

MONITORING DATA KECEPATAN DAN ARAH ANGIN SECARA REAL TIME MELALUI WEB

Yuri Pramono, Warsito dan Syafriadi

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Email: yuripramono81@gmail.com

Diterima (28 Mei 2016), direvisi (15 Juni 2016)

Abstract. The monitoring system of speed and direction wind data in real time through website (web) was done. This application web research is used to provide information about speed and direction of wind to public with quickly and accurately. Data monitoring system of speed and direction wind was controlled by Atmega16 microcontroller. This research used Anemometer Lutron AM-4203 as the testing tool. In this study, wind speed tool was designed with resolution value in the amount of 0.01 m/s. Measurement of wind speed and direction data was performed on the building Pensions Mutya Utari, Bumimanti IV Kampung Baru Street, Labuhan Ratu District, Bandar Lampung. The result of data measurement through wind speed and direction tool will be displayed on a Personal Computer (PC) server and sent to the web. By using Visual Basic 6.0 program, the data can be accessed by the client. Data were collected from 10:43 pm until 16:43 pm with the data transmission speed and wind direction in every 5 seconds. In this study, wind speed tool can measure the wind speed maximum 13 m/s or 46,8 km/h and generated accuracy mean values about 98.31%.

Keywords: Monitoring, real time, PC server, Atmega16.

Abstrak. Telah direalisasikan sistem monitoring data kecepatan dan arah angin secara real time melalui website (web). Aplikasi web penelitian ini digunakan untuk memberikan informasi data kecepatan dan arah angin kepada masyarakat dengan cepat dan akurat. Sistem monitoring data kecepatan dan arah angin ini dikendalikan oleh mikrokontroler Atmega16 dan pengujian alat dilakukan menggunakan Anemometer Lutron AM-4203. Alat kecepatan angin yang dirancang pada penelitian ini mempunyai nilai resolusi sebesar 0,01 m/s. Pengukuran data kecepatan dan arah angin dilakukan diatas bangunan Wisma Mutya Utari Jalan Bumimanti IV Kelurahan Kampung Baru, Kecamatan Labuhan Ratu Bandar Lampung. Data pengukuran yang dihasilkan alat kecepatan dan arah angin akan ditampilkan pada Personal Computer (PC) server dan dikirim ke web dengan bantuan program visual basic 6.0 sehingga data tersebut dapat diakses oleh client. Pengambilan data dilakukan pada pukul 10:43 WIB sampai 16:43 WIB dengan pengiriman data kecepatan dan arah angin setiap 5 detik. Pada penelitian ini, alat kecepatan angin dapat mengukur kecepatan maksimum 13 m/s atau 46,8 km/h dan memiliki nilai akurasi rata-rata yang dihasilkan sebesar 98,31%.

Kata Kunci: Monitoring, real time, PC server, Atmega16.

PENDAHULUAN

Angin merupakan udara yang bergerak akibat adanya perbedaan tekanan udara dengan arah aliran angin dari tempat yang memiliki tekanan tinggi ke tempat yang

bertekanan rendah atau dari daerah yang memiliki suhu/temperatur rendah ke wilayah bersuhu tinggi (Kartasapoetra, 2004). Anemometer adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin yang banyak dipakai dalam bidang

Meteorologi dan Geofisika atau stasiun perkiraan cuaca.

Data hasil bencana alam yang terjadi pada periode 1815-2014 (BNPB, 2014) yang terjadi di wilayah Indonesia, angin puting beliung menempati urutan ke-2 terbesar, yaitu 21% dari jumlah bencana yang terjadi. Bencana puting beliung merupakan bencana alam angin yang berputar dengan kecepatan lebih dari 63 km/jam yang bergerak secara garis lurus dengan lama kejadian maksimum 5 menit. Kerugian oleh bencana puting beliung dapat mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Beberapa penelitian tentang sistem *monitoring* data kecepatan dan arah angin. yaitu penelitian yang dilakukan oleh Pesma dkk (2013). Penelitian ini menggunakan sistem sensor cahaya dengan tiga buah mangkuk berdiameter 7,7 cm dan piringan sensor merupakan cakram CD yang bermassa 20,64 g. Standarisasi alat dilakukan dengan pengujian terhadap anemometer Lutron AM-4206, ketepatan pengujian sebesar 99,10%. Penentuan arah angin menggunakan sebuah bilah yang berputar untuk menentukan 8 arah angin dengan resolusi sebesar 45°.

Hakim dkk (2009) merancang alat ukur kecepatan dan arah angin berbasis komputer. Sistem ini memanfaatkan sensor *optocoupler* sebagai sensor kelajuan dan arah angin yang dihubungkan ke *port parallel*. Alat ukur kecepatan angin ini mempunyai daerah kerja terbaik pengukuran 1 m/s hingga 4 m/s dengan tingkat *error* 3,39% sedangkan untuk alat ukur arah angin mempunyai tingkat *error* 6,25%.

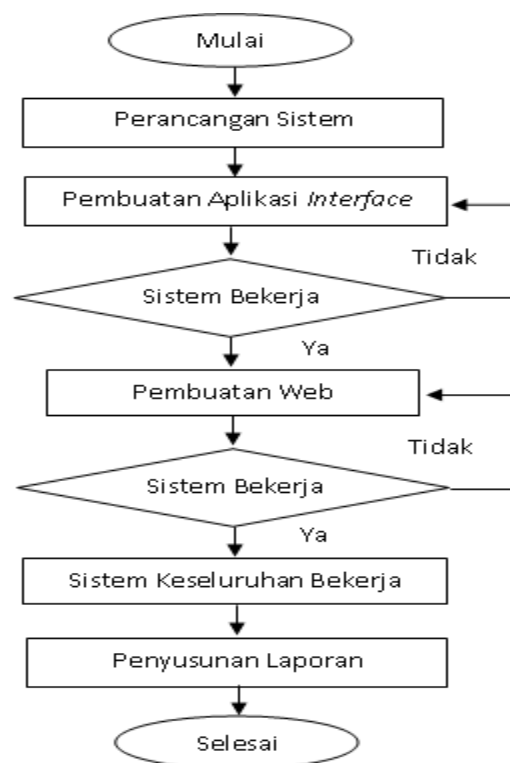
Nurmansah (2012), penelitian ini merancang sistem untuk *monitoring* data ketinggian permukaan air sungai dari dua buah sensor dengan menggunakan konverter USB to RS232 sebagai pengiriman data dan akan dibaca dengan bahasa pemrograman Visual Basic. Selanjutnya data akan disimpan ke dalam

database MySQL dan ditampilkan berupa grafik secara *real time* setiap 5 detik pada web dengan pemrograman *Hypertext Preprocessing* (PHP).

Pada penelitian ini dilakukan *monitoring* data kecepatan dan arah angin secara *real time* melalui web. *Monitoring* merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber yang selanjutnya akan dianalisis dan ditampilkan berupa tabel, grafik, dan lain sebagainya. Data kecepatan dan arah angin yang dihasilkan akan disimpan ke dalam *database* MySQL dan akan ditampilkan pada web menggunakan pemrograman PHP.

METODE PENELITIAN

Perancangan alat pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Perangkat keras penelitian ini terdiri dari catudaya sebagai sumber energi listrik

untuk perangkat lain, sensor *optocoupler* sebagai alat ukur kecepatan angin, dan tiga buah sensor fotodiode sebagai alat untuk menentukan delapan arah mata angin. Kemudian keluaran dari masing-masing sensor akan diproses oleh rangkaian mikrokontroler Atmega16, dan dikirim melalui kabel *Serial to USB Converter*.

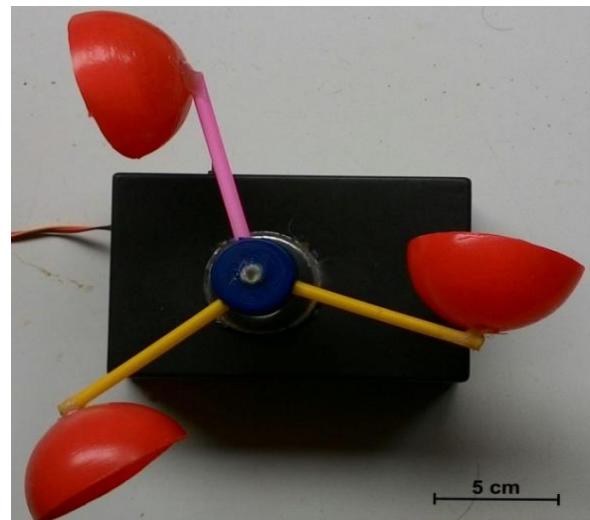
Keluaran sensor *optocoupler* yang dihasilkan akan dihubungkan pada Port B0 (*Timer 0*) pada mikrokontroler Atmega16 untuk mengukur kecepatan angin yang di deteksi sensor *optocoupler*. Pengukuran kecepatan angin memanfaatkan sensor cahaya dan *port Timer* pada mikrokontroler Atmega16 sehingga ketika piringan yang diberi 36 lubang berputar akan memberikan perubahan sinyal digital, ketika sinar sensor *optocoupler* terhalang maka akan berlogika *low* dengan tegangan 0,0 s.d. 0,5V dan ketika tanpa halangan maka akan berlogika *high* dengan tegangan 3 s.d. 5V.

Perubahan sinyal digital tersebut kemudian akan dikonversi menjadi data *Rotation Per Second* (RPS) pada mikrokontroler hingga menjadi kecepatan angin linier. Alat kecepatan angin pada penelitian ini memiliki panjang jari-jari baling sebesar 12,25 cm. Kecepatan angin linier maksimum yang dapat diukur pada penelitian ini, yaitu 13 m/s atau 46,8 km/h, dan resolusi alat yang dihasilkan, yaitu sebesar 0,01 m/s. Perangkat keras kecepatan angin dapat dilihat pada **Gambar 2**.

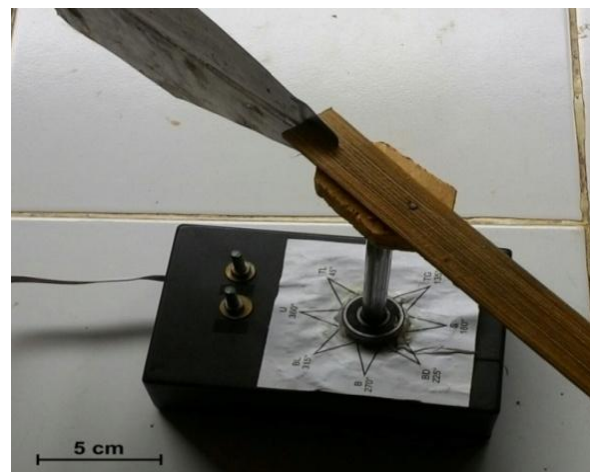
Keluaran tiga buah sensor fotodiode yang dirangkai sejajar sehingga mempunyai keluaran data digital tiga bilangan *biner* sebagai masukan *Analog to Digital Converter* (ADC) pada *port A* mikrokontroler Atmega16. Keluaran yang dihasilkan dari 3 fotodiode kemudian dihubungkan ke IC komparator dengan *Schmitt Trigger* (DM74LS14) untuk menghasilkan *output* pasti *high* dan *low*. Setelah *output* yang dihasilkan di kondisikan menjadi pasti *high* dan *low*, kemudian *output* tersebut akan dihubungkan menuju *port A* mikrokontroler Atmega16 sebagai masukan ADC

mikrokontroler untuk diproses sebagai kombinasi 3 bilangan *biner* penunjuk delapan arah mata angin yang di deteksi oleh sensor fotodiode. Perangkat keras arah angin dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Perangkat lunak penelitian ini terdiri dari program CodeVision AVR untuk mengolah data keluaran sensor *optocoupler* dan fotodiode. Kemudian program Visual Basic 6.0, dan program Adobe Dreamweaver CS4 sebagai penampil data pada komputer *server* dan web.



Gambar 2. Perangkat keras kecepatan Angin



Gambar 3. Perangkat keras arah angin

Keluaran sensor kecepatan dan arah angin kemudian akan diproses pada mikrokontroler Atmega16 dengan program

Code Vision AVR sehingga data yang dihasilkan akan sesuai dengan yang dirancang. Pengukuran kecepatan angin menggunakan rumus $v = rps \cdot \text{dua_pi} \cdot r$ dimana *rps* adalah frekuensi yang dihasilkan per banyaknya lubang pada piringan yang berputar. Penentuan arah angin menggunakan prosedur percabangan dengan masukan ADC sehingga kombinasi dari nilai tersebut dapat menentukan arah angin yang di deteksi. Kemudian data akan langsung dikirimkan menuju komputer *server* menggunakan kabel *Serial to USB Converter*.

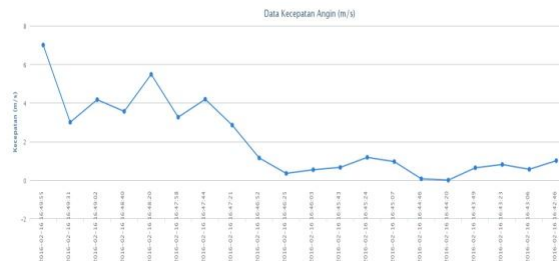
Selanjutnya, dengan bantuan program Visual Basic 6.0 data yang dikirim mikrokontroler dapat ditampilkan dalam komputer *server*. Karena data yang dikirimkan mikrokontroler terdapat dua nilai berbeda, yaitu data kecepatan angin dan arah angin dalam setiap pengiriman, sehingga harus dipisahkan menggunakan perintah *split*. Perintah *split* berfungsi memisahkan data berdasarkan suatu karakter tertentu yang dipisahkan dengan perintah *Chr\$(13)* atau *enter*. Setelah data berhasil dipisah, data langsung di simpan dalam *database* MySQL. Hasil *runing* program Visual Basic 6.0 dapat dilihat pada **Gambar 4**.

Setelah data kecepatan dan arah angin berhasil tersimpan ke dalam *database* MySQL. Selanjutnya, data akan ditampilkan ke dalam web menggunakan program Adobe Dreamweaver CS4 dengan bahasa pemrograman PHP. Data kecepatan dan arah angin yang ditampilkan web berupa data grafik dan data tabel.

Data kecepatan angin yang ditampilkan dalam bentuk grafik adalah 20 data kecepatan angin yang terbaru dalam selang waktu 5 detik dari pengukur alat kecepatan angin yang telah dirancang. Web *monitoring* data kecepatan dan arah angin dalam bentuk grafik dapat dilihat pada **Gambar 5**.

NO	TANGGAL & Waktu	TANGGAL	WAKTU	KECEPATAN	ARAH
204	16/01/2016 17:10:38	16/01/2016	25/01/2016 17:10:38	6	Barat Daya
205	16/01/2016 17:10:45	16/01/2016	25/01/2016 17:10:45	2	Barat Daya
206	16/01/2016 17:10:52	16/01/2016	25/01/2016 17:10:52	0	Barat Daya
207	16/01/2016 17:10:58	16/01/2016	25/01/2016 17:10:58	2	Barat Daya
208	16/01/2016 17:11:05	16/01/2016	25/01/2016 17:11:05	2	Barat Daya
209	16/01/2016 17:11:12	16/01/2016	25/01/2016 17:11:12	3	Selatan
210	16/01/2016 17:11:18	16/01/2016	25/01/2016 17:11:18	2	Selatan
211	16/01/2016 17:11:25	16/01/2016	25/01/2016 17:11:25	0	Selatan
212	16/01/2016 17:11:31	16/01/2016	25/01/2016 17:11:31	3	Selatan
213	16/01/2016 17:11:38	16/01/2016	25/01/2016 17:11:38	1	Barat Daya
214	16/01/2016 17:11:45	16/01/2016	25/01/2016 17:11:45	0	Selatan

Gambar 4. *Runing* program Visual Basic 6.0



Gambar 5. Halaman data grafik pada web

NO	TANGGAL	WAKTU	KECEPATAN (m/s)	ARAH
204	2016-01-16	17:10:38	6	Barat Daya
205	2016-01-16	17:10:45	4	Barat Daya
206	2016-01-16	17:10:52	1	Barat Daya
207	2016-01-16	17:10:58	2	Barat Daya
208	2016-01-16	17:11:05	2	Barat Daya
209	2016-01-16	17:11:12	3	Selatan
210	2016-01-16	17:11:18	2	Selatan
211	2016-01-16	17:11:25	1	Selatan
212	2016-01-16	17:11:31	3	Selatan
213	2016-01-16	17:11:38	1	Barat Daya
214	2016-01-16	17:11:45	0	Selatan
215	2016-01-16	17:11:51	1	Selatan
216	2016-01-16	17:11:57	3	Barat Daya
217	2016-01-16	17:12:03	2	Barat Daya
218	2016-01-16	17:12:09	1	Barat
219	2016-01-16	17:12:16	0	Selatan
220	2016-01-16	17:12:22	2	Selatan
221	2016-01-16	17:12:29	2	Timur
222	2016-01-16	17:12:36	0	Selatan
223	2016-01-16	17:12:43	1	Selatan

Gambar 6. Halaman data tabel pada web

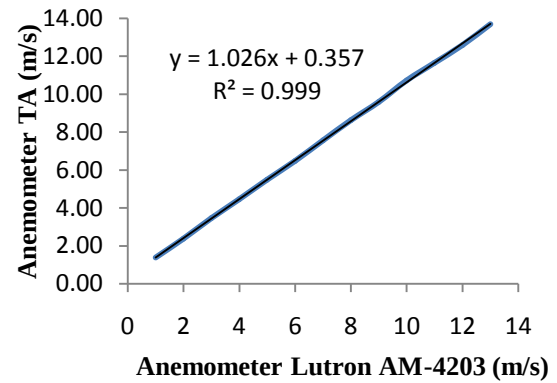
Data kecepatan dan arah angin yang ditampilkan dalam bentuk tabel, akan ditampilkan mulai dari data awal pengukuran sampai terakhir pengukuran sehingga dapat dilakukan peramalan cuaca pada suatu tempat. Web *monitoring* data kecepatan dan arah angin dalam bentuk tabel dapat dilihat pada **Gambar 6**.

HASIL DAN PEMBAHASAN

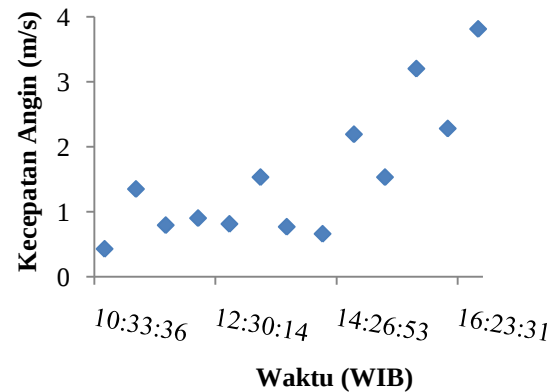
Kalibrasi data kecepatan angin dilakukan dengan cara membandingkan nilai yang dihasilkan anemometer Tugas Akhir (TA) dengan anemometer Lutron AM-4203 dengan sumber angin yang berasal dari kompresor dengan kecepatan angin yang keluar dapat diatur. Pengambilan data dilakukan sebanyak 13 kali dengan pengujian sebanyak 3 kali, dimulai dari kecepatan 1 m/s sampai kecepatan 13 m/s dengan perubahan kecepatan sebesar 1 m/s. Data hasil kalibrasi yang dilakukan nilai *error* terbesar, yaitu kecepatan 1 m/s dengan nilai *error* mencapai 27,8358% dan nilai akurasi rata-rata sebesar 98,31%. Grafik hubungan antara anemometer TA rata-rata dengan anemometer Lutron AM-4203 dapat dilihat pada **Gambar 7**. Kalibrasi data arah angin dilakukan dengan cara membandingkan dengan kompas yang terdapat pada *smartphone android* dengan bantuan program *Compass 360 Pro*

Setelah dilakukan kalibrasi, selanjutnya dilakukan pengujian alat secara keseluruhan. Pengujian alat dilakukan tepatnya diatas bangunan wisma Mutya Utari Jalan Bumimanti IV Kelurahan Kampung Baru, Labuhan Ratu Bandar Lampung. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 16 Februari 2016 dimulai pukul 10:43:42 sampai 16:43:23 WIB.

Data kecepatan dan arah angin yang dihasilkan menunjukkan bahwa data kecepatan angin terbesar yang terukur, yaitu kecepatan 3,81 m/s atau 13,716 km/h dengan arah angin menuju timur laut dan kecepatan angin terkecil yang terukur dengan kecepatan 0,43 m/s atau 1,548 km/h dengan arah angin timur laut. Grafik hubungan antara waktu terhadap pengukuran kecepatan angin yang dihasilkan dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 7. Grafik hubungan antara anemometer TA rata-rata dengan anemometer Lutron AM-4203



Gambar 8. Grafik hubungan antara waktu terhadap kecepatan angin

Data rata-rata hasil pengukuran kecepatan dan arah angin *range* waktu 10:43:42 sampai 16:43:23 WIB, yaitu berkisar 1,56 m/s atau 5,616 km/h dan arah angin menuju timur laut. Data arah angin yang dihasilkan alat menunjukkan hasil yang sama dengan data BMKG pada tanggal 16 Februari 2016 tetapi memiliki nilai data kecepatan angin yang lebih kecil dibandingkan dengan data kecepatan angin BMKG yang tercatat, yaitu 17 km/h atau 4,72 m/s. Perubahan kecepatan angin paling besar terjadi pada pukul 16:13:56 sampai 16:43:23 WIB dengan kecepatan angin yang terukur, yaitu 2,28 m/s dengan arah angin menuju timur laut hingga kecepatan angin 3,81 m/s dengan arah angin menuju timur laut.

KESIMPULAN

Alat ukur kecepatan angin yang dirancang mampu mengukur maksimum 13 m/s atau 46,8 km/h dan memiliki nilai akurasi rata-rata sebesar 98,31%. Sistem *monitoring* data kecepatan dan arah angin penelitian ini dibangun menggunakan aplikasi Visual Basic 6.0 yang telah berhasil menghubungkan antara perangkat keras kecepatan dan arah angin dengan PC sehingga data hasil pengukuran dapat disimpan dalam *database* MySQL. Sistem web *monitoring* data kecepatan dan arah angin ini dapat menampilkan data dalam bentuk tabel dan grafik dan sudah masuk kedalam komputer global sehingga data hasil pengukuran dapat diakses semua pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- BNPB. 2014. *Info Bencana Edisi Desember 2014*. http://bnpb.go.id/uploads/publication/1069/Info_Bencana_Desember.pdf. Diakses 6 Juni 2015 pukul 6:21 WIB.
- Hakim Arief R, Litasari dan Djuniadi. 2009. Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin Berbasis Komputer. *Jurnal Teknik Elektro*. Vol. 1 No. 1 Januari - Juni 2009. Hal. 71 – 77.
- Kartasapoetra, Ance. 2004. *Klimatologi Pengaruh Iklim dan Tanaman dan Tanah*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Nurmansah, Ary P. 2012. Sistem Monitoring Data Tinggi Permukaan Air Sungai Secara Real time Berbasis Web. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Pesma Rhahmi A, Wildian dan Taufiq Imam. 2013. Rancang Bangun Alat Ukur Kelajuan dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Menggunakan Sistem Sensor Cahaya. *Jurnal Fisika Unand*. Vol. 2, No. 4, Oktober 2013. Hal. 238 - 247.