

Sistem Monitoring Suhu Dengan Kendali Kipas

Muhammad Arfiyan¹, An-Najmutsaqib², Rezza Adi Nugroho³, Galang Saktiawan^{4*}, Nada Febriani⁵, Herliyani Hasanah⁶

¹ S1-Teknik Informatika/Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

¹ 240103029@mhs.udb.ac.id

² S1-Teknik Informatika/Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

² 240103006@mhs.udb.ac.id

³ S1-Teknik Informatika/Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

³ 240103035@mhs.udb.ac.id

⁴ S1-Teknik Informatika/Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

^{4*} 240103017@mhs.udb.ac.id

⁵ S1-Teknik Informatika/Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

⁵ 240103063@mhs.udb.ac.id

⁶ S1-Teknik Informatika/Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

⁶ herliyani_hasanah@udb.ac.id

Abstrak— Meningkatnya konsumsi terhadap energi listrik pada sektor rumah tangga akan mendorong kebutuhan pada sistem yang efisien dan cerdas dalam pengelolaan energi. Pada artikel ini akan membahas perancangan sistem smart home hemat energi yang akan dilengkapi kendali otomatis terhadap perangkat pendingin udara atau yang disebut kipas. Perancangan kali ini akan menggunakan sensor suhu (DHT11), dan mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32 yang digunakan untuk memantau lingkungan, mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat secara otomatis yang berdasarkan suhu ruangan. Dengan pengujian tersebut memberikan hasil bahwa sistem mampu mengurangi konsumsi listrik secara signifikan dan tetap mengutamakan kenyamanan bagi penghuni. Dengan adanya Internet Of Things (IoT) maka pengguna bisa memantau dan mengontrol perangkat melalui smartphone. Dengan adanya desain ini diharapkan menjadi solusi efektif untuk mendukung gaya hidup hemat energi dan ramah lingkungan di era digital.

Kata kunci— internet of things, sensor suhu, otomomisasi, kipas otomatis, hemat energi.

Abstract— The increasing consumption of electrical energy in the household sector will encourage the need for efficient and intelligent systems in energy management. This article will discuss the design of an energy-efficient smart home system that will be equipped with automatic control of air conditioning devices or so-called fans. This design will use a temperature sensor (DHT11), and a microcontroller such as Arduino or ESP32 which is used to monitor the environment, activate or deactivate the device automatically based on room temperature. The test results show that the system is able to significantly reduce electricity consumption and still prioritize comfort for residents. With the Internet Of Things (IoT), users can monitor and control devices via smartphones. This design is expected to be an effective solution to support an energy-efficient and environmentally friendly lifestyle in the digital era.

Keywords— internet of things, temperature sensor, automation, automatic fan, energy saving.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat telah mendorong terwujudnya berbagai inovasi dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah konsep Smart Home. Smart home merupakan sistem rumah cerdas yang memungkinkan pengendalian perangkat-perangkat elektronik secara otomatis atau jarak jauh menggunakan teknologi berbasis sensor, mikrokontroler, dan internet. Sistem ini menawarkan efisiensi energi, kenyamanan, serta keamanan yang lebih baik bagi penghuninya.

Penggunaan energi listrik di rumah tangga sering kali tidak efisien, terutama dalam hal pemanfaatan kipas angin. Banyak pengguna yang lupa mematikan kipas saat tidak diperlukan, yang menyebabkan pemborosan energi dan peningkatan tagihan listrik bulanan. Oleh karena itu, diperlukan solusi otomatisasi yang mampu mengendalikan perangkat-perangkat tersebut secara cerdas dan adaptif berdasarkan kondisi lingkungan, seperti suhu ruangan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem smart home menggunakan berbagai pendekatan. Penelitian

lain memanfaatkan sensor suhu dan mikrokontroler untuk mengatur kipas angin berdasarkan suhu ruangan [1]. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam integrasi kedua sistem tersebut secara bersamaan dalam satu sistem yang efisien dan terjangkau.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem smart home yang mampu mengendalikan kipas secara otomatis berdasarkan kondisi ruangan. Sistem ini menggunakan sensor DHT11 untuk memantau temperatur ruangan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Mengurangi pemborosan energi dengan otomatisasi perangkat elektronik rumah tangga.
2. Meningkatkan kenyamanan pengguna tanpa perlu intervensi manual.
3. Menyediakan sistem yang sederhana, efisien, dan dapat diimplementasikan secara luas.

Signifikansi dari penelitian ini terletak pada penerapannya dalam kehidupan nyata, khususnya dalam membantu masyarakat menghemat energi listrik dan mengurangi biaya tagihan rumah tangga. Sistem yang dikembangkan juga mendukung upaya menuju lingkungan yang lebih ramah energi melalui pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) yang hemat biaya dan mudah digunakan [2].

Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam pengembangan sistem otomasi berbasis mikrokontroler yang dapat diintegrasikan dengan teknologi lain seperti konektivitas nirkabel dan aplikasi mobile, sehingga memungkinkan pengembangan lebih lanjut menuju smart home yang sepenuhnya terhubung [3].

Dari sisi pendidikan dan riset, sistem ini dapat dijadikan sebagai model pembelajaran bagi mahasiswa atau pelajar dalam memahami penerapan teknologi sensor dan mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini membuka peluang bagi pengembangan proyek-proyek

serupa secara mandiri dengan biaya yang rendah namun berdampak nyata [4].

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memberikan solusi efisien bagi pengguna rumah tangga dalam menghemat energi dan meningkatkan kenyamanan. Sistem kipas otomatis yang bekerja berdasarkan suhu ruangan terbukti efektif dalam mengurangi konsumsi daya yang tidak perlu [5].

Selain itu, Internet of Things (IoT) merupakan fondasi utama dalam pengembangan smart home terintegrasi. Dengan memanfaatkan jaringan nirkabel, berbagai perangkat seperti sensor suhu, kipas angin, lampu, dan lainnya dapat saling berkomunikasi dan dikendalikan secara otomatis dari jarak jauh [6].

Integrasi berbagai sensor dan aktuator ke dalam sistem smart home membuka peluang pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan fitur notifikasi, monitoring penggunaan energi, hingga sistem keamanan berbasis sensor [7].

Penelitian ini menjelaskan bahwa mikrokontroler yang dikombinasikan dengan aplikasi mobile mampu memberikan kontrol real-time terhadap perangkat rumah, sehingga sistem menjadi lebih fleksibel dan adaptif [8].

Penelitian ini juga memperkuat teori mengenai pengendalian perangkat berbasis suhu. mikrokontroler seperti Arduino dapat mengatur kipas secara otomatis berdasarkan data suhu dari sensor DHT11, yang mendukung konsep otomasi berbasis kondisi lingkungan [9].

Penelitian ini membuktikan bahwa kipas pintar yang terhubung dengan sistem IoT mampu dikontrol secara fleksibel melalui jaringan internet, meningkatkan kenyamanan dan aksesibilitas pengguna [10].

Dengan tercapainya tujuan tersebut, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi praktis dalam mewujudkan efisiensi energi di lingkungan

rumah tangga melalui penerapan konsep smart home.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental yang bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sistem smart home sederhana dan dengan kendali otomatis pada kipas menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Ini dirancang agar dapat merespon kondisi lingkungan sekitar melalui sensor suhu.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Analisis Sistem

1. Identifikasi Masalah

Penggunaan kipas angin di rumah tangga sering kali tidak efisien karena dinyalakan terus-menerus meskipun suhu ruangan tidak terlalu panas. Hal ini menyebabkan pemborosan energi dan kenaikan biaya listrik. Pengguna juga sering lupa mematikan kipas secara manual.

2. Tujuan Sistem

- Membangun sistem monitoring suhu ruangan yang responsif secara otomatis terhadap perubahan suhu lingkungan menggunakan sensor dan mikrokontroler.
- Mengurangi ketergantungan pengguna dalam pengoperasian kipas angin dengan cara otomatisasi berdasarkan parameter suhu tertentu.
- Meningkatkan efisiensi energi listrik dengan memastikan kipas hanya menyala saat dibutuhkan, sehingga mendukung gaya hidup hemat energi.
- Memberikan pengalaman pengguna yang lebih nyaman dan adaptif terhadap kondisi lingkungan, tanpa perlu intervensi manual yang berulang.

3. Kebutuhan Perangkat Sistem

a. Perangkat Keras

Tabel 1. Daftar Perangkat Keras

No	Daftar Perangkat Keras
1.	Arduino Uno R3

2.	Sensor DHT11
3.	Modul Relay 2 Channel:
4.	Cooling Fan
5.	Kabel Jumper & USB

b. Perangkat Lunak

Tabel 2. Daftar Perangkat Lunak

No	Daftar Perangkat Lunak
1.	Arduino Ide
2.	Bahasa C/C++

B. Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur

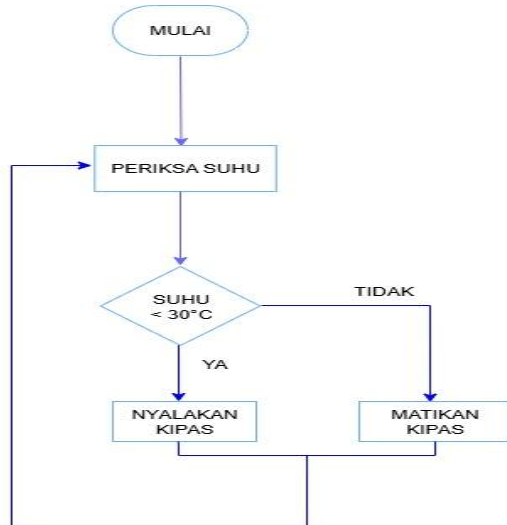
Tahap awal dalam perancangan sistem monitoring suhu dengan kendali kipas adalah melakukan studi literatur, yaitu proses pengumpulan informasi dan referensi dari berbagai sumber yang relevan. Studi literatur dilakukan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, jurnal ilmiah, artikel teknis, serta datasheet komponen yang digunakan, seperti sensor suhu DHT11, mikrokontroler Arduino Uno, dan modul relay.

2. Perancangan Sistem

Sistem yang dikembangkan terdiri atas beberapa komponen utama:

- Arduino Uno R3: Sebagai mikrokontroler utama yang mengendalikan dan mengolah input dari sensor (DHT11), serta memberikan output ke perangkat (kipas) melalui relay.
- Sensor Suhu (DHT11): Untuk mengukur suhu ruangan secara real-time.
- Modul Relay SV 2 Channel: sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh Arduino untuk menghidupkan atau mematikan perangkat listrik pada kipas.
- Colling Fan: Kipas ini akan menyala saat suhu ruangan melebihi batas tertentu (misalnya 30°C), dan akan mati kembali saat suhu turun di bawah ambang batas.
- Kabel USB Untuk menghubungkan Arduino ke komputer atau adaptor daya, serta upload program dari PC ke Arduino.

- f. Kabel Jumper Male to Female: Digunakan untuk menyambungkan pin-pin sensor/modul ke pin Arduino, terutama dari sensor atau relay ke Arduino.



Gambar 1. Flowchart Sistem

3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi adalah wujud fisik dan fungsionalis dari tahap perancangan.

- Perakitan Perangkat Keras: Merakit seluruh komponen elektronik pada Arduino Uno R3 sesuai pada skema rangkaian.
- Pengkodean Perangkat Lunak: Menuliskan kode program pada Arduino IDE berdasarkan diagram alir yang telah dibuat.

4. Pengujian Sistem

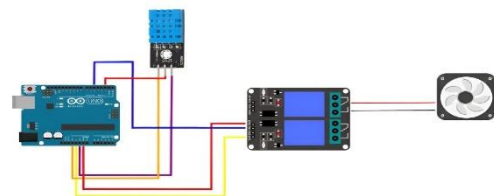
Pengujian sistem dilakukan untuk memverifikasi bahwa sistem berfungsi sesuai dengan perancangan dan tujuan yang telah ditetapkan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen bekerja secara sinergis dan sistem mampu merespons kondisi suhu lingkungan secara otomatis. Dan cara kerja dari sistem dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Sistem dinyalakan dan melakukan inialisasi. Sensor suhu membaca suhu ruangan.

- Sensor suhu (DHT11) mulai membaca data secara berkala.
- Jika suhu ruangan $> 30,00^{\circ}\text{C}$ kipas menyala.
- Jika suhu $< 28,00^{\circ}\text{C}$ kipas mati.
- Proses terus berjalan secara berulang selama sistem aktif.

5. Skema Rangkaian

Rangkaian ini merupakan sebuah prototipe fungsional dari sistem monitoring suhu ruangan dengan kendali kipas otomatis, yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno. Komponen utama yang digunakan adalah sensor suhu DHT11, yang terhubung ke pin digital pada Arduino untuk membaca suhu lingkungan secara berkala, serta modul relay yang berfungsi sebagai pengendali aktif-mati kipas berdasarkan kondisi suhu yang terdeteksi. Dengan pengendalian melalui relay, kipas hanya akan menyala pada saat dibutuhkan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik, tetapi juga membantu menjaga suhu ruangan tetap nyaman tanpa memerlukan intervensi manual dari pengguna. Sistem ini sangat sesuai diterapkan pada lingkungan rumah tangga sebagai solusi hemat energi berbasis otomatisasi.



Gambar 2. Skema Rangkaian

6. Analisis Hasil Pengujian

Menurut hasil selama pengujian sistem berhasil membaca data suhu dari sensor DHT11 secara berkala dan menampilkan hasil yang stabil. Ketika suhu lingkungan melebihi ambang batas

atas (30°C), kipas menyala secara otomatis. Sebaliknya, saat suhu turun di bawah 28°C , kipas mati sesuai logika program. Dan untuk waktu sistem merespons sekitar 2–3 detik setelah terjadi perubahan suhu yang signifikan. Waktu ini sudah cukup responsif untuk kebutuhan sistem kontrol suhu berbasis kipas.

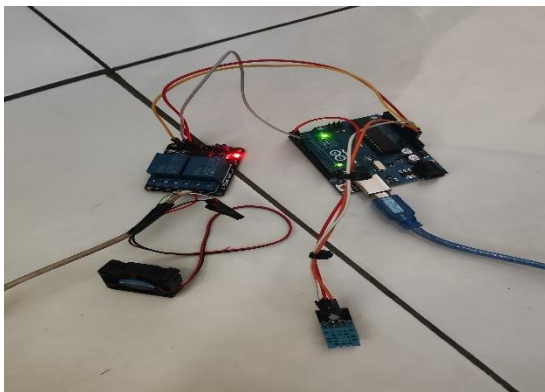
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dalam percobaan ini, sistem otomatisasi kipas menggunakan Arduino Uno dan sensor DHT11 berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem ini dirancang untuk mengaktifkan kipas secara otomatis berdasarkan suhu yang terdeteksi oleh sensor DHT11. Berikut adalah hasil yang diperoleh selama pengujian sistem:

1. Pengujian Kinerja Sensor DHT11:

Sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Data yang diterima oleh sensor kemudian diteruskan ke Arduino untuk diproses. Pada kondisi lingkungan yang berbeda, sensor memberikan pembacaan suhu yang bervariasi antara 25°C hingga 35°C , yang sesuai dengan kondisi pengujian di ruang terbuka.



Gambar 3. Pengujian Sensor DHT11

2. Pengendalian Kipas:

Kipas berhasil diaktifkan ketika suhu melebihi nilai ambang batas yang

telah ditetapkan, yaitu 30°C . Sebaliknya, kipas akan mati ketika suhu turun di bawah 30°C . Fungsi ini diatur menggunakan kode pemrograman yang menghubungkan output sensor DHT11 dengan relay untuk mengendalikan kipas listrik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kipas dapat dihidupkan dan dimatikan sesuai dengan perubahan suhu yang terdeteksi.

3. Waktu Respons Sistem:

Waktu respons dari sistem terhadap perubahan suhu sangat cepat, dengan rentang waktu kurang dari 1 detik dari perubahan suhu yang terdeteksi hingga perubahan status kipas. Hal ini menunjukkan efisiensi pemrosesan data oleh Arduino dan sensor DHT11 dalam sistem ini.

4. Kestabilan Sistem:

Selama pengujian, sistem berjalan dengan stabil tanpa adanya gangguan atau kesalahan dalam pembacaan suhu. Data yang diperoleh dari sensor DHT11 dapat diproses dengan baik oleh Arduino dan menghasilkan kontrol kipas yang sesuai dengan kondisi lingkungan.

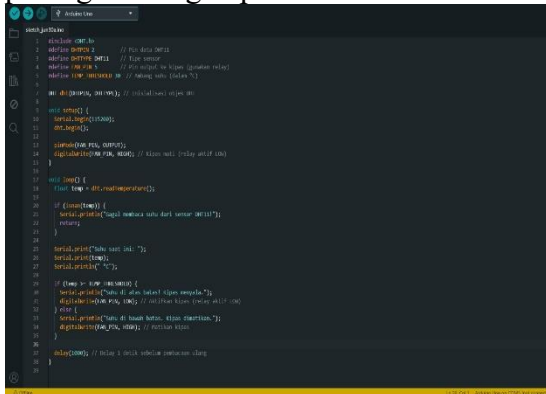
B. Pembahasan

1. Penggunaan Sensor DHT11 pada Sistem Otomatisasi:

Sensor DHT11 merupakan sensor suhu dan kelembapan yang terjangkau dan mudah digunakan, namun memiliki keterbatasan dalam hal akurasi dan rentang suhu yang dapat diukur. Meskipun begitu, sensor ini cukup efektif untuk aplikasi sistem otomatisasi kipas di lingkungan dengan suhu yang tidak ekstrem. Sensor DHT11 memberikan akurasi yang cukup baik untuk aplikasi ini, meskipun sensor jenis ini memiliki batasan dalam hal ketepatan pada suhu rendah dan tinggi yang ekstrim.

2. Pemrograman dan Pengendalian Kipas Menggunakan Arduino Uno:

Penggunaan Arduino Uno sebagai pusat kendali sistem sangat tepat karena Arduino menawarkan kemudahan dalam pemrograman dan kemampuan untuk mengontrol berbagai perangkat, termasuk kipas yang dihubungkan melalui relay. Pemrograman menggunakan bahasa pemrograman C++ yang memungkinkan untuk membuat sistem yang efisien dan mudah diimplementasikan. Dalam sistem ini, relay digunakan untuk mengendalikan kipas berdasarkan input suhu yang diterima dari sensor DHT11. Hal ini menunjukkan keandalan Arduino dalam menjalankan tugas pengendalian perangkat dengan presisi.



Gambar 4 Tampilan Arduino Ide

3. Pengaruh Kelembapan terhadap Kinerja Sistem:

Sensor DHT11 juga mengukur kelembapan, yang meskipun tidak digunakan dalam pengendalian kipas, memberikan informasi tambahan yang bisa digunakan untuk aplikasi lebih lanjut, seperti pengaturan kelembapan udara dalam ruangan. Kelembapan dapat mempengaruhi kenyamanan pengguna, sehingga mengintegrasikan kelembapan dalam sistem kendali bisa menjadi hal yang berguna untuk sistem otomatisasi yang lebih canggih.

4. Peningkatan dan Pengembangan Sistem:

Sistem ini dapat diperbaiki lebih lanjut dengan menggunakan sensor suhu yang lebih akurat, seperti DHT22 atau AM2302, yang memiliki akurasi lebih tinggi dan rentang suhu yang lebih luas. Selain itu, pengendalian kipas dapat diintegrasikan dengan modul Wi-Fi (misalnya, ESP8266) untuk memungkinkan kendali jarak jauh, seperti menghidupkan atau mematikan kipas melalui aplikasi smartphone, yang menambah kenyamanan dan fleksibilitas penggunaan.

5. Aplikasi Sistem di Kehidupan Sehari-hari:

Sistem ini dapat diimplementasikan untuk berbagai kebutuhan, seperti di ruang kelas, kantor, atau rumah, untuk menghemat energi dengan hanya mengaktifkan kipas saat diperlukan, yaitu ketika suhu ruangan melebihi ambang batas tertentu. Penerapan lebih lanjut dari sistem ini bisa mencakup penggunaan kipas dengan berbagai ukuran atau jenis, serta integrasi dengan sistem pendinginan lain seperti AC atau penyaring udara.

IV. KESIMPULAN

Proyek otomatisasi kipas berbasis Arduino Uno dan sensor DHT11 telah berhasil diimplementasikan untuk mengontrol kipas berdasarkan suhu lingkungan. Meskipun terdapat keterbatasan dalam hal akurasi dan kecepatan respons sensor, sistem ini cukup efektif untuk aplikasi dasar pengendalian suhu. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan meningkatkan akurasi sensor dan menambah fitur pengendalian lebih lanjut seperti pengaturan kecepatan kipas atau integrasi IoT untuk pengendalian jarak jauh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan memberikan kontribusi dalam terlaksananya proyek ini. Terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses pengerjaan. Terima kasih juga kepada rekan-rekan yang telah bekerja sama, memberikan ide, serta dukungannya dalam setiap tahap pengerjaan. Tidak lupa, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang selalu memberikan semangat, doa, dan motivasi yang tak pernah surut. Semoga apa yang telah dilakukan ini dapat memberikan manfaat dan dapat terus dikembangkan di masa depan. Terima kasih atas segala dukungan dan kerjasamanya.

REFERENSI

- [1] R. Sari, "Pengaturan Kipas Angin Otomatis Berbasis Suhu Menggunakan Arduino," *Jurnal Elektronika dan Robotika*, vol. 5, no. 2, pp. 78–84, 2021.
- [2] M. Hidayat dan S. Wibowo, "Implementasi Internet of Things pada Sistem Otomatisasi Rumah untuk Efisiensi Energi," *Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, vol. 7, no. 3, pp. 112–118, 2022.
- [3] L. Prasetyo, "Integrasi Sistem Mikrokontroler dengan Aplikasi Mobile dalam Otomatisasi Rumah," *Jurnal Inovasi Teknologi*, vol. 4, no. 2, pp. 90–97, 2021.
- [4] N. Rachmawati dan B. Santosa, "Penggunaan Arduino dalam Pembelajaran Berbasis Proyek di Sekolah Menengah Kejuruan," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 10, no. 1, pp. 55–61, 2023.
- [5] Rahman, M. M., & Rahman, M. A. (2020). *Design and implementation of IoT based smart fan using temperature sensor*. *International Journal of Computer Applications*, 175(12), 1–5.
- [6] Al-Fuqaha, A., et al. (2015). *Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications*. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347–2376.
- [7] Purwanto, B., & Sugiarto. (2021). *Sistem smart home berbasis IoT untuk pengendalian peralatan rumah tangga*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9 (1), 74–81.
- [8] Prasetyo, L. (2021). *Integrasi sistem mikrokontroler dengan aplikasi mobile dalam otomatisasi rumah*. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 4(2), 90–97.
- [9] Kusuma, A. D., & Hidayat, R. (2019). *Rancang bangun kendali otomatis kipas berdasarkan suhu menggunakan sensor DHT11 dan Arduino Uno*. *JITEKI*, 5(2), 121–128.
- [10] Bajelan, A., & Fatemi, A. (2019). *Development of a smart fan system controlled by environmental temperature using IoT technology*. *International Journal of Engineering and Technology Innovation*, 9(3), 171–179.