

Pembangunan Kipas Automatik Berasaskan Penderia Inframerah (IR) dan Penderia Suhu LM35

Development of an Automatic Fan Based on Infrared (IR) Sensor and LM35 Temperature Sensor

Muhammad Hamizan Afandi¹, Muhammad Syakir Mohd Faiza¹, Eddy Irwan Shah Saadon^{1*}, Nurulhuda Ismail²

¹ Department of Electrical Engineering, Centre for Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

² Department of Electrical Engineering, Faculty of Electrical and Electronic Engineering, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, 86400, MALAYSIA.

*Pengarang Utama: eddy@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2024.05.03.029>

Maklumat Artikel

Diserah: 1 Mac 2024

Diterima: 31 Julai 2024

Diterbitkan: 31 Disember 2024

Kata Kunci

Kipas automatik, Arduino, penderia suhu, penderia inframerah

Abstrak

Kajian ini membentangkan sistem kipas automatik yang menggunakan penderia suhu LM35 dan penderia inframerah (IR) dengan menggunakan Arduino. Sistem ini direka untuk mengawal operasi kipas secara automatik berdasarkan suhu dan kehadiran manusia di sekitar kipas. Penderia LM35 digunakan untuk mengukur suhu persekitaran, manakala penderia IR digunakan untuk mengesan kehadiran manusia. Data yang diperolehi daripada kedua-dua penderia ini digunakan oleh Arduino untuk mengawal kipas secara automatik. Apabila suhu meningkat atau kehadiran manusia dikesan, Arduino akan mengaktifkan kipas. Sebaliknya, apabila suhu menurun dan tiada kehadiran manusia, kipas akan dimatikan. Sistem ini membantu dalam mengekalkan keselesaan dan menjimatkan tenaga dengan mengurangkan penggunaan kipas yang tidak perlu. Melalui kajian ini, sistem kipas automatik dengan Penderia LM35 dan Penderia IR menggunakan Arduino telah terbukti berkesan dalam mengawal operasi kipas berdasarkan suhu dan kehadiran manusia. Sistem ini boleh digunakan di pelbagai persekitaran seperti rumah, pejabat atau tempat awam untuk meningkatkan keselesaan dan kecekapan tenaga.

Keywords

Automatic fan, Arduino, temperature sensor, infrared sensor

Abstract

This study presents an automatic fan system that uses LM35 temperature penderia and infrared (IR) sensor by using Arduino. The system is designed to automatically control fan operation based on temperature and human presence around the fan. The LM35 sensor is used to measure the ambient temperature, while the IR sensor is used to detect human presence. The data obtained from these two sensors is used by the Arduino to automatically control the fan. When the temperature rises or human presence is detected, the Arduino will activate the fan. On the other hand, when the temperature drops and there is no human presence, the fan will be turned off. This system helps in maintaining comfort and saves energy

by reducing unnecessary fan usage. Through this study, the automatic fan system with LM35 Sensor and IR Sensor using Arduino has been proven to be effective in controlling fan operation based on temperature and human presence. This system can be applied in various environments such as home, office, or public places to increase comfort and energy efficiency.

1. Pendahuluan

Di era globalisasi ini dapat dilihat bahawa masyarakat semakin sibuk mengejar kerjaya masing - masing dan negara Malaysia juga semakin meningkat dengan kemudahan teknologi. Ramai pengguna pada masa kini yang telah banyak menggunakan teknologi baru untuk meringankan beban mereka ataupun pekerjaan tertentu. Bidang kejuruteraan banyak memainkan peranan dalam mengendalikan urusan elektrik, elektronik dan teknologi. Salah satu reka cipta yang telah berjaya dibina adalah kipas meja dan kipas dinding. Oleh sebab itu, dengan adanya kemudahan teknologi pada zaman kini kipas seperti ini dapat ditambah baik dengan menggunakan kemudahan yang ada.

Berdasarkan kepada kajian lepas, telah banyak projek yang telah dihasilkan dengan adanya alat-alat yang digunakan. Antaranya adalah "soil temperature measurement" [1] yang menggunakan penderia suhu LM35 [2], [3], [4] untuk berfungsi. Contohnya di [4], penderia suhu LM35 digunakan untuk mengesan suhu sekeliling dan menghantar isyarat ke mikropengawal. Terdapat juga penderia suhu yang lain iaitu DHT11 [5] dan DHT22 [6]. Selain itu, terdapat juga sistem "Intelligent Power Saving System" [7] yang menggunakan penderia PIR [8]. Dalam [7], penderia PIR ini digunakan untuk menyahaktifkan sistem apabila tiada lagi pengguna. Di samping itu, dalam [8], penderia PIR ini digunakan untuk menerima bacaan yang dimana parameternya adalah pergerakan manusia. Penderia PIR ini berfungsi apabila adanya pergerakan kerana manusia sentiasa mempunyai suhu yang menyebabkan PIR untuk berfungsi. Di samping itu, bagi bahagian mikropengawal pula, "Arduino UNO" [9][10] banyak digunakan apabila menghasilkan sebuah projek elektronik. Selain itu, terdapat juga mikropengawal yang lain seperti "ESP8266" yang digunakan di [11] dan juga mikropengawal "Arduino MEGA". Seperti di [11], "ESP8266" digunakan untuk menerima isyarat penderia suhu untuk menetapkan kelajuan kipas berputar.

Sasaran utama projek ini adalah untuk mencipta sebuah prototaip kipas yang moden dan dapat beroperasi secara automatik. Bagi memastikan projek ini berhasil penggunaan Arduino Uno, penderia PIR dan juga penderia suhu LM 35 amatlah penting untuk memastikan projek ini membuahkan hasil. Penderia suhu LM35 mengesan suhu dan menukarnya menjadi isyarat elektrik (analog), yang digunakan pada mikropengawal ATmega328 Papan Arduino UNO. Nilai analog ditukar kepada nilai digital. Oleh itu, nilai deria suhu dan kelajuan kipas dipaparkan pada LCD. Apabila suhu melebihi 30°C kipas mula berputar. Isyarat modulasi lebar nadi frekuensi rendah (PWM), yang kitaran tugasnya dipelbagaikan untuk melaraskan kelajuan kipas digunakan. Satu transistor pas yang murah, tunggal, kecil seperti 2N222 atau BD139 boleh digunakan di sini. Ia cekap kerana transistor pas digunakan sebagai suis. Penderia IR ialah peranti elektronik, yang memancarkan cahaya untuk mengesan beberapa objek di sekeliling. Penderia IR boleh mengukur haba objek serta mengesan gerakan. Biasanya, dalam spektrum inframerah, semua objek memancarkan beberapa bentuk sinaran terma. Jenis sinaran ini tidak dapat dilihat oleh mata kita, tetapi penderia inframerah boleh mengesan sinaran ini. Pemancar hanyalah LED IR (Diod Pemancar Cahaya) dan pengesan hanyalah fotodiod IR. Photodiod adalah sensitif kepada cahaya IR dengan panjang gelombang yang sama yang dipancarkan oleh LED IR.

1.1 Skop dan Had Kajian

Kajian penggunaan kipas pada waktu tidur: Dalam kajian ini, kami menyelidik dan memberikan penjelasan mengapa kipas tidak disyorkan untuk digunakan pada waktu tidur. Faktor-faktor seperti bunyi yang dihasilkan oleh kipas, potensi gangguan tidur, atau risiko keselamatan yang berkaitan dianalisis. Kami merujuk kepada penelitian terkini dan sumber-sumber yang relevan untuk memberikan justifikasi yang jelas mengenai keputusan ini. Kajian mengenai jarak antara objek dan penderia IR: Kajian ini memberi fokus kepada pentingnya menjaga jarak yang dekat antara objek dan penderia Inframerah (IR) dalam kipas ini. Kami akan menjelaskan prinsip pengesanan objek oleh penderia IR dan bagaimana jarak yang pendek diperlukan untuk pengesanan yang berkesan. Kami menggunakan pengetahuan tentang teknologi penderia IR dan maklumat teknikal kipas ini untuk memberikan penjelasan yang komprehensif mengenai isu ini. Kajian mengenai masa menukar kelajuan kipas: Dalam kajian ini, kami menguji dan menyelidik mengapa kipas ini memerlukan masa selama 5 minut untuk menukar kelajuan. Kami akan mengukur masa yang diperlukan bagi kipas ini untuk mencapai kelajuan yang lebih cepat atau perlahan dan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhinya. Selain itu, kami akan menerangkan jika terdapat batasan rekabentuk yang menyebabkan pengekangan ini. Data yang dikumpulkan akan digunakan untuk memberikan penjelasan yang berdasarkan bukti dan pemahaman yang jelas tentang operasi kipas ini.

2. Bahan dan Metodologi

2.1 Bahan

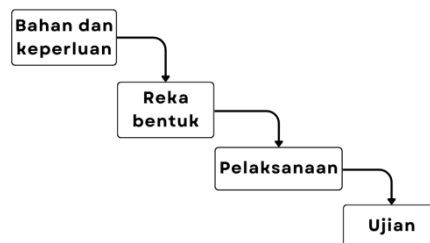
Jadual 1 menunjukkan bahan dan peralatan yang digunakan dan kegunaan bagi setiap bahan dan peralatan yang digunakan.

Jadual 1 Bahan dan peralatan yang digunakan

No	Nama Bahan dan Peralatan	Kegunaan
1	Penderia IR	Mengesan objek pada jarak yang tertentu
2	Penderia LM35	Mengesan suhu persekitaran sekeliling
3	Arduino UNO	Sebuah mikro pengawal yang boleh di program untuk mengawal sesuatu peralatan
4	Modul Geganti	Sebuah suis yang hanya memerlukan tenaga 5V untuk membekalkan tenaga sebanyak 250V
5	Perisian Arduino IDE	Sebuah aplikasi yang diguna untuk membina program dan dimuat naik pada mikro pengawal

2.2 Metodologi

Dengan adanya keperluan di Jadual 1, kipas ini dapat berfungsi secara automatik tanpa perlu menggunakan alat kawalan jauh atau menekan butang kelajuan kipas. Rajah 1 menunjukkan kaedah yang digunakan untuk melaksanakan projek ini.



Rajah 1 Metodologi "waterfall"

Bahan dan keperluan: Bahan-bahan yang diperlukan untuk memastikan projek ini berjaya telah dinyatakan di Jadual 1.

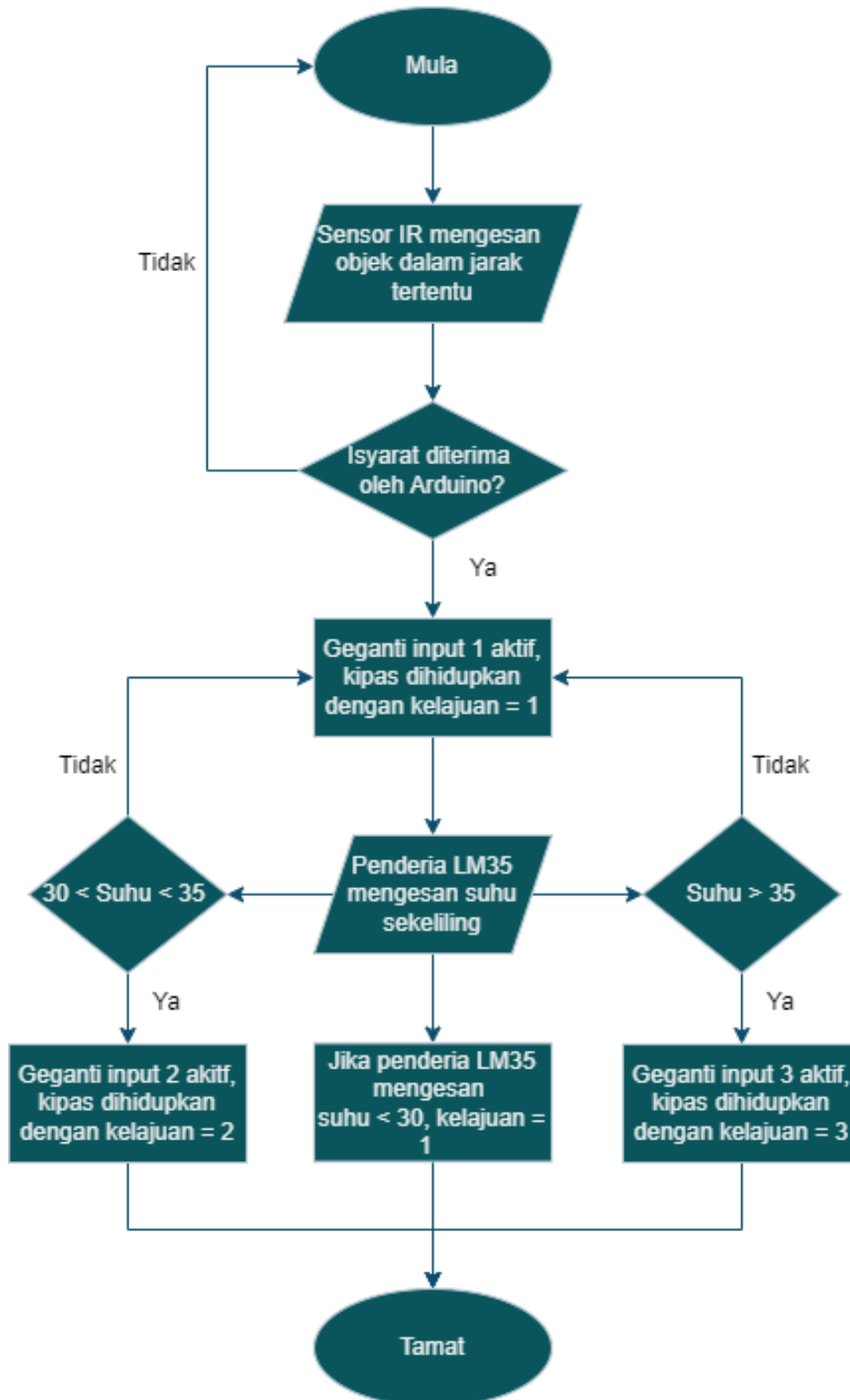
Reka bentuk: Reka bentuk kipas automatik ini dimulakan dengan penderia IR mengesan objek yang berada pada jarak tertentu dan isyarat tersebut akan dihantar ke Arduino UNO. Apabila Arduino UNO menerima sahaja isyarat dari penderia IR, geganti 1 dengan kelajuan 1 akan aktif secara automatik. Pada masa yang sama, penderia LM35 akan mengesan suhu sekeliling dan akan memberi isyarat kepada Arduino UNO untuk mengaktifkan geganti 2 dan geganti 3 atas syarat tertentu. Proses ini akan terus berjalan sehingga penderia IR tidak lagi mengesan sebarang objek.

Pelaksanaan: Kipas automatik ini akan diuji setelah selesainya pemasangan dan merekabentuk. Pelbagai aspek yang akan dilihat semula bagi memastikan projek ini dapat berfungsi dengan baik antara aspeknya adalah sambungan wayar dan juga program Arduino.

Ujian: Setelah selesai segala proses, kipas ini dijadikan sebagai peralatan yang lengkap dan boleh digunakan dalam kehidupan seharian. Penyelia juga akan menilai projek ini dan memberi cadangan untuk penambahbaikan supaya mendapat hasil yang terbaik.

2.2.1 Carta Alir

Rajah 2 merupakan carta alir bagaimana projek ini akan berfungsi bermula dari penderia IR ke penderia Arduino UNO hingga ke penderia LM35.



Rajah 2 Carta alir projek

3. Keputusan dan Perbincangan

3.1 Keputusan

Rajah 3 merupakan gambar rajah projek FYP iaitu kipas automatik dengan penderia IR dan penderia LM35. Dua ujian dan pemerhatian telah dijalankan bagi mengenalpasti dan mengetahui had projek ini supaya dapat ditambahbaik.



Rajah 3 Rekabentuk projek

3.1.1 Hasil 1: Jarak antara Objek dan Penderia IR

Sebuah ujian dan pemerhatian telah dijalankan mengenai jarak antara objek dan penderia IR. Pemerhatian ini dijalankan bertujuan untuk mengenalpasti jarak yang boleh dikesan oleh penderia IR apabila terdapat sesuatu objek diletakkan di depan penderia. Jadual 2 menunjukkan hasil yang dikutip setelah menguji jarak antara objek dan penderia IR.

Jadual 2 Jarak antara penderia IR dan objek

No	Jarak (cm)	Bacaan penderia IR
1	5	ON
2	7	ON
3	9	ON
4	10	ON
5	11	OFF

3.1.2 Hasil 2: Kelajuan Kipas Berpusing Berdasarkan Suhu Sekeliling

Ujian dan pemerhatian ini pula dijalankan bertujuan untuk memastikan bahawa setiap geganti akan aktif secara sendiri berdasarkan terhadap suhu sekeliling. Geganti 1 akan aktif secara automatik apabila penderia IR mengesan objek yang berdekatan manakala geganti 2 dan geganti 3 akan aktif secara automatik tetapi berdasarkan kepada isyarat LM35. Berdasarkan kepada program Arduino, geganti 2 akan aktif apabila suhu persekitaran berada dalam lingkungan 31°C hingga 34°C dan geganti 3 akan aktif apabila suhu persekitaran melebihi 35°C. Jadual 3 menunjukkan hasil pemerhatian kelajuan kipas berpusing berdasarkan suhu sekeliling.

Jadual 3 Kelajuan kipas berpusing berdasarkan suhu sekeliling

No	Suhu	Geganti 1 (Kelajuan 1)	Geganti 2 (Kelajuan 2)	Geganti 3 (Kelajuan 3)
1	27	ON	OFF	OFF
2	30	ON	OFF	OFF
3	31	OFF	ON	OFF
4	32	OFF	ON	OFF
5	34	OFF	ON	OFF
6	35	OFF	OFF	ON
7	36	OFF	OFF	ON

3.2 Perbincangan

Berdasarkan kepada Jadual 2, jarak maksimum yang dapat dikesan oleh penderia IR adalah sejauh 10cm. Jika terdapat objek yang berada lebih daripada jarak tersebut maka penderia IR tidak dapat lagi mengesan objek tersebut menyebabkan isyarat penderia IR tidak dapat dihantar ke Arduino UNO. Dengan adanya penderia IR ini, pengguna tidak perlu lagi untuk menghidupkan suis kipas kerana penderia IR akan mengaktifkan kipas ini secara automatik.

Berdasarkan kepada Jadual 3, penderia LM35 iaitu penderia suhu adalah digunakan untuk mengesan suhu persekitaran sekeliling bagi mengawal kelajuan kipas ini berpusing. Berdasarkan kepada pemerhatian, apabila suhu tidak melebihi 30°C maka geganti 1 dengan kelajuan 1 akan aktif seperti biasa. Tetapi apabila suhu persekitaran melebihi 30°C maka geganti 2 dengan kelajuan 2 akan diaktifkan dan apabila suhu persekitaran menyamai atau melebihi 35°C maka geganti 3 dengan kelajuan 3 akan diaktifkan. Dengan adanya penderia LM35 dan modul geganti, kelajuan kipas ini dapat dikawal secara automatik tanpa memerlukan pengguna untuk mengaktifkannya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan kajian terhadap kipas automatik dengan penderia IR dan penderia LM35, rumusan dari keputusan utama yang diperolehi adalah seperti berikut. Kipas automatik dengan penderia IR dan penderia LM35 merupakan solusi yang efektif untuk mengawal suhu secara automatik. Penderia IR berfungsi dengan baik dalam mengesan kehadiran orang di sekeliling kipas, membolehkan kipas beroperasi hanya apabila terdapat orang di sekitarnya. Penderia LM35 membaca suhu udara dengan tepat dan memungkinkan kipas mengatur kelajuan berdasarkan suhu yang dikesan. Kombinasi penderia IR dan penderia LM35 memberikan kawalan yang lebih baik terhadap suhu dan pengoperasian kipas yang lebih efisien. Kipas automatik dengan kedua-dua penderia ini dapat membantu mengurangkan penggunaan tenaga dan meningkatkan keselesaan pengguna.

Cadangan untuk kajian pada masa akan datang boleh merangkumi. Menambah penderia kelembapan untuk mengawal kipas berdasarkan tahap kelembapan di sekelilingnya. Menyelidik penggunaan penderia suhu yang lebih canggih dan tepat. Melakukan lebih banyak ujian untuk meningkatkan responsif dan ketepatan operasi kipas. Menganalisis kesan penggunaan kipas automatik terhadap penjimatan tenaga dalam jangka masa yang lebih panjang. Dengan menggabungkan dapatan kajian ini dengan cadangan untuk kajian masa depan, penulis dapat memberikan kesimpulan yang komprehensif dan memberikan panduan untuk pembangunan dan peningkatan sistem kipas automatik yang menggunakan penderia IR dan penderia LM35.

Penghargaan

Penulis mengucapkan jutaan terima kasih kepada Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia di atas segala kemudahan serta sokongan.

Konflik Kepentingan

Penulis tidak mempunyai sebarang konflik kepentingan yang berkaitan dengan penerbitan makalah ini.

Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Muhammad Hamizan Afandi, Muhammad Syakir Mohd Faiza, Eddy Irwan Shah Saadon; **pengumpulan data:** Muhammad Hamizan Afandi; **analisis dan interpretasi hasil:** Muhammad Syakir Mohd Faiza, Eddy Irwan Shah Saadon; **penyediaan draf manuskrip:** Muhammad Hamizan Afandi, Muhammad Syakir Mohd Faiza, Eddy Irwan Shah Saadon, Nurulhuda Ismail. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

- [1] C. Liu, W. Ren, B. Zhang, and C. Lv, "The application of soil temperature measurement by LM35 temperature penderias," in *Proceeding 2011 International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology (EMEIT)*, Harbin, China, 2011, pp. 1825-1828.
- [2] "Temperature Based Fan Speed Controller using Arduino," *How to Electronics*, June 23, 2019. [Online]. Available: <https://how2electronics.com/temperature-based-fan-speed-controller-using-arduino/>. [Accessed: Sep. 14, 2024].
- [3] "Automatic Fan with PIR Sensor and LM35 Sensor," *Hackster.io*, [Online]. Available: <https://www.launchpad.hackster.io/jamaluddin/automatic-fan-with-pir-penderia-and-lm35-penderia-de596e>. [Accessed: Sep. 14, 2024].
- [4] U. Oduah and F. O. Osuntola, "Automatic Temperature Controlled Household Electric Ceiling Fan," *Ilorin Journal of Science*, vol. 3, pp. 50-60, 2017.
- [5] S. Kaushik, Y. S. Chouhan, N. Sharma, S. Singh, and P. Suganya, "Automatic Fan Speed Control using Temperature and Humidity Sensor and Arduino," *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, vol. 4 no. 2, pp.453-467.
- [6] W. Robson, I. Ernowati, and C. Nugrahaeni, "Design of Multisensors Automatic Fan Control System Using Sugeno Fuzzy Method," *Journal of Robotics and Control (JRC)*, vol. 2, no. 4, pp. 302-306, 2021.
- [7] R. Harikrishnan and P. Sivagami, "Intelligent power saving system using PIR Sensors," in *Proceeding 2017 International Conference of Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)*, Coimbatore, India, 2017, pp. 573-577
- [8] "IR Sensor: Circuit, Types, Working Principle & Its Applications," *WatElectronics.com*, July 21, 2021. [Online]. Available: <https://www.watelectronics.com/ir-penderia/>. [Accessed: Sep. 14, 2024].
- [9] A. S. Alon and J. A. B. Susa, "Wireless Hand Gesture Recognition for an Automatic Fan Speed Control System: Rule-Based Approach," in *Proceedings 2020 16th IEEE International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA)*, Langkawi, Malaysia, 2020, pp. 250-254
- [10] A. S. Nigade, D. Verma, B. K. Pandey, and P. Srivastav, "Temperature based automatic fan speed controller," *International Journal of Current Research*, vol. 8, no. 4, pp. 29436-29440, 2016.
- [11] A. F. Adziima, D. Febrianto, E. Ardiatmajaya, A. B. P. Susanto, M. D. Susanti, and E. R. Fauzi, "Prototype Design of Automatic Switching Speed of Exhaust Fan for Air Quality Control Based on IoT," in *Proceeding 2021 International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture and Industrial Automation (ICAMIMIA)*, Surabaya, Indonesia, 2021, pp. 114-119