



## PERANCANGAN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO CANGGIH DAN EFEKTIF

Muhammad Putra Alfansyah<sup>1</sup>, Jimmie<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Muhammadiyah Palembang, Jalan Jenderal Ahmad Yani (Palembang dan 30263)

\* Email Korespondensi: [putraalfansyah18@gmail.com](mailto:putraalfansyah18@gmail.com), [jimmie@ump-palembang.ac.id](mailto:jimmie@ump-palembang.ac.id)

### INFO ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Tgl. 07/10/2025

Diperbaiki Tgl. 26/12/2025

Disetujui Tgl. 29/12/2025

Tersedia daring Tgl. 05/01/2026



e-ISSN 2961-9009

p-ISSN 2963-1289

DOI:

<https://doi.org/10.64626/jukomtek.v5i1.495>

**Abstract:** Energy waste caused by manually operated lights is a common problem in daily life. This study aims to design an automatic lighting system based on Arduino Uno using a light sensor (LDR) to turn the lights on and off according to ambient light intensity. The method applied is experimental, including hardware design (Arduino Uno, LDR, resistor, relay, LED light) and software programming using Arduino IDE. The system reads sensor data, processes it, and controls the lights automatically based on a set light threshold. Testing was conducted by simulating day and night conditions. The results show that the lights turn on when ambient light is low and turn off when sufficient, operating responsively and efficiently. This system improves user convenience and reduces energy consumption. The implementation of Arduino-based automatic lighting provides a practical and energy-saving solution for adaptive illumination.

#### Keywords:

Arduino Uno, Automatic Lighting, Light Sensor, LDR, Energy Efficiency

**Abstrak:** Kebutuhan akan efisiensi energi dan kenyamanan dalam penggunaan penerangan rumah maupun kantor menjadi salah satu perhatian utama dalam era modern. Pemborosan energi akibat lampu yang sering dinyalakan secara manual menjadi masalah dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan merancang lampu otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan sensor cahaya (LDR) untuk menyalakan dan mematikan lampu sesuai intensitas cahaya lingkungan. Metode yang digunakan adalah eksperimental, meliputi perancangan perangkat keras (Arduino Uno, LDR, resistor, relay, lampu LED) dan pemrograman perangkat lunak menggunakan Arduino IDE. Sistem membaca data sensor, memprosesnya, dan mengendalikan lampu secara otomatis berdasarkan ambang batas cahaya yang ditentukan. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan kondisi siang dan malam. Hasil menunjukkan lampu menyala ketika cahaya redup dan mati saat cahaya cukup, bekerja secara responsif dan efisien. Sistem ini terbukti meningkatkan kenyamanan pengguna dan mengurangi konsumsi energi.

#### Kata Kunci:

Arduino Uno, Lampu Otomatis, Sensor Cahaya, LDR, Efisiensi Energi.



©2022. Diterbitkan oleh Jurnal Komputer dan Teknologi (JUKOMTEK). Artikel ini memiliki akses terbuka di bawah lisensi CC BY

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang elektronika dan otomasi telah memberikan dampak signifikan terhadap kehidupan manusia, terutama dalam hal efisiensi penggunaan energi dan kemudahan aktivitas sehari-hari (Jimmie *et al.*, 2021). Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah sistem penerangan otomatis yang mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan. Lampu otomatis menjadi solusi praktis untuk mengatasi pemborosan energi akibat lampu yang sering dinyalakan atau dimatikan secara manual (Martin and Dewanto, 2023).

Permasalahan yang sering muncul adalah ketergantungan manusia terhadap pengoperasian manual lampu, yang sering menyebabkan penggunaan energi listrik menjadi tidak efisien (Wibowo, 2023). Misalnya, lampu yang dibiarkan menyala saat siang hari atau saat tidak digunakan dapat menimbulkan pemborosan energi yang signifikan. Fenomena ini sejalan dengan teori Manajemen Energi, yang menekankan pentingnya optimalisasi penggunaan sumber daya listrik agar tidak terjadi pemborosan dan kerugian ekonomi (Malgi *et al.*, 2023).

Berdasarkan kondisi nyata yang diamati, banyak rumah, kantor, dan fasilitas umum masih menggunakan sistem lampu konvensional yang memerlukan pengoperasian manual (Rusdiana *et al.*, 2014). Hal ini menimbulkan kebutuhan akan sistem lampu yang lebih cerdas dan adaptif terhadap kondisi cahaya di lingkungan sekitarnya. Data dari studi sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sensor cahaya pada sistem lampu dapat menurunkan konsumsi energi hingga 30%–40%, tergantung pada tingkat intensitas cahaya dan frekuensi penggunaan (Patriana, Utama and Wulandari, 2021).

Fokus penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan lampu otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan sensor cahaya (LDR) (Normah *et al.*, 2022). Sistem ini dirancang untuk membaca intensitas cahaya lingkungan, memproses data melalui mikrokontroler, dan secara otomatis menyalakan atau mematikan lampu sesuai ambang batas yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem lampu otomatis dalam meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan pengguna (Prawiroharjo *et al.*, 2019).

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain memberikan solusi praktis bagi pengguna rumah atau kantor dalam mengelola penerangan, mengurangi pemborosan energi listrik, serta menjadi dasar pengembangan sistem otomasi berbasis Arduino untuk aplikasi lain di bidang smart home atau smart building. Implementasi penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan teknologi ramah energi yang adaptif terhadap kondisi lingkungan dan kebutuhan pengguna.

---

## LANDASAN TEORI

Arduino Uno merupakan otak utama dari sistem yang berfungsi untuk mengendalikan seluruh komponen elektronik yang terhubung (Nurlinda and Rusmala, 2021). Mikrokontroler ini menggunakan chip ATmega328P yang mampu memproses data input dari berbagai sensor dan menghasilkan output sesuai dengan program yang telah dibuat (Nadziroh, Syafira and Nooriansyah, 2021). Arduino Uno sangat populer karena mudah digunakan, memiliki banyak pin input-output digital dan analog, serta kompatibel dengan berbagai jenis sensor dan modul. Light Dependent Resistor (LDR) atau sensor cahaya berfungsi untuk mendeteksi tingkat kecerahan di lingkungan sekitar (Normah *et al.*, 2022). Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan resistansi yang dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya. Ketika cahaya terang, resistansi LDR akan menurun, sedangkan ketika gelap, resistansinya meningkat (Normah *et al.*, 2022). Nilai perubahan resistansi ini kemudian dikonversi menjadi sinyal analog yang dibaca oleh Arduino Uno untuk menentukan apakah kondisi lingkungan sedang terang atau gelap.

Resistor memiliki fungsi utama sebagai pembatas atau pengatur arus listrik agar komponen elektronik lain seperti LDR dan LED tidak menerima arus berlebihan yang dapat merusaknya dan Teknologi yang sangat pesat dan begitu cepat mengalami revolusi melalui sarana atau medianya sehingga peralatan elektronika telah banyak dimanfaatkan sebagai alat otomatis (Kurnia and Rahmadiani, 2024). Sedangkan relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh sinyal dari Arduino. Dengan menggunakan relay, sistem mampu menghubungkan atau memutuskan arus listrik menuju lampu secara otomatis tanpa intervensi manusia (Martin and Dewanto, 2023).

Lampu LED digunakan sebagai indikator visual untuk menunjukkan status penerangan sistem. LED akan menyala ketika kondisi lingkungan terdeteksi gelap sebagai tanda bahwa sistem menyalakan lampu secara otomatis (Irwanti *et al.*, 2021). Selain itu, LED juga berfungsi sebagai media uji sederhana untuk memastikan bahwa rangkaian dan program pada Arduino berfungsi dengan baik sebelum dihubungkan ke lampu berdaya tinggi (Hertati, 2024).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental yang bertujuan untuk merancang dan menguji sistem lampu otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan sensor cahaya (LDR) (Erni P. Listyana and Roepajadi, 2021). Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengontrol variabel-variabel dalam sistem dan mengevaluasi kinerja alat secara langsung. Eksperimen dilakukan dengan membangun prototipe perangkat keras, memprogram

mikrokontroler, dan menguji respons sistem terhadap perubahan intensitas cahaya (Dedy Irawan Rio and Wulansari, 2021).

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

Arduino Uno sebagai mikrokontroler

Sensor cahaya (LDR) untuk mendeteksi intensitas cahaya lingkungan

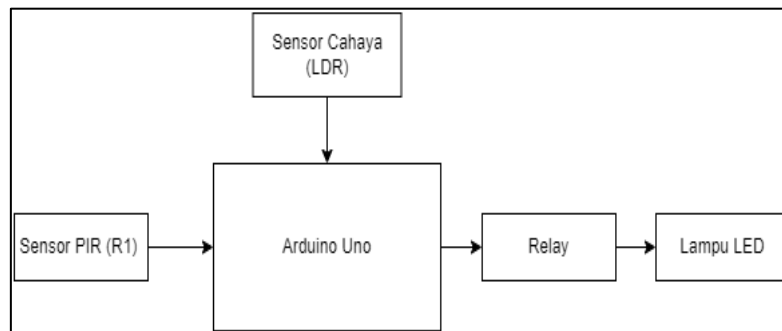
Resistor sebagai pengatur arus listrik, relay sebagai pengendali lampu

Lampu LED sebagai indikator penerangan.

Komponen-komponen ini dirangkai sesuai skema rangkaian elektronik yang dirancang untuk memastikan komunikasi yang efisien antara sensor dan mikrokontroler.

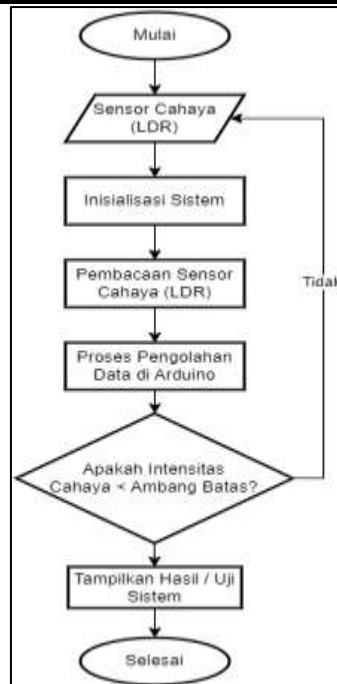
Diagram rangkaian menggambarkan aktivitas yang terjadi dalam sistem. Untuk memahami sistem yang akan dikembangkan, perlu dibuat ilustrasi dari sistem yang sedang berjalan.

Gambar di bawah ini menampilkan diagram bloknya.



Gambar 1. Diagram Blok

Penelitian ini menerapkan metode pendekatan pengkodean pada perangkat keras dan perangkat lunak, yang dilaksanakan melalui enam tahapan. Alur dari setiap tahapan tersebut digambarkan dalam bentuk flowchart penelitian ini.



Gambar 2. Flowchart

Dengan metode ini, penelitian dapat menunjukkan efektivitas sistem lampu otomatis berbasis Arduino dalam meningkatkan kenyamanan pengguna sekaligus mengurangi pemborosan energi. Pendekatan eksperimental memberikan bukti empiris yang kuat, sehingga hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi otomasi berbasis sensor cahaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu hasil dari rancangan perangkat keras untuk sistem lampu otomatis menggunakan sensor LDR ditampilkan di bawah ini. Cara kerja alat ini adalah ketika intensitas cahaya di lingkungan menurun atau sensor LDR tidak menerima cahaya yang cukup, maka lampu akan menyala secara otomatis. Sebaliknya, ketika sensor menerima cahaya dengan intensitas tinggi, lampu akan mati secara otomatis, sebagaimana ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Sistem Sensor Cahaya (LDR)

Rencana pengujian sistem lampu otomatis ini dilakukan secara bertahap untuk memastikan kinerja yang optimal. Pengujian mencakup seluruh komponen utama, termasuk sensor LDR, Arduino Uno, relay, dan lampu LED sebagai indikator penerangan. Uji coba dilakukan dalam berbagai kondisi pencahayaan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam merespons perubahan intensitas cahaya secara efektif. Selain itu, setiap komponen diuji secara keseluruhan agar dapat dipastikan bahwa sistem bekerja dengan baik, responsif, dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Sebelum menggunakan dan menjalankan Arduino IDE, board modul Arduino Uno perlu diinstal terlebih dahulu. Langkah-langkah proses instalasinya adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Proses Modul

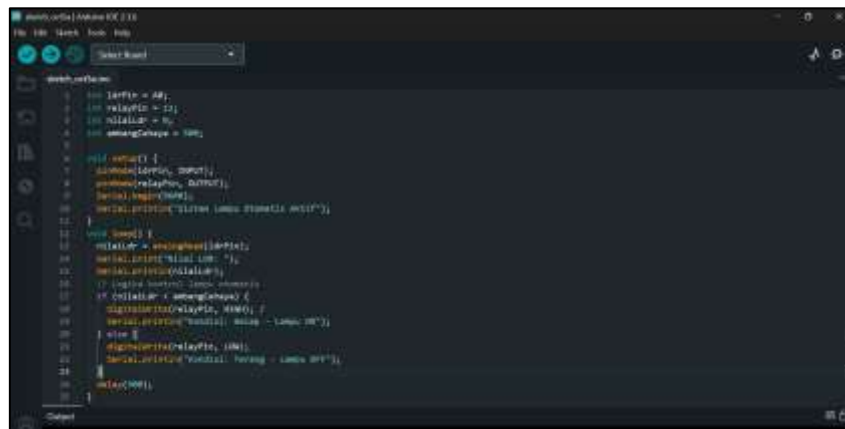
Setelah membuka Arduino IDE untuk memulai proses pemrograman, pilih menu Tools, kemudian masuk ke bagian Board dan pilih Arduino Uno.



Gambar 5. Cari Arduino Uno

Selanjutnya, buka Library Manager pada Arduino IDE. Unduh dan instal library pendukung Arduino yang diperlukan agar sistem dapat dijalankan dengan baik. Program ini akan digunakan untuk membuat sistem lampu otomatis menggunakan sensor cahaya (LDR) yang berfungsi untuk menyalakan lampu secara otomatis ketika lingkungan menjadi gelap dan mematikannya saat kondisi terang.

Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi energi serta memberikan kenyamanan bagi pengguna tanpa perlu pengoperasian manual.



Gambar 6. Code Program

Source Code:

```
int ldrPin = A0;
int relayPin = 13;
int nilaiLdr = 0;
int ambangCahaya = 500;
void setup() {
  pinMode(ldrPin, INPUT);
  pinMode(relayPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Sistem Lampu Otomatis Aktif");
}
```

```
void loop() {  
  nilaiLdr = analogRead(ldrPin);  
  Serial.print("Nilai LDR: ");  
  Serial.println(nilaiLdr);  
  // Logika kontrol lampu otomatis  
  if (nilaiLdr < ambangCahaya) {  
    digitalWrite(relayPin, HIGH); //  
    Serial.println("Kondisi: Gelap - Lampu ON");  
  } else {  
    digitalWrite(relayPin, LOW);  
    Serial.println("Kondisi: Terang - Lampu OFF");  
  }  
  delay(500);  
}
```

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem keamanan rumah menggunakan sensor laser dan sensor LDR berbasis Arduino Uno, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu bekerja dengan baik dalam mendeteksi adanya gangguan atau pergerakan yang menghalangi sinar laser. Ketika sinar laser terputus, sensor LDR akan mendeteksi perubahan intensitas cahaya dan mengirimkan sinyal ke Arduino untuk memicu alarm atau notifikasi sebagai tanda adanya potensi ancaman keamanan. Dengan demikian, sistem ini dapat dijadikan sebagai alternatif solusi sederhana namun efektif dalam meningkatkan keamanan rumah. Selain itu, penggunaan komponen seperti sensor LDR dan laser menjadikan sistem ini ekonomis serta mudah diaplikasikan pada lingkungan rumah tangga dengan proses instalasi dan pemrograman yang relatif mudah dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dedy irawanRio, M. and Wulansari, Z. (2021) 'Tongkat Bantu Jalan Tunanetra Pendektesi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), pp. 315–320. Available at: <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.3168>.
- Erni P. Listyana and Roepajadi, J. (2021) 'EFEKTIFITAS METODE LATIHAN GERAK DASAR RENANG BAGI KELOMPOK RENANG PEMULA', *jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(3), pp. 231–240.
- Hertati, L. (2024) 'Exploring Human Capital Dalam Tingkat Akuntansi Mengatasi Deteksi Fraud Pada Aplikasi Shopee Exploring Human Capital At The Education Level The Role Of Accounting Information System Applications In Overcoming Fraud

- Detection', 16(1), pp. 74–92.
- Irwanti, A. *et al.* (2021) *POTENSI INOVASI TELEKOMUNIKASI SELULER UNTUK INDONESIA* ©Hak. 1st edn, *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. 1st edn.
- Jimmie *et al.* (2021) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Penggajian Dosen Dan Karyawan Berbasis Web Di Fakultas Teknik Um-Palembang', *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 4(1), p. 32. Available at: <https://doi.org/10.32502/digital.v4i1.3536>.
- Kurnia, O. and Rahmadiani, U.S. (2024) 'Perancangan Sistem Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Bluetooth Di Cv . Aabc Software Karawang Arduino-Based Automatic Door System Design Using Bluetooth At CV . Aabc Software Karawang', 4(2), pp. 84–89. Available at: <https://doi.org/10.32938/jitu.v4i2.8985>.
- Malgi, M. *et al.* (2023) 'Pendekatan manajemen strategis untuk pertumbuhan dan pengaruh positif perusahaan dalam konteks keberlanjutan', pp. 1562–1572.
- Martin, R.S. and Dewanto, Y. (2023) 'Prototipe kunci pintu otomatis menggunakan sensor kamera berbasis raspberry', *Jurnal Teknologi IndustriM*, 12(1), pp. 21–29.
- Nadziroh, F., Syafira, F. and Nooriansyah, S. (2021) 'Alat Deteksi Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno', *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), pp. 142–149. Available at: <https://doi.org/10.51577/ijpublication.v1i3.92>.
- Normah *et al.* (2022) 'Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE', *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 8(2), pp. 174–180. Available at: <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>.
- Nurlinda and Rusmala (2021) 'RANCANG BANGUN IKAT PINGGANG CERDAS SEBAGAI ALAT BANTU TUNANETRA BERBASIS MICROKONTROLER ARDUINO', 11, pp. 18–26.
- Patriana, W.D., Utama, S. and Wulandari, M.D. (2021) 'Pembudayaan Literasi Numerasi untuk Asesmen Kompetensi Minimum dalam Kegiatan Kurikuler pada Sekolah Dasar Muhammadiyah', *Jurnal Basicedu*, 5(5), pp. 3413–3430. Available at: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1302>.
- Prawiroharjo, P. *et al.* (2019) 'Tinjauan Etik Layanan Konsultasi Daring dan Kunjungan Rumah Berbasis Aplikasi', *Jurnal Etika Kedokteran Indonesia*, 3(2), p. 37. Available at: <https://doi.org/10.26880/jeki.v3i2.33>.
- Rusdiana, H.A. *et al.* (2014) *Sistem Informasi Manajemen Sistem Informasi Manajemen Pustaka Setia Pengantar: Penerbit PUSTAKA SETIA Bandung*.
- Supatmi, S. (2010) 'Pengaruh Sensor Ldr Terhadap Pengontrolan Lampu', *Majalah Ilmiah*
- Available Online: <https://jurnal-cahayapatriot.org/index.php/jukomtek/> Page | 156

*UNIKOM*, 8(2), pp. 175–180.

Wibowo, A. (2023) *Internet of Things (IoT) dalam Ekonomi dan Bisnis Digital*, Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik.