

PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI KECEPATAN ANGIN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

**Nur Khafidhoh¹, Mohamad Fodhil², Ahmad Choirudin Muzzaki³, Septia Rizki⁴,
Umi Isnaini Risma⁵, M. Fathul Hidayat⁶, Rizki Rismadani⁷**

^{1, 4 5,6} Teknik informatika Universitas K.H.A. Wahab Hasbullah

^{2, 3} Pendidikan Agama Islam K.H.A. Wahab Hasbullah

⁷ Sistem Informasi K.H.A. Wahab Hasbullah

*Email: mfodhil@unwaha.ac.id

Abstract

This research aims to develop a wind speed monitoring system based on the Internet of Things (IoT) connected to the Telegram application, specifically to assist tobacco farmers in Bendungan Village, Kudu District, Jombang Regency. Given Indonesia's geographic conditions, which are susceptible to monsoon winds and extreme weather, monitoring wind speed is crucial for determining the appropriate timing for agricultural activities. The system utilizes an anemometer sensor processed by a Wemos D1 Mini, which can detect wind speed and send real-time notifications to users via Telegram. The research methodology employed is a quantitative approach using the waterfall model, encompassing needs analysis, design, coding, and testing. Test results indicate that the system successfully provides accurate notifications regarding wind speed, enabling farmers to anticipate potential extreme weather conditions. This system is expected to help tobacco farmers reduce the risk of crop damage and enhance agricultural productivity.

Keywords : Wind speed monitoring, Internet of Things, Telegram application, tobacco farmers.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring kecepatan angin berbasis Internet of Things (IoT) yang terhubung dengan aplikasi Telegram, khususnya untuk membantu petani tembakau di Desa Bendungan, Kecamatan Kudu, Kabupaten Jombang. Dengan kondisi geografis Indonesia yang rentan terhadap angin muson dan cuaca ekstrem, pemantauan kecepatan angin menjadi krusial dalam menentukan waktu yang tepat untuk aktivitas pertanian. Sistem ini menggunakan sensor anemometer yang diolah oleh Wemos D1 Mini, yang dapat mendeteksi kecepatan angin dan mengirimkan notifikasi secara real-time kepada pengguna melalui Telegram. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan waterfall, meliputi analisis kebutuhan, desain, pengkodean, dan pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa

sistem berhasil memberikan notifikasi yang akurat mengenai kecepatan angin, sehingga petani dapat melakukan antisipasi terhadap potensi cuaca ekstrem. Dengan adanya sistem ini, diharapkan petani tembakau dapat mengurangi risiko kerusakan tanaman dan meningkatkan produktivitas pertanian.

Kata kunci : Monitoring kecepatan angin, Internet of Things, aplikasi Telegram, petani tembakau.

PENDAHULUAN

Kondisi geografis wilayah Indonesia terletak di antara dua benua dan dua samudera besar dunia, oleh karena itu setiap enam bulan sekali di wilayah Indonesia berhembus angin muson barat dan angin muson timur. Hal tersebut dapat memengaruhi kondisi iklim dan cuaca di wilayah Indonesia. Kondisi iklim dan cuaca ini merupakan hal yang sangat penting dan dipertimbangkan oleh sebagian mata pencaharian, salah satunya yakni petani tembakau. Petani tembakau dapat terganggu apabila kondisi cuaca ekstrem, salah satunya jika terjadi hembusan angin yang sangat kencang. Selain hembusan angin, cuaca ekstrem juga dapat terjadi apabila memasuki musim pancaroba atau musim peralihan dari musim kemarau menjadi musim hujan. Pentingnya monitoring kecepatan angin bagi petani tembakau ini adalah agar dapat menentukan kapan waktu yang tepat untuk penyemprotan pestisida dan kegiatan pertanian lainnya.

Angin merupakan udara yang bergerak akibat perbedaan tekanan udara. Angin bergerak dari tempat yang memiliki tekanan udara tinggi ke tempat yang memiliki tekanan udara rendah. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian terkait pengukuran kecepatan angin untuk membantu para petani tembakau dengan studi kasus di sekitar Desa Bendungan, Kecamatan Kudu, Kabupaten Jombang. Di wilayah ini, deteksi angin puting beliung juga menjadi sangat penting mengingat Desa Bendungan sempat mengalami angin puting beliung yang berpotensi merusak tanaman tembakau. Solusi yang diajukan oleh penulis adalah dengan menerapkan Internet of Things (IoT) untuk mengembangkan alat sensor guna mengukur dan mendeteksi tingkat kecepatan angin, termasuk mendeteksi potensi angin puting beliung, menggunakan anemometer dan Wemos D1 Mini. Hasil pengukuran tersebut nantinya akan ditampilkan melalui sebuah aplikasi Telegram yang dapat diakses langsung oleh para petani tembakau di Desa Bendungan.

METODE PENELITIAN

a. Rancangan Sistem

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, yang bertujuan untuk mengukur dan menganalisis data kecepatan angin secara numerik. Sistem monitoring kecepatan angin berbasis IoT yang diusulkan dalam penelitian ini memungkinkan pemantauan jarak jauh oleh pengguna (user), di mana sensor anemometer yang dipasang akan mendeteksi dan mengukur kecepatan angin secara terus-menerus. Data kecepatan angin yang diperoleh dari sensor dikirimkan ke mikrokontroler Wemos D1 Mini, yang kemudian mengolah data tersebut dan mengirimkannya secara real-time ke aplikasi Telegram sebagai notifikasi. Apabila kecepatan angin yang terdeteksi melebihi batas yang telah ditentukan, sistem akan secara otomatis mengirimkan peringatan dini melalui notifikasi Telegram, memberi tahu pengguna tentang kondisi cuaca yang berpotensi berbahaya. Sistem ini dirancang untuk bekerja secara efisien dan akurat, sehingga dapat meminimalisir risiko kerusakan pada tanaman atau infrastruktur akibat angin kencang. Dengan perancangan ini, pengguna dapat selalu terinformasi tentang kondisi kecepatan angin tanpa harus berada di lokasi, memberikan solusi tampilan nilai cuaca yang praktis dan efektif. Susunan sistem alat yang akan dibuat tersebut seperti pada gambar blok diagram Gambar 1 berikut ini.



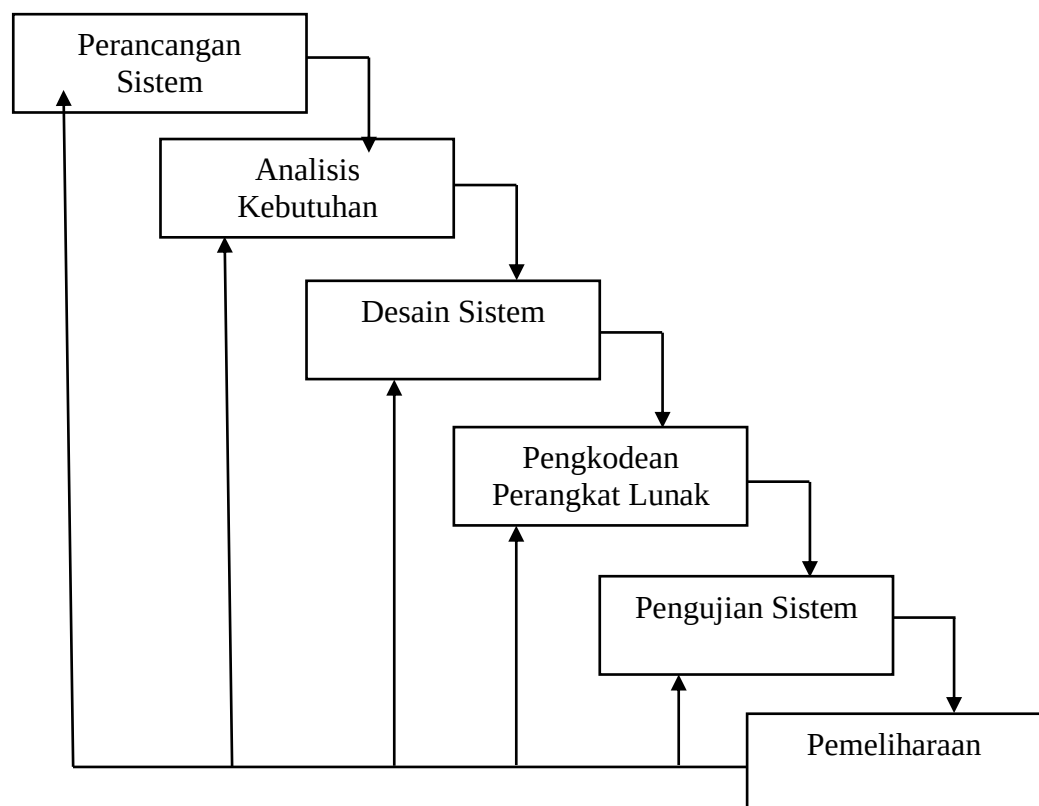
Gambar 1. Rancangan Monitoring

Rancangan alat ini memiliki kelebihan dibandingkan alat pengukur kecepatan angin konvensional lainnya, yaitu kemampuan untuk mengetahui data rata-rata kecepatan angin perjamnya, serta mendeteksi potensi angin puting beliung. Hal tersebut sangat bermanfaat bagi para petani tembakau di Desa Bendungan, sehingga mereka dapat melakukan antisipasi terhadap kondisi cuaca ekstrem dengan lebih maksimal.

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

1. Hardware:
 - a. Wemos D1 Mini
 - b. Anemometer
 - c. Kabel Jumper
 - d. Kabel USB
 - e. Pipa
 - f. Kotak Box
2. Software
 - a. Arduino IDE
 - b. Telegram
- b. Metode Waterfall

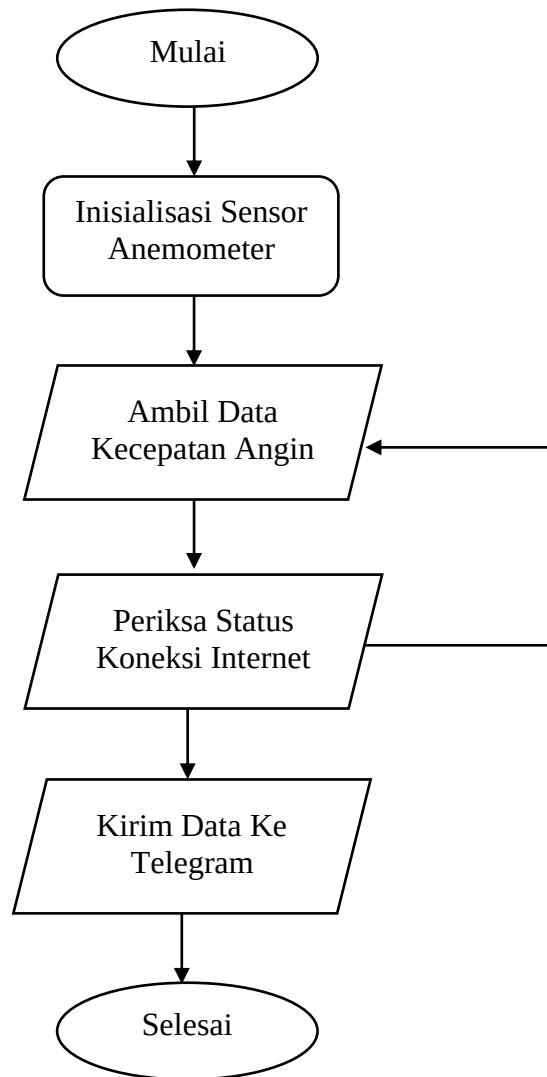
Pada penelitian ini, metode perancangan sistem yang digunakan adalah metode waterfall. Metode waterfall mengusulkan pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan bertahap, dimulai dari level tertinggi sistem, kemudian dilanjutkan ke tahap analisis, desain, pengkodean, pengujian, hingga pemeliharaan. Kelebihan dari metode ini adalah terstruktur, dinamis, dan berurutan.



Gambar 2. Metode Waterfall

c. Flowchart

Flowchart ini menggambarkan proses pemantauan kecepatan angin menggunakan sensor anemometer yang terhubung dengan platform Telegram. Dengan sistem ini, pengguna dapat memantau kondisi angin secara real-time.



Gambar 3. Flowchart

Penjelasan:

- a. **Mulai:** Tahap ini menandakan awal dari proses pemantauan kecepatan angin. Sistem mulai menjalankan semua perangkat keras dan perangkat lunak yang terlibat dalam proses monitoring, seperti mikrokontroler dan sensor anemometer.

- b. **Inisialisasi Sensor:** Pada tahap ini, sistem mengatur dan mengonfigurasi sensor anemometer. Sensor diinisialisasi untuk memastikan bahwa ia dapat mendeteksi dan mengukur kecepatan angin dengan akurat. Ini termasuk menyiapkan parameter-parameter dasar seperti sensitivitas dan batas deteksi.
- c. **Ambil Data:** Sistem kemudian mengambil data kecepatan angin yang terdeteksi oleh sensor anemometer. Data ini diolah oleh mikrokontroler untuk diproses lebih lanjut. Pada tahap ini, kecepatan angin diukur dan disimpan dalam format yang dapat digunakan untuk pengiriman notifikasi.
- d. **Periksa Koneksi:** Setelah data kecepatan angin diambil, sistem memeriksa apakah koneksi internet berfungsi. Koneksi internet yang baik diperlukan untuk mengirimkan data ke server Telegram. Jika koneksi terputus, proses ini memastikan bahwa sistem tidak akan melanjutkan pengiriman data sampai koneksi kembali stabil.
- e. **Kirim Data:** Jika koneksi internet baik, sistem akan mengirimkan data ke aplikasi Telegram. Notifikasi ini berisi informasi kecepatan angin yang telah diproses, yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui kondisi angin secara real-time dan mengambil langkah-langkah antisipasi jika diperlukan.
- f. **Kembali:** Jika koneksi internet buruk atau tidak tersedia, sistem akan kembali ke proses pengambilan data tanpa mengirimkan notifikasi. Pada tahap ini, sistem menunggu hingga koneksi kembali tersedia untuk mengirimkan data yang relevan.
- g. **Tunggu:** Sistem akan menunggu selama interval waktu yang telah ditentukan sebelum memulai siklus pengambilan data berikutnya. Interval ini bisa disesuaikan tergantung kebutuhan pengguna, misalnya setiap 5 menit atau setiap jam tergantung seberapa cepat perubahan kecepatan angin di lokasi pemantauan.
- h. **Selesai:** Meskipun sistem akan terus berjalan dalam siklus berulang, tahap ini menandakan bahwa proses monitoring pada satu siklus telah selesai. Sistem akan melanjutkan ke siklus berikutnya dan akan terus memantau kecepatan angin secara berkelanjutan.

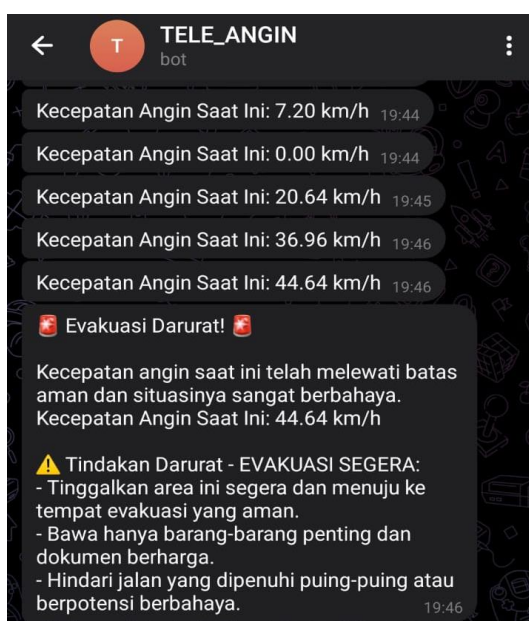
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam rancangan ini, Sistem yang dikembangkan menghasilkan output berupa notifikasi real-time ke aplikasi Telegram. Cara kerja sistem monitoring kecepatan angin berbasis IoT ini dimulai ketika sensor anemometer mendeteksi kecepatan angin, di mana

energi kinetik angin diubah menjadi sinyal listrik yang dapat diproses lebih lanjut. Data dari sensor ini kemudian dikirimkan ke mikrokontroler Wemos D1 Mini yang berfungsi sebagai pusat pemrosesan data. Mikrokontroler Wemos D1 Mini yang berbasis ESP8266 memiliki konektivitas Wi-Fi yang memungkinkan pengiriman data secara langsung ke platform lain. Untuk memastikan bahwa setiap data yang dikirimkan memiliki informasi waktu yang akurat, mikrokontroler ini terhubung dengan modul RTC (Real Time Clock), yang mencatat waktu setiap kali ada deteksi kecepatan angin. Keakuratan waktu ini sangat penting, terutama untuk analisis kondisi angin di waktu tertentu.

Setelah data kecepatan angin dan waktu berhasil dikumpulkan, mikrokontroler akan mengirimkan notifikasi secara otomatis ke aplikasi Telegram melalui API Telegram. Notifikasi ini dikirimkan secara real-time, memungkinkan pengguna untuk menerima informasi tentang kecepatan angin secara cepat dan akurat. Sistem ini memberikan manfaat signifikan bagi pengguna, terutama dalam memonitor perubahan kondisi angin yang penting untuk aktivitas seperti perikanan, pertanian, atau kegiatan luar ruangan lainnya. Dengan adanya notifikasi yang langsung dan tepat waktu, pengguna dapat mengambil tindakan yang lebih responsif terhadap perubahan kecepatan angin, sehingga meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam operasional mereka.

Berikut merupakan tampilan IoT Telegram pada rancang bangun pedeteksi kecepatan angin:



Gambar 4. Tampilan IoT kecepatan angin

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan angin di Desa Bendungan mengalami fluktuasi yang cukup signifikan, terutama pada saat peralihan musim. Sistem notifikasi melalui Telegram telah berhasil mengirimkan peringatan kecepatan angin tinggi kepada pengguna secara real-time, memungkinkan respon yang cepat terhadap kondisi cuaca yang berpotensi berbahaya. Keberhasilan pengiriman notifikasi ini menunjukkan bahwa sistem IoT yang dirancang mampu memberikan informasi secara efektif dan tepat waktu kepada para pengguna di lapangan.

Meskipun demikian, terdapat beberapa aspek yang masih perlu diperbaiki, khususnya terkait kalibrasi sensor anemometer. Kalibrasi lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan akurasi pengukuran kecepatan angin, terutama pada kondisi cuaca ekstrem atau kecepatan angin yang sangat rendah. Akurasi yang lebih baik akan memastikan bahwa data yang diterima oleh sistem benar-benar mencerminkan kondisi lingkungan yang sebenarnya, sehingga notifikasi yang dikirim lebih dapat diandalkan oleh pengguna.

Sistem monitoring ini memiliki potensi besar untuk membantu para petani tembakau di Desa Bendungan dalam menghadapi cuaca ekstrem, khususnya saat kecepatan angin tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman. Dengan adanya peringatan dini melalui notifikasi, petani dapat segera mengambil langkah-langkah pencegahan, seperti mengikat tanaman tembakau agar lebih kuat menghadapi angin kencang, atau memindahkan tanaman ke lokasi yang lebih terlindungi. Langkah-langkah pencegahan ini dapat membantu meminimalkan risiko kerusakan tanaman yang disebabkan oleh kondisi cuaca yang tak terduga.

Namun, penting untuk diingat bahwa meskipun sistem ini sangat membantu, ia hanyalah alat bantu dalam pengambilan keputusan. Keputusan akhir mengenai tindakan yang harus diambil tetap berada di tangan para petani, yang lebih memahami kondisi lapangan dan tanaman mereka secara langsung. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi pendukung dalam pengelolaan risiko cuaca, tetapi tetap bergantung pada keahlian dan pengalaman petani dalam menilai situasi.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem monitoring kecepatan angin berbasis IoT yang terhubung dengan aplikasi Telegram. Sistem ini mampu mengirim

notifikasi secara real-time kepada pengguna mengenai kecepatan angin di Desa Bendungan, Jombang. Melalui notifikasi ini, sistem memberikan informasi langsung kepada pengguna tentang kondisi angin, sehingga membantu para petani menentukan waktu yang tepat untuk melakukan aktivitas pertanian, terutama dalam menghadapi cuaca yang tidak menentu.

Peringatan dini yang dihasilkan oleh sistem saat kecepatan angin tinggi memungkinkan petani untuk segera mempersiapkan langkah-langkah antisipasi, seperti mengamankan tanaman atau mengatur ulang jadwal kegiatan di ladang. Hal ini sangat bermanfaat bagi petani tembakau yang sangat bergantung pada kondisi cuaca, terutama angin, yang dapat mempengaruhi kualitas dan produktivitas tanaman mereka. Dengan demikian, sistem ini berperan dalam mengurangi risiko kerusakan tanaman akibat cuaca ekstrem dan secara tidak langsung meningkatkan produktivitas pertanian.

Penggunaan Wemos D1 Mini dan sensor anemometer yang dilengkapi dengan modul RTC membuat data yang dihasilkan lebih akurat dan tepat waktu. Namun, meskipun sistem ini sudah bekerja dengan baik, kalibrasi lebih lanjut pada sensor anemometer diperlukan untuk memastikan keakuratan pengukuran kecepatan angin, terutama pada kondisi angin yang lebih lemah atau sangat kuat. Kalibrasi yang tepat akan meningkatkan keandalan sistem dalam memberikan informasi yang benar-benar mencerminkan kondisi di lapangan.

Selain itu, kestabilan koneksi internet menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan dalam penggunaan sistem ini secara luas. Koneksi yang stabil akan memastikan bahwa notifikasi dapat dikirimkan tanpa hambatan, terutama di daerah-daerah pedesaan yang mungkin memiliki jaringan internet yang kurang memadai. Oleh karena itu, di masa mendatang, diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas koneksi internet di area implementasi sistem ini, agar manfaatnya dapat dirasakan lebih luas.

Secara keseluruhan, sistem monitoring kecepatan angin ini memberikan kontribusi signifikan dalam membantu petani tembakau menghadapi cuaca ekstrem, meminimalkan risiko kerusakan tanaman, dan meningkatkan efisiensi serta produktivitas pertanian. Ke depan, peningkatan akurasi sensor dan kestabilan konektivitas akan menjadi fokus utama untuk memastikan sistem ini dapat diimplementasikan secara lebih luas dan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatikh, E. R. (2019). Pengembangan Sensor Kecepatan Angin untuk Early Warning System Bahaya Angin Kencang di Jembatan Suramadu. *Jurnal Geografi*, 17(1), 11-18. ISSN 1412-6982.
- Buton, D. S., Santosa, M. D., & Dzikrullah, M. (2023). Rancang Bangun Sistem Pemantau Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Produktif*, 7(2), 683-689. ISSN: 2548-8082 / E-ISSN: 2615-6350.
- Soewarianto, F., Sulaksono, D. H., Yulianti, G. E., & Prabiantissa, C. N. (2022). Implementasi IoT untuk Monitoring Kecepatan Angin di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan X* (pp. 108-115). Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Suwarti, Mulyono, Budhi Prasetyo, Ahmad Rifa'i, Ika Rahma Diastara, Lussy Indriyani, & Wisudawan Prasodjo Putro. (2023). Pembuatan Monitoring Kecepatan Angin dan Arah Angin Menggunakan Mikrokontroler Arduino. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang. ISBN: 978-602-61599-6-0.