



Alat Ukur Kecepatan Angin dan Pengiriman Datanya dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler

Rasyid Maulana Siregar *¹, Ahyar Supani ²

^{1,2}Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya; Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139, Telp. 0711-353414, Fax. 0711- 355918

e-mail: ²ahyarsupani@gmail.com

Abstrak

Angin secara umum adalah setiap gerakan udara yang relative terhadap permukaan bumi. Anemometer adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin yang banyak dipakai dalam bidang Metrologi dan geofisika atau stasiun perkiraan cuaca. Alat yang di rancang ini bertujuan untuk menghasilkan suatu pengukuran kecepatan angin yang terjadi dan mengirimkan datanya dengan sms kepada pemilik nomor yang telah di program. Angin yang menerpa baling-baling mangkok atau cup anemometer yang dirangkai dengan sensor optocoupler akan berputar dan menghasilkan keluaran berupa tegangan analog yang akan di konversi menjadi data dalam bentuk digital yang di tampilkan pada LCD 2x16. Data yang tampil di LCD tadi akan di proses oleh mikrokontroler ATmega8535 dimana kecepatan angin minimal 00,1 KM/Jam dan kemudian mengirimkan datanya lewat SMS melalui modem SIM900a yang terhubung ke mikrokontroler sesuai dengan program yang telah dibuat.

Kata kunci— Anemometer, Kecepatan Angin, SIM900

Abstract

The wind generally is any air movement relative to the earth's surface. Anemometer is a device used to measure the wind speed that is widely used in the field of metrology and geophysical stations or weather forecasts. The aim of this tool designed to generate a wind speed measurement occurs and sends data by SMS to the owner who has been in the program numbers. The wind in the propeller bowl or cup anemometer sensor coupled with optocoupler will rotate and produce the output of the analog voltage to be converted into digital data in a form that is displayed on the LCD 2x16. The data will appear on the LCD earlier in the process by the microcontroller ATmega8535, with wind speeds of at least 00.1 KM / hour and then transmit the data via SMS through SIM900a modem connected to a microcontroller according to the program that has been created.

Keywords— Anemometer, Wind Speed, SIM900.

1. PENDAHULUAN

Cuaca merupakan keadaan atau fenomena fisik dari atmosfer di suatu tempat dalam waktu tertentu, cuaca terjadi dan berubah dalam waktu yang singkat. Cuaca dipengaruhi oleh suhu, tekanan udara, kelembaban udara, angin, radiasi dan sebagainya. Untuk mengetahui kondisi cuaca maka diperlukan alat ukur untuk mengukur besaran-besaran tersebut.

Angin memiliki peranan penting untuk menentukan keadaan cuaca dan iklim. Angin merupakan *massa* udara yang bergerak secara horizontal, angin bergerak dari daerah bertekanan tinggi (maksimum) ke daerah yang bertekanan rendah (minimum). Untuk mengetahui besar kecepatan angin yang akurat diperlukan suatu alat ukur yang dapat mencatat kecepatan angin secara akurat. Kecepatan angin adalah jarak tempuh angin atau pergerakan udara per satuan waktu. Satuan yang biasa digunakan dalam menentukan kecepatan angin adalah km/jam atau knot (1 knot = 0,5148 m/det = 1,854 km/jam).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat ukur kecepatan angina, di mana pengiriman datanya akan menggunakan sms sebagai sebuah peringatan berbahaya. Untuk membantu kegiatan sehari-hari misalnya dalam bidang penerbangan, alat ukur kecepatan angin ini akan berguna untuk memberikan peringatan bagi yang akan melakukan penerbangan dalam keadaan cuaca yang kurang baik, apalagi dengan menggunakan sms sebagai tanda peringatannya, alat ukur kecepatan angin ini dapat diletakkan di suatu tempat yang jauh.

Kecepatan angin adalah jarak tempuh angin atau pergerakan udara per satuan waktu dan dinyatakan dalam satuan meter per detik (m/d), kilometer per jam (km/j), dan mil per jam (mi/j). Satuan mil (mil laut) per jam disebut juga knot (kn); $1 \text{ kn} = 1,85 \text{ km/j} = 1,151 \text{ mi/j} = 0,514 \text{ m/d}$ atau $1 \text{ m/d} = 2,237 \text{ mi/j} = 1,944 \text{ kn}$.

Kecepatan angin bervariasi dengan ketinggian dari permukaan tanah, sehingga dikenal adanya profil angin, dimana makin tinggi gerakan angin makin cepat. Kecepatan angin diukur dengan

menggunakan alat yang disebut *Anemometer* atau *Anemograf* [9].

Anemometer adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin yang banyak dipakai dalam bidang Meteorologi dan geofisika atau stasiun perkiraan cuaca. Kecepatan atau kecepatan angin diukur dengan *anemometer cup*, instrumen dengan tiga atau empat logam berlubang kecil belahan ditetapkan, sehingga mereka menangkap angin dan berputar tentang batang vertikal. Sebuah catatan perangkat listrik revolusi dan menghitung kecepatan angin [2].

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock* atau dikenal dengan teknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*) [1].

Optocoupler juga dikenal dengan sebutan *Opto-isolator*, *Photocoupler* atau *Optical Isolator*. *Optocoupler* adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghubung berdasarkan cahaya optik. Pada dasarnya *Optocoupler* terdiri dari 2 bagian utama yaitu *Transmitter* yang berfungsi sebagai pengirim cahaya optik dan *Receiver* yang berfungsi sebagai pendeteksi sumber cahaya. Masing-masing bagian *Optocoupler* (*Transmitter* dan *Receiver*) tidak memiliki hubungan konduktif rangkaian secara langsung tetapi dibuat sedemikian rupa dalam satu kemasan komponen.

Menurut YA Nugroho [8], Sensor ini banyak dipakai untuk mendeteksi jarak ataupun pergerakan suatu benda dengan cara memberikan kisi-kisi ataupun baling-baling sehingga akan terdapat celah dan penghalang. Cara kerja dari sensor *optocoupler* adalah bila terhalang maka *output* akan open, dan bila tidak terhalang *output* akan *short*. Dengan cara kerja tersebut, sinar inframerah akan putus-putus dan menimbulkan pulsa-pulsa listrik.

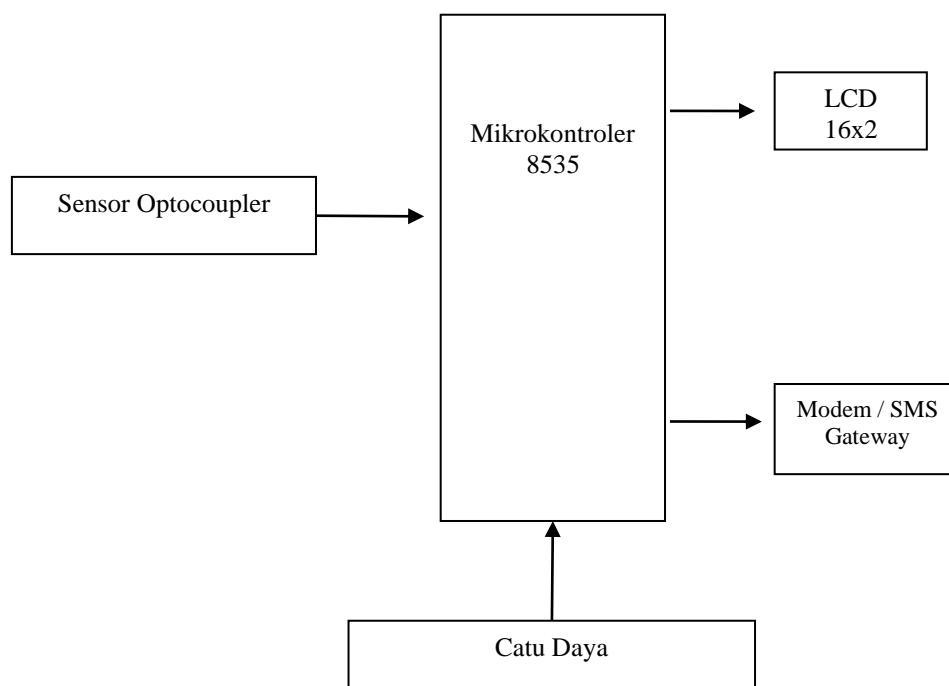
Pulsa-pulsa itu kemudian dapat diolah dan ditangkap oleh mikrokontroler.

Menurut Kadir [4], *Transistor* merupakan komponen dengan fungsi bermacam-macam. Komponen ini dapat berfungsi seperti layaknya keran air. Arus yang dialirkan bisa diatur secara elektronik berdasarkan kategori, ada transistor yang tergolong sebagai PNP dan ada pula yang termasuk sebagai NPN. N dan P menyatakan semikonduktor, pada PNP dua lapis semikonduktor tipe p dan satu lapis semikonduktor tipe n. Sedangkan pada NPN, dua lapis semikonduktor tipe n dan mengapit satu lapis semikonduktor tipe p.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan Sistem Alat

Pada perancangan sistem alat yang akan dibangun adalah Alat Ukur Kecepatan Angin dan Pengiriman Datanya dengan SMS Gateway berbasis Mikrokontroler. Perancangan Alat ini dibuat dengan bantuan blok diagram untuk keseluruhan sistemnya, dimana blok diagram merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat, karena dari blok diagram inilah dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan. Pada gambar 1 adalah diagram blok yang digunakan pada alat yang akan dirancang.



Gambar 1 Diagram Blok Alat Ukur Kecepatan Angin dan Pengiriman Datanya Dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler

Alat ini ditempatkan di area terbuka atau luas yang memudahkannya untuk berinteraksi dengan hembusan angin. Pada saat angin berhembus kearah baling-baling, sensor *Optocoupler* akan bekerja dan menghitung atau mengolah data dari kecepatan angin yang berhembus, jika *pulse* atau data yang dihasilkan lebih dari 0 maka perhitungan data pun akan diproses, sebaliknya apabila *pulse* atau data yang dihasilkan tidak ada sama sekali maka sensor tersebut akan *standby* (menunggu) angin yang berhembus kearahnya. Setelah data yang didapat berhasil diolah maka

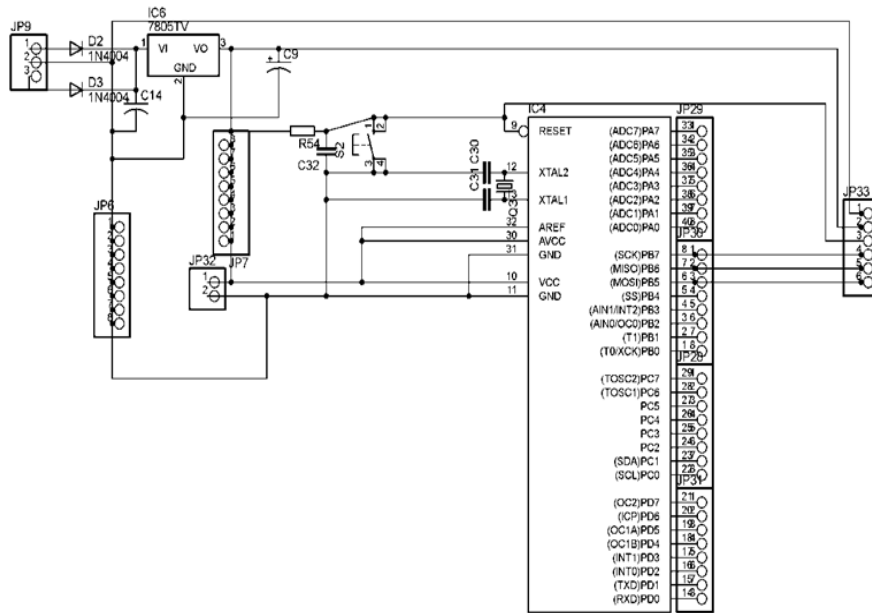
akan tampil pada LCD, pada saat itu juga jika data tersebut melebihi dari batas yang ditentukan maka alat ukur kecepatan angin tersebut akan mengirimkan SMS kepada nomor yang telah disetting dalam program, tetapi jika data yang dihasilkan tidak melebihi dari batas yang di tentukan, data tersebut hanya akan tampil di LCD saja.

2.2 Rangkaian Sistem Minimum

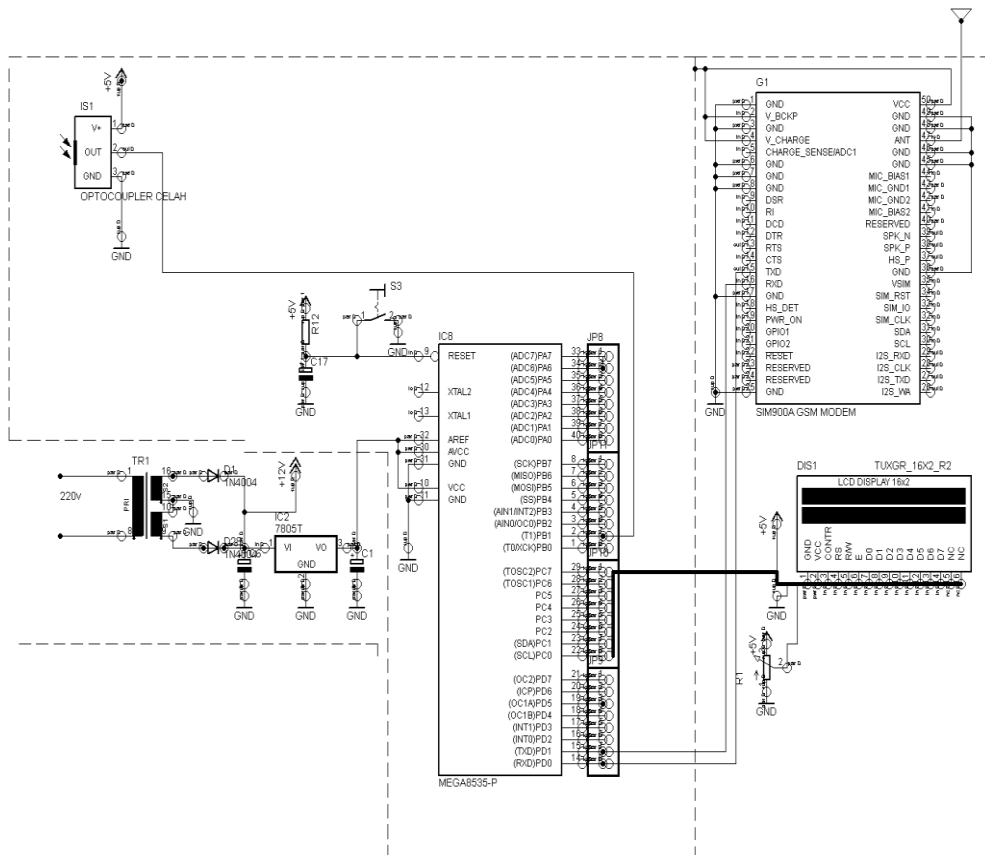
Rangkaian sistem minimum dengan menggunakan mikrokontroler atmega8535 merupakan pengendalian utama dari semua proses pada rangkaian. Rangkaian mikrokontroler ini akan menerima inputan

dari komponen yang terdapat didalam alat. Pada dasarnya rangkaian ini merupakan sistem minimum dari mikrokontroler atmega8535 seperti ditunjukkan pada

Gambar 2 dan Gambar 3 sebagai skematik dari sistem minimum.



Gambar 2 Rangkaian Sistem Minimum



Gambar 3 Skematik Rangkaian Keseluruhan Alat Ukur Kecepatan Angin dan Pengiriman Datanya dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler.

2.3 Langkah-Langkah Pembuatan Rangkaian

Berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam proses pembuatan suatu rangkaian:

1. Tata Letak Komponen

Dalam menentukan tata letak komponen haruslah dirancang terlebih dahulu agar nantinya komponen dapat dipasang dengan rapi dan benar, Langkah-langkah yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. Pelajari terlebih dahulu rangkaian yang akan dibuat.
- b. Perhatikan karakteristik semua rangkaian yang akan dibuat.
- c. Susun semua komponen dengan sebaik-baiknya agar diperoleh jalur pengawatan yang pendek, enak dilihat, mudah melakukan perawatan dan perbaikan secara bergantian.

2. Pembuatan Layout PCB

Layout adalah tata letak dari suatu elemen desain yang akan di tempatkan dalam suatu bidang, dalam hal ini digunakan papan PCB sebagai bidang tersebut yang menggunakan media yang sebelumnya sudah di konsep terlebih dahulu. PCB harus diproses agar terdapat jalur-jalur yang dapat menghubungkan komponen lain dengan komponen lainnya agar membentuk rangkaian yang diinginkan. Hal pertama yang dilakukan adalah membuat pola jalur-jalur layout, kemudian print layout tersebut, lalu selanjutnya di *photocopy* pada kertas photo yang akan ditempelkan pada permukaan papan PCB untuk nantinya disetrika sampai jalur pada layout tersebut menempel secara menyeluruh pada papan PCB. Setelah layout telah tertempel pada papan PCB, periksa terlebih dahulu apakah ada jalur yang putus atau tidak.

3. Pelarutan PCB

Proses pelarutan adalah proses menghilangkan lapisan tembaga pada PCB menggunakan larutan H_2O_2 dan HCL atau bisa juga menggunakan larutan *Feriklorit* ($FeCl_3$). Kemudian

PCB tersebut dikeringkan dan jangan lupa lakukan pengecekan apakah ada jalur yang putus pada PCB. Selain itu, tembaga pada permukaan PCB dibersihkan dengan menggunakan tinner agar tinta-tinta pada permukaan PCB hilang.

4. Pengeboran

Setelah papan PCB telah melewati proses tersebut, maka tahap selanjutnya adalah tahap pengeboran. Pengeboran dilakukan pada titik-titik tempat kaki komponen menggunakan mata bor berdiameter 0,5 mm – 1 mm untuk melubangi papan tempat kaki komponen akan ditempatkan dan mata bor berdiameter 3,3 mm untuk lubang tepi sebagai tempat sekrup apabila diperlukan, selebihnya untuk lubang-lubang yang mempunyai ukuran lain gunakan mata bor sesuai dengan ukuran.

5. Instalasi Komponen

Instalasi komponen adalah proses pemasangan seluruh komponen yang digunakan pada papan PCB. Setelah komponen terpasang, maka seluruh pin-pin komponen ini kemudian disolder. Untuk instalasi komponen perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Memoles jalur PCB dengan lotfet.
- b. Melapisi PCB dengan timah.
- c. Memeriksa kondaktifitas jalur dengan ohmmeter.
- d. Menyiapkan komponen yang akan dipasang.
- e. Memotong kaki komponen dan membersihkan PCB.

6. Pengecekan Rangkaian

Pengecekan rangkaian maksudnya memeriksa pada papan PCB, apakah sesuai dengan skema rangkaian. Bila terdapat kesalahan, maka akan dilakukan perbaikan sampai kondisi yang diharapkan diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam implementasi alat adalah melakukan pengukuran untuk mendapatkan data dari suatu alat sehingga dapat diketahui spesifikasi dari alat tersebut. Disamping itu hasil pengukuran tersebut dapat dijadikan dasar melakukan

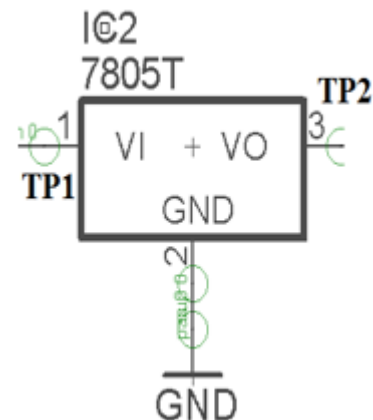
analisa, berdasarkan teori – teori serta dapat menentukan kesalahan yang terjadi pada alat tersebut. Metode pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran pada masing–masing blok rangkaian untuk mengetahui karakteristik *output*-nya dan kesesuaian antara satu blok dengan blok lainnya.

Tahap ini dilakukan pada saat semua rangkaian pada alat ukur kecepatan angin dan pengiriman datanya dengan sms gateway berbasis mikrokontroler telah selesai, baik dari sisi *hardware* maupun *software*. Adapun tujuan dari pengukuran ini adalah:

1. Mempelajari prinsip kerja atau cara kerja rangkaian alat ukur kecepatan angin dan pengiriman datanya dengan sms gateway berbasis mikrokontroler.
2. Mengetahui besarnya tegangan yang mengalir pada rangkaian mikrokontroler yang digunakan serta rangkaian *input* maupun *output*.

3.1 Hasil Pengukuran Pada IC Regulator 7805

Rangkaian *regulator* adalah termasuk bagian *power supply* tegangan dimana input dari sumber tegangan PLN 220 Vac kemudian disearahkan berubah menjadi tegangan DC. Selanjutnya diregulasi oleh IC 7805 yang mana keluarannya akan menjadi +5 Vdc. Saat pengukuran tegangan *power supply* (TP1), kabel positif *multimeter* diletakan pada kaki input ic regulator 7805 dan kabel negative *multimeter* diletakan pada ground ic regulator 7805 dan saat pengukuran tegangan mikrokontroler (TP2), kabel positif *multimeter* diletakan pada kaki *output ic regulator* 7805 dan kabel negative *multimeter* diletakan pada ground ic regulator 7805. Titik pengukuran 1 dan 2 (TP 1 dan TP 2) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Titik Pengukuran *Power Supply* dan Mikrokontroler

Hasil pengukuran tegangan *power supply* (TP1) dan tegangan mikrokontroler (TP2) dapat dilihat pada Table 1.

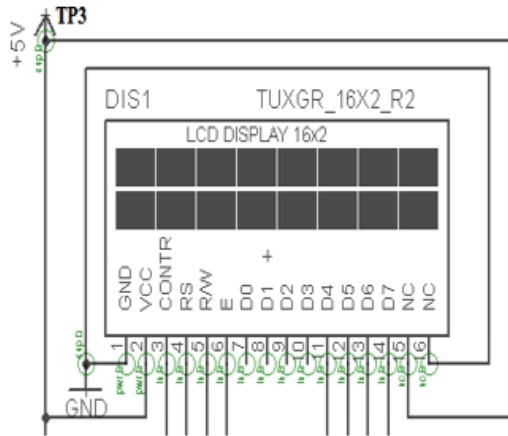
Tabel 1 Data Pengukuran Tegangan *Power Supply* (TP1) dan Tegangan Mikrokontroler (TP2)

TP	Percobaan Ke	Besar Tegangan (Volt)	Rata-Rata Tegangan (Volt)
TP1	1	13.55	13.56
	2	13.57	
	3	13.56	
TP2	1	5.05	5.05
	2	5.05	
	3	5.05	

Dari hasil pengukuran pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tegangan keluar rata–rata dari TP1 dalam keadaan standby maupun aktif yaitu 13.56 volt dan tegangan keluar rata–rata dari TP2 dalam keadaan standby maupun aktif yaitu 5.05 volt.

3.2 Hasil Pengukuran Pada LCD

Titik Pengukuran tengangan pada LCD (TP3), kabel positif *multimeter* diletakkan pada pin vcc LCD dan kabel negatif *multimeter* diletakkan pada pin gnd LCD. Titik pengukuran 3 (TP3) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Titik Pengukuran LCD

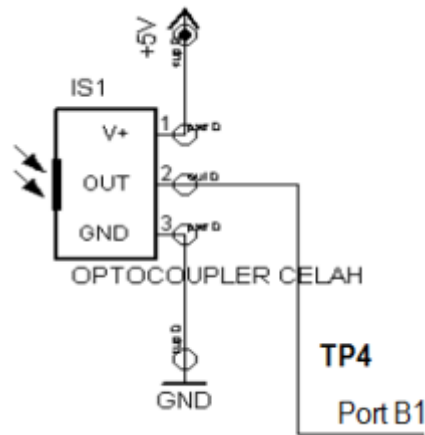
Hasil pengukuran tegangan LCD (TP3) dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa tegangan keluar rata-rata dari TP3 pada LCD dalam keadaan standby maupun aktif yaitu 5.04 volt.

Tabel 2 Data Pengukuran LCD

TP	Percobaan Ke	Besar Tegangan (Volt)
TP3	1	5.04
	2	5.04
	3	5.04
Rata – Rata Tegangan (Volt)		5.04

3.3 Hasil Pengukuran Pada Sensor Optocoupler

Saat mengukur tegangan pada volume speaker, kabel positif multimeter diletakkan di pin 1 pada port B dan kabel negatif multimeter diletakkan pada pin ground (Gnd) mikrokontroler. Titik pengukuran 4 (TP4) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Titik Pengukuran Sensor optocouple

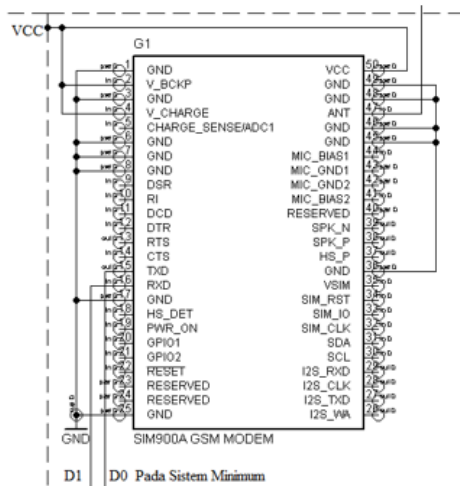
Hasil pengukuran tegangan pada sensor dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa tegangan keluar pada saat keadaan *standby* itu sama yaitu 0.21 sedangkan pada saat keadaan aktif tegangan yang keluar berbeda beda tergantung dari kecepatan berputarnya piringan pada sensor.

Tabel 3 Data Pengukuran Sensor Optocoupler

TP	Percobaan Ke	Besar Tegangan Keadaan Standby (Volt)	Besar Tegangan Keadaan Aktif (Volt)
TP4	1	0.21	1.56
	2	0.21	1.48
	3	0.21	1.64

3.4 Hasil Pengukuran Data Modem SIM900A

Gambar 7 menunjukkan *Datasheet Modem*, pengukuran tegangan yang saya ambil dari modem ini adalah pada pin Tx dan Rx yang terhubung ke system minimum yaitu Tx 5,03 sedangkan Rx 4,63.



Gambar 4.4 Datasheet Modem yang terhubung ke Sistem Minimum

Dari hasil pengujian pada Tabel 4 dapat dilihat perbedaan nilai kecepatan yang dihasilkan oleh alat tersebut tergantung dari kekuatan angin yang berhembus ke arahnya.

Tabel 4 Daftar Keterangan Kecepatan Angin Pada Alat yang Telah di Program

Kecepatan Angin		
Km/J	Keterangan 1	Keterangan
< 8	-	Tidak SMS
8 – 15	Angin Lemah	Kirim SMS
16 - 19	Angin Sedang	Kirim SMS
20 - 25	Angin Sejuk	Kirim SMS
> 25	Angin Kuat	Kirim SMS

Pada alat ukur kecepatan angin dan pengiriman datanya dengan sms gateway berbasis mikrokontroler ini jika terdapat angin yang berhembus ke arah baling-baling mangkok ini akan membuat sensor *optocoupler* bekerja karena terhubung satu sama lain dan menghasilkan data yang akan tampil sesuai dari kecepatan berputarnya piringan pada sensor dan juga kencangnya angin yang berhembus ke arah baling-baling mangkok tersebut, dan jika data yang dihasilkan melebihi batas-batas tertentu, alat yang juga terhubung dengan modem sim900 akan mengirimkan sebuah sms peringatan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perancangan dan hasil analisa yang telah dilakukan pada alat ukur kecepatan angin dengan pengiriman data melalui SMS gateway berbasis Mikrokontroler maka dapat disimpulkan:

1. Hembusan angin mempengaruhi hasil data dari sensor yang terhubung dengan baling-baling pada rangkaian.
2. SMS dikirimkan pada saat kecepatan melewati batas tertentu.

5. SARAN

Melihat dari segi fungsi dan sistem kerja alat ini, maka penulis mempunyai beberapa saran untuk pengembangan alat yang dibuat apabila ada pihak yang berminat mengembangkannya:

1. Menambahkan tenaga cadangan atau *power bank* untuk penggunaan alat ini, jika listrik padam atau jauh dari sumber listrik.
2. Fungsi alat ini diharapkan bisa diperluas lagi agar tidak hanya dapat mengukur kecepatan angin dan sms saja, tetapi bisa diperluas dengan menambahkan fungsi lainnya seperti pengukuran suhu atau mengukur sebuah kelembaban udara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ardi, Winoto. 2010. *Mikrokontroler AVR ATmega 8/ 32/ 16/ 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Informatika, Bandung

[2] Azlina, Tamba. 2013. *Pembuatan alat ukur kecepatan angin dan penunjuk arah angin berbasis mikrokontroler ATmega 8535*, Saintia Fisika.

[3] Bintangtyo. 2015. Pelajari tentang LCD 2x16 Character.

-
- (<http://k1801.ilearning.me/2015/04/28/pelajari-tentang-lcd-2x16-character-3/>) diakses tanggal 12 Juni 2016
- [4] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Yogyakarta.
- [5] Pahlevy 2010. Pengertian Flowchart dan definisi data. (<http://www.landasanteori.com/2015/10/pengertian-flowchart-dan-definisi-data.html>) diakses tanggal 12 Juni 2016
- [6] Rinaldi, Munir. 2011. *Algoritma dan Pemrograman dalam bahasa Pascal dan C*, Informatika, Bandung
- [7] Safrianti, Feranita, Surya. 2010. *Perancangan Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin*, Teknik Elektro, Universitas Riau.
- [8] YA Nugroho, 2011. *Penerapan Sensor Optocoupler Pada Pengukuran Angin Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega8535m*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Negeri Semarang
- [9] YC Pangestu. 2014. *Rancang Bangun Anemometer Mangkok Dengan Uji Laboratorium Dan Lapangan*, Teknik Mesin, Semarang.