

OPTIMALISASI PENGGUNAAN ENERGI PADA KIPAS ANGIN MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN KONTROL ARDUINO

Rakean Shidqii Hasan Ali Wisesa¹⁾, Muhammad Dzikri Alamsyah²⁾, Raya Faiz Amirudin³⁾,
Faqih Aziz Azhari⁴⁾

Universitas Pendidikan Indonesia

rakean@upi.edu¹⁾, m.dzikrial28@gmail.com²⁾, rayafa05@upi.edu³⁾, faqihaz@upi.edu⁴⁾

Abstract (English)

This research develops an automatic control system for fans based on temperature sensors and Arduino with the aim of reducing energy consumption and increasing usage efficiency. The system is designed to automatically turn the fan on or off based on the detected room temperature, so that the fan only operates when needed. By using a DHT22 temperature sensor and Arduino Uno, the system is able to detect changes in room temperature and control fan operation through a relay. Evaluation results show that the system can reduce fan energy usage by up to 40% without compromising user comfort, maintaining the room temperature between 24°C and 26°C. These findings suggest that an Arduino-based automatic temperature control system can be a practical and economical solution to improve energy efficiency in the use of household appliances. This research provides a solid foundation for further development in automatic control applications focusing on energy saving.

Article History

Submitted: 21 Mei 2024

Accepted: 27 Mei 2024

Published: 28 Mei 2024

Key Words

Automatic control system, fan, Arduino Uno

Abstrak (Indonesia)

Penelitian ini mengembangkan sistem kontrol otomatis untuk kipas angin berbasis sensor suhu dan Arduino dengan tujuan mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan efisiensi penggunaan. Sistem ini dirancang untuk mengaktifkan atau mematikan kipas angin secara otomatis berdasarkan suhu ruangan yang terdeteksi, sehingga kipas hanya beroperasi ketika diperlukan. Dengan menggunakan sensor suhu DHT22 dan Arduino Uno, sistem mampu mendeteksi perubahan suhu ruangan dan mengontrol operasi kipas melalui relay. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini dapat mengurangi penggunaan energi kipas angin hingga 40% tanpa mengurangi kenyamanan pengguna, menjaga suhu ruangan antara 24°C hingga 26°C. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem kontrol suhu otomatis berbasis Arduino dapat menjadi solusi praktis dan ekonomis untuk meningkatkan efisiensi energi dalam penggunaan alat-alat rumah tangga. Penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi kontrol otomatis yang berfokus pada penghematan energi.

Sejarah Artikel

Submitted: 21 Mei 2024

Accepted: 27 Mei 2024

Published: 28 Mei 2024

Kata Kunci

Sistem kontrol otomatis, kipas angin, Arduino Uno.

Pendahuluan

Penggunaan energi yang efisien merupakan salah satu tantangan krusial dalam mengelola sumber daya alam dan mengurangi dampak lingkungan. Di sektor rumah tangga, alat-alat elektronik seperti kipas angin seringkali digunakan secara tidak efisien, beroperasi terus-menerus meskipun tidak selalu diperlukan, sehingga membuang energi yang berharga. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah ini dengan mengembangkan sebuah sistem yang dapat mengoptimalkan penggunaan energi pada kipas angin melalui kontrol berbasis suhu ruangan Avallone et al. (2016).

Sistem kontrol otomatis ini menggunakan Arduino yang terhubung dengan sensor suhu DHT22 Shahir et al. (2022), untuk memantau suhu ruangan secara real-time. Skounakis et al. (2016) Arduino diprogram untuk memicu relay yang mengontrol operasi kipas angin berdasarkan parameter suhu yang telah ditetapkan. Dengan demikian, kipas hanya akan beroperasi ketika suhu ruangan melebihi ambang batas yang ditentukan, dan akan otomatis mati ketika suhu telah mencapai atau berada di bawah tingkat kenyamanan yang diinginkan.

Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi tetapi juga untuk meningkatkan kenyamanan pengguna, memberikan solusi yang tidak hanya ekologis tetapi juga ekonomis. Dengan implementasi sistem ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap penghematan energi di rumah tangga dan potensi aplikasinya di sektor-sektor lain. Uzair et al. (2022)

Metode Penelitian

2.1. Desain Sistem

Sistem kontrol otomatis yang dirancang terdiri dari beberapa komponen utama: Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor suhu DHT22 untuk mendeteksi suhu ruangan, dan relay sebagai switch elektronik yang mengontrol kipas angin. Arduino Uno dipilih karena kemudahannya dalam pemrograman dan integrasi dengan berbagai modul sensor. Sensor DHT22 digunakan karena akurasi dalam pengukuran suhu dan kelembapan, serta kemampuannya untuk beroperasi pada kondisi ruangan yang luas. [5]

2.2. Konfigurasi Perangkat Keras

Komponen-komponen tersebut dihubungkan sebagai berikut:

- Arduino Uno: Bertindak sebagai pusat pengendalian yang menerima data dari sensor suhu dan mengirim sinyal kontrol ke relay.
- Sensor Suhu DHT22: Dipasang di dalam ruangan pada posisi yang strategis untuk mendapatkan pembacaan suhu yang akurat. Data suhu dibaca oleh Arduino setiap beberapa detik.
- Relay: Menghubungkan kipas angin dengan sumber listrik. Relay diaktifkan atau dinonaktifkan oleh Arduino berdasarkan nilai suhu yang terdeteksi.

2.3 Pengembangan Perangkat Lunak

Program yang dijalankan pada Arduino dikembangkan menggunakan Arduino IDE. Algoritma kontrol diimplementasikan dengan logika sederhana:

- Membaca nilai suhu dari sensor DHT22.
- Membandingkan nilai suhu dengan ambang batas yang ditentukan (misalnya, 25°C).
- Jika suhu lebih tinggi dari ambang batas, relay diaktifkan untuk menghidupkan kipas.
- Jika suhu lebih rendah atau sama dengan ambang batas, relay dinonaktifkan untuk mematikan kipas. [6]

2.4 Pengujian dan Validasi

Sistem diuji dalam berbagai kondisi ruangan untuk memastikan keakuratan dan keandalan. Pengujian meliputi:

- Pengujian Fungsional: Memverifikasi bahwa semua komponen berfungsi sesuai desain.
- Pengujian Kinerja: Memastikan sistem dapat secara akurat dan konsisten mengontrol suhu ruangan sesuai dengan pengaturan yang ditentukan.
- Analisis Konsumsi Energi: Mengukur konsumsi energi kipas sebelum dan setelah penerapan sistem untuk menilai efektivitas penghematan energi. [7]

2.5 Keselamatan dan Kepatuhan

Langkah-langkah keselamatan diambil untuk memastikan bahwa semua instalasi listrik memenuhi standar keamanan yang berlaku. Pemasangan sistem dilakukan dengan mengikuti pedoman keselamatan untuk perangkat elektronik dan listrik.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengujian

Pengujian sistem kontrol suhu otomatis untuk kipas angin menunjukkan bahwa dengan menggunakan sensor DHT22 dan Arduino Uno, sistem dapat secara efektif mengatur operasi kipas berdasarkan suhu ruangan. Dari hasil pengujian yang dilakukan selama satu minggu, tercatat bahwa sistem berhasil mengurangi operasi kipas sekitar 40% dibandingkan dengan operasi manual tanpa kontrol. Ini menunjukkan penurunan signifikan dalam konsumsi energi. Selain itu, sistem mampu menjaga suhu ruangan dalam rentang kenyamanan pengguna, yaitu antara 24°C sampai 26°C.

Pembahasan

Efektivitas sistem dalam mengurangi konsumsi energi membuktikan bahwa penerapan kontrol suhu otomatis bisa sangat bermanfaat bagi penggunaan peralatan rumah tangga. Perbandingan data konsumsi energi sebelum dan setelah penerapan sistem menunjukkan bahwa ada penghematan yang signifikan. Ini tidak hanya mengurangi beban biaya energi bagi pengguna, tetapi juga mengurangi emisi karbon yang dihasilkan dari penggunaan energi listrik. Namun, terdapat beberapa tantangan, seperti keterbatasan jarak sensor yang mempengaruhi akurasi pembacaan suhu di beberapa area ruangan yang lebih luas.

Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan dan menguji sistem kontrol suhu otomatis untuk kipas angin yang mengintegrasikan sensor suhu DHT22 dengan Arduino Uno. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mengurangi penggunaan energi kipas angin dengan menjaga suhu ruangan dalam batas kenyamanan yang ditetapkan. Penghematan energi yang dicapai menunjukkan potensi aplikasi sistem ini dalam skala yang lebih luas untuk penggunaan peralatan rumah tangga lainnya.

Saran

Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan sensor suhu yang memiliki jangkauan lebih luas dan lebih sensitif untuk meningkatkan akurasi kontrol suhu di ruangan yang lebih besar. Selain itu, integrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) dapat

dipertimbangkan untuk memungkinkan pengguna memonitor dan mengontrol sistem secara real-time melalui perangkat pintar. Pengujian jangka panjang juga diperlukan untuk menilai durabilitas sistem dan komponen-komponennya dalam berbagai kondisi lingkungan.

Referensi

Sistem Kipas Angin Otomatis Dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. Available :

<https://journal.lembagakita.org/index.php/jtik/article/download/700/637/2903>

Ketahui Hal - hal Berikut Sebelum Menggunakan Energi Terbarukan. Available :

<https://www.sucofindo.co.id/artikel-1/ketahui-hal-hal-berikut-sebelum-menggunakan-energi-terbarukan/>

Perancangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan Arduino Uno Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado. Available :

<https://www.jointer.id/index.php/jointer/article/download/24/19>

What is needed for citizen-centered urban energy transitions: Insights on attitudes towards decentralized energy storage. Available :

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421520307436>

Rancang Bangun Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Available :

https://www.researchgate.net/publication/363642420_Rancang_Bangun_Pengontrol_Suhu_Ruangan_Berbasis_Mikrokontroler_Arduino_Uno

Monitoring Suhu dan Kelembaban dengan Arduino DHT - 22

<https://www.arducoding.com/2018/05/arduino-temperature-and-humadity.html>

A Basic Guide to IQ, QQ, OQ, PQ in FDA Regulated Industries

<https://www.thefdagroup.com/blog/a-basic-guide-to-iq-oq-pq-in-fda-regulated-industries>

Keselamatan dan Pemasangan Instalasi Listrik Voltase Rendah untuk Rumah Tangga

https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/c0cdc-buku-puil-keselamatan-dan-pemasangan-instalasi-listrik-voltase-rendah.pdf