

RANCANG BANGUN ALAT INSTRUMENTASI MENGHITUNG KECEPATAN DAN ARAH ANGIN BERBASIS ARDUINO

Andika Pratama¹, Muhaimin², Jamaluddin³

^{1,2,3}Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan km 280,3. Buket rata, Lhokseumawe

Abstrak — Angin dalam kehidupan sehari-hari dapat bermanfaat dan juga merugikan. Angin yang tenang sesuai dengan batas aman dapat bermanfaat, sebaliknya angin yang terlalu cepat dapat merugikan. Untuk menghindari hal yang tidak diinginkan maka diciptakan alat penghitung kecepatan dan arah angin untuk mengetahui kestabilan angin dan juga arah angin yaitu Anemometer untuk mengetahui kecepatan angin, dan Windspeed untuk mengetahui arah angin. Hasil dari alat pengukuran akan di tampilkan ke LCD 2*16 berupa nilai lecepatan dan arah angin. Nilai kecepatan angin akan di tampilkan dalam satuan km/s, sedangkan arah angina berupa 8 arah mata angin. Pengambilan data dari alat ini masih berupa skala lab dengan menggunakan kipas angin untuk inputnya.

Kata Kunci— Mikrokontroler Arduino Nano, LCD, Windspeed Sensor, Direction Sensor, Bluetooth Module HC-05
Motor DC, Power Supply

I. PENDAHULUAN

Cuaca adalah salah satu komponen yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Bidang kehidupan manusia yang amat memperhatikan keadaan cuaca adalah bidang transportasi, baik itu transportasi udara maupun transportasi laut. Angin sebagai salah satu komponen cuaca amat mempengaruhi aktifitas dari dua transportasi ini. Dengan demikian adanya sebuah alat yang dapat digunakan untuk memantau angin amatlah diperlukan. Dua komponen angin yang biasa di amati adalah kecepatan dan arah angin.

Pengukuran kecepatan dan arah angin pada awalnya dilakukan secara manual dengan alat yang sederhana. Namun seiring dengan perkembangan teknologi maka banyak dikembangkan alat pengukur arah dan kecepatan yang modern. Terlebih dengan perkembangan teknologi komputer yang berkembang begitu pesat menjadikan alat alat ukur yang awalnya masih tradisional dan analog berubah menjadi alat ukur yang modern dan berbasis digital dengan tingkat ketepatan yang cukup tinggi.

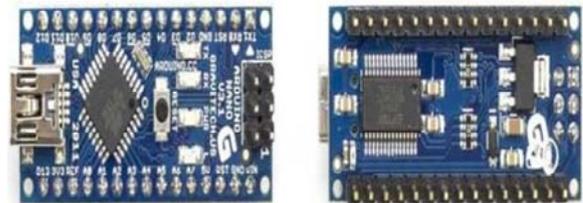
Seiring dengan perkembangan teknologi proses pengukuran juga tidak lagi harus dilakukan berdekatan dengan objek yang akan diukur, pengukuran dapat dilakukan dengan cara tanpa kabel (*bluetooth*) sehingga pengukuran dapat dilakukan dengan jarak jauh asalkan jarak tersebut masih dalam batas jangkauan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroler keluaran Arduino. Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroler Atmega 328 untuk Arduino Nano 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang

sama dengan jenis Arduino Duemilanove, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port. Gambar Arduino NANO dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

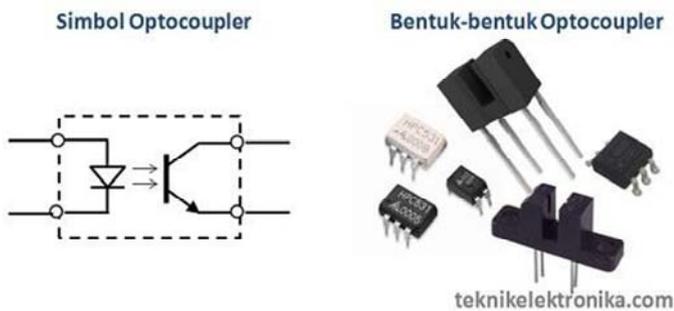


Gambar 1. Arduino NANO

B. Optocoupler

Dalam Dunia Elektronika, 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 sumbercahaya. Masing-masing bagian Optocoupler (*Transmitter* dan *Receiver*) tidak memiliki hubungan konduktif rangkaian secara langsung tetapi dibuat sedemikian rupa dalam satu kemasan komponen Pada prinsipnya, Optocoupler dengan kombinasi LED-Phototransistor adalah Optocoupler yang terdiri dari sebuah komponen LED (*Light Emitting Diode*) yang memancarkan cahaya infra merah (IR LED) dan sebuah komponen semikonduktor yang peka terhadap cahaya

(Phototransistor) sebagai bagian yang digunakan untuk mendeteksi cahaya infra merah yang dipancarkan oleh IR LED. Rangkaian internal Optocoupler, dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Optocoupler

C. Bluetooth Module HC-05

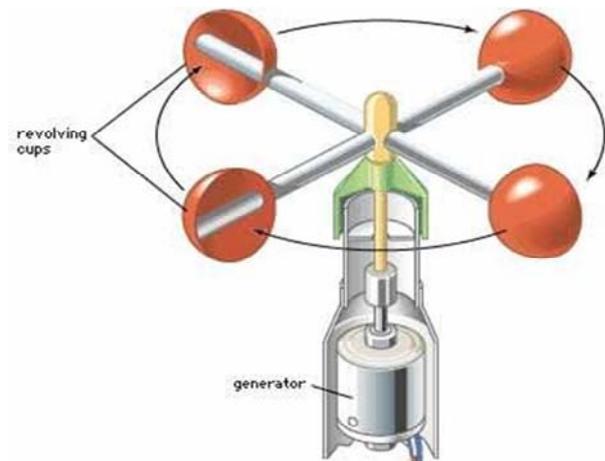
Bluetooth Module HC-05 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi bluetooth. Tegangan input antara 3.6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat unpaired sekitar 30mA, dan saat *paired* (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang.



Gambar 3. Bluetooth Module HC-05

D. Anemometer

Anemometer adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin dan untuk mengukur arah, anemometer merupakan salah satu instrumen yang sering digunakan oleh balai cuaca seperti Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Kata anemometer berasal dari Yunani *anemos* yang berarti angin, Angin merupakan udara yang bergerak ke segala arah, angin bergerak dari suatu tempat menuju ke tempat yang lain. Anemometer ini pertama kali diperkenalkan oleh Leon Battista Alberti dari Italia pada tahun 1450. Anemometer harus ditempatkan di daerah terbuka. Pada saat tertiup angin, baling-baling atau mangkok yang terdapat pada anemometer akan bergerak sesuai arah angin. Makin besar kecepatan angin meniup mangkok-mangkok tersebut, makin cepat pula kecepatan berputarnya piringan mangkok-mangkok. Dari jumlah putaran dalam satu detik maka dapat diketahui kecepatan anginnya. Di dalam anemometer terdapat alat pencacah yang akan menghitung kecepatan angin. Gambar 4 menunjukkan bentuk Anemometer.



Gambar 4. Anemometer

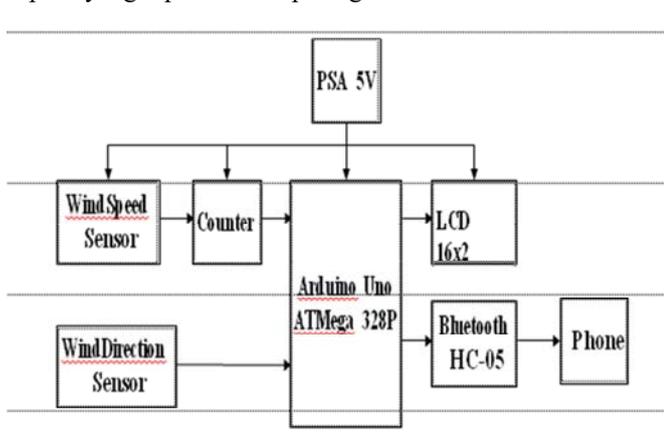
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Diagram Blok

Diagram merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari suatu atau lebih komponen yang memiliki kesatuan kerja tersendiri, dan setiap blok komponen mempengaruhi komponen yang lainnya. Diagram blok merupakan salah satu cara yang paling sederhana untuk menjelaskan cara kerja dari suatu sistem.

Dengan diagram blok kita dapat menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang hardware yang akan dibuat secara

umum. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang, seperti yang diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Blok Sistem

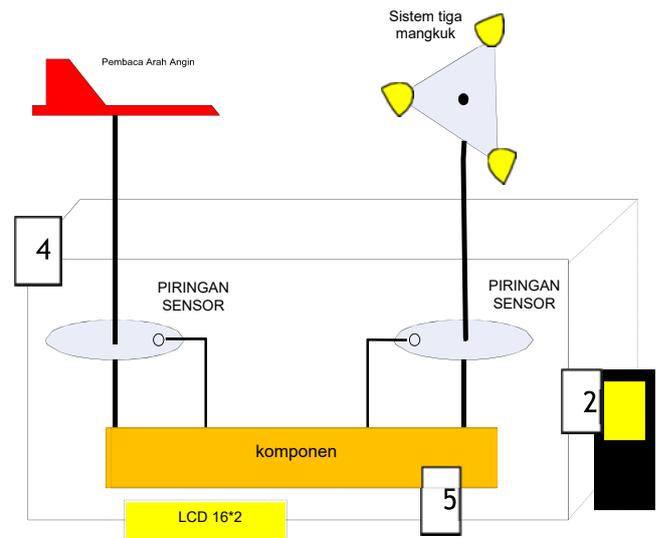
Fungsi setiap blok adalah sebagai berikut:

1. Blok PSA 5 V sebagai sumber tegangan DC pada rangkaian.
2. Blok Wind Speed Sensor sebagai sensor kecepatan angin.
3. Blok Direction Sensor sebagai sensor arah angin.
4. Blok ATmega328P : sebagai pengolah data dari sensor, memberi keluaran ke LCD
5. Blok LCD : sebagai penampil hasil kecepatan angin dan arah angin.
6. Modul Bluetooth HC-05 : sebagai converter serial komunikasi antara Phone dengan arduino

B. Perancangan Mekanik

Desain perancangan alat pengukur kecepatan dan penentu arah angin secara otomatis dapat dilihat pada Gambar 6 . Pada Gambar terlihat seluruh kerangka keseluruhan konstruksi dari modul. Menentukan ukuran alat yang akan dirancang bangun, yaitu:

- A. Menentukan ukuran panjang dan lebar serta tinggi alat
 - Panjang = 45 cm
 - Lebar = 25 cm
 - Tinggi = 10 cm
- B. Menentukan ukuran tinggi tiang baling- baling 3 mangkuk dan arah angin.
 - Tinggi = 45 cm



Gambar 6. Desain Alat Pengukur Kecepatan Dan Arah angin

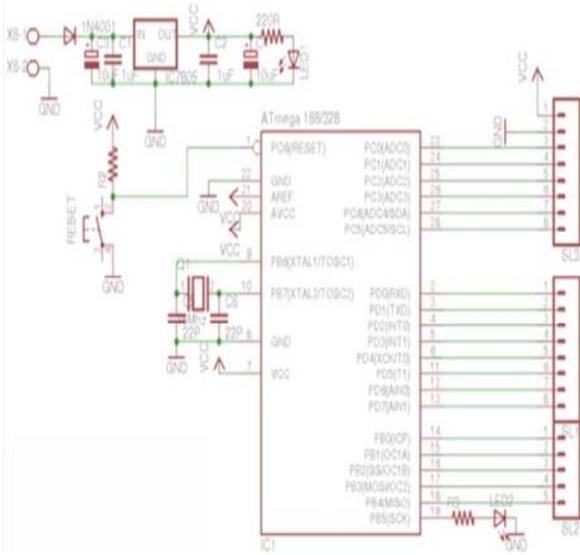
Keterangan Gambar sesuai nomor :

1. Sistem 3 mangkuk
2. Piringan sensor encoder kecepatan angin (*WindSpeed Sensor*).
3. Bilah petunjuk arah angin.
4. Sensor encoder pembaca arah angin (*DirectionSensor*).
5. Komponen ATmega328P
6. Lcd
7. Phone

C. Rangkaian Mikrokontroler ATmega328

Rangkaian Mikrokontroler ATmega 3284P sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada dapat dilihat pada gambar 7. Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC Mikrokontroler ATmega328P dengan compiler Arduino. Semua program diisikan pada memori dari IC ini sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang dikehendaki.

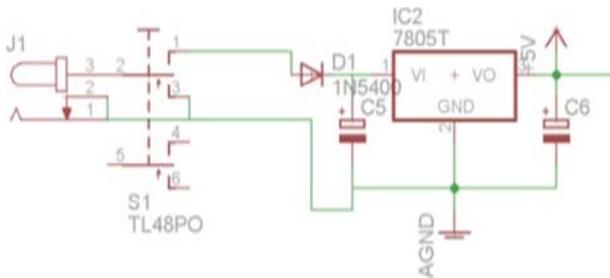
Untuk men-download file heksadesimal ke mikrokontroler Atmega 328P digunakanlah pin Tx, Rx pada kaki mikrokontroler dihubungkan ke USB via programmer. Apabila terjadi keterbalikan pemasangan jalur ke ISP Programmer atau terjadi error sehingga port nya tidak terhubung, maka pemrograman mikrokontroler tidak dapat dilakukan karena mikrokontroler tidak akan bisa merespon.



Gambar 7. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328P

D. Rangkaian Power Supply

Rangkaian power supply pada alat ini berfungsi sebagai sumber daya untuk menghidupkan sistem. Gambar 8 menunjukkan rangkaian power supply.



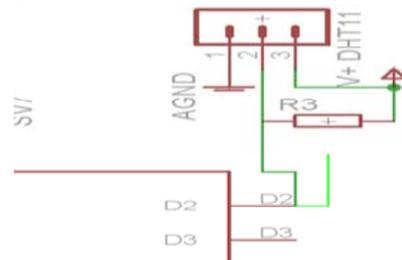
Gambar 8. Rangkaian Power Supply

Dalam rangkaian ini digunakan IC regulator 7805 untuk menurunkan tegangan 12 volt menjadi 5 volt. Dimana masukan rangkaian ini adalah dari baterai sebesar 12 volt dan keluaran rangkaian ini sebesar 5 volt

E. Rangkaian Sensor Wind Speed (Anemometer Mangkuk)

Sesuai dengan namanya, anemometer mangkuk atau *cup counter anemometer* adalah sebuah anemometer yang memiliki sensor berupa tiga atau empat buah mangkuk. Mangkuk-mangkuk tersebut masing-masing terpasang pada

setiap gagang horizontal dan setiap gagang horizontal ini berpusat pada suatu sumbu/poros vertikal. Semua mangkuknya menghadap ke satu arah melingkar sehingga jika angin datang bertiup maka mereka akan berputar pada satu arah yang tetap. Gambar 9 memperlihatkan Rangkaian sensor Anemometer *wind speed*.

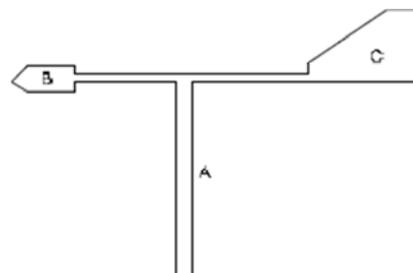


Gambar 9. Rangkaian Sensor Anemometer WindSpeed yang terhubung ke ATmega 328p

Pada bagian bawah sumbu vertikal ini dipasang generator yang berputar oleh mangkuk-mangkuk tersebut. Tegangan dari generator sebanding dengan kecepatan berputar dari mangkuk-mangkuk. Aliran udara yang datang akan melewati masing- masing mangkuk dan memutar masing- masing gagang horizontal. Kecepatan angin rata-rata dapat dihasilkan dari menghitung putaran poros selama periode waktu yang ditentukan. Anemometer jenis ini biasanya digunakan untuk standar sebuah industri dalam penilaian sumber daya angin.

F. Rangkaian Sensor WindDirection

Penentu arah angin ini terdiri atas 3 macam piranti, yaitu sirip penunjuk arah angin, sensor *rotary encoder* dan mikrokontroler AT89C51 serta LCD untuk menampilkan hasilnya. Arah angin dinyatakan dengan arah dari mana datangnya angin, misalnya: angin barat yang artinya angin datang dari barat, angin tenggara yang artinya angin datang dari tenggara, dan sebagainya. Mekanik penentu arah angin ini berupa sirip untuk menunjukkan arah angin seperti yang terlihat pada Gambar 10. Sirip ini berfungsi untuk memutar sensor *rotary encoder* untuk menunjukkan arah angin sesuai dengan arah datangnya angin.



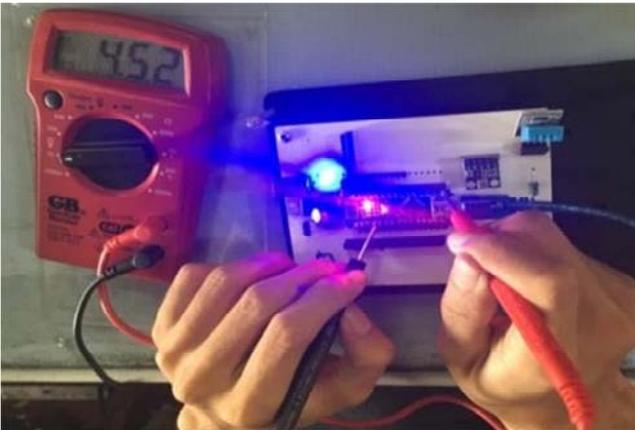
Gambar 10. Mekanik penunjuk arah angin

Seperti terlihat pada Gambar 10, mekanik arah angin mempunyai poros vertikal A. Ekor angin C mempunyai daya tangkap angin yang lebih besar dari ujung mekanik B. Dengan demikian, maka dari manapun angin datang bertiup, ujung mekanik B senantiasa mengambil kedudukan menuju ke arah dari mana datangnya angin.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Rangkaian Arduino Nano

Pengujian pada rangkaian arduino nano ini dapat dilakukan dengan menghubungkan rangkaian ini dengan rangkaian power supply sebagai sumber tegangan. Kaki 13 apabila diberi logika High akan mengeluarkan tegangan 4,25 volt. Langkah selanjutnya adalah memberikan program sederhana pada arduino nano untuk menguji port-port yang terdapat pada arduino nano, program yang diberikan adalah sebagai berikut:

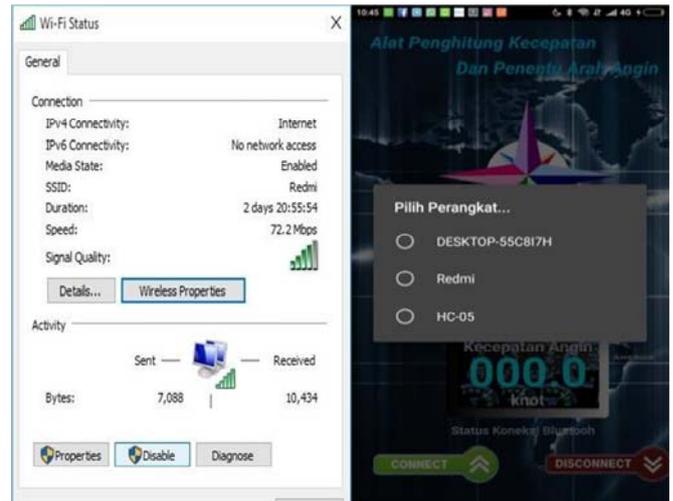


Gambar 11. Pengujian ATmega 328

Pengujian Arduino Nano untuk memastikan apakah listing program yang dibuat dan diisi pada Mikrokontroler Arduino Nano bias menjalankan system Monitoring kecepatan dan arah angina menggunakan smartphone berjalan dengan sesuai yang diinginkan perancang.

B. Pengujian Serta Penginstalan Ethernet Aplikasi B4A-Bridge antara PC dan Smartphone.

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah antara PC dan android dapat bekerja dengan baik. Koneksi PC dengan smartphone android dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Koneksi antara PC dan Android

Setelah antara PC dan android terhubung, selanjutnya penginstalan aplikasi B4A-Bridge ke Android. Hal ini dilakukan agar Alat yang dirancang bisa terhubung antara PC dan juga Smartphone Android. Akan tetapi, sebelum itu perancang harus penginstal aplikasi B4A pada Playstore untuk bias disandingkan antara pemrograman yang telah dirancang pada PC ke aplikasi smartphone.

C. Pengujian dan Analisa Sensor *WindDirection* dan Sensor Autocoupler

Sensor tekanan udara *WindDirection* juga menghasilkan nilai keluaran tegangan yang kemudian dibaca oleh bagian ADC daripada ATmega 328P, sebelum dibaca maka di kuatkan dulu oleh pengkondisi sinyal. Mikrokontroler Atmega 328P memproses pembacaan daripada sensor-sensor tersebut dan hasil pembacaanya ditampilkan ke bagian LCD. Sensor ini mempunyai rentang ukur arah angin 8 sumbu.

Sedangkan Pada prinsipnya, Optocoupler dengan kombinasi LED-Phototransistor adalah Optocoupler yang terdiri dari sebuah komponen LED (*Light Emitting Diode*) yang memancarkan cahaya infra merah (IR LED) dan sebuah komponen semikonduktor yang peka terhadap cahaya (Phototransistor) sebagai bagian yang digunakan untuk mendeteksi cahaya infra merah yang dipancarkan oleh IR LE.

D. Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kecepatan dari kipas angin, dimana kipas angin memiliki kecepatan level 1-3. Proses pengujian dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Proses Pengujian

Hasil pengujian untuk ketiga level kecepatan kipas angin dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil pengujian kecepatan angin

NO	Kecepatan Kipas Angin	Terukur Angin
1	Low	67.8 Knot
2	Medium	82.4 Knot
2	Hight	115.4 Knot

Setelah dilakukannya pengujian pada alat yang telah dirancang, maka dapat kita lihat dari jarak 90 cm dari kipas angin sebagai masukkan angin. Setiap percobaan mempunyai nilai kecepatan yang berbeda.

Data arah delapan mata angin dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Arah 8 Mata Angin

NO	Titik Arah Angin	Ukuran Sudut
1	Utara	0
2	TimurLaut	45
3	Timur	90
4	Tenggara	135
5	Selatan	180
6	Barat Daya	225
7	Barat	270
8	Barat LAut	315

Jika baling penunjuk arah berhenti di salah satu titik dari delapan arah mata angin, maka pada tampilan alat dan telepon genggam android akan menampilkan hasil yang sama

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian alat pengukur kecepatan angin dan arah angin berbasis Mikrokontroler ATmega 328, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor kecepatan angin berupa rangkaian elektronik yang terdiri dari optocoupler jenis U yang menghasilkan frekuensi keluaran yang sebanding dengan kecepatan mekanik baling – baling mangkok.
2. Pengukuran kecepatan angin dilakukan pada angin yang bergerak mendatar dengan kecepatan minimal yang dapat diukur adalah 0.1 km/jam.
3. Sensor untuk penentu arah angin ini menggunakan sensor medan magnet yang memberikan sejumlah pulsa berfrekuensi kepada magnetnya dengan arah 8 sumbu titik.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi dkk, (2014). “Rancang Bangun Detektor Kecepatan Dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler At89s52”. Skripsi. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Kristen krida Wacana.
- Muhammad Saleh, (2015). “Penampil Informasi Menggunakan Mikrokontroler Arduino328 Berbasis Web”. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.
- Muhammad R, dkk. (2016). “Sistem Kendali Holding Position Pada Quadcopter Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p”. Skripsi. Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Robby I, (2007). “Rancang Bangun Aplikasi Pengendali Kecepatan Fan (Kipas Angin) Berbasis Android”. Skripsi. Jurusan Teknik ELEktro, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro.
- Yuri Pramono, (2016). “Monitoring Data Kecepatan Dan Arah Angin SecaraReal Time Melalui Web”. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung Bandar Lampung