

PERANCANGAN SISTEM AUTOMATISASI EXHAUST-FAN PADA RUANG DEKAN FAKULTAS TEKNIK BERBASIS IOT

Al kausar¹, Cut Lilis Setiawati², Ilal Mahdi³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur, Sigli

kausarabi3@gmail.com¹, cutlilis@unigha.ac.id², cutlilis@unigha.ac.id³

Abstract - The development of Internet of Things (IoT) technology has enabled the automation of environmental control systems in indoor spaces. This research focuses on the design and implementation of an automated exhaust fan system for the Dean's Room of the Faculty of Engineering using the DHT11 temperature and humidity sensor, Blynk IoT platform, and NodeMCU ESP8266 microcontroller. The system is programmed to activate the exhaust fan automatically when the room temperature reaches 30 °C or above, while also providing manual fan control through a mobile application. Sensor readings are transmitted in real time to the Blynk platform, allowing continuous monitoring of the room environment. Testing results indicate that the automated exhaust fan responds effectively to temperature changes and operates reliably based on the configured threshold. This automation system demonstrates the potential to support energy efficiency and improve indoor thermal comfort through remote and autonomous control.

Keywords : IoT, Exhaust Fan, DHT11, NodeMCU ESP8266, Blynk

Abstrak - Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah mendorong penerapan sistem otomasi pada berbagai bidang, termasuk pengendalian kualitas udara pada ruangan tertutup. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi exhaust fan pada Ruang Dekan Fakultas Teknik Universitas Jabal Ghafur berbasis IoT menggunakan sensor suhu DHT11, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan platform Blynk. Sistem dirancang untuk mengaktifkan exhaust fan secara otomatis ketika suhu ruangan mencapai 30 °C ke atas, serta menyediakan fitur kendali manual melalui aplikasi smartphone untuk meningkatkan fleksibilitas kontrol. Data suhu dikirimkan secara real-time ke platform Blynk sehingga kondisi ruangan dapat dipantau dari jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan suhu secara efektif dan bekerja sesuai dengan batas ambang yang telah ditentukan. Sistem ini berpotensi memberikan solusi praktis dalam pengaturan sirkulasi udara ruangan dengan meningkatkan kenyamanan termal serta mendukung efisiensi energi melalui pengendalian exhaust fan secara otomatis dan jarak jauh.

Kata kunci : *Internet of Things*, Exhaust Fan, DHT11, NodeMCU ESP8266, Blynk

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah memberikan dampak signifikan dalam bidang otomasi dan sistem monitoring pada lingkungan ruangan. *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep integrasi berbagai objek fisik yang dibekali sensor dan perangkat lunak sehingga mampu berkomunikasi, mengumpulkan, serta menukar data melalui jaringan dengan intervensi manusia yang minimal [1]. IoT memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung, bertukar data, serta dikendalikan melalui jaringan internet secara *real-time*, sehingga mendukung terciptanya sistem yang cerdas, efisien, dan responsif. Salah satu implementasi IoT yang memiliki potensi besar dalam meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi adalah sistem pengendalian exhaust fan secara otomatis pada ruangan tertutup. Sistem otomatisasi exhaust-fan dirancang untuk mengatur kecepatan kipas secara otomatis berdasarkan parameter lingkungan, khususnya suhu dan kelembaban ruangan [2]. Exhaust fan berperan penting dalam

menjaga sirkulasi udara dan kenyamanan termal di dalam ruangan, namun pada umumnya perangkat ini masih dikendalikan secara manual oleh pengguna sehingga kurang efisien, baik dari segi waktu maupun konsumsi energi. Kondisi tersebut juga ditemukan pada Ruang Dekan Fakultas Teknik Universitas Jabal Ghafur, di mana exhaust fan sebelumnya dioperasikan secara manual sehingga kerap lupa untuk diaktifkan atau dimatikan sesuai kebutuhan.

Dengan adanya perkembangan sensor berbasis IoT, proses pengendalian exhaust fan dapat diotomasi dan dimonitoring secara jarak jauh. Sensor DHT11 merupakan perangkat elektronik yang berfungsi mengukur suhu dan kelembaban lingkungan secara simultan. Sensor suhu DHT11 mampu mendeteksi suhu ruangan secara *real-time* dan memberikan data untuk mengatur status aktif atau nonaktif dari exhaust fan secara otomatis. Dan DHT11 merupakan salah satu sensor yang umum digunakan dalam penelitian maupun implementasi sistem pemantauan suhu dan kelembaban [3]. Selain itu, pengendalian manual melalui *smartphone* memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengontrol exhaust fan kapan saja dan dari mana saja tanpa harus berada di ruangan. Blynk merupakan platform perangkat lunak IoT yang menyediakan fasilitas untuk melakukan prototipe, implementasi, dan pengelolaan perangkat elektronik yang terhubung secara jarak jauh pada berbagai skala [4]. Platform Blynk memungkinkan integrasi sistem untuk menampilkan data suhu serta memberikan tombol kontrol bagi pengguna, sehingga meningkatkan pengalaman penggunaan dan efektivitas sistem secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi exhaust fan berbasis IoT menggunakan sensor DHT11, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan platform Blynk. Sistem ini dirancang agar exhaust fan dapat aktif secara otomatis apabila suhu ruangan mencapai 30 °C ke atas, serta tetap menyediakan fitur kendali manual melalui aplikasi *smartphone*. Dengan sistem ini, diharapkan kenyamanan termal ruang kerja dapat meningkat dan konsumsi energi menjadi lebih efisien melalui pengaturan exhaust fan yang adaptif dan cerdas.

II. SIGNIFIKAN STUDI

Penelitian ini memiliki signifikansi baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kajian mengenai penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam otomasi sistem pengendalian kualitas udara di ruangan tertutup, khususnya dalam konteks pengendalian exhaust fan berbasis sensor suhu. Integrasi antara sensor DHT11, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan platform Blynk menunjukkan bagaimana perangkat keras dan perangkat lunak dapat diimplementasikan secara sinergis untuk menghasilkan sistem kontrol lingkungan yang cerdas, responsif, dan mudah diintegrasikan pada berbagai kondisi ruangan. Penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur mengenai desain sistem otomasi berbasis IoT yang memanfaatkan data suhu sebagai acuan utama pengendalian perangkat elektronik.

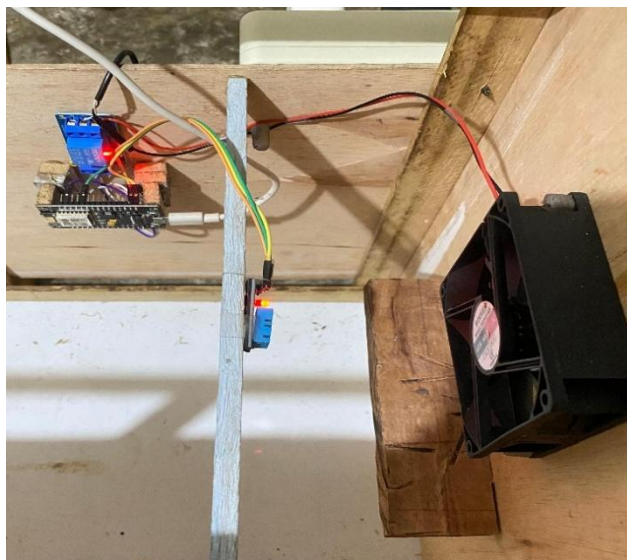
Secara praktis, sistem yang dirancang pada penelitian ini dapat membantu meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi pada Ruang Dekan Fakultas Teknik Universitas Jabal Ghafur. Dengan kemampuan kontrol otomatis berdasarkan suhu serta fitur kendali manual melalui *smartphone*, sistem ini mampu mengatasi permasalahan operasional exhaust fan yang sebelumnya masih dilakukan secara manual. Selain itu, data suhu yang ditampilkan secara *real-*

time melalui platform Blynk memberikan kemudahan dalam proses monitoring kondisi ruangan. Implementasi sistem ini tidak hanya bermanfaat untuk ruang penelitian, tetapi juga berpotensi diterapkan pada ruangan lain di lingkungan kampus maupun fasilitas lainnya, sehingga dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem otomasi ruangan berbasis IoT di masa mendatang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

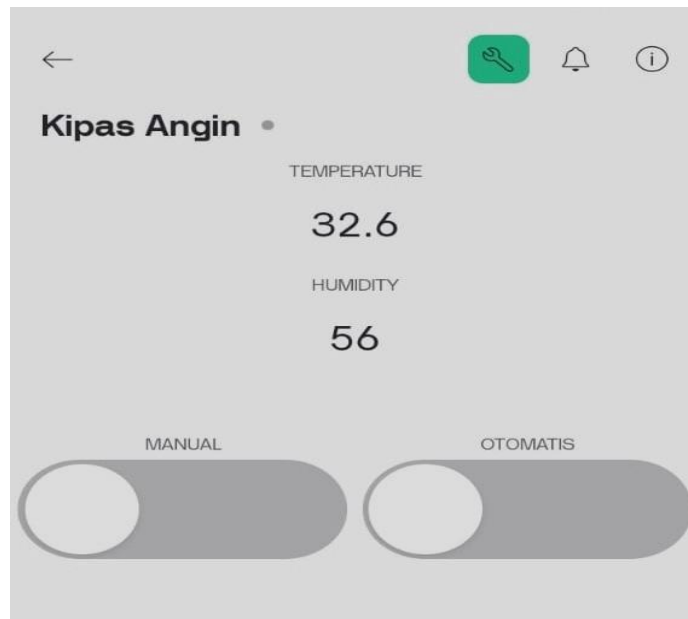
Sistem otomasi exhaust fan berbasis *Internet of Things* (IoT) ini dibangun menggunakan sensor suhu DHT11 sebagai perangkat pendeteksi suhu ruangan, NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama, modul relay sebagai pengendali aktuator, serta exhaust fan DC 12V sebagai perangkat keluaran. Sensor DHT11 ditempatkan pada posisi yang strategis di dalam ruangan untuk memperoleh data suhu yang representatif. NodeMCU berfungsi sebagai pusat pemrosesan data sekaligus penghubung sistem ke jaringan internet melalui koneksi Wi-Fi. Modul relay digunakan sebagai saklar elektronik yang menghubungkan NodeMCU dengan exhaust fan sehingga memungkinkan kontrol otomatis berdasarkan data suhu maupun kontrol manual melalui aplikasi. Pada gambar 1 berikut akan menampilkan gambar rangkaian fisik sistem otomasi exhaust-fan berbasis IoT yang sudah dirancang dalam sebuah miniatur ruangan.



Gambar 1. Rangkaian Fisik Sistem Otomasi Exhaust-Fan Berbasis IoT

Perangkat lunak sistem dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++. Program dirancang untuk membaca nilai suhu secara berkala dari sensor DHT11, kemudian membandingkan nilai tersebut dengan ambang batas yang telah ditentukan, yaitu 30 °C. Apabila suhu ruangan mencapai 30 °C atau lebih, NodeMCU memberikan sinyal ke relay untuk mengaktifkan exhaust fan secara otomatis. Selain mode otomatis, sistem juga dilengkapi dengan mode manual melalui aplikasi Blynk yang diakses menggunakan *smartphone*. Platform Blynk menampilkan informasi suhu ruangan secara *real-time* serta

menyediakan tombol kontrol untuk menghidupkan atau mematikan exhaust fan sesuai kebutuhan pengguna. Integrasi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan platform Blynk menjadikan sistem mampu melakukan monitoring dan kontrol secara efisien, baik dalam mode otomatis maupun manual.



Gambar 2. Tampilan Aplikasi Blynk untuk Monitoring Suhu dan Kontrol Kipas

B. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa proses otomatisasi exhaust fan dapat bekerja sesuai dengan ambang batas suhu yang telah ditentukan, yaitu 30 °C. Pengujian dilakukan dalam beberapa skenario, termasuk kondisi suhu normal di bawah ambang batas, kondisi suhu meningkat hingga mencapai ambang batas, serta pengujian fitur kendali manual melalui aplikasi Blynk. Nilai suhu yang dihasilkan oleh sensor DHT11 diamati melalui tampilan *real-time* pada aplikasi Blynk. Ketika suhu ruangan berada di bawah 30 °C, exhaust fan berada dalam kondisi nonaktif, sedangkan ketika suhu mencapai atau melebihi 30 °C, sistem secara otomatis mengaktifkan exhaust fan melalui perantara relay. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi respons sistem terhadap perubahan suhu serta memastikan bahwa perintah kontrol berjalan dengan stabil dan konsisten.

Selain mode otomatis, pengujian juga dilakukan pada mode manual melalui aplikasi Blynk untuk memastikan bahwa pengguna dapat mengaktifkan dan menonaktifkan exhaust fan dari jarak jauh tanpa hambatan. Tombol kontrol yang tersedia pada aplikasi memberikan respons cepat dengan waktu tunda yang sangat kecil, menunjukkan bahwa komunikasi antara NodeMCU dan server Blynk berjalan dengan baik. Seluruh proses pengujian menunjukkan bahwa data suhu berhasil dikirimkan secara berkala dan ditampilkan secara akurat pada aplikasi, serta perubahan status fan dapat terpantau secara langsung. Tabel berikut menyajikan hasil pengujian sistem dalam beberapa kondisi suhu:

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Otomatisasi Exhaust-Fan

No	Suhu (°C)	Kondisi yang Diharapkan	Kondisi Kipas Hasil Uji	Status Monitoring Blynk	Keterangan
1.	28	Kipas Mati	Kipas Mati	Sesuai	Berhasil
2.	29	Kipas Mati	Kipas Mati	Sesuai	Berhasil
3.	30	Kipas Mati	Kipas Mati	Sesuai	Berhasil
4.	31	Kipas Menyala	Kipas Menyala	Sesuai	Berhasil
5.	32	Kipas Menyala	Kipas Menyala	Sesuai	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan suhu sesuai dengan logika program yang telah ditentukan. Exhaust fan aktif secara otomatis begitu suhu mencapai ambang batas 30 °C atau lebih, dan kembali nonaktif ketika suhu berada di bawah ambang batas dalam mode otomatis. Pada mode manual, pengguna dapat mengontrol exhaust fan melalui aplikasi Blynk tanpa terpengaruh oleh nilai suhu yang terbaca. Secara keseluruhan, sistem berfungsi dengan baik dalam mengimplementasikan kedua mode pengendalian tersebut, serta mampu memberikan data *real-time* yang konsisten dan mudah dipantau oleh pengguna.

C. Pembahasan

Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem otomatisasi exhaust fan berbasis IoT mampu bekerja secara efektif dan sesuai dengan logika pengendalian yang telah dirancang. Pada mode otomatis, exhaust fan aktif ketika suhu ruangan mencapai 30 °C atau lebih, dan tetap nonaktif ketika suhu berada di bawah ambang tersebut. Respons yang ditunjukkan oleh sistem mencerminkan bahwa sensor DHT11 mampu memberikan data suhu secara *real-time* secara stabil, meskipun sensor ini memiliki tingkat akurasi yang moderat dibandingkan dengan sensor suhu lainnya. Integrasi antara NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan modul relay sebagai aktuator berjalan dengan baik, ditandai dengan perubahan status exhaust fan yang konsisten terhadap pembacaan suhu. Hal ini menunjukkan bahwa alur komunikasi antara sensor, mikrokontroler, dan relay telah berfungsi secara optimal. Pengujian pada mode manual melalui aplikasi Blynk juga memberikan hasil yang memuaskan. Pengguna dapat menghidupkan dan mematikan exhaust fan dari jarak jauh tanpa adanya gangguan pada proses komunikasi. Respons kontrol manual berjalan cepat, menunjukkan bahwa koneksi antara NodeMCU dan server Blynk memiliki stabilitas yang baik. Fitur kontrol manual ini memberikan fleksibilitas tambahan bagi pengguna, terutama ketika exhaust fan perlu diaktifkan atau dinonaktifkan berdasarkan pertimbangan khusus di luar parameter otomatis. Tampilan suhu dan status exhaust fan pada aplikasi Blynk juga memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami, mendukung proses monitoring kondisi ruangan secara *real-time*.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem ini layak digunakan untuk mendukung kenyamanan ruangan dan efisiensi energi. Penggunaan exhaust fan yang sebelumnya dikendalikan secara manual dapat dioptimalkan melalui mekanisme otomatisasi yang adaptif terhadap kondisi suhu. Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan, seperti tingkat akurasi sensor DHT11 yang dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tertentu.

Selain itu, ketergantungan terhadap koneksi internet menjadi faktor penting dalam memastikan kelancaran komunikasi data pada sistem berbasis IoT. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan dapat diarahkan pada penggunaan sensor dengan akurasi lebih tinggi atau integrasi sistem yang mampu tetap beroperasi meskipun terjadi gangguan koneksi internet.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi exhaust fan berbasis *Internet of Things* (IoT) pada Ruang Dekan Fakultas Teknik Universitas Jabal Ghafur dengan memanfaatkan sensor suhu DHT11, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan platform Blynk. Sistem yang dibangun mampu mengendalikan exhaust fan secara otomatis ketika suhu ruangan mencapai 30 °C atau lebih, serta menyediakan fitur kendali manual melalui aplikasi *smartphone*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara stabil dan responsif, baik pada mode otomatis maupun manual, dengan tampilan data suhu dan status exhaust fan yang tersaji secara *real-time* pada aplikasi Blynk. Implementasi sistem ini terbukti dapat meningkatkan kenyamanan termal ruangan dan mendukung efisiensi energi melalui mekanisme pengendalian yang adaptif dan terintegrasi. Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan seperti ketergantungan pada koneksi internet dan akurasi sensor yang moderat.

Penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada penggunaan sensor dengan akurasi lebih tinggi dan pengembangan fitur yang memungkinkan sistem tetap bekerja optimal meskipun terjadi gangguan jaringan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Jabal Ghafur, khususnya Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama proses penelitian ini berlangsung. Penghargaan juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan berharga dalam penyusunan penelitian dan penulisan jurnal ini. Tidak lupa, penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

VI. REFERENSI

- [1] Encyclopedia Britannica. (2025). *Internet of Things (IoT): Definition, history, examples, & privacy concerns*. In *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/Internet-of-Things>
- [2] Omiku dkk., 2022. (2020). *SIMULASI OTOMATISASI EXHAUST FAN PADA RUANGAN MEROKOK BERBASIS METODE FUZZY SUGENO DI TERMINAL BANDAR UDARA INTERNASIONAL LOMBOK* Ni Made Omiku R, Suhanto, Slamet Hariyadi. 1–7.
- [3] H. dkk. (2022). Modeling Automatic Room Temperature and Humidity Monitoring System with Fan Control on the Internet of Things. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 13(2), 75–85. <https://doi.org/10.21512/comtech.v13i2.7433>
- [4] Blynk. (2025). *Blynk documentation*. Blynk IoT Platform. <https://docs.blynk.io/en>
- [5] Alagari, N. A. / L., & Lias, J. (2021). IoT Based Smart Exhaust Fan MALAYSIA

- *Corresponding Author Designation. *Evolution in Electrical and Electronic Engineering*, 2(2), 47–56. <https://doi.org/10.30880/eeee.2021.02.02.006>
- [6] Hendinata, L. K., & Fikri, A. I. R. (2023). Development of IoT-Based Temperature and Relative Humidity Monitoring System for Mushroom Cultivation House. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 10(1), 95–102. <https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v10i1.3919>
- [7] Septian, R., Fauzi, A., Syari, M. A., & Kaputama, S. (2024). *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications Design and Build Automatic Fan Control Based Internet of Things* (Vol. 4, Issue 1). <https://ioinformatic.org/>
- [8] Setia dkk. (2025). (n.d.). *Perancangan Sistem Kendali Exhaust Fan Berbasis IOT dengan Sensor MQ-2 dan DHT22 untuk Optimalisasi Konsumsi Energi Perancangan Sistem Kendali Exhaust Fan Berbasis IOT dengan Sensor MQ-2 dan DHT22 untuk Optimalisasi Konsumsi Energi Novia Dwi Setia*. 250–256.
- [9] Widhiantari, I. A., Sumarsono, J., & Annawawi, M. A. A. (2023). Temperature and Humidity Monitoring in Dry Land of Cayene Pepper Based on Internet of Thing (IoT). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 12(1), 70. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v12i1.70-81>