teknik Elektro S-1  
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **IKHWAN YULI HIDAYAT**  
Nim : **0812201**  
Fakultas : **Teknologi Industri**  
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**  
Konsentrasi : **Teknik Elektronika**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

**" Semester Genap Tahun Akademik 2011 - 2012 "**

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui  
Program Studi Teknik Elektro S-1

**Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT**

NIP. Y. 1018800189



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-202/EL-FTI/2012  
Lampiran : -  
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **M. Ibrahim Ashari, ST, MT**  
Dosen Teknik Elektro S-1  
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **IKHWAN YULI HIDAYAT**  
Nim : **0812201**  
Fakultas : **Teknologi Industri**  
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**  
Konsentrasi : **Teknik Elektronika**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

**" Semester Genap Tahun Akademik 2011 - 2012 "**

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui  
Dia Program Studi Teknik Elektro S-1

**Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT**

NIP. X. 1018800189



**BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA  
STASIUN KLIMATOLOGI KARANGPLOSO**

JL. ZENTANA NO. 33 KARANGPLOSO MALANG

Telp : (0341) 464827, 481595 ; Fax : (0341) 464827 ; Email : zentana33@yahoo.com ; Website : staklimkarangploso.info

**PRAKIRAAN CUACA DAERAH MALANG DAN BATU**

Berlaku tanggal 12 Juli - 18 Juli 2012

Wilayah Jawa Timur pada bulan Juli 2012 sudah memasuki musim kemarau, hal ini ditunjukkan oleh tekanan lebih tinggi berada di Belahan Bumi Selatan, dan tekanan lebih rendah berada di Belahan Bumi Utara. Hal ini menyebabkan keadaan cuaca di daerah Malang, Batu dan sekitarnya untuk 7 (tujuh) hari ke depan diprakirakan :

- Cuaca umumnya cerah - berawan dan kadangkala berpeluang hujan lokal.
- Angin umumnya dari arah Tenggara - Selatan dengan kecepatan 5 - 30 Km/jam.
- Suhu udara berkisar antara 16 - 29 °C
- Kelembaban udara berkisar antara 50 - 90 %

Prakiraan Harian untuk daerah Malang dan Batu adalah sbb :

Tanggal	Cuaca	Intensitas Hujan	Angin		Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Keterangan
			Arah	Kecepatan (Km/jam)			
12 Juli 2012	Cerah - Berawan		TG	05 - 25	17 - 28	52 - 84	-
13 Juli 2012	Cerah - Berawan		S	05 - 30	16 - 28	53 - 86	-
14 Juli 2012	Cerah - Berawan -hujan lokal	Ringan	S	05 - 30	17 - 28	55 - 90	M/Di
15 Juli 2012	Cerah - Berawan -hujan lokal	Ringan	TG	05 - 30	17 - 28	54 - 88	Sr/M
16 Juli 2012	Cerah - Berawan		S	05 - 25	16 - 28	54 - 86	
17 Juli 2012	Cerah - Berawan		S	05 - 25	17 - 29	52 - 87	-
18 Juli 2012	Cerah - Berawan		S	05 - 30	17 - 29	50 - 86	-

**TERANGAN**

S  
TG

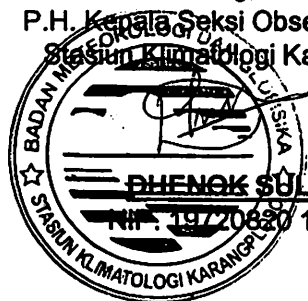
= Selatan  
= Tenggara

Ringan = 1 - 5 mm/jam  
Sedang = 5 - 10 mm/jam  
Lebat = 10 - 20 mm/jam  
S = Siang  
Sr = Sore  
M = Malam  
Di = Dini hari

Angin Kencang bila kecepatan > 45 Km/Jam  
Prakiraan akan diperbarui jika ada hal yang signifikan

Malang, 11 Juli 2012

P.H. Kepala Seksi Observasi Dan Informasi  
Stasiun Klimatologi Karangploso Malang



**DHENOK SULISTYORINI**

NIP. 197206201995032001

## Features

- High-performance, Low-power AVR<sup>®</sup> 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
  - 131 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
  - 32 x 8 General Purpose Working Registers
  - Fully Static Operation
  - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
  - On-chip 2-cycle Multiplier
- Nonvolatile Program and Data Memories
  - 16K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
    - Endurance: 1,000 Write/Erase Cycles
  - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
    - In-System Programming by On-chip Boot Program
    - True Read-While-Write Operation
  - 512 Bytes EEPROM
    - Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
  - 1K Byte Internal SRAM
  - Programming Lock for Software Security
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
  - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
  - Extensive On-chip Debug Support
  - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
  - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
  - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
  - Real Time Counter with Separate Oscillator
  - Four PWM Channels
  - 8-channel, 10-bit ADC
    - 8 Single-ended Channels
    - 7 Differential Channels in TQFP Package Only
    - 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
  - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
  - Programmable Serial USART
  - Master/Slave SPI Serial Interface
  - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
  - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
  - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
  - Internal Calibrated RC Oscillator
  - External and Internal Interrupt Sources
  - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- I/O and Packages
  - 32 Programmable I/O Lines
  - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, and 44-pad MLF
- Operating Voltages
  - 2.7 - 5.5V for ATmega16L
  - 4.5 - 5.5V for ATmega16
- Speed Grades
  - 0 - 8 MHz for ATmega16L
  - 0 - 16 MHz for ATmega16



**8-bit AVR<sup>®</sup>  
Microcontroller  
with 16K Bytes  
In-System  
Programmable  
Flash**

**ATmega16  
ATmega16L**

**Preliminary**

Rev. 2466C-AVR-03/02

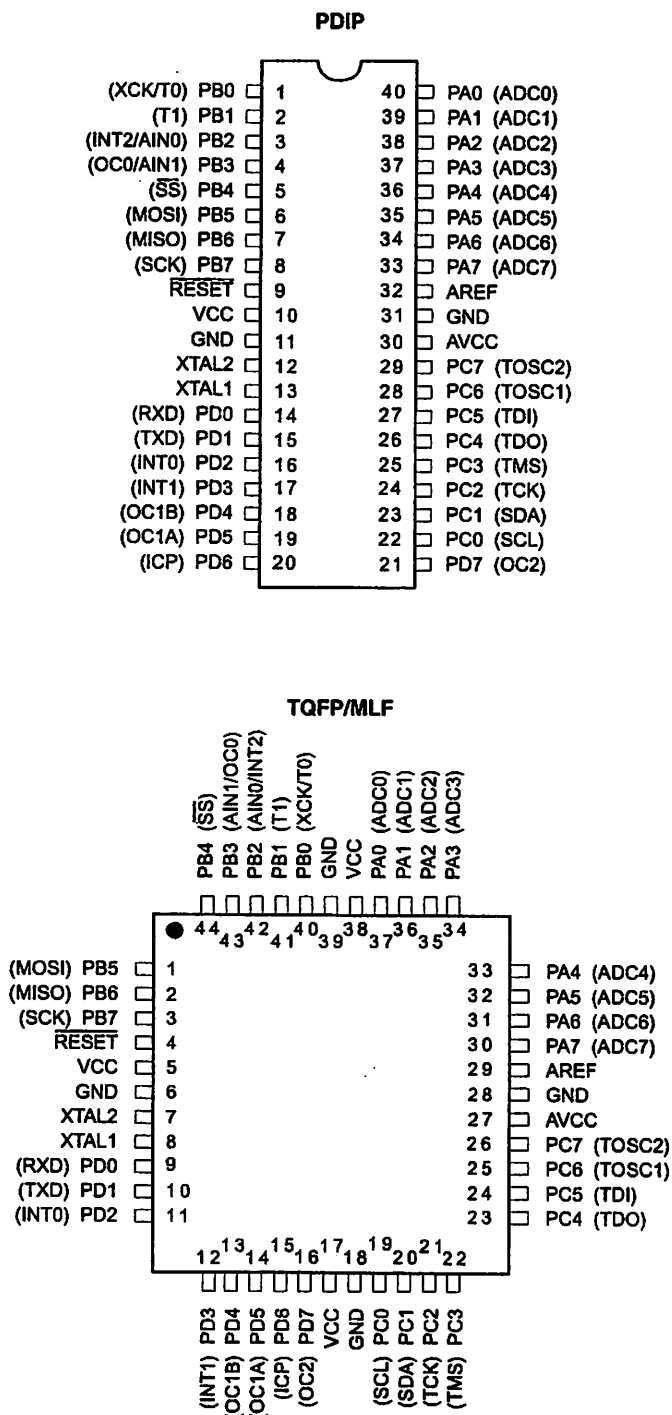






## Pin Configurations

Figure 1. Pinouts ATmega16



## Disclaimer

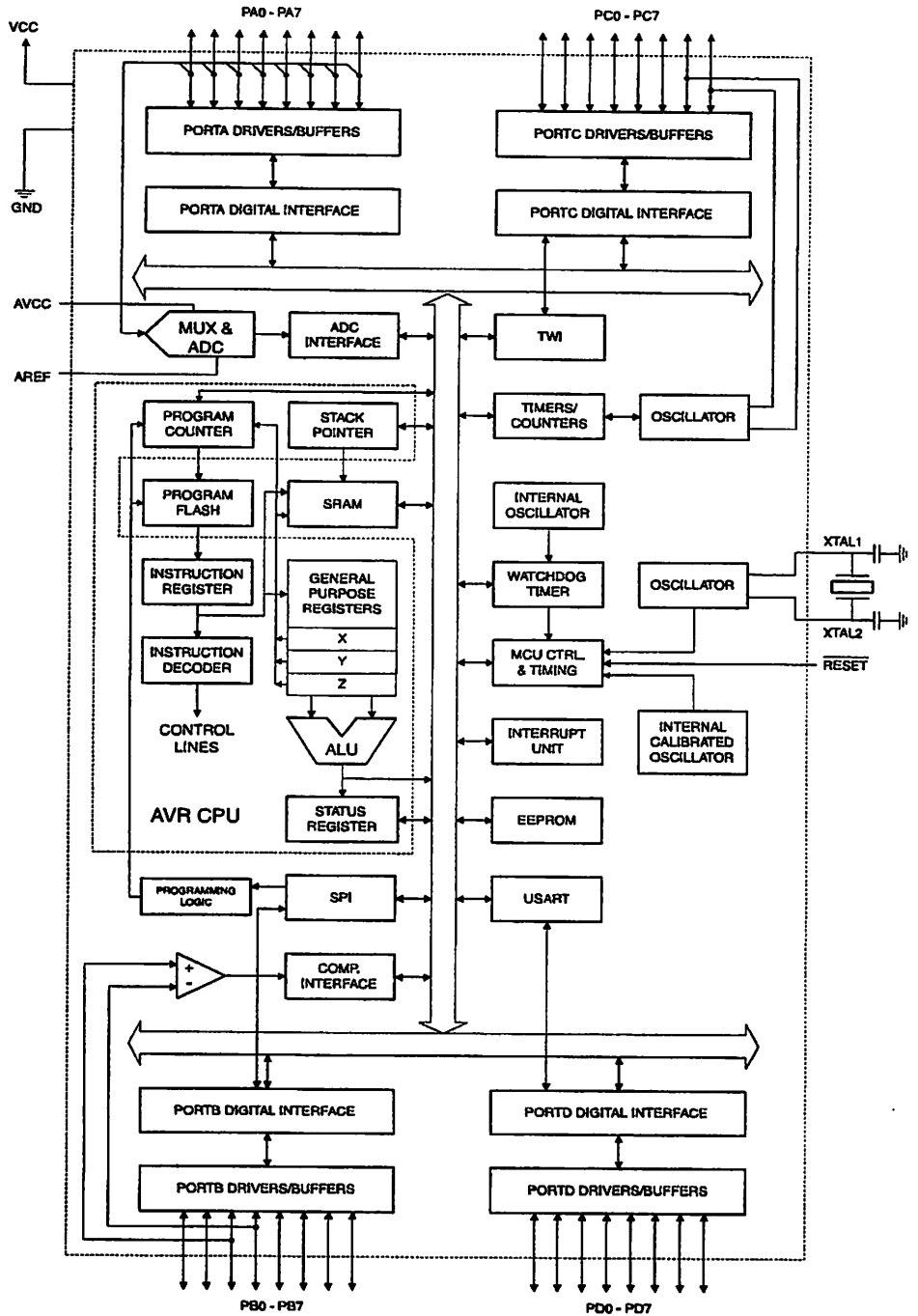
Typical values contained in this data sheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.

## Overview

The ATmega16 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR enhanced RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega16 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

## Block Diagram

Figure 2. Block Diagram





## Weather Sensor Assembly p/n 80422

Imported by Argent Data Systems

### Usage Notes

This kit includes a wind vane, cup anemometer, and tipping bucket rain gauge, with associated mounting hardware. These sensors contain no active electronics, instead using sealed magnetic reed switches and magnets to take measurements. A voltage must be supplied to each instrument to produce an output.

#### **Assembly**

The wind sensor arm mounts on top of the two-piece metal mast and supports the wind vane and anemometer. A short cable connects the two wind sensors. Plastic clips on the underside of the arm hold this cable in place. Screws are provided to secure the sensors to the arm.

The rain gauge may be mounted lower on the mast using its own mounting arm and screw, or it may be mounted independently.

#### **Rain Gauge**

The rain gauge is a self-emptying tipping bucket type. Each 0.011" (0.2794 mm) of rain causes one momentary contact closure that can be recorded with a digital counter or microcontroller interrupt input. The gauge's switch is connected to the two center conductors of the attached RJ11-terminated cable.

#### **Anemometer**

The cup-type anemometer measures wind speed by closing a contact as a magnet moves past a switch. A wind speed of 1.492 MPH (2.4 km/h) causes the switch to close once per second.

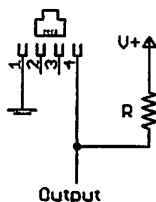
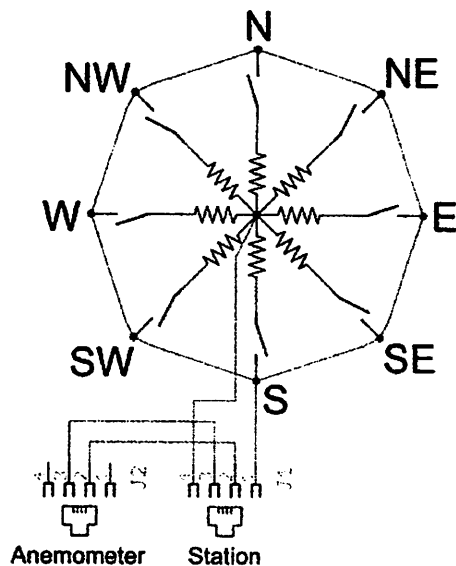
The anemometer switch is connected to the inner two conductors of the RJ11 cable shared by the anemometer and wind vane (pins 2 and 3.)

## Wind Vane

The wind vane is the most complicated of the three sensors. It has eight switches, each connected to a different resistor. The vane's magnet may close two switches at once, allowing up to 16 different positions to be indicated. An external resistor can be used to form a voltage divider, producing a voltage output that can be measured with an analog to digital converter, as shown below.

The switch and resistor arrangement is shown in the diagram to the right. Resistance values for all 16 possible positions are given in the table.

Resistance values for positions between those shown in the diagram are the result of two adjacent resistors connected in parallel when the vane's magnet activates two switches simultaneously.



Example wind vane interface circuit. Voltage readings for a 5 volt supply and a resistor value of 10k ohms are given in the table.

Direction (Degrees)	Resistance (Ohms)	Voltage (V=5v, R=10k)
0	33k	3.84v
22.5	6.57k	1.98v
45	8.2k	2.25v
67.5	891	0.41v
90	1k	0.45v
112.5	688	0.32v
135	2.2k	0.90v
157.5	1.41k	0.62v
180	3.9k	1.40v
202.5	3.14k	1.19v
225	16k	3.08v
247.5	14.12k	2.93v
270	120k	4.62v
292.5	42.12k	4.04v
315	64.9k	4.78v
337.5	21.88k	3.43v

# DT-HiQ AVR USB ISP

**DT-HiQ AVR USB ISP** merupakan ISP Programmer untuk mikrokontroler AVR<sup>®</sup> yang memiliki fitur In-System Programming.

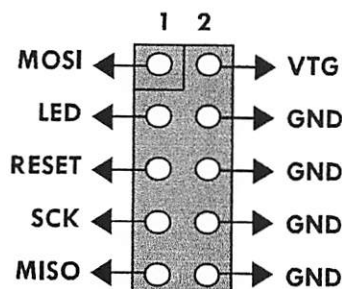
## Spesifikasi

- Beroperasi pada tegangan target 2,7V sampai 5,5V.
- Antarmuka USB ke PC.
- Mengambil daya dari target board (50mA @ 5,5V).** Tidak memerlukan catu daya tersendiri dan aman bagi PC jika terjadi hubungan singkat pada target board.
- Menggunakan protokol ATMEL STK500/AVRISP dengan baud rate 115200 bps.
- Kompatibel dengan perangkat lunak AVR Studio<sup>®</sup>, CodeVisionAVR<sup>®</sup>, AVRDUDE (WinAVR), BASCOM-AVR<sup>®</sup>, dan perangkat lunak lain yang mendukung protokol ATMEL STK500/AVRISP.
- Kompatibel dengan Windows<sup>®</sup> XP/Vista.

## IC yang Didukung

Daftar lengkap tipe AVR yang didukung tergantung pada perangkat lunak yang digunakan. Update selalu perangkat lunak anda (AVR Studio, CodeVisionAVR, BASCOM-AVR, dll) untuk memastikan dukungan pada tipe AVR terbaru.

## Tata Letak



Nama	No. Pin	I/O	Keterangan
VTG	2	-	Catu daya dari target board (2,7V – 5,5 V)
GND	4, 6, 8, 10	-	Titik referensi
LED	3	Output	Sinyal kontrol untuk LED atau multiplexer (optional)
MOSI	1	Output	Command dan data dari AVR USB ISP ke target AVR
MISO	9	Input	Data dari target AVR ke AVR USB ISP
SCK	7	Output	Serial Clock, dikendalikan oleh AVR USB ISP
RESET	5	Output	Reset, dikendalikan oleh AVR USB ISP

Pin nomor 1 ditandai dengan warna kabel yang berbeda.

Indikator POWER LED digunakan untuk indikasi ada tidaknya sumber catu daya yang terhubung ke pin VCC

dan GND. Jika DT-HiQ AVR USB ISP telah menerima sumber catu daya dari target board, maka POWER LED akan menyala.

Indikator STATUS LED digunakan sebagai indikasi status kerja DT-HiQ AVR USB ISP sekarang. Jika DT-HiQ AVR USB ISP dalam keadaan idle dan siap menerima perintah dari PC, maka STATUS LED akan berkedip dengan interval 1 detik. Sebaliknya jika DT-HiQ AVR USB ISP dalam keadaan sibuk dan sedang dalam proses menjalankan perintah, maka STATUS LED akan berkedip lebih cepat yaitu dengan interval sekitar 100 ms.

## Isi CD

- Driver USB.
- Panduan Pembuatan Target Board.
- Manual dan Quick Start DT-HiQ AVR USB ISP.
- Website Innovative Electronics.

## Instalasi Driver USB

Langkah-langkah untuk instalasi driver USB sama seperti instalasi hardware PC pada umumnya. Penjelasan lebih lengkap terdapat pada Manual. Setelah di-install, DT-HiQ AVR USB ISP akan dikenali sebagai "USB ISP Device" dengan alokasi COM port tertentu.

## Pengaturan Perangkat Lunak

### CodeVisionAVR

- Pilih menu **Setting | Programmer**.
- Pilih AVR Programmer tipe **Atmel STK500/AVRISP**. Dan pilih nomor COM yang sesuai dengan alokasi yang diberikan setelah instalasi.

### BASCOM-AVR

- Pilih menu **Options | Programmer**.
- Pilih AVR Programmer tipe **STK500 extended**. Pilih nomor COM yang sesuai dengan alokasi yang diberikan setelah instalasi. Gunakan baudrate 115200.
- BASCOM-AVR menggunakan file STK500.exe milik AVR Studio. Oleh karena itu, atur juga lokasi STK500.exe agar dapat digunakan oleh BASCOM-AVR.
- Saat ingin memprogram, pilih menu **Program | Send to Chip**. Saat jendela dialog STK500 muncul, pilih Programming Mode : **Serial**.

Jika terjadi masalah pada saat instalasi atau penggunaan, bacalah panduan troubleshooting pada manual terlebih dahulu untuk mencari solusinya.

## Trademark & Copyright

PC is a trademark of International Business Machines Corporation.

Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation.

AVR is registered trademark of Atmel Corporation.

AVR Studio is copyright by Atmel Corporation.

CodeVisionAVR is copyright by Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.

BASCOM-AVR is copyright by MCS Electronics.

◆ Terima Kasih atas kepercayaan Anda menggunakan produk kami, bila ada kesulitan, pertanyaan atau saran mengenai produk ini silakan menghubungi technical support kami:

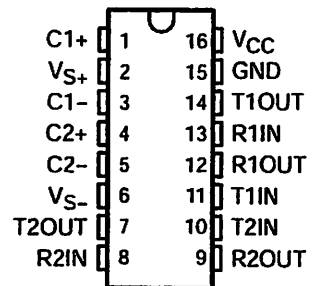
[support@innovativeelectronics.com](mailto:support@innovativeelectronics.com)

# MAX232, MAX2321 DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047L - FEBRUARY 1989 - REVISED MARCH 2004

- Meets or Exceeds TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28
- Operates From a Single 5-V Power Supply With 1.0- $\mu$ F Charge-Pump Capacitors
- Operates Up To 120 kbit/s
- Two Drivers and Two Receivers
- $\pm 30$ -V Input Levels
- Low Supply Current . . . 8 mA Typical
- ESD Protection Exceeds JESD 22 - 2000-V Human-Body Model (A114-A)
- Upgrade With Improved ESD (15-kV HBM) and 0.1- $\mu$ F Charge-Pump Capacitors is Available With the MAX202
- Applications
  - TIA/EIA-232-F, Battery-Powered Systems, Terminals, Modems, and Computers

MAX232 . . . D, DW, N, OR NS PACKAGE  
MAX2321 . . . D, DW, OR N PACKAGE  
(TOP VIEW)



## description/ordering information

The MAX232 is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply TIA/EIA-232-F voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts TIA/EIA-232-F inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V, a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept  $\pm 30$ -V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into TIA/EIA-232-F levels. The driver, receiver, and voltage-generator functions are available as cells in the Texas Instruments LinASIC™ library.

## ORDERING INFORMATION

T <sub>A</sub>	PACKAGE†		ORDERABLE PART NUMBER	TOP-SIDE MARKING
0°C to 70°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232N	MAX232N
	SOIC (D)	Tube of 40	MAX232D	MAX232
		Reel of 2500	MAX232DR	
	SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232DW	MAX232
		Reel of 2000	MAX232DWR	
	SOP (NS)	Reel of 2000	MAX232NSR	MAX232
-40°C to 85°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232IN	MAX232IN
	SOIC (D)	Tube of 40	MAX232ID	MAX232I
		Reel of 2500	MAX232IDR	
	SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232IDW	MAX232I
		Reel of 2000	MAX232IDWR	

† Package drawings, standard packing quantities, thermal data, symbolization, and PCB design guidelines are available at [www.ti.com/sc/package](http://www.ti.com/sc/package).



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

LinASIC is a trademark of Texas Instruments.

PRODUCTION DATA Information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.



POST OFFICE BOX 655303 • DALLAS, TEXAS 75265

Copyright © 2004, Texas Instruments Incorporated

# MAX232, MAX232I DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047L - FEBRUARY 1989 - REVISED MARCH 2004

## Function Tables

### EACH DRIVER

INPUT TIN	OUTPUT TOUT
L	H
H	L

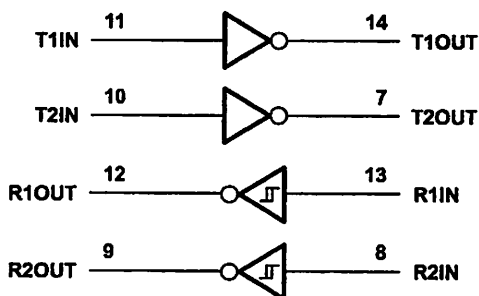
H = high level, L = low level

### EACH RECEIVER

INPUT RIN	OUTPUT ROUT
L	H
H	L

H = high level, L = low level

## logic diagram (positive logic)



### FEATURES

- Real-time clock (RTC) counts seconds, minutes, hours, date of the month, month, day of the week, and year with leap-year compensation valid up to 2100
- 56-byte, battery-backed, nonvolatile (NV) RAM for data storage
- Two-wire serial interface
- Programmable squarewave output signal
- Automatic power-fail detect and switch circuitry
- Consumes less than 500nA in battery backup mode with oscillator running
- Optional industrial temperature range: -40°C to +85°C
- Available in 8-pin DIP or SOIC
- Underwriters Laboratory (UL) recognized

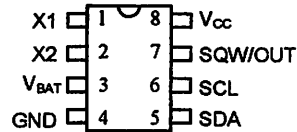
### ORDERING INFORMATION

DS1307	8-Pin DIP (300-mil)
DS1307Z	8-Pin SOIC (150-mil)
DS1307N	8-Pin DIP (Industrial)
DS1307ZN	8-Pin SOIC (Industrial)

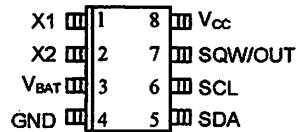
### DESCRIPTION

The DS1307 Serial Real-Time Clock is a low-power, full binary-coded decimal (BCD) clock/calendar plus 56 bytes of NV SRAM. Address and data are transferred serially via a 2-wire, bi-directional bus. The clock/calendar provides seconds, minutes, hours, day, date, month, and year information. The end of the month date is automatically adjusted for months with fewer than 31 days, including corrections for leap year. The clock operates in either the 24-hour or 12-hour format with AM/PM indicator. The DS1307 has a built-in power sense circuit that detects power failures and automatically switches to the battery supply.

### PIN ASSIGNMENT



DS1307 8-Pin DIP (300-mil)



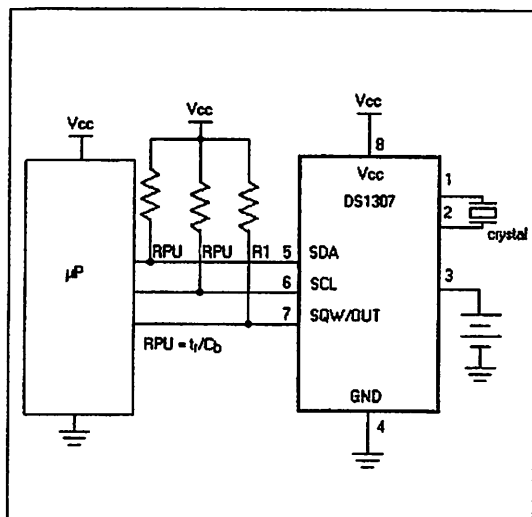
DS1307 8-Pin SOIC (150-mil)

### PIN DESCRIPTION

V <sub>CC</sub>	- Primary Power Supply
X1, X2	- 32.768kHz Crystal Connection
V <sub>BAT</sub>	- +3V Battery Input
GND	- Ground
SDA	- Serial Data
SCL	- Serial Clock
SQW/OUT	- Square Wave/Output Driver



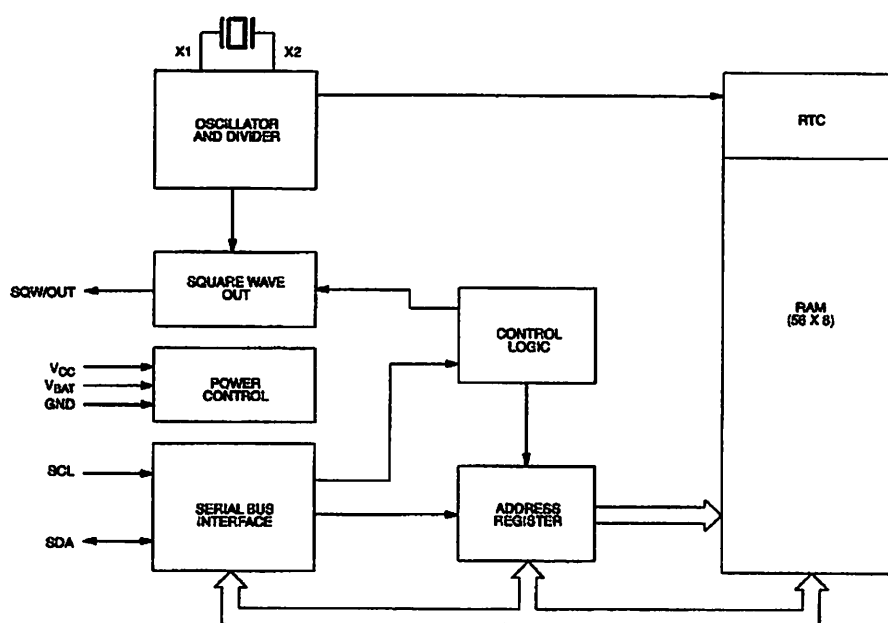
## TYPICAL OPERATING CIRCUIT



## OPERATION

The DS1307 operates as a slave device on the serial bus. Access is obtained by implementing a START condition and providing a device identification code followed by a register address. Subsequent registers can be accessed sequentially until a STOP condition is executed. When  $V_{CC}$  falls below  $1.25 \times V_{BAT}$  the device terminates an access in progress and resets the device address counter. Inputs to the device will not be recognized at this time to prevent erroneous data from being written to the device from an out of tolerance system. When  $V_{CC}$  falls below  $V_{BAT}$  the device switches into a low-current battery backup mode. Upon power-up, the device switches from battery to  $V_{CC}$  when  $V_{CC}$  is greater than  $V_{BAT} + 0.2V$  and recognizes inputs when  $V_{CC}$  is greater than  $1.25 \times V_{BAT}$ . The block diagram in Figure 1 shows the main elements of the serial RTC.

## DS1307 BLOCK DIAGRAM Figure 1





File: testing-ting.c, Date: 05/08/2012, Time: 10:36:47 AM

```
// USART Receiver buffer
#define RX_BUFFER_SIZE 8
char rx_buffer[RX_BUFFER_SIZE];

#if RX_BUFFER_SIZE <= 256
unsigned char rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#else
unsigned int rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#endif

// This flag is set on USART Receiver buffer overflow
bit rx_buffer_overflow;

// USART Receiver interrupt service routine
interrupt [USART_RXC] void usart_rx_isr(void)
{
char status,data;
status=UCSRA;
data=UDR;
if ((status & (FRAMING_ERROR | PARITY_ERROR | DATA_OVERRUN))==0)
{
rx_buffer[rx_wr_index++]=data;
#if RX_BUFFER_SIZE == 256
// special case for receiver buffer size=256
if (++rx_counter == 0) rx_buffer_overflow=1;
#else
if (rx_wr_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_wr_index=0;
if (++rx_counter == RX_BUFFER_SIZE)
{
rx_counter=0;
rx_buffer_overflow=1;
}
#endif
}
}

#ifdef _DEBUG_TERMINAL_IO
// Get a character from the USART Receiver buffer
#define _ALTERNATE_GETCHAR_
#pragma used+
char getchar(void)
{
char data;
while (rx_counter==0);
data=rx_buffer[rx_rd_index++];
#if RX_BUFFER_SIZE != 256
if (rx_rd_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_rd_index=0;
#endif
asm("cli")
--rx_counter;
asm("sei")
return data;
}
#pragma used-
#endif

// USART Transmitter buffer
#define TX_BUFFER_SIZE 8
char tx_buffer[TX_BUFFER_SIZE];

#if TX_BUFFER_SIZE <= 256
unsigned char tx_wr_index,tx_rd_index,tx_counter;
#else
unsigned int tx_wr_index,tx_rd_index,tx_counter;
#endif

// USART Transmitter interrupt service routine
interrupt [USART_TXC] void usart_tx_isr(void)
{
if (tx_counter)
{
--tx_counter;
UDR=tx_buffer[tx_rd_index++];
#if TX_BUFFER_SIZE != 256
if (tx_rd_index == TX_BUFFER_SIZE) tx_rd_index=0;
#endif
}
}
}
```

File: testing-ting.c, Date: 05/08/2012, Time: 10:36:47 AM

```
#ifndef _DEBUG_TERMINAL_IO_
// Write a character to the USART Transmitter buffer
#define _ALTERNATE_PUTCHAR_
#pragma used+
void putchar(char c)
{
    while (tx_counter == TX_BUFFER_SIZE);
    #asm("cli")
    if (tx_counter || ((UCSRA & DATA_REGISTER_EMPTY)==0))
        {
            tx_buffer[tx_wr_index++]=c;
        }
    #if TX_BUFFER_SIZE != 256
        if (tx_wr_index == TX_BUFFER_SIZE) tx_wr_index=0;
    #endif
    ++tx_counter;
}
#else
    UDR=c;
    #asm("sei")
}
#pragma used-
#endif

// Standard Input/Output functions
#include <stdio.h>

#define ADC_VREF_TYPE 0x00
//unsigned int C,D,angin;
//float arah_angin,arah_angin2;
//unsigned char i,detik,menit,A,B,baris1[16],baris2[16];

// Read the AD conversion result
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
    ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
    // Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
    delay_us(10);
    // Start the AD conversion
    ADCSRA|=0x40;
    // Wait for the AD conversion to complete
    while ((ADCSRA & 0x10)==0);
    ADCSRA|=0x10;
    return ADCW;
}

void tampilkan_detik (unsigned char detik)
{
    unsigned char det1,det2;
    BB = detik;
    AA = detik>>=4;
    det1 = 0x30 + AA;
    AA = BB & 0x0F;
    det2 = 0x30 + AA;
    //lcd_gotoxy(3,0);
    //lcd_putchar(det1);
    //lcd_gotoxy(4,0);
    //lcd_putchar(det2);
    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_puts("Proses ");
}

void tampilkan_menit (unsigned char menit)
{
    unsigned char ment1,ment2;
    BB = menit;
    AA = menit>>=4;
    ment1 = 0x30 + AA;
    AA = BB & 0x0F;
    ment2 = 0x30 + AA;
    //lcd_gotoxy(0,0);
    //lcd_putchar(ment1);
    //lcd_gotoxy(1,0);
    //lcd_putchar(ment2);
    //lcd_gotoxy(2,0);
    //lcd_puts("/");

    lcd_gotoxy(7,0);
    lcd_puts("Scaning");
}
}
```

```
void rtc_set_detik(unsigned char detik)
{
    i2c_start();
    i2c_write(0xd0);
    i2c_write(0);
    i2c_write(detik);
    i2c_stop();
}

void rtc_set_menit(unsigned char menit)
{
    i2c_start();
    i2c_write(0xd0);
    i2c_write(1);
    i2c_write(menit);
    i2c_stop();
}

unsigned char set_waktu1()
{
    rtc_set_detik(0x00);
    rtc_set_menit(0x00);
}

unsigned char set_waktu2()
{
    rtc_set_detik(0x35);
    rtc_set_menit(0x01);
}

unsigned char set_waktu3()
{
    rtc_set_detik(0x35);
    rtc_set_menit(0x02);
}

unsigned char set_waktu4()
{
    rtc_set_detik(0x55);
    rtc_set_menit(0x04);
}

unsigned char set_waktu5()
{
    rtc_set_detik(0x55);
    rtc_set_menit(0x09);
}

//===== Declare your global variables here

void baca_sensor();

void main(void)
{
    // Declare your local variables here

    // Input/Output Ports initialization
    // Port A initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
    PORTA=0x00;
    DDRA=0x00;

    // Port B initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
    PORTB=0x00;
    DDRB=0xE0;

    // Port C initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
    PORTC=0x00;
    DDRC=0x00;

    // Port D initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
    PORTD=0x00;
    DDRD=0x00;
}
```

```
// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: T0 pin Falling Edge
// Mode: Normal top=0xFF
// OCO output: Disconnected
TCCR0=0x06;
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: T1 pin Falling Edge
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x06;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

// USART initialization
// Communication Parameters: 8 Data, 1 Stop, No Parity
// USART Receiver: On
// USART Transmitter: On
// USART Mode: Asynchronous
// USART Baud Rate: 115200
UCSRA=0x00;
UCSRB=0xD8;
UCSRC=0x86;
UBRRH=0x00;
UBRRL=0x05;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 691.200 kHz
// ADC Voltage Reference: AREF pin
// ADC Auto Trigger Source: ADC Stopped
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x84;

// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=0x00;
```

```
// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=0x00;

// I2C Bus initialization
// I2C Port: PORTD
// I2C SDA bit: 3
// I2C SCL bit: 2
// Bit Rate: 100 kHz
// Note: I2C settings are specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|I2C menu.
i2c_init();

// DS1307 Real Time Clock initialization
// Square wave output on pin SQW/OUT: Off
// SQW/OUT pin state: 0
rtc_init(0,0,0);
//delay_ms(100);
//rtc_set_waktu(0x14,0x30,0x00);

// Alphanumeric LCD initialization
// Connections are specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|Alphanumeric LCD menu:
// RS - PORTC Bit 0
// RD - PORTC Bit 1
// EN - PORTC Bit 2
// D4 - PORTC Bit 4
// D5 - PORTC Bit 5
// D6 - PORTC Bit 6
// D7 - PORTC Bit 7
// Characters/line: 16
lcd_init(16);

// Global enable interrupts
#asm("sei")

lcd_clear();

lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("LOADING...!!!");
delay_ms(15000); //=====INISIALISASI MODEM
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Modem init...");
modem_init();
delay_ms(1000);
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Init modem OK");
delay_ms(1000);
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Tunggu SMS");

while (1)
{
// Place your code here
while(getchar()!=','){};
detec=getchar();
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("ADA SMS!!");
delay_ms(1000);

lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("BACA SMS");
delay_ms(1000);
printf("AT+CMGR=");
putchar(detec);
putchar(0x0D);
// while(getchar()!=""){};
while(getchar()!=','){};
while(getchar()!=""){};
for (a=0;a<14;a++)
{
temp=getchar();
```

```
    if (temp!='')
        {nomor_user[a]=temp;}
    else
        {nomor_user[a]=0x20;}
    }
    while (getchar()!=0x0A){};

    for (a=0;a<3;a++)
        {
            temp=getchar();
            if (temp==13)
                {
                    data_sms[a]=0x20;}
            else
                {data_sms[a]=temp;}
            }

    while (getchar()!='K'){};

    lcd_clear();
    for (a=0;a<sizeof nomor_user/sizeof nomor_user[0];a++)
        {
            lcd_gotoxy(a,0);
            lcd_putchar(nomor_user[a]);
        }
    for (a=0;a<sizeof data_sms/sizeof data_sms[0];a++)
        {
            lcd_gotoxy(a,1);
            lcd_putchar(data_sms[a]);
        }

    delay_ms(500);
    printf("AT+CMGD=");
    putchar(detec);
    putchar(13);
    while (getchar()!='K'){};
    delay_ms(1000);
    lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_putsf("CEK SMS");
    delay_ms(1000);
    lcd_clear();

    cek1=chek[0]-data_sms[0];
    cek2=chek[1]-data_sms[1];
    cek3=chek[2]-data_sms[2];
    cek=cek1*cek2*cek3;
    if (cek==0)
        {
            ccc=0;
            rtc_set_detik(0x35);
            rtc_set menit(0x00);
            while (ccc!=1){
                baca_sensor();
                kirim_sms(0);
            }

        else
            {lcd_clear();
              lcd_gotoxy(0,0);
              lcd_putsf("DATA SMS SALAH");
              kirim_sms(1);

              delay_ms(1000); }

        //for(a=0;a<14;a++)
        // {
        //     nomor_user[a]=0x00;}

    };
```

```
void modem_init()
{
    printf("AT");
    putchar(13);
    //while (getchar()!='O'){};
}
```



```
while(getchar()!='K'){
delay_ms(100);
printf("ATE0");
putchar(13);
//while(getchar()!='O'){
while(getchar()!='K'){
delay_ms(100);
printf("AT+CSCA=");
putchar(' ');
printf("+62855000000");
putchar(' ');
putchar(13);
//while(getchar()!='O'){
while(getchar()!='K'){
delay_ms(100);
printf("AT+CMGF=1");
putchar(13);
while(getchar()!='K'){
delay_ms(100);
printf("AT+CNMI=2,1,0,0,0");
putchar(13);
while(getchar()!='K'){
delay_ms(100);
printf("AT+CMGD=1");
putchar(13);
while(getchar()!='O'){
delay_ms(200);
}

void kirim_sms(unsigned char mode)
{
if (mode==0)
{
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("KIRIM SMS");
delay_ms(1000);
printf("AT+CMGS=");
putchar(' ');
putchar('+');
// printf("+628565553723");
for (a=1;a<14;a++)
{
temp = nomor_user[a];
if (temp!=0x20)
{ putchar(nomor_user[a]);}
else
{ }
}

putchar(' ');
putchar(13);
while(getchar()!='>'){
delay_ms(50);

switch (kec_angin)
{
case 1: printf("KECEPATAN ANGIN SANGAT PELAN, ");break;
case 2: printf("KECEPATAN ANGIN PELEN, ");break;
case 3: printf("KECEPATAN ANGIN BAGUS, ");break;
case 4: printf("KECEPATAN ANGIN KENCANG, ");break;
case 5: printf("KECEPATAN ANGIN SANGAT KENCANG, ");break;
break;
};

switch (arh_angin)
{
case 1: printf("ARAH ANGIN UTARA, ");break;
case 2: printf("ARAH ANGIN TIMUR LAUT, ");break;
case 3: printf("ARAH ANGIN SELATAN, ");break;
case 4: printf("ARAH ANGIN BARAT LAUT, ");break;
case 5: printf("ARAH ANGIN TIMUR, ");break;
case 6: printf("ARAH ANGIN BARAT DAYA, ");break;
case 7: printf("ARAH ANGIN BARAT, ");break;
case 8: printf("ARAH ANGIN TENGGARA, ");break;
break;
};

switch (crh_hjn)
```

```

{
  case 1: printf("CERAH. ");break;
  case 2: printf("HUJAN RINGAN. ");break;
  case 3: printf("HUJAN SEDANG. ");break;
  case 4: printf("HUJAN LEBAT. ");break;
  break;
};
//putchar(0x20);
putchar(0x1A);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("OK");
delay_ms(3000);
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Tunggu SMS");
delay_ms(500);
}
if (mode==1)
{
  lcd_clear();
  lcd_gotoxy(0,0);
  lcd_putsf("KIRIM SMS");
  delay_ms(1000);
  printf("AT+CMGS=");
  putchar('');
  putchar('+');
  // printf("+6285655533723");
  for (a=1;a<14;a++)
  {
    temp = nomor_user[a];
    if (temp!=0x20)
      { putchar(nomor_user[a]);}
    else
      { }
  }

  putchar('');
  putchar(13);
  while(getchar()!='>'){};
  delay_ms(50);
  printf("Format SMS Salah, mohon dicek kembali. ");
  putchar(0x1A);
  lcd_gotoxy(0,1);
  lcd_putsf("OK");
  delay_ms(3000);
  lcd_clear();
  lcd_gotoxy(0,0);
  lcd_putsf("Tunggu SMS");
  delay_ms(500);
}
}

void baca_sensor()
{
  i2c_start(); //====read RTC====!
  i2c_write(0xd0);
  i2c_write(0);
  i2c_stop();
  i2c_start();
  i2c_write(0xd1);
  detik=i2c_read(1);
  menit=i2c_read(0);
  i2c_stop();
  tampilkan_detik(detik);
  tampilkan_menit(menit); //=====read RTC====!

  if(menit==0x00) // && detik<=0x24)
  {
    //sprintf(baris2,"%d",TCNT1); //=====Tampilkan TCNT1=====>
    //lcd_gotoxy(6,0);
    //lcd_puts(baris2); //=====Tampilkan TCNT1=====>
  }

  if(menit>=0x04 && menit<=0x08)
  {
    //sprintf(baris3," %d",TCNT0/2); //=====Tampilkan TCNT0=====>
    //lcd_gotoxy(5,0);
    //lcd_puts(baris3); //=====Tampilkan TCNT0=====>
  }
}

```

```

if(menit==0x00 && detik==0x59) //=====seting waktu 0x01
(set_waktu2();)

if(menit==0x00)// && detik<=0x24) //=====sensor kecepatan angin "25 detik"=====^
{PORTB.7=1;}
else
{PORTB.7=0;}

if(menit==0x01 && detik==0x00){lcd_clear();}
if(menit>=0x04 && menit<=0x08) //=====sensor curah hujan "200 detik"=====^
{PORTB.6=1;}
else
{PORTB.6=0;}

//=====Kecepatan Angin=====
=====
if(menit==0x00)
{
if(detik==0x35)
{
TCNT1=0;
lcd_gotoxy(4,0);
lcd_puts(" ");
}
if (detik==0x39)
{
conter1=(TCNT1*2.4)/5;
}
if (detik==0x44)
{
conter2=(TCNT1*2.4)/5; conter2=conter2-conter1;
}
if (detik==0x49)
{
conter3=(TCNT1*2.4)/5; conter3=conter3-conter2;
}
if (detik==0x54)
{
conter4=(TCNT1*2.4)/5; conter4=conter4-conter3;
}
if (detik==0x59)
{
conter5=(TCNT1*2.4)/5; conter5=conter5-conter4;
}
}
if (menit==0x01)
{
if(conter1>=conter2 && conter1>=conter3 && conter1>=conter4 && conter1>=conter5) //=====
===terbesar C1--C5
{
anginmax=conter1; //lcd_gotoxy(10,1); lcd_puts("1 ");
}
if(conter2>=conter1 && conter2>=conter3 && conter2>=conter4 && conter2>=conter5)
{
anginmax=conter2; //lcd_gotoxy(10,1); lcd_puts("2 ");
}
if(conter3>=conter1 && conter3>=conter2 && conter3>=conter4 && conter3>=conter5)
{
anginmax=conter3; //lcd_gotoxy(10,1); lcd_puts("3 ");
}
if(conter4>=conter1 && conter4>=conter2 && conter4>=conter3 && conter4>=conter5)
{
anginmax=conter4; //lcd_gotoxy(10,1); lcd_puts("4 ");
}
if(conter5>=conter1 && conter5>=conter2 && conter5>=conter3 && conter5>=conter4)
{
anginmax=conter5; //lcd_gotoxy(10,1); lcd_puts("5 ");
}
if(anginmax>=0 && anginmax<=8) {kec_angin=1;}//lcd_gotoxy(8,0); lcd_puts("VL");} //=====
=Angin Very Low
if(anginmax>=9 && anginmax<=13) {kec_angin=2;}//lcd_gotoxy(8,0); lcd_puts("LO");} //=====
==Angin Low
if(anginmax>=14 && anginmax<=18) {kec_angin=3;}//lcd_gotoxy(8,0); lcd_puts("EX");} //=====
==Angin Exellent
if(anginmax>=19 && anginmax<=23) {kec_angin=4;}//lcd_gotoxy(8,0); lcd_puts("FA");} //=====
==Angin Fast
if(anginmax>=24) {kec_angin=5;}//lcd_gotoxy(8,0); lcd_puts("VF");} //=====

```

```

=Angin Very Fast
}
//sprintf(baris1,"%d %d %d %d %d W=%d      ",conter1,conter2,conter3,conter4,conter5,anginmax)
; // angin1-angin5 dan anginmax=...
//lcd_gotoxy(0,1);
//lcd_puts(baris1);

//=====ARAH ANGIN=====
=====
if(menit==0x01) {set_waktu3();}
if(menit==0x02) //=====Tampilkan ADC=====
{
    C=read_adc(0);
    delay_ms(50);
    D=read_adc(0);
    delay_ms(50);
    arah_angin=max(C,D);
    arah_angin=arah_angin*0.0049;
    //sprintf(baris4,"ADC0=%1.2f",arah_angin);
    //lcd_gotoxy(0,1);
    //lcd_puts(baris4);

    //sprintf(baris5,"%d %d %d %d",arahu,arahs,araht,arahb);
    //lcd_gotoxy(6,0);
    //lcd_puts(baris5);
    //if(detik>=0x00 && detik<=0x05)
    //{
        if(arah_angin>=3.86 && arah_angin<=3.88){arahu++;}
        if(arah_angin>=2.27 && arah_angin<=2.30){arahtl++;}
        if(arah_angin>=1.43 && arah_angin<=1.45){arahs++;}
        if(arah_angin>=4.36 && arah_angin<=4.40){arahbl++;}
        if(arah_angin>=0.46 && arah_angin<=0.48){araht++;}
        if(arah_angin>=3.10 && arah_angin<=3.13 ){arahbd++;}
        if(arah_angin>=4.63 && arah_angin<=4.65){arahb++;}
        if(arah_angin>=0.91 && arah_angin<=0.92){arahte++;}
    }
if(menit==0x03)
{
    if(arahu>=arahtl && arahu>=arahs && arahu>=arahbl && arahu>=araht && arahu>=arahbd && arahu
>=arahb && arahu>=arahte) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=arahu; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=1;// lcd_puts("UT ");
    }
    if(arahtl>=arahu && arahtl>=arahs && arahtl>=arahbl && arahtl>=araht && arahtl>=arahbd &&
arahtl>=arahb && arahtl>=arahte) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=arahtl; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=2;// lcd_puts("TL ");
    }
    if(arahs>=arahtl && arahs>=arahu && arahs>=arahbl && arahs>=araht && arahs>=arahbd && arahs
>=arahb && arahs>=arahte) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=arahs; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=3;// lcd_puts("SE ");
    }
    if(arahbl>=arahtl && arahbl>=arahs && arahbl>=arahu && arahbl>=araht && arahbl>=arahbd &&
arahbl>=arahb && arahbl>=arahte) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=arahbl; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=4;// lcd_puts("BL ");
    }
    if(araht>=arahtl && araht>=arahs && araht>=arahbl && araht>=arahu && araht>=arahbd && araht
>=arahb && araht>=arahte) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=araht; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=5;// lcd_puts("TI ");
    }
    if(arahbd>=arahtl && arahbd>=arahs && arahbd>=arahbl && arahbd>=araht && arahbd>=arahu &&
arahbd>=arahb && arahbd>=arahte) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=arahbd; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=6;// lcd_puts("BD ");
    }
    if(arahb>=arahtl && arahb>=arahs && arahb>=arahbl && arahb>=araht && arahb>=arahbd && arahb
>=arahu && arahb>=arahte) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=arahb; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=7;// lcd_puts("BR ");
    }
    if(arahte>=arahtl && arahte>=arahs && arahte>=arahbl && arahte>=araht && arahte>=arahbd &&
arahte>=arahb && arahte>=arahu) //=====terbesar C1--C5
    {
        arahmax=arahte; lcd_gotoxy(14,0); arh_angin=8;// lcd_puts("TE ");
    }
}

```

```
    }
    //sprintf(baris3,"ANG=%d AR=%1.2f      ",hujanmax,arahmax); //=====hujanmax=...
    //lcd_gotoxy(0,1);
    //lcd_puts(baris3);
}
//=====HUJAN=====
waktu3
    if(menit==0x03){set_waktu4();} //=====set
    if(menit>=0x04 && menit<=0x07)

    {
        f=read_adc(1);
        delay_ms(50);
        // D=read_adc(0);
        // delay_ms(50);
        // arah_angin=max(C,D);
        crhhjn=f*0.0049;
        hujanmax=TCNT0/2;
    }

    if(crhhjn>=4.9)
    {

        lcd_gotoxy(11,0); crh_hjn=1;// lcd_puts("CE"); //=====Hujan Cerah
    }
    else
    {
        if(menit==0x08)
        {
            if(hujanmax==0) {lcd_gotoxy(11,0); crh_hjn=2; }//lcd_puts("RI"); //=====Hujan Cerah
            // if(crhhjn=1) {lcd_gotoxy(10,0); lcd_puts("RI");} //=====Hujan
Ringan
            if(hujanmax==1) {lcd_gotoxy(11,0); crh_hjn=3; }//lcd_puts("SE"); //=====
==Hujan Sedang
            if(hujanmax>=2) {lcd_gotoxy(11,0); crh_hjn=4; }//lcd_puts("LE");} //=====
==Hujan Lebat
            //set_waktu5();
            //sprintf(baris3,"HUJAN=%d      ",hujanmax); //=====hujanmax=...
            //lcd_gotoxy(0,1);
            //lcd_puts(baris3);
        }
    }

    if(menit==0x08)
    {ccc=1; }
}
```



## LEMBAR BIODATA PENULIS



**Nama** : Ikhwan Yuli Hidayat  
**NIM** : 08.12.201  
**Tempat/tanggal lahir** : Malang, 29 Januari 1990  
**Fakultas** : Fakultas Teknologi Industri  
**Jurusan** : Teknik Elektro S-1  
**Konsentrasi** : Teknik Elektronika  
**Nilai Sekripsi** : 8.75  
**IPK** : 3.58

**Alamat Asal** : Jl. Panjahitan 174 Desa Karang Anyar RT/RW 18/08  
Kec. Poncokusumo Kab. Malang – Jawa Timur 65157

**Alamat di malang** : Jl. Panjahitan 174 Desa Karang Anyar RT/RW 18/08  
Kec. Poncokusumo Kab. Malang – Jawa Timur 65157

**Nama Orang Tua** : Juli

**Alamat Orang Tua** : Jl. Panjahitan 174 Desa Karang Anyar RT/RW 18/08  
Kec. Poncokusumo Kab. Malang – Jawa Timur 65157

**Dosen Pembimbing I** : M. Ibrahim Ashari, ST, MT

**Dosen Pembimbing II** : Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

**Judul Skripsi** : RANCANG BANGUN MONITORING KONDISI  
ARAH ANGIN, CURAH HUJAN DAN KECEPATAN  
ANGIN MENGGUNAKAN SMS GATEWAY  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Malang, 29 September 2012

Ikhwan Yuli Hidayat