

Alat Pengontrol AC Otomatis Menggunakan Relay Dengan Koneksi Blynk Berbasis Esp32

Angger Satria Restu Ageng^{1*}, Annisa Mei Galuh Ageng², Reynaldi Kurniawan³, Pramono⁴

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

¹*220103288@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²220103006@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³220103029@mhs.udb.ac.id

⁴ Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴pramono@udb.ac.id

Abstrak— Penggunaan AC yang tidak terkontrol menyebabkan pemborosan energi dan tingginya biaya operasional. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pengendali AC otomatis berbasis ESP32 dan sensor suhu untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan pengguna. Sistem memanfaatkan sensor DHT22 untuk membaca suhu lingkungan secara real-time, yang dianalisis oleh mikrokontroler guna mengatur operasi AC secara otomatis sesuai kondisi suhu yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan pada ruangan dengan variasi suhu untuk menilai kinerja sistem. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan suhu dengan cepat dan akurat, serta berhasil terhubung dengan aplikasi Blynk sebagai media kontrol jarak jauh. Kesimpulannya, sistem ini layak digunakan dalam skala rumah tangga untuk menghemat energi. Saran untuk pengembangan selanjutnya adalah integrasi data logging berbasis cloud serta penambahan logika fuzzy untuk pengaturan suhu yang lebih adaptif.

Kata kunci— Kontrol AC Otomatis, sensor suhu, mikrokontroler.

Abstract— Uncontrolled use of air conditioners (AC) leads to energy waste and high operational costs. This study aims to design an automatic AC control system based on ESP32 and temperature sensors to improve energy efficiency and user comfort. The system utilizes a DHT22 sensor to read ambient temperature in real time, which is then analyzed by the microcontroller to automatically operate the AC according to predefined temperature conditions. Testing was conducted in a room with varying temperatures to evaluate the system's performance. The results show that the system responds quickly and accurately to temperature changes and successfully connects to the Blynk application for remote control. In conclusion, the system is feasible for household use to save energy. Future development is recommended to include cloud-based data logging and fuzzy logic for more adaptive temperature control.

Kata kunci— Automatic AC control, temperature sensor, microcontroller.

I. PENDAHULUAN

Pendingin ruangan atau air conditioner (AC) telah menjadi perangkat penting dalam menunjang kenyamanan lingkungan, baik di rumah tangga, perkantoran, maupun industri. Namun, pengoperasian AC secara manual seringkali tidak efisien, karena tidak mempertimbangkan perubahan suhu ruangan secara otomatis. Hal ini dapat menyebabkan pemborosan energi dan menurunkan kenyamanan pengguna.

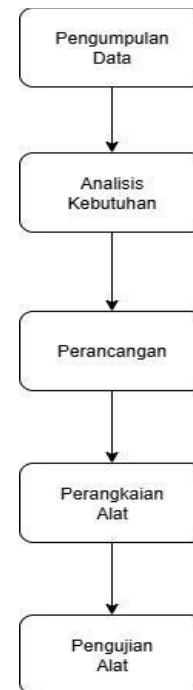
Kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT), membuka peluang besar dalam otomatisasi sistem kendali perangkat elektronik. IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung, menerima data dari sensor, mengolahnya, dan melakukan aksi secara otomatis berdasarkan data tersebut. Salah satu implementasi IoT yang berkembang pesat adalah sistem kendali suhu otomatis pada berbagai bidang, termasuk pertanian dan rumah tangga[1].

Dalam penelitian oleh Ridwan dan Sari dijelaskan bahwa kontrol suhu merupakan parameter krusial dalam sistem pertanian hidroponik karena secara langsung memengaruhi kualitas hasil tanaman. Penggunaan mikrokontroler dan sensor suhu memungkinkan sistem untuk memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan secara real-time. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi IoT berbasis mikrokontroler efektif dalam merespons perubahan suhu secara otomatis guna menjaga kualitas sistem yang dikendalikan[2].

Dengan pendekatan serupa, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan alat pengontrol AC otomatis menggunakan relay dengan koneksi Blynk berbasis ESP32. Sistem ini akan membaca suhu ruangan melalui sensor dan mengaktifkan atau menonaktifkan AC secara otomatis melalui relay, serta memberikan kontrol manual melalui aplikasi Blynk yang terhubung ke jaringan internet[3].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis yang mencakup perancangan perangkat keras dan lunak, integrasi sistem, serta pengujian alat pengontrol AC otomatis berbasis ESP32 dengan koneksi Blynk[4]. Berikut merupakan tahapan metode penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Metode Penelitian

1. Pengumpulan data
Langkah awal yang kami lakukan adalah menghimpun data berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya.
2. Analisis Kebutuhan
Kami melakukan analisis terhadap kebutuhan untuk mengetahui komponen dan alat yang diperlukan dalam proses perakitan.
3. Perancangan
Tahap ini melibatkan perancangan alat sesuai dengan alur kerja sistem, dengan memperhatikan kecocokan antar komponen yang akan digunakan[5].
4. Perangkaian Alat
Proses perakitan dilakukan untuk memastikan bahwa alat dapat dirakit dan berfungsi dengan baik sesuai rancangan.
5. Pengujian
Tahap pengujian dilakukan untuk mengevaluasi apakah alat yang telah dirakit mampu beroperasi sesuai dengan tujuan dan harapan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data

Langkah awal dilakukan dengan observasi langsung terhadap pola penggunaan AC di lingkungan kampus/laboratorium. Ditemukan bahwa AC seringkali dibiarkan menyala meskipun suhu ruangan sudah cukup rendah atau tidak ada orang di dalam ruangan. Selain itu, dilakukan studi literatur terkait kebutuhan efisiensi energi dalam pengoperasian perangkat AC serta penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam otomasi rumah pintar (smart home). Data ini menjadi dasar dalam merumuskan spesifikasi sistem yang dirancang.

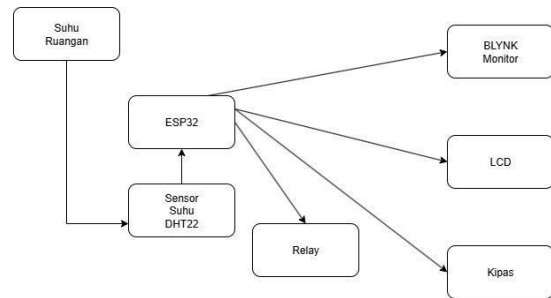
2. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan seluruh elemen yang diperlukan dalam pembangunan sistem. Pada aspek perangkat keras, sistem memerlukan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu ruangan, modul relay 1-channel untuk mengatur nyala AC, serta LCD 16x2 I2C sebagai penampil suhu secara lokal. Komponen pendukung seperti breadboard dan kabel jumper juga digunakan untuk menyusun rangkaian elektronik. Dari sisi perangkat lunak, Arduino IDE dimanfaatkan sebagai lingkungan pengembangan untuk memprogram ESP32, sementara aplikasi Blynk digunakan sebagai media kendali dan pemantauan jarak jauh melalui perangkat mobile. Di samping itu, koneksi Wi-Fi berperan sebagai infrastruktur utama dalam komunikasi data berbasis IoT, dan perangkat Android digunakan sebagai antarmuka pengguna untuk mengakses sistem secara fleksibel.

3. Perancangan Sistem

Sistem dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi dan kemudahan integrasi. Diagram blok dan skema rangkaian menunjukkan bagaimana ESP32 menjadi pusat kontrol, menerima data dari sensor DHT22, kemudian memprosesnya dan mengatur relay sesuai logika yang telah diprogram. Selain itu, konektivitas ke aplikasi Blynk ditambahkan untuk memberi akses kendali manual dan monitoring suhu.

1. Diagram Blok



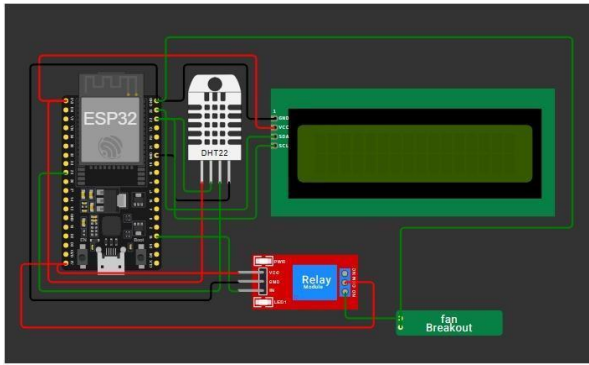
Gambar 2. Diagram Blok

Sistem ini dirancang untuk mengontrol kondisi pendingin ruangan (AC) berdasarkan pembacaan suhu dari sensor DHT22[6]. Perangkat utama yang digunakan adalah ESP32, karena memiliki keunggulan berupa jumlah pin I/O yang banyak serta konektivitas *Wi-Fi* internal yang mendukung implementasi IoT. Sensor DHT22 berfungsi untuk mengukur suhu lingkungan secara berkala, sementara modul relay 1 channel berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan atau mematikan AC sesuai suhu terukur. Data suhu ditampilkan secara lokal melalui LCD 16x2 dan dapat dikontrol atau dimonitor secara jarak jauh melalui aplikasi Blynk.

4. Perakitan dan Implementasi

Setelah perancangan disusun, semua komponen dirakit pada breadboard sebagai prototipe. Sensor dihubungkan ke GPIO ESP32, relay dikonfigurasi untuk mengatur aliran listrik ke AC. Implementasi juga mencakup pengaturan koneksi Wi-Fi dan integrasi dengan server Blynk untuk sinkronisasi data dan kontrol.

2. Skema Rangkaian



Gambar 3. Skema Rangkaian

Rangkaian alat disusun menggunakan breadboard sebagai prototipe awal, dengan komponen utama yang terdiri dari ESP32 Dev Board, sensor DHT22, LCD 16x2 I2C (dengan alamat 0x27), relay 1 channel, serta breadboard dan kabel jumper. Sensor DHT22 dihubungkan ke pin GPIO pada ESP32, sedangkan output dari ESP32 berfungsi untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay yang terhubung ke perangkat AC[7]. Pemrograman mikrokontroler dilakukan menggunakan bahasa Arduino C. Algoritma yang digunakan mencakup pembacaan suhu dari sensor, pengaturan logika untuk mengendalikan relay — di mana suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$ akan menyalakan relay (AC aktif), suhu $\leq 16^{\circ}\text{C}$ akan mematikan relay (AC nonaktif), dan suhu antara 17°C hingga 29°C akan membuat sistem berada dalam mode siaga. Selain itu, sistem juga menampilkan informasi suhu dan status AC melalui layar LCD, serta mengirimkan data ke aplikasi Blynk melalui koneksi *Wi-Fi*. Untuk mendukung integrasi Internet of Things (IoT), platform Blynk digunakan sebagai pengendali AC berbasis aplikasi mobile, di mana modul ESP32 yang telah terhubung ke internet dapat mengirim data suhu secara real-time dan memungkinkan kontrol manual apabila diperlukan[8].

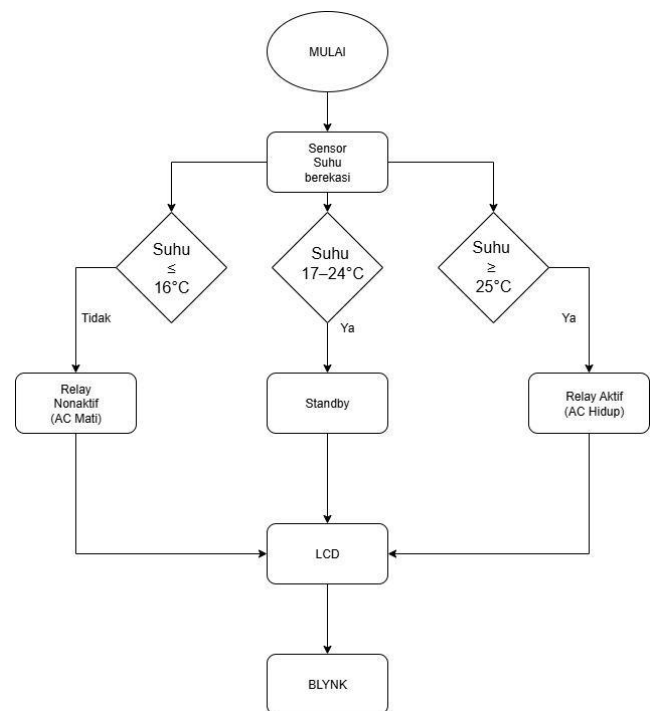
5. Implementasi Alat

Tahap implementasi dilakukan dengan merakit seluruh komponen utama ke dalam satu sistem fungsional. ESP32, sensor DHT22, relay 1-channel, dan LCD 16x2 I2C disusun pada

breadboard sesuai rancangan. Mikrokontroler diprogram untuk membaca suhu dan mengatur relay berdasarkan logika batas suhu yang telah ditentukan. Sistem juga terhubung ke aplikasi Blynk melalui jaringan *Wi-Fi* untuk memungkinkan pemantauan dan kontrol AC secara jarak jauh. Prototipe diuji dalam ruangan untuk mensimulasikan penggunaan nyata.

6. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dalam kondisi nyata dengan variasi suhu. Diuji apakah sistem dapat membaca suhu secara akurat dan merespons dengan menyalakan/mematikan relay sesuai kondisi suhu. Data ditampilkan di LCD dan dikirim ke aplikasi Blynk. Respons waktu, keakuratan sensor, dan kestabilan koneksi menjadi indikator keberhasilan sistem.



Gambar 4. Hasil Perancangan

Setelah sistem dirancang dan diimplementasikan, dilakukan serangkaian uji coba untuk mengetahui performa alat pengontrol AC otomatis berbasis ESP32. Komponen yang digunakan antara lain sensor suhu DHT22, mikrokontroler ESP32, modul relay 1 channel, LCD

16x2 I2C, dan aplikasi Blynk sebagai pengontrol jarak jauh.

Uji coba dilakukan di dalam ruangan dengan variasi suhu lingkungan. Sensor DHT22 berhasil membaca suhu ruangan dan menampilkannya secara akurat di layar LCD. Sistem berhasil melakukan kontrol otomatis terhadap AC melalui relay dengan kondisi sebagai berikut:

1. Saat suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$, relay aktif (AC menyala)
2. Saat suhu $\leq 16^{\circ}\text{C}$, relay nonaktif (AC mati)
3. Saat suhu berada di antara $17-29^{\circ}\text{C}$, sistem berada dalam kondisi standby untuk menghindari switching relay yang berlebihan.

Sistem juga berhasil terhubung ke aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat memantau suhu dan mengendalikan AC secara manual melalui smartphone[9].

7. Hasil Pengujian

Tabel 1. Hasil Pengujian

Waktu (menit)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Keterangan
0	29.5	Standby
2	30	ON
4	31	ON
6	29.5	Standby
8	29	Standby
10	28	Standby
12	30	ON

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pengontrol AC otomatis ini bekerja dengan responsif dan stabil. Sensor DHT22 mampu membaca suhu dengan baik, dan ESP32 menjalankan kontrol relay sesuai logika yang ditetapkan[10].

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem ini adalah: akurasi DHT22 cukup untuk penggunaan rumahan namun kurang cocok untuk industri, sistem masih berbasis ambang batas karena belum menggunakan PID atau logika

fuzzy, serta belum tersedia fitur logging suhu ke cloud. Secara keseluruhan, sistem ini telah memenuhi tujuannya sebagai pengontrol AC otomatis berbasis suhu dan dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk[11].

8. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem pengendali AC otomatis berbasis ESP32 ini mampu bekerja dengan stabil, merespons suhu secara real-time, dan memberikan fleksibilitas kendali melalui aplikasi Blynk. Sistem berhasil mengurangi pemborosan energi dengan mengatur kondisi AC secara otomatis sesuai suhu ruangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam, kami mengucapkan apresiasi sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi berarti dalam proses penyusunan makalah penelitian ini. Penghargaan khusus kami sampaikan kepada:

1. Universitas Duta Bangsa Surakarta, atas fasilitas dan dukungan yang diberikan sehingga proses penyusunan dapat berjalan dengan baik.
2. Angger Satria Restu Ageng, Annisa Mei Galuh Ageng, Reynaldi Kurniawan, dan Bapak Pramono, atas waktu, bantuan, serta informasi berharga yang sangat membantu dan berpengaruh positif terhadap isi dan kelengkapan jurnal ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa tanpa adanya kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak, penyusunan penelitian ini tidak akan dapat terselesaikan dengan lancar.

REFERENSI

- [1] M. Ridwan And K. M. Sari, "Penerapan Iot Dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu, Kelembaban, Dan Tingkat Keasaman Hidroponik," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal Of Agricultural Engineering)*, Vol. 10, No. 4, P. 481, Dec. 2021, Doi: 10.23960/Jtep-L.V10i4.481-487.
- [2] A. Putratama And S. Gunawan Zain, "Perancangan Prototype Sistem Listrik Dan Pengaturan Suhu Ac Otomatis Terhadap

- Jumlah Orang Pada Ruangan Kelas Jurusan Teknik Informatika Dan Komputer Designing A Prototype Of An Automatic Electrical System And Ac Temperature Control Based On The Number Of People In A Classroom For The Computer Science And Information Technology Department,” *Variable Research Journal*, Vol. 02, P. 1, 2025.
- [3] A. Firmansyah, D. Notosudjono, And D. Suhendi, “Analisa Sistem Otomatis Hvac (Heating, Ventilating, Air Conditioning) Pada Gedung Wisma Bca Pondok Indah,” 2020.
- [4] M. Yusril Ihza, M. G. Rohman, A. A. Bettaliyah, And K. Kunci, “Perancangan Sistem Controller Lighting And Air Conditioner Di Unisla Dengan Konsep Internet Of Things (Iot) Berbasis Web,” 2022.
- [5] M. A. M. A. Z. F. Billy Ahmad Abdilah, “Rancang Bangun Pengontrolan Ac (Air Conditioner) Untuk Penghematan Energi Dengan Kendali Fuzzy Logic Sugeno Berbasis Iot (Internet Of Things) Menggunakan Lora,” 2022.
- [6] A. Nur Afika, “Smart Ac Remote : Pengontrol Suhu Air Conditioner Otomatis Berbasis Internet Of Thing Berdasarkan Suhu Aktual Ruang,” 2021.
- [7] S. Akbar, W. Anhar, And B. Dahlan, “Pelatihan Kompetensi Air Conditioning (Ac) Bagi Guru Smk Bidang Keteknikan Kota Balikpapan,” *Kacaneegara Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, Vol. 3, No. 1, Dec. 2019, Doi: 10.28989/Kacaneegara.V3i1.585.
- [8] A. M. Ibrahim And D. Setiyadi, “Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266,” *Infotech: Journal Of Technology Information*, Vol. 7, No. 1, Pp. 27–34, Jun. 2021, Doi: 10.37365/Jti.V7i1.103.
- [9] D. A. Puryono, “Implementasi Sistem Otomasi Pengontrol Pembangkit Tenaga Direct Curent(Dc) Ke Alternating Curent (Ac) Berbasis Android Imlementasi Sistem Otomatis Pengontrol Pembangkit Tegangan Direct Curent (Dc) Ke Alternating Curent (Ac) Berbasis Android Automatic System Implementation Of Direct Curent (Dc) To Alternating Curent (Ac) Voltage Generators Based On Android,” 2021.
- [10] O. Pribadi, “Sistem Kendali Jarak Jauh Air Conditioner (Ac) Berbasis Iot,” 2020. [Online]. Available: [Http://Ejournal.Stmik-Time.Ac.Id](http://Ejournal.Stmik-Time.Ac.Id)
- [11] A. Rombekila, “Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Otomatis Berbasis Arduino Uno Pada Laboratorium Politeknik Amamapare Timika,” Aryani Rombekila, 2021.