



Design and Development of an Arduino Uno-Based Motion Sensor

Rancang Bangun Sensor Gerak Berbasis Arduino Uno

Yesica Marsalena¹, Pajri Hidayani², Safrizal³, Sandi Satrio Wibowo⁴

^{1,2,3,4}Department of Informatics Engineering, Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia
 E-mail: yesica200516@gmail.com

Abstract

The development of embedded systems has encouraged innovation in automation and energy efficiency, including the development of automatic motion detection systems. This study aims to design and develop an Arduino Uno-based motion sensor system capable of detecting human movement and automatically controlling a lighting system. The system utilizes a Passive Infrared (PIR) sensor to detect motion, an Arduino Uno as the data processing unit, and an LED or lamp as the output. Additional components, including resistors, a breadboard, jumper wires, an optional LCD, and a power supply, are used to support the system. This study employed a design and prototyping method consisting of requirements analysis, hardware design, system implementation, and device testing. The PIR sensor detects infrared radiation emitted by the human body and sends a signal to the Arduino Uno, which automatically turns on the light when motion is detected. Conversely, the light automatically turns off when no motion is detected for a specified period. The testing results indicate that the system can detect movement responsively and operate stably according to its intended functionality. The integration between the PIR sensor and the Arduino Uno performed effectively, enabling the system to improve electrical energy efficiency and provide greater convenience by eliminating the need for manual switches. The Arduino Uno-based motion sensor system offers a simple and practical solution for room automation. However, the system still has limitations in terms of sensor sensitivity; therefore, further development is necessary to improve its accuracy and overall performance.

Article Information

Article History:

Received: 28/01/2026

First Revised: 16/02/2026

Accepted: 18/02/2026

Publication Date: 18/02/2026

Keywords:

Arduino Uno, PIR Sensor, Motion Sensor, Automated System, Room Automation



Copyright (c) 2026. Yesica Marsalena, dkk.

Abstrak

Perkembangan sistem tertanam (embedded system) mendorong inovasi dalam otomasi dan efisiensi energi, salah satunya sistem pendeteksi gerak otomatis. Penelitian ini bertujuan merancang sensor gerak berbasis Arduino Uno untuk mendeteksi pergerakan manusia dan mengendalikan lampu secara otomatis. Sistem ini menggunakan sensor PIR (Passive Infrared) sebagai pendeteksi gerakan, Arduino Uno sebagai pengolah data, serta LED atau lampu sebagai output, yang didukung oleh komponen tambahan seperti resistor, breadboard, kabel jumper, LCD (opsional), dan catu daya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan dan prototipe yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras, implementasi sistem, serta pengujian alat. Sensor PIR mendeteksi radiasi inframerah dari tubuh manusia, lalu mengirimkan sinyal ke Arduino Uno untuk menyalakan lampu secara otomatis saat terdeteksi gerakan. Sebaliknya, lampu akan mati secara otomatis ketika tidak ada gerakan dalam jangka waktu tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi pergerakan secara responsif dan bekerja dengan stabil sesuai dengan fungsi yang dirancang. Integrasi antara sensor PIR dan Arduino Uno berjalan dengan baik sehingga sistem dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik serta memberikan kemudahan tanpa penggunaan sakelar manual. Rancang bangun sensor gerak berbasis Arduino Uno menjadi solusi otomasi ruangan yang sederhana dan praktis, meskipun masih memiliki keterbatasan sensitivitas sehingga perlu pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan kinerja sistem.



Copyright (c) 2026. Yesica Marsalena, dkk.

Artikel Info

Riwayat Artikel:

Diterima: 28/01/2026

Direvisi: 16/02/2026

Disetujui: 18/02/2026

Dipublikasikan: 18/02/2026

Kata Kunci:

Arduino Uno, Sensor PIR, Sensor Gerak, Sistem Otomatis, Otomasi Ruangan

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi mikrokontroler yang semakin pesat mendorong terciptanya berbagai sistem otomatisasi yang mampu meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam sistem otomatisasi adalah mikrokontroler Arduino Uno karena bersifat open-source, mudah diprogram, serta memiliki biaya yang relatif terjangkau. Arduino Uno banyak dimanfaatkan dalam pengembangan sistem kendali otomatis, termasuk sistem pendeteksi gerak.

Dalam kehidupan sehari-hari, sistem pendeteksi gerak sangat dibutuhkan, terutama pada sistem penerangan otomatis dan sistem keamanan ruangan. Salah satu sensor yang umum digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia adalah sensor PIR (Passive Infrared) yang bekerja dengan mendeteksi radiasi inframerah dari tubuh manusia (Supriyanto, 2017). Sensor ini banyak digunakan karena konsumsi dayanya rendah dan memiliki sensitivitas yang cukup baik dalam mendeteksi pergerakan.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan Arduino Uno yang dikombinasikan dengan sensor PIR dapat diterapkan pada sistem keamanan maupun sistem penerangan otomatis (Setiadi et al., 2022). Sistem tersebut mampu mengurangi penggunaan energi listrik secara tidak efisien serta meningkatkan keamanan lingkungan.

Namun, dalam penerapannya masih diperlukan perancangan sistem yang lebih optimal agar sensor dapat bekerja secara efektif dan responsif sesuai kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, diperlukan suatu rancang bangun sensor gerak berbasis Arduino Uno yang mampu bekerja secara otomatis, efisien, dan mudah diimplementasikan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem sensor gerak berbasis Arduino Uno sebagai solusi dalam meningkatkan efisiensi serta mendukung sistem otomatisasi yang lebih efektif.

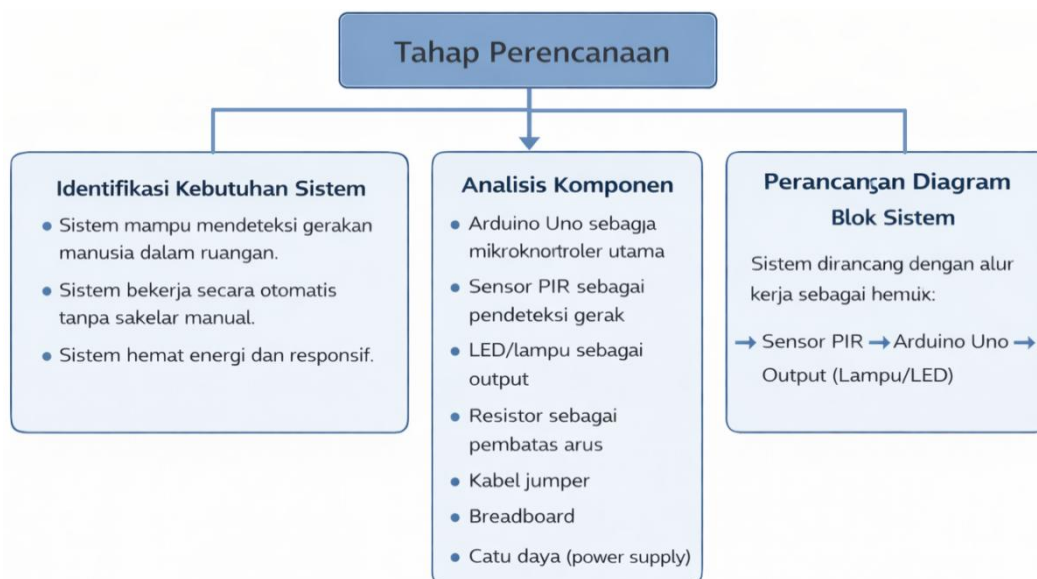
2. Metodologi

Metodologi penelitian pada rancang bangun sensor gerak berbasis Arduino Uno ini menggunakan metode Research and Development (R&D), yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji suatu produk hingga dapat berfungsi dengan baik. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

2.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan:

1. Identifikasi Kebutuhan Sistem
 - a) Sistem mampu mendeteksi gerakan manusia dalam ruangan
 - b) Sistem bekerja secara otomatis tanpa sakelar manual
 - c) Sistem hemat energi dan responsif
2. Analisis Komponen
Komponen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:
 - a) Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama
 - b) Sensor PIR sebagai pendeteksi gerak
 - c) LED/lampu sebagai output
 - d) Resistor sebagai pembatas arus
 - e) Kabel jumper
 - f) Breadboard
 - g) Catu daya (power supply)
3. Perancangan Diagram Blok Sistem
Sistem dirancang dengan alur kerja sebagai berikut:
Sensor PIR → Arduino Uno → Output (Lampu/LED).



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Perancangan dan Implementasi Sistem

Pada penelitian ini telah berhasil dirancang dan direalisasikan sebuah sistem sensor gerak berbasis Arduino Uno menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan dan LED/lampu sebagai output. Sistem bekerja secara otomatis tanpa menggunakan sakelar manual.

Rangkaian terdiri dari:

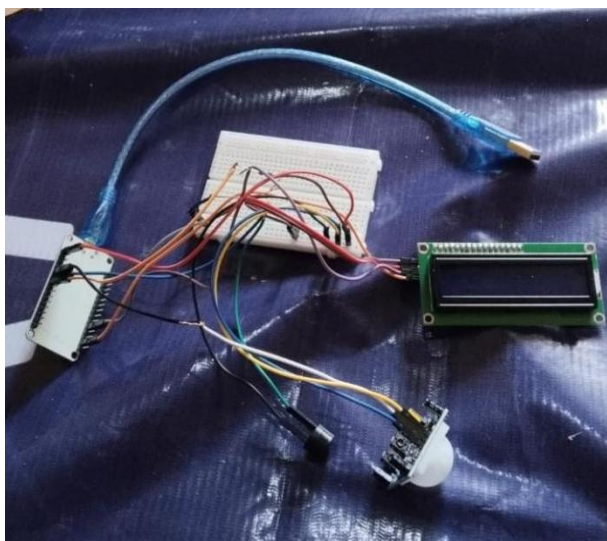
1. Arduino Uno sebagai pusat pengendali sistem.
2. Sensor PIR sebagai pendeteksi adanya pergerakan manusia.
3. LED/Lampu sebagai indikator atau output ketika terdeteksi gerakan.
4. Resistor sebagai pembatas arus pada LED.
5. Breadboard dan kabel jumper sebagai media perakitan.
6. Catu daya sebagai sumber tegangan.

Prinsip kerja sistem adalah: ketika sensor PIR mendeteksi perubahan radiasi inframerah akibat pergerakan manusia, sensor akan mengirimkan sinyal HIGH ke Arduino Uno. Arduino kemudian memproses sinyal tersebut dan mengaktifkan output (LED/lampu). Jika tidak ada gerakan yang terdeteksi dalam waktu tertentu, maka output akan mati secara otomatis.

3.2 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dalam beberapa tahap untuk memastikan sistem bekerja dengan baik.

1. Pengujian Sensor PIR
Sensor diuji dengan mendeteksi gerakan pada jarak $\pm 1-5$ meter. Hasil menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi pergerakan manusia dengan baik dalam ruangan tertutup.
2. Pengujian Respon Output (LED/Lampu)
Saat sensor mendeteksi gerakan, LED/lampu menyala secara otomatis. Ketika tidak ada gerakan, lampu mati sesuai delay yang telah diprogram pada Arduino.
3. Pengujian Keseluruhan Sistem
Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa:
 - a) Sistem mampu bekerja secara otomatis.
 - b) Respon terhadap gerakan cukup cepat (real-time).
 - c) Sistem dapat membantu efisiensi penggunaan energi karena lampu hanya menyala saat dibutuhkan.



Gambar 2. Pengujian Sistem

3.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, sistem sensor gerak berbasis Arduino Uno telah berfungsi sesuai dengan perancangan. Sensor PIR terbukti efektif dalam mendeteksi pergerakan manusia di dalam ruangan dengan tingkat sensitivitas yang baik.

Penggunaan Arduino Uno mempermudah proses pemrograman dan pengendalian sistem karena memiliki input/output digital yang cukup serta kompatibel dengan sensor PIR. Selain itu, sistem ini relatif sederhana, biaya pembuatan terjangkau, dan mudah dikembangkan lebih lanjut, misalnya dengan penambahan buzzer, modul relay untuk lampu AC 220V, atau integrasi dengan sistem IoT.

Namun demikian, sensor PIR memiliki keterbatasan, seperti:

1. Tidak dapat mendeteksi objek diam dalam waktu lama.
2. Sensitif terhadap perubahan suhu lingkungan tertentu.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem sensor gerak berbasis Arduino Uno berhasil dirancang dan direalisasikan dengan baik. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan, serta LED atau lampu sebagai output, yang didukung oleh komponen tambahan seperti resistor, kabel jumper, breadboard, dan catu daya. Seluruh komponen dapat terintegrasi dan bekerja sesuai dengan fungsi yang telah direncanakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan manusia di dalam ruangan secara responsif dan mengirimkan sinyal ke Arduino untuk diproses sehingga lampu dapat menyala secara otomatis tanpa menggunakan sakelar manual. Sistem juga mampu mematikan lampu secara otomatis ketika tidak ada gerakan dalam jangka waktu tertentu, sehingga dapat membantu mengurangi pemborosan energi listrik. Secara keseluruhan, alat yang dirancang telah berfungsi dengan stabil dan sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menciptakan sistem lampu otomatis yang praktis, efisien, dan mudah diterapkan. Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan pada sensitivitas sensor terhadap kondisi lingkungan tertentu, sehingga pengembangan lebih lanjut sangat memungkinkan untuk meningkatkan kinerja dan fitur sistem di masa mendatang.

5. Daftar Pustaka

- Arduino. (2023). Arduino Uno Rev3 technical specifications. <https://www.arduino.cc>
- Banzi, M., & Shiloh, M. (2014). *Getting started with Arduino* (3rd ed.). Maker Media.
- Djuandi, F. (2011). *Pengenalan Arduino*. IlmuKomputer.com.
- Kadir, A. (2018). *Panduan praktis mempelajari aplikasi mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino*. Andi Publisher.
- McRoberts, M. (2013). *Beginning Arduino* (2nd ed.). Apress.
- Monk, S. (2017). *Programming Arduino: Getting started with sketches* (2nd ed.). McGraw-Hill Education.
- Margolis, M. (2011). *Arduino cookbook* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Boxall, J. (2013). *Arduino workshop: A hands-on introduction with 65 projects*. No Starch Press.
- Blum, J. (2013). *Exploring Arduino: Tools and techniques for engineering wizardry*. Wiley.

- Predko, M. (2007). *Programming and customizing the AVR microcontroller*. McGraw-Hill.
- Axelsson, J. (2013). *USB complete: The developer's guide* (5th ed.). Lakeview Research.
- Raj, C., & Suresh, L. P. (2016). Intelligent automatic lighting system using PIR sensor. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, 5(3), 1234–1240.
- Setiadi, T., Haidar, L., & Fadlan, M. (2022). Prototype rancang bangun sistem lampu dan kipas otomatis menggunakan sensor PIR berbasis Arduino Uno. *Journal of Computer Science and Technology*, 2(2), 31–39.
- Supriyanto, A. (2017). Rancang bangun sistem keamanan laboratorium menggunakan sensor passive infrared berbasis Arduino. *Jurnal Sains dan Informatika*, 3(2), 101–105.
- Kause, M. C. (2019). Rancang bangun alat peraga fisika berbasis Arduino (studi kasus gerak jatuh bebas). *Cyclotron*, 2(1).
- Manurung, S. M., Wanto, A., & Gunawan, I. (2022). Rancang bangun alat pengusir hama burung berbasis Arduino Uno. *JiTEKH*, 10(2), 84–90.