



Perancangan Alat Pendeteksi Kecepatan Serta Arah Mata Angin dengan Menggunakan Hall Effect Sensor dan Rotary Encoder Berbasis IoT

Rayhan Desta Karta¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro, Konsentrasi Mekatronika, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139 Indonesia

rayhan221299@gmail.com

Abstract

Wind is one of the potential natural resources. These resources can be utilized for various human needs. Wind is part of the weather conditions that are used for aviation, agriculture, power generation and others. This design is made to determine wind speed and cardinal directions using Arduino as a microcontroller, Hall Effect sensor and rotary encoder sensor. The Hall Effect sensor to know the wind speed and the Rotary Encoder sensor to determine the cardinal directions. The results of this study will determine the wind speed and cardinal directions on a daily basis

Keywords: *Arduino Uno, Internet of Things, Sensor Hall Effect, Sensor Rotary Encoder, Wind Speed*

Abstrak

Angin merupakan salah satu sumber daya alam yang potensial. Sumber daya tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia. Angin merupakan bagian dari kondisi cuaca yang digunakan untuk penerbangan, pertanian, pembangkit listrik dan lain-lain. Perancangan ini dibuat untuk menentukan kecepatan angin dan arah mata angin menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler, sensor *Hall Effect* dan sensor *rotary encoder*. Sensor *Hall Effect* untuk mengetahui kecepatan angin dan sensor *Rotary Encoder* untuk mengetahui arah mata angin. Hasil penelitian ini akan menentukan kecepatan angin dan arah mata angin secara harian.

Kata kunci: *Arduino Uno, Internet of Things, Sensor Hall Effect, Sensor Rotary Encoder, Kecepatan angin.*

Diterima Redaksi : 15-04-2022 | Selesai Revisi : 02-06-2022 | Diterbitkan Online : 30-06-2022

1. Pendahuluan

Angin merupakan salah satu unsur meteorologi yang memiliki peranan penting dalam menentukan kondisi cuaca dan iklim disuatu tempat [1]. Angin dapat dibatasi sebagai gerakan horizontal udara relatif terhadap permukaan bumi. Batasan ini berasumsi bahwa seluruh gerakan udara secara vertikal kecepatannya dapat diabaikan karena relatif rendah [2]. Oleh karena itu, diperlukan data atau informasi tentang angin yaitu data kecepatan dan arahnya.

Untuk mendapatkan data pengukuran kecepatan angin yang akurat diperlukan suatu alat ukur yang dapat mencatat kecepatan maupun arah pergerakan angin secara akurat pula. Pengukuran kecepatan angin itu sendiri dapat dilakukan dengan beberapa metode [3][4], dimana setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Oleh karena itu itu dalam membuat suatu alat ukur kecepatan angin perlu

dipertimbangkan untuk keperluan apa alat tersebut dibuat.

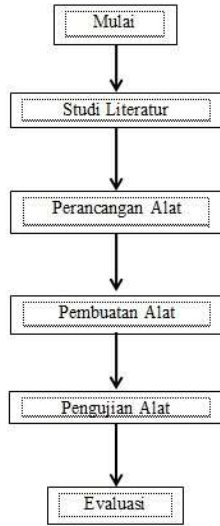
Perancangan sistem yang paling tepat untuk monitor arah dan kecepatan angin adalah dengan membuat sistem portable sehingga mudah dibawa untuk pengujian ditempat berbeda. Sementara itu media yang paling cocok untuk pemantauan dalam bentuk portable ini adalah dengan menyimpan data pada *Multy Media Card* (MMC) [5][6] yang digunakan untuk menyimpan data selama proses perekaman data kecepatan [7] dan arah angin [8] berdasarkan waktu [9].

Berdasarkan arah mata angin kita dapat menganalisa dampak yang disebabkan oleh angin tersebut sehingga arah mata angin selalu di monitoring setiap saat [10]. Arah mata angin digunakan sebagai alat navigasi pada penggunaan peta, kompas serta google maps yang banyak digunakan pada saat ini.

2. Metode Penelitian

2.1. Rancangan Penelitian

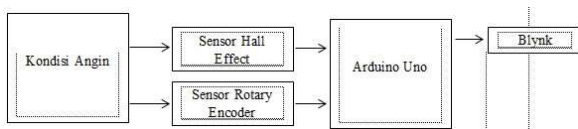
Adapun tahap demi tahap tersebut dapat dibuat ke dalam blok diagram yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan Penelitian

2.2. Blok Diagram

Blok diagram merupakan salah satu bagian penting dalam perancangan suatu desain. Cara kerja keseluruhan dari perancangan alat pendeteksi kecepatan serta arah mata angin dengan menggunakan *half effect sensor* dan *rotary encoder* berbasis IoT yang akan dibuat dapat dilihat pada diagram blok sehingga keseluruhan diagram blok akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja secara runtut.



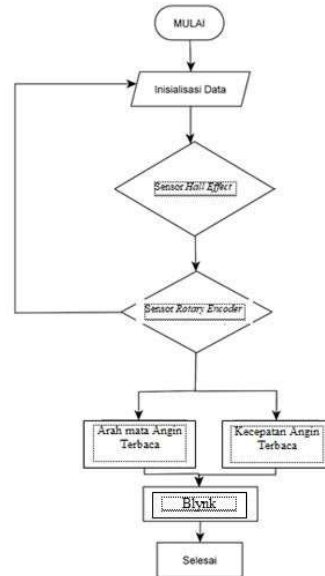
Gambar 2. Blok Diagram Perancang Alat Pendeteksi Kecepatan Serta Arah Mata Angin

Pada Gambar 2. menjelaskan bahwa pada saat kondisi angin kencang atau deras maka akan terdeteksi oleh *Sensor Hall Effect* yang dimana diletakkan pada baling-baling dan terdeteksi oleh *Sensor Rotary Encoder* yang diletakkan di arah angin, setelah itu data dari kedua sensor akan di kirim ke *Arduino uno* sebagai mikrokontroller. Kemudian akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk* menggunakan IoT.

2.3. Flowchart

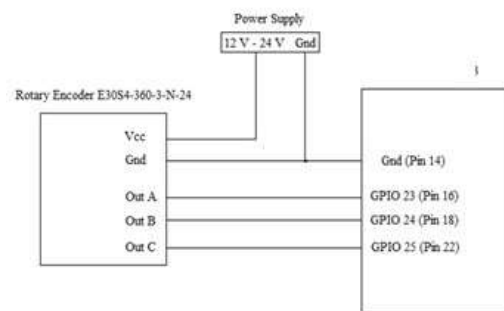
Flowchart merupakan alur kerja dari suatu sistem proses. Flowchart kali ini akan menjelaskan alur kerja dari perancangan alat pendeteksi kecepatan serta arah mata angin dengan menggunakan *half effect sensor* dan *rotary encoder* berbasis IoT secara keseluruhan dimulai dari awal mula sampai dengan akhir sistem. Proses pertama

dimulai dari inialisasi data pada port dan memberikan pengalamanan sesuai dengan program yang sudah dimasukkan sebelumnya. Apabila *Sensor Hall Effect*, *Sensor Rotary Encoder*, dan sensor RTC sudah mendapatkan data pengukuran keberadaan objek disekitar, maka data pengukuran *Sensor Hall Effect* dan *Sensor Rotary Encoder* akan dikirimkan ke *Arduino Uno*. Hasil nilai data yang terbaca dari *Arduino Uno* dan akan diolah oleh mikroprosesor. Maka sistem alur kerja dari rancangan alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.

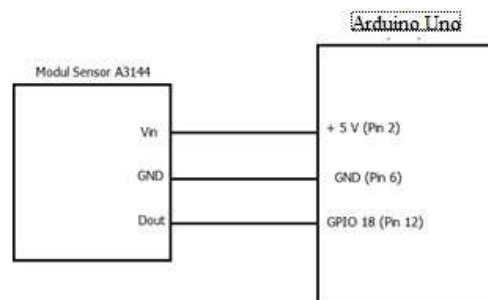


Gambar 3. Flowchart Kerja Perancang Alat Pendeteksi Kecepatan Serta Arah Mata Angin Secara Keseluruhan

2.4. Rangkaian Pendeteksi Kecepatan Angin dan Arah Mata Angin



Gambar 4 Rangkaian Sensor pendeteksi Arah Mata Angin



Gambar 5 Rangkaian Sensor Pendeteksi Kecepatan Angin

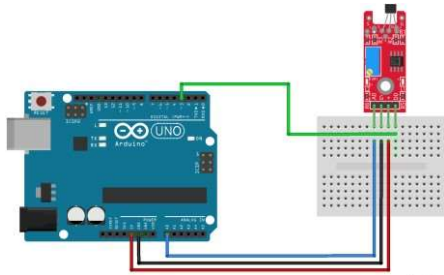
Rangkaian pendeteksi kecepatan angin dan arah mata angin ditunjukkan pada Gambar 4. dan Gambar 5.

tegangan yang terukur sebesar 5.00 Volt, ditunjukkan pada Gambar 8.

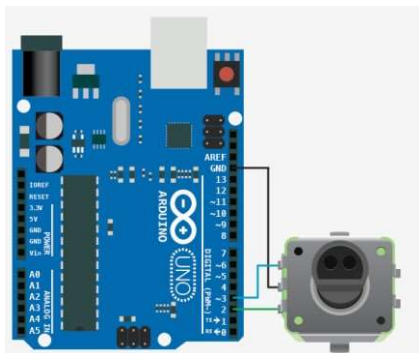
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Titik Pengukuran

Pengukuran pada setiap titik uji dilakukan agar dapat diketahui bahwa rangkaian yang telah dirangkai sudah bekerja sebagaimana mestinya. Titik uji pengukuran ini dilakukan pada blok bagian sensor yang pertama serta sensor yang kedua. Nilai-nilai hasil pengukuran yang didapat di tiap blok pengukuran ini nantinya dapat menjadi titik acuan bahwa tiap blok rangkaian yang diuji telah berjalan dengan baik, dapat dilihat pada Gambar 6. dan Gambar 7.

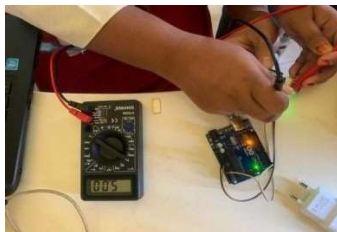


Gambar 6. Titik Ukur 1



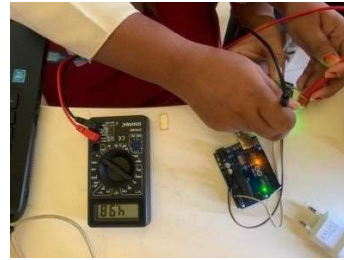
Gambar 7. Titik Ukur 2

3.2. Data Hasil Pengukuran Tegangan Kerja Pada Sensor Hall Effect Element



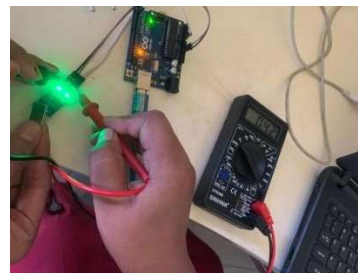
Gambar 8. Pengukuran 1

Data yang di tampilkan pada multimeter adalah pengukuran tegangan kerja dari sensor *hall effect element* yang mendeteksi kecepatan angin untuk pengujian sensor tersebut, sehingga mendapatkan nilai



Gambar 9. Pengukuran 1

Setelah melakukan pengukuran pada tegangan kerja dari sensor *hall effect element*, maka pengukuran yang kedua adalah pengukuran tegangan output Ketika sensor mendeteksi adanya magnet yang terdeteksi pada baling-baling yang berputar, ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 10. Pengukuran 3

Pengukuran tegangan kerja pada sensor *hall effect element* selanjutnya adalah Ketika sensor mendeteksi magnet dengan mengukur bagian output digital pada sensor tersebut, sehingga mendapatkan nilai tegangan yang kecil di bandingkan dengan tegangan pada output analog sensor, ditunjukkan pada Gambar 10.

3.3. Data Hasil Pengukuran Kecepatan Angin dengan Menggunakan Sensor Hall Effect Element

Tabel 1. Tabel Hasil Pengukuran Kecepatan Angin

No	Kecepatan Angin (rpm)	Konversi ke m/s
1	240	1,2
2	120	0,942
3	60	0,628
4	60	0,628
5	60	0,628
6	30	0,157
7	120	0,942

Dari Tabel 1. kecepatan maksimal yang diperoleh selama satu minggu adalah sebesar 240 rpm dengan kecepatan linier sebesar 1,2 m/s, pada tabel 1 diperoleh data yang bervariasi sehingga dapat dikatakan bawah kecepatan angin tidak menentu untuk tiap harinya.

Perhitungan konversi antara Rpm ke Kecepatan Linier, untuk mengetahui berapa cepat kecepatan angin dalam m/s, sehingga dapat menentukan kecepatan dari angin dengan Persamaan 1 dan Persamaan 2.

$$\omega = Rpm \times 2\pi \dots\dots\dots(1)$$

$$\omega = \frac{240 Rpm \times 2\pi}{60}$$

$$\omega = 8\pi$$

$$V = \omega \times R \dots\dots\dots(2)$$

$$V = 8\pi \times 0.05$$

$$V = 8 \times 3.14 \times 0.05$$

$$V = 1,2 \text{ m/s}$$

3.4 Data Hasil Pendeteksi Arah Angin dengan Menggunakan Sensor *Hall Effect Element*

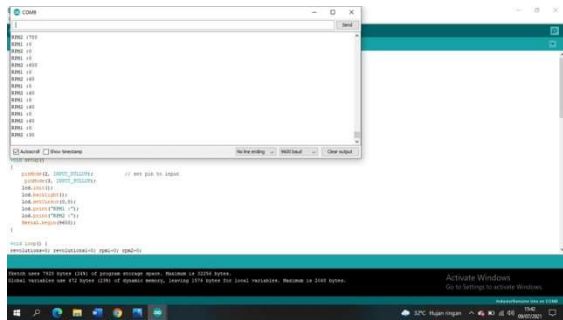
Tabel 2. Tabel Hasil Pendeteksi Arah Angin

No	Kecepatan Angin (rpm)	Arah Angin
1	1,2	Utara
2	0,942	Timur
3	0,628	Selatan
4	0,628	Selatan
5	0,628	Selatan
6	0,157	Barat
7	0,942	Timur

Data dari Tabel 2. didapatkan dengan mendeteksi arah angin yang ada di ketinggian 3-4 meter, dengan kecepatan angin yang berbeda, kecepatan angin 1.2 m/s dengan arah anginnya dari Utara.

3.5 Tampilan data Pengukuran Kecepatan Angin dengan Menggunakan Sensor *Hall Effect Element*

Pengukuran kecepatan angin dengan menggunakan sensor *hall effect element* ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan pada Serial Hasil Pengecekan Kecepatan Angin

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini penulis dapat menyimpulkan bahwa

untuk sensor *hall effect* dapat digunakan untuk menentukan kecepatan angin dalam bentuk rpm dan dicoversi dengan rumus agar dapat menjadi kecepatan linier yaitu m/s, untuk kecepatan angin yang paling cepat terdeteksi yaitu 240 rpm atau 1,2 m/s dan yang menghasilkan tegangan sebesar 4,93 Volt yang tidak jauh berbeda dengan tegangan input pada sensor tersebut, sedangkan untuk pin digital sensor hall tegangan yang di ukur adalah sebesar 0.46 Volt. Untuk hasil kecepatan angin berbeda-beda tergantung dari kondisi angin. Arah anginnya pun berbeda – beda, dengan kecepatan 1,2 m/s itu arah anginnya dari utara sehingga pada hari itu dan jam itu juga angin yang paling deras itu dari arah utara.

Daftar Rujukan

- [1] U. Indonesia, "Rancang bangun prototipe alat pengukur kecepatan dan arah angin berbasis mikrokontroler laporan tugas akhir," 2008.
- [2] A. Maharwan and I. M. T. Sudargana, "Uji Karakteristik Turbin Angin Savonius 4 Tingkat Bersekat Dan Sudut Geser 45 derajat Dengan Pembanding Turbin Standar," 2013.
- [3] T. Rahajoeningoem and I. H. Saputra, "Sistem Monitoring Cuaca dan Deteksi Banjir pada Android Berbasis Internet of Things (IoT)," pp.33–40, 2017.
- [4] I. Syukhron, "Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT," *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi:10.23960/elc.v15n1.2158.
- [5] G. Wicaksono, "Rancangan Bangun Alat Pengukur Arah dan Kecepatan Angin," Skripsi, pp. 1–64, 2016.
- [6] D. L. Partin, J. P. Heremans, T. Schroeder, C. M. Thrush and L. A. Flores-Mena, "Temperature stable Hall effect sensors," in *IEEE Sensors Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 106–110, Feb. 2006, doi: 10.1109/JSEN.2005.860362.
- [7] M. Junus, R. A. Wijayanti and N. Hidayati, "Wireless Sensor Network for Monitoring Windmills at State Polytechnic of Malang," 2021 International Conference on Electrical and Information Technology (IEIT), Malang, Indonesia, 2021, pp. 162-166, doi: 10.1109/IEIT53149.2021.9587373.
- [8] G. Chen, L. Li, Z. Zhang and S. Li, "Short-Term Wind Speed Forecasting With Principle-Subordinate Predictor Based on Conv-LSTM and Improved BPNN," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 67955-67973, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2982839.
- [9] S. B. C. Debnath, B. Barua, R. Karim and M. U. Faisal, "Design & implementation of an efficient windmill anemometer for wind speed measurement using microcontroller," 2016 3rd International Conference on Electrical Engineering and Information Communication Technology (ICEEICT), Dhaka, Bangladesh, 2016, pp. 1-5, doi: 10.1109/CEEICT.2016.7873109.
- [10] D. P.B., S. R. and A. Raj, "Harnessing Wind Energy using Bladeless Windmills," 2018 International Conference on Circuits and Systems in Digital Enterprise Technology (ICCSDET), Kottayam, India, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICCSDET.2018.8821085.