

Rancang Bangun Monitoring Kecepatan Angin di Unimus

Laily Muntasiroh
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Semarang
Semarang, Indonesia
lailymuntasiroh@unimus.ac.id

Radiktyo Nindyo Sumarno
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Semarang
Semarang, Indonesia
radiktyo@unimus.ac.id

Dina Mariani
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Semarang
Semarang, Indonesia
dinamariani@unimus.ac.id

Diterima : Agustus 2022
Disetujui : Oktober 2022
Dipublikasi : Januari 2023

Abstrak—Peramalan cuaca memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan terutama untuk penelitian berbasis *renewable energy* arena peramalan cuaca ke depan dapat memprediksi besarnya energi yang dihasilkan oleh suatu pembangkit berbasis fenomena alam seperti energi tenaga matahari dan energi tenaga angin. Sementara itu, peramalan cuaca menghadapi permasalahan seperti terbatasnya data variabel cuaca karena terbatasnya jumlah stasiun pengamatan cuaca, dan tingkat akurasi data yang masih rendah karena pengamatan dilakukan secara konvensional dan tidak dilakukan secara kontinyu. *Automatic weather station (AWS)* adalah salah satu solusi dari permasalahan tersebut karena AWS adalah stasiun meteorologi yang bekerja secara otomatis dan kontinyu baik dalam pengukuran dan pencatatan variabel cuaca sehingga memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Penelitian AWS bertujuan merancang sistem pengamatan cuaca secara otomatis dan kontinyu sehingga data yang dikumpulkan oleh AWS dapat digunakan peramalan cuaca yang selanjutnya mampu mendukung program *renewable energy*. Data yang dihasilkan dari AWS yang dirancang ini cukup baik. Namun perlu dikalibrasi agar data dari AWS benar-benar akurat, berdasarkan data yang dihasilkan dari AWS pengambilan data yang ideal adalah per menit hingga setengah jam, dan desain bentuk sangkar AWS harus dirancang serta mungkin agar komponen tidak terkena cipratan air hujan. Namun tetap harus bisa membaca parameter kecepatan angin yang terukur secara akurat.

Kata Kunci: AWS; cuaca; peramalan; *renewable energy*;

Abstract— *weather forecasting has a very important role in life especially for renewable energy-based research because future forecasting weather can predict the amount of energy generated by a generator based on a natural phenomenon of energy and energy generators. meanwhile, weather forecasting faces problems such as limitation of weather variable data because the number of weather observation stations are limited, and data accuracy levels still low because observations are conventionally performed and not conventionally done. automatic weather station (aws) is one of the solutions to those problems because aws is a meteorological station that works automatically and continuously in measuring and recording weather variables to have a high level. aws research objectives to design automatic and continuous weather observation system so that the data collected by aws can be used for weather forecasting which can support renewable energy programs. the data generated from this designed aws is very*

good. but it needs to be calibrated for the data from aws to be really accurate, based on data generated from aws the ideal data collection is per minutes to half hours, and the aws cage form design should be designed as well as possible to accurate the component. but still must be able to read accurately measured wind speed parameters.

Keyword: AWS; weather; forecasting; *Renewable energy*;

I. PENDAHULUAN

Penelitian mengenai energi terbarukan menjadi perhatian penting dalam beberapa dekade terakhir karena kuantitas energi fosil yang semakin lama semakin menurun. Beberapa penelitian energi terbarukan berfokus pada pemanfaatan fenomena alam seperti energi matahari yang bersumber dari intensitas sinar matahari dan energi angin yang dihasilkan oleh angin melalui kincir angin[1]–[3]. Estimasi besarnya energi terbarukan yang dihasilkan oleh pembangkit berbasis pada pemanfaatan fenomena alam memiliki keterkaitan dengan variabel cuaca sehingga peramalan cuaca sangat penting dilakukan.

Dewasa ini, teknologi sangatlah maju dan berkembang pesat. Bukan hal yang tidak mungkin untuk menciptakan sebuah inovasi baru yang dapat diakses di manapun dan kapan pun. Hal ini tentunya dipengaruhi oleh kecanggihan teknologi pada zaman sekarang yaitu internet. Salah satunya adalah *Internet of Things (IoT)*. Konsep IoT ini dapat menghubungkan beberapa benda yang terhubung ke internet, sehingga mampu dilakukan proses pemantauan dan kontrol. Aktivitas yang dimaksud dapat dipantau dengan menggunakan gawai pintar, komputer maupun laptop[4][5][6].

Peramalan cuaca yang dibuat dari data variabel cuaca seperti intensitas sinar matahari, suhu, kelembaban dan kecepatan angin yang telah dihimpun selama jangka waktu dan area tertentu dan memiliki tingkat akurasi tinggi menjadi tantangan besar bagi seorang peneliti karena cuaca merupakan proses yang dinamis dan kompleks[5][7]. Sementara itu, stasiun pengamatan cuaca atau stasiun meteorologi milik BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) saat ini masih memiliki jumlah yang terbatas sehingga tidak mampu mewakili seluruh area[7][8].

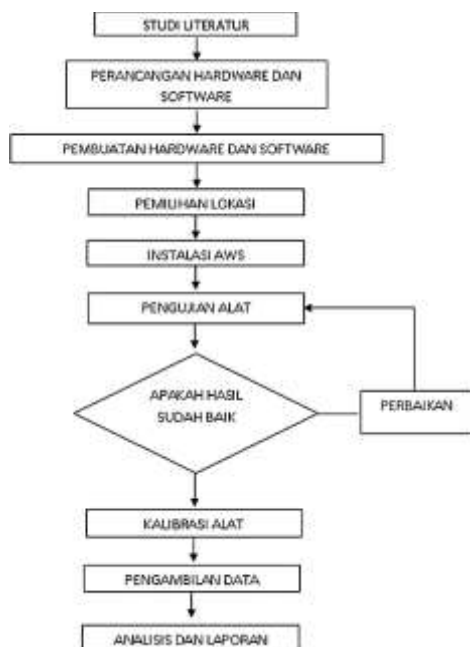
Pengamatan stasiun meteorologi juga masih konvensional dan tidak kontinu karena pengamatan masih menggunakan alat ukur mekanik yang dikumpulkan secara manual sehingga memiliki kemungkinan terjadinya kesalahan cukup tinggi. Permasalahan itu dapat diselesaikan dengan suatu alat yang dapat merekam semua variabel dalam suatu sistem yang terintegrasi secara otomatis dan kontinu[9][10].

Automatic weather station (AWS) merupakan versi otomatis dari stasiun meteorologi konvensional karena pengukuran variabel cuaca dapat dilakukan secara otomatis dengan sensor yang kemudian diproses di dalam data *logger*. Data *logger* adalah alat yang berfungsi sebagai pengukur, penghitung dan penyimpan informasi cuaca yang didapatkan dari masing-masing sensor secara kontinu. Data yang dihimpun dari data *logger* selanjutnya dapat diramalkan sehingga dapat mengestimasi besarnya energi yang nantinya dihasilkan dari suatu pembangkit.

Dari penjabaran yang telah diuraikan maka penelitian ini memiliki tujuan umum yaitu merancang sistem pengamatan cuaca otomatis dengan *menerapkan automatic weather station* sebagai pendukung program *renewable energy* berbasis fenomena alam khususnya variabel cuaca.

II. METODE PENELITIAN

Skema penelitian dan pengerjaan ini ditunjukkan oleh Gambar 1, penelitian akan dilakukan selama 1 tahun, dari studi literatur, perencanaan, pembuatan, hingga proses penelitian dari sistem *automatic weather station (AWS)*. Ada baiknya memisahkan isi teks, tabel, dan gambar terlebih dahulu. Pastikan format untuk teks selesai setelah itu masukkan gambar dan tabelnya.



Gambar 1. Diagram Alir Sistem

Alur penerapan *automatic weather station (AWS)* ditunjukkan pada Gambar 1. Langkah-langkah metode penelitian adalah sebagai berikut:

1. Hardware dan *software* AWS dirancang untuk mengetahui gambaran umum AWS sehingga komponen-

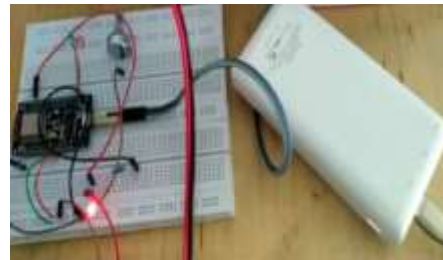
komponen yang diperlukan dalam pembuatan AWS nantinya tersusun dengan baik. Desain *software* dan *hardware* memperhatikan estimasi biaya pengembangan, perawatan dan *maintenance* serta waktu yang dibutuhkan untuk mengonstruksinya.

2. Pembuatan *prototype* harus sesuai dengan desain namun memungkinkan terjadinya modifikasi jika diperlukan.
3. Pemilihan lokasi AWS harus memperhatikan persyaratan stasiun meteorologi konvensional, keamanan dan feasible untuk membangun pembangkit listrik berbasis *renewable energy* khususnya menggunakan variabel cuaca.
4. Pengujian dan kalibrasi alat dilakukan setelah instalasi dan perekaman data selama jangka satu bulan. Kalibrasi alat dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari AWS dan data pengukuran konvensional dari stasiun meteorologi.
5. AWS yang telah dikalibrasi kemudian dapat dilakukan perekaman data untuk penelitian lanjutan seperti peramalan data variabel cuaca.
6. Pembuatan analisis dan laporan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* ini komponen AWS digabungkan dengan kotak sebagai *casing* untuk melindungi rangkaian *software*. Untuk mempermudah cara kerja maka pada tahap perancangan ini terlebih dulu mendata dan mengumpulkan alat serta bahan yang akan digunakan untuk perancangan AWS. Alat dan bahan yang diperlukan seperti jangkar (untuk melindungi rangkaian), *jumper*, *socket*, *solder*, *board*, sensor dan komponen pendukung lainnya.



Gambar 2. Rangkaian AWS



Gambar 3. Pemasangan AWS pada tiang besi

AWS ini dipasang pada sebuah tiang tunggal yang terbuat dari besi, dimana pemilihan besi ini bertujuan agar tiang lebih kuat dan awet. Panjang tiang yang digunakan

mempunyai tinggi kurang lebih 3 meter. Pemasangan AWS dipasang pada tiang besi yang cukup tinggi dengan tujuan agar posisi sensor lebih dan mampu mengukur kecepatan angin di lokasi penempatan AWS. AWS yang dirancang ini akan ditempatkan di Gedung Fakultas Teknik Lantai 8. Pemasangan AWS belum dibuat secara permanen dikarenakan masih pada tahap perancangan dan pengujian, sehingga masih sering dibongkar pasang.

Setelah perancangan *hardware* ini selesai, tahap selanjutnya adalah sinkronisasi dengan aplikasi blynk[2], [11]–[15]. Aplikasi blynk ini berfungsi untuk mengontrol Arduino melalui internet. Data angin yang terukur akan dikirimkan ke email peneliti setiap hari pukul 24.00 WIB.

B. Hasil Pengujian

Pada tabel 1 pengujian akan ditampilkan waktu perekaman kecepatan angin pada Gedung FT Unimus lantai 8. Waktu perekaman diambil selama 7 hari. Waktu perekaman dimulai pada pukul 12.00 WIB hingga 18.00 WIB, dimana pada waktu tersebut intensitas angin di Gedung FT Unimus lantai 8 cukup tinggi.

TABEL 1. HASIL PENGUJIAN

| No. | Hari | Waktu Perekaman | Kecepatan Angin (m/s) |
|-----|-----------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Hari ke 1 | 2021-11-09 12:00:00 | 0,843 |
| 2 | | 2021-11-09 13:00:00 | 0,889 |
| 3 | | 2021-11-09 14:00:00 | 0,331 |
| 4 | | 2021-11-09 15:00:00 | 0,514 |
| 5 | | 2021-11-09 16:00:00 | 0,157 |
| 6 | | 2021-11-09 17:00:00 | 0,206 |
| 7 | | 2021-11-09 18:00:00 | 0,549 |
| 8 | Hari ke 2 | 2021-11-10 12:00:00 | 0,456 |
| 9 | | 2021-11-10 13:00:00 | 0,116 |
| 10 | | 2021-11-10 14:00:00 | 0,247 |
| 11 | | 2021-11-10 15:00:00 | 0,274 |
| 12 | | 2021-11-10 16:00:00 | 0,649 |
| 13 | | 2021-11-10 17:00:00 | 0,279 |
| 14 | | 2021-11-10 18:00:00 | 0,110 |
| 15 | Hari ke 3 | 2021-11-11 12:00:00 | 0,196 |
| 16 | | 2021-11-11 13:00:00 | 0,336 |
| 17 | | 2021-11-11 14:00:00 | 0,393 |
| 18 | | 2021-11-11 15:00:00 | 0,030 |
| 19 | | 2021-11-11 16:00:00 | 0,519 |
| 20 | | 2021-11-11 17:00:00 | 0,107 |
| 21 | | 2021-11-11 18:00:00 | 0,439 |
| 22 | Hari ke 4 | 2021-11-12 12:00:00 | 1,328 |
| 23 | | 2021-11-12 13:00:00 | 0,458 |
| 24 | | 2021-11-12 14:00:00 | 1,193 |
| 25 | | 2021-11-12 15:00:00 | 0,389 |
| 26 | | 2021-11-12 16:00:00 | 0,547 |
| 27 | | 2021-11-12 17:00:00 | 0,424 |
| 28 | | 2021-11-12 18:00:00 | 0,386 |
| 29 | | 2021-11-13 12:00:00 | 1,163 |
| 30 | | 2021-11-13 13:00:00 | 0,426 |

| No. | Hari | Waktu Perekaman | Kecepatan Angin (m/s) |
|-----|-----------|---------------------|-----------------------|
| 31 | Hari ke 5 | 2021-11-13 14:00:00 | 0,504 |
| 32 | | 2021-11-13 15:00:00 | 0,354 |
| 33 | | 2021-11-13 16:00:00 | 0,321 |
| 34 | | 2021-11-13 17:00:00 | 0,728 |
| 35 | | 2021-11-13 18:00:00 | 0,444 |
| 36 | Hari ke 6 | 2021-11-14 12:00:00 | 0,149 |
| 37 | | 2021-11-14 13:00:00 | 0,227 |
| 38 | | 2021-11-14 14:00:00 | 0,084 |
| 39 | | 2021-11-14 15:00:00 | 0,285 |
| 40 | | 2021-11-14 16:00:00 | 0,328 |
| 36 | | 2021-11-14 12:00:00 | 0,149 |
| 37 | | 2021-11-14 13:00:00 | 0,227 |
| 41 | | 2021-11-14 17:00:00 | 0,369 |
| 42 | | 2021-11-14 18:00:00 | 0,480 |
| 43 | Hari ke 7 | 2021-11-16 12:00:00 | 0,425 |
| 44 | | 2021-11-16 13:00:00 | 0,202 |
| 45 | | 2021-11-16 14:00:00 | 0,499 |
| 46 | | 2021-11-16 15:00:00 | 0,240 |
| 47 | | 2021-11-16 16:00:00 | 0,433 |
| 48 | | 2021-11-16 17:00:00 | 0,299 |
| 49 | | 2021-11-16 18:00:00 | 0,153 |

Dari data yang ditunjukkan pada Tabel 1 dapat menghasilkan tampilan grafis berupa grafik kecepatan angin yang ditunjukkan pada Gambar 3 sampai dengan gambar 9.



Gambar 3. Grafik Kecepatan Angin Hari ke-1

Pada gambar 3. Terlihat intensitas kecepatan angin tertinggi terjadi pada pukul 13.00 WIB dan terendah terjadi pada pukul 16.00 WIB



Gambar 4. Grafik Kecepatan Angin Hari ke-1

Pada gambar 4. Terlihat intensitas kecepatan angin tertinggi terjadi pada pukul 16.00 WIB dan terendah terjadi pada pukul 13.00 WIB.



Gambar 5. Grafik Kecepatan Angin Hari ke-3

Pada gambar 5. Terlihat intensitas kecepatan angin tertinggi terjadi pada pukul 16.00 WIB dan terendah terjadi pada pukul 15.00 WIB.



Gambar 6. Grafik Kecepatan Angin Hari ke-4

Pada gambar 6. Terlihat intensitas kecepatan angin tertinggi terjadi pada pukul 14.00 WIB dan terendah terjadi pada pukul 15.00 WIB.



Gambar 7. Grafik Kecepatan Angin Hari ke-5

Pada gambar 7. Terlihat intensitas kecepatan angin tertinggi terjadi pada pukul 12.00 WIB dan terendah terjadi pada pukul 16.00 WIB.



Gambar 8. Grafik Kecepatan Angin Hari ke-6

Pada gambar 8. Terlihat intensitas kecepatan angin tertinggi terjadi pada pukul 18.00 WIB dan terendah terjadi pada pukul 14.00 WIB.



Gambar 9. Grafik Kecepatan Angin Hari ke-7

Pada gambar 9. Terlihat intensitas kecepatan angin tertinggi terjadi pada pukul 14.00 WIB dan terendah terjadi pada pukul 18.00 WIB.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, dari sistem AWS yang dirancang dapat disimpulkan bahwa: Data yang dihasilkan dari AWS yang dirancang ini cukup baik. Namun perlu dikalibrasi agar data dari AWS benar-benar akurat, berdasarkan data yang dihasilkan dari AWS pengambilan data yang ideal adalah per menit hingga setengah jam, dan desain bentuk sangkar AWS harus dirancang serta mungkin agar komponen tidak terkena cipratan air hujan. Namun tetap harus bisa membaca parameter kecepatan angin yang terukur secara akurat.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dana hibah penelitian internal universitas MUAHMADIYAH semarang tahun anggaran 2021. TERIMA kasih ditujukan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian dan atau penulisan artikel.

VI. REFERENSI

- [1] R. Hasrul *et al.*, "Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif," vol. 5, no. 9, pp. 79–87, 2021.
- [2] Q. Fitriyah, T. V. Putri, A. W. P. Putri, and M. P. E. W., "Pemanfaatan Aplikasi Blynk Sebagai Alat Bantu Monitoring," *Pros. Semin. Nas. NCIET*, vol. 1, no. C, pp. 84–92, 2020.
- [3] H. Kristiawan, I. N. S. Kumara, and I. A. D. Giriantari, "Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah di Kota Denpasar," *J. SPEKTRUM Vol. 6, No. 4 Desember 2019*, vol. 6, no. 4, pp. 1–5, 2019.
- [4] I. Z. Nasibu, W. Musa, and A. R. Haras, "Rancang Bangun Power Meter Berbasis Arduino," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 114–118, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.10768.
- [5] I. Purwata, M. F. Zulkarnaen, and W. Bagye, "Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 22–26, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.11668.
- [6] M. E.- Cam, "Rancang Bangun Purwarupa Sistem Peringatan Pengendara Pelanggar Zebra Cross Berbasis," vol. 4, pp. 189–195, 2022.
- [7] Z. H. Salindri, Darjat, and A. M. Riyadi, "Rancang Bangun Mini Weather Station menggunakan Web Berbasis Arduino ATMega 2560," *Transient*, vol. 4, no. 4, pp. 1079–1086, 2015.
- [8] F. A. Hazain and B. Soewito, "The development of automatic weather station data logger by microcontroller Netduino," *Int. J. Softw. Eng. its Appl.*, vol. 8, no. 9, pp. 159–170, 2014, doi: 10.14257/ijseia.2014.8.9.13.
- [9] W. M. Organization, *International Meteorological Vocabulary*. 1992.

- [10] Manik Alit Washarini, Dharu Arseno, Iswahyudi Hidayat, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Telemetry Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler," 2010.
- [11] P. T. Ninda, "Prototype Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Aplikasi Blynk," pp. 405–415, 2020, [Online]. Available: <http://repository.itelkom-pwt.ac.id/id/eprint/6045>
- [12] 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.
- [13] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [14] J. Ambarita, R. A. P, and A. S. Wibowo, "Rancang Bangun Prototipe Smarthome Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Blynk Dengan Modul ESP 8266," *e-Proceeding Eng.*, pp. 3006–3013, 2019.
- [15] A. S. Bakhri, K. Suhada, and K. Kamaludin, "Perancangan Sistem Doorlock Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis IoT Studi Kasus Pada Rumah Tempat Tinggal Pribadi," *Pros. Semin. Nas. Inov. dan Adopsi Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: <https://e-journal.rosma.ac.id/index.php/inotek/article/view/161>