

Implementasi Arduino Untuk Lampu Otomatis Pada Miniatur Rumah Adat Joglo

Joesuf Nur Hidayah^{1*}, Bintang Fajar Mustika Aji², Lintang Putra Ramadhan³, Aminuddin Fadli⁴, Rudi Susanto⁵

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
¹*240103193@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
²240103186@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
³240103220@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁴240103183@mhs.udb.ac.id

⁵Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁵rudi_susanto6@udb.ac.id

Abstrak— Penelitian ini membahas tentang implementasi sistem lampu otomatis berbasis Arduino pada miniatur rumah adat Joglo, salah satu representasi arsitektur tradisional Jawa. Permasalahan yang diangkat adalah bagaimana mengintegrasikan teknologi otomasi sederhana ke dalam rumah tradisional tanpa menghilangkan nilai budayanya. Sistem ini menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) untuk mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar dan secara otomatis menyalakan lampu saat kondisi gelap. Metode yang digunakan adalah pendekatan eksperimental melalui perancangan dan pengujian rangkaian berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Tujuan penelitian ini adalah memperkenalkan teknologi otomatisasi sederhana sebagai media edukasi sekaligus pelestarian budaya lokal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat merespon perubahan cahaya secara efektif dan bekerja dengan stabil sesuai fungsinya. Kesimpulannya, sistem ini dapat menjadi solusi awal untuk konsep rumah pintar yang tetap mempertahankan unsur budaya tradisional.

Kata kunci—Arduino, lampu otomatis, pelestarian budaya, rumah adat Joglo, sensor LDR.

Abstrak— This research discusses the implementation of an Arduino-based automatic lighting system in a miniature Joglo traditional house, one of the representations of traditional Javanese architecture. The problem raised is how to integrate simple automation technology into a traditional house without losing its cultural value. This system uses an LDR (Light Dependent Resistor) sensor to detect light intensity in the surrounding environment and automatically turn on the lights when it is dark. The method used is an experimental approach through the design and testing of an Arduino Uno microcontroller-based circuit. The purpose of this research is to introduce simple automation technology as an educational medium while preserving local culture. The test results show that the system can respond to changes in light effectively and works stably according to its function. In conclusion, this system can be an initial solution for the concept of a smart home that still maintains elements of traditional culture.

Keywords—Arduino, automatic lighting, cultural preservation, Joglo house, LDR sensor, cultural preservation.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi rumah pintar (smart home) telah membuka banyak peluang untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi energi, dan otomatisasi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bagian penting dari sistem rumah pintar adalah pengendalian lampu secara otomatis, yaitu sistem yang memungkinkan lampu menyala atau mati berdasarkan kondisi lingkungan seperti intensitas

cahaya atau waktu [1], [2]. Teknologi ini tidak hanya membantu menghemat energi, tetapi juga meningkatkan kemudahan dan keamanan bagi penggunaannya [3]. Sistem ini umumnya memiliki kelebihan berupa efisiensi energi dan kemudahan instalasi, namun di sisi lain juga memiliki kekurangan jika hanya mengandalkan satu jenis sensor tanpa integrasi kecerdasan tambahan.

Di sisi lain, Indonesia memiliki kekayaan arsitektur tradisional yang sangat beragam, salah satunya adalah rumah adat Joglo, yang dikenal dengan bentuk atap khas serta nilai filosofis yang tinggi dalam budaya Jawa. Melestarikan arsitektur

tradisional di tengah perkembangan teknologi digital merupakan tantangan tersendiri. Menggabungkan warisan budaya dengan teknologi modern menjadi salah satu cara inovatif untuk memperkenalkan budaya kepada generasi muda, khususnya melalui pendekatan edukatif dan praktis [4]. Namun, integrasi ini juga memiliki tantangan tersendiri, seperti memastikan bahwa penambahan teknologi tidak mengurangi nilai estetika atau makna budaya yang terkandung dalam desain tradisional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem lampu otomatis berbasis Arduino pada miniatur rumah adat Joglo. Dengan menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) untuk mendeteksi perubahan intensitas cahaya di lingkungan sekitar, sistem ini dapat mengatur lampu secara otomatis sesuai kondisi pencahayaan [5], [6]. Tujuan dari proyek ini adalah untuk menunjukkan bagaimana sistem tertanam sederhana dapat diterapkan dalam konteks budaya, serta menjadi dasar bagi pengembangan sistem edukatif dan pelestarian warisan arsitektur lokal melalui pendekatan teknologi [7]. Kelebihannya terletak pada penghematan dan biaya rendah, sementara kekurangannya termasuk keterbatasan sensor dan daya tahan sistem jika diterapkan dalam skala yang lebih besar.

II. METODOLOGI PENELITIAN

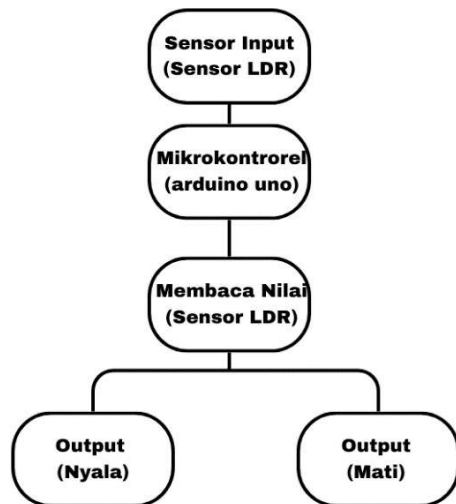
Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi pencahayaan berbasis mikrokontroler Arduino Uno pada sebuah miniatur rumah adat Joglo. Sistem ini memanfaatkan sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) untuk mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar, sehingga dapat mengaktifkan atau menonaktifkan lampu secara otomatis berdasarkan ambang batas tertentu [3], [5]. Pemilihan Arduino Uno dalam penelitian ini didasarkan pada kemudahannya dalam pemrograman, ketersediaan pustaka yang luas, serta kompatibilitas dengan berbagai jenis sensor dan aktuator. Sensor LDR berfungsi sebagai input utama sistem, yang akan memberikan sinyal berupa nilai tegangan analog ke mikrokontroler, kemudian

diproses untuk menentukan kondisi lampu [6]. Metode ini bertujuan untuk menguji respon sistem terhadap perubahan pencahayaan, serta menunjukkan bagaimana perangkat sederhana seperti Arduino dapat digunakan dalam sistem otomasi rumah [7]. Penerapan teknologi ini pada miniatur rumah adat Joglo tidak hanya dimaksudkan untuk tujuan teknis, tetapi juga sebagai pendekatan edukatif yang menggabungkan pelestarian budaya lokal dengan pemanfaatan teknologi modern [8], [9]. Pelaksanaan penelitian ini mencakup beberapa tahapan seperti desain sistem, rancangan perangkat keras, komponen yang digunakan dan Langkah implementasi.

A. Desain Sistem

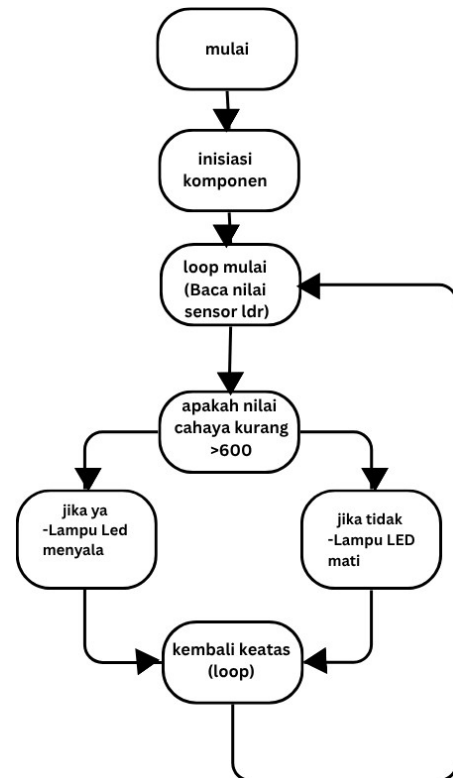
Desain sistem dalam penelitian ini dibuat untuk mendukung pengendalian lampu secara otomatis berdasarkan kondisi pencahayaan di lingkungan sekitar. Sistem dirancang menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) sebagai alat pendeteksi tingkat intensitas cahaya, yang terhubung ke mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali. Ketika sensor mendeteksi kondisi gelap, sinyal analog dikirim ke Arduino, yang kemudian memberikan perintah untuk menyalakan dua buah lampu LED secara otomatis. Sebaliknya, jika lingkungan cukup terang, maka Arduino akan mematikan lampu. Dengan logika ini, sistem dapat bekerja mandiri tanpa perlu campur tangan pengguna secara langsung.

Miniatur rumah adat Joglo digunakan sebagai media implementasi sistem ini. Pemilihan rumah Joglo bertujuan untuk menggabungkan unsur teknologi modern dengan nilai-nilai budaya tradisional. Dengan pendekatan tersebut, sistem ini tidak hanya menampilkan kemampuan teknis dalam bidang otomasi, tetapi juga membawa nilai edukatif dan pelestarian budaya lokal. Secara keseluruhan, hubungan antar komponen dalam sistem ditunjukkan melalui diagram blok berikut yang memberikan gambaran umum proses kerja dari sistem otomatisasi pencahayaan



Gambar 1. diagram blok

Sensor LDR berfungsi sebagai perangkat input yang mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar. Nilai yang diperoleh akan diproses oleh Arduino Uno sebagai pusat pemrosesan data. Setelah dilakukan pembacaan dan perbandingan terhadap nilai ambang batas, Arduino akan memberikan sinyal output untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Dua buah LED digunakan sebagai output utama dalam sistem, mewakili simulasi lampu penerangan rumah pada miniatur Joglo. Arduino Uno bekerja dengan menjalankan logika program secara terus-menerus dalam fungsi loop() menggunakan struktur pemrograman berbasis kondisi (if-else). Hal ini mencerminkan prinsip kerja dasar sistem smart home, yaitu mampu merespons kondisi lingkungan secara otomatis dan efisien [1], [3], [5]. Untuk mendukung dokumentasi dan pemahaman teknis, berikut ditampilkan flowchart yang menggambarkan alur logika program dari sistem secara visual



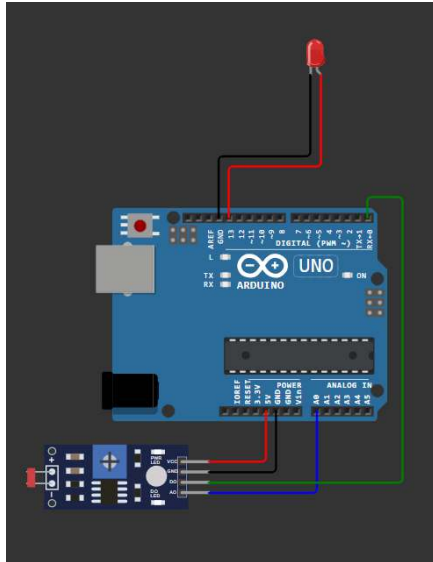
Gambar 2. Flowchart

Flowchart tersebut menyajikan tahapan proses mulai dari pembacaan sensor, pengambilan keputusan berdasarkan kondisi cahaya, hingga pengaturan status lampu. Selain itu, algoritma logika program juga dapat dijelaskan menggunakan pseudocode untuk memberikan gambaran struktur perintah dalam kode secara sederhana dan terstruktur. Desain sistem ini menunjukkan bahwa integrasi antara teknologi mikrokontroler dengan nilai-nilai kearifan lokal dapat dijadikan sebagai sarana pembelajaran yang menarik dan bermakna. Melalui pendekatan otomatisasi yang sederhana namun fungsional, sistem ini dapat menjadi model edukatif dalam memperkenalkan konsep smart home sekaligus melestarikan budaya tradisional Indonesia [9], [10].

B. Rancangan Perangkat Keras

Perangkat keras (hardware) merupakan komponen fisik yang digunakan dalam sistem untuk menjalankan fungsi tertentu, mulai dari proses

pengumpulan data, pengolahan sinyal, hingga menghasilkan output berupa tindakan nyata. Dalam proyek ini, perangkat keras dirancang untuk mendukung otomatisasi system pencahayaan pada miniatur rumah adat Joglo.



Gambar 3. Rancangan perangkat keras

C. Komponen Yang Digunakan

Setelah desain ditentukan, peneliti mempersiapkan seluruh komponen dan peralatan yang dibutuhkan.

1. Arduino Uno

Arduino ini berfungsi Sebagai otak utama sistem (mikrokontroler) yang mengendalikan input dari sensor dan memberikan output ke LED, buzzer, LCD, dan modul Wi-Fi.



Gambar 4. Arduino Uno

2. Modul sensor LDR digital (3 pin: VCC, GND, OUT)

Sensor LDR (Light Dependent Resistor) adalah komponen elektronik yang resistansinya

berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterimanya. Sensor ini dapat digunakan dengan Arduino Uno untuk berbagai aplikasi seperti lampu otomatis, sistem keamanan, atau pengukur intensitas cahaya. [3]



Gambar 5. sensor LDR digital

3. LED

MicroLED, juga dikenal sebagai micro-LED, mLED atau μ LED adalah teknologi layar datar baru yang terdiri dari rangkaian LED mikroskopis yang membentuk elemen piksel individual.



Gambar 6. LED

4. Kabel jumper

Kabel ini berfungsi sebagai penghubung antar komponen elektronik.



Gambar 7. Kabel Jumper

5. Alat dan Bahan Miniatur

a) Alat:

1. Gunting
 2. Penggaris
 3. Pensil
 4. Gergaji
- b) Bahan:
1. Stik es krim
 2. Tusuk sate
 3. Lem alteco
 4. Lem tembak



Gambar 8. Miniatur Joglo

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

Sistem lampu otomatis ini diimplementasikan pada miniatur rumah adat Joglo menggunakan Arduino Uno dan sensor LDR. Saat intensitas cahaya menurun (gelap), sensor akan mengirimkan sinyal ke Arduino untuk menyalakan lampu LED secara otomatis, dan mematikannya saat kondisi terang. Sistem ini menjadi contoh sederhana integrasi teknologi dalam pelestarian budaya



Gambar. 9 rangkaian Arduino dalam joglo

Rangkaian pada gambar merupakan sistem lampu otomatis berbasis Arduino Uno. Sensor cahaya terhubung ke pin 5V, GND, dan pin digital Arduino untuk mengirimkan data. LED disambungkan ke pin digital dan GND. Ketika sensor mendeteksi gelap,

Arduino akan menyalakan LED, dan mematikannya saat terang. Daya diberikan melalui kabel USB biru.

```
int LDRInput = A0;
int LED1 = 13;
int LED2 = 12;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LDRInput, INPUT);
  pinMode(LED1, OUTPUT);
  pinMode(LED2, OUTPUT);
}

void loop() {
  int value = analogRead(LDRInput);
  Serial.println("LDR value is :");
  Serial.println(value);

  if (value >= 500) {
    // Jika terang
    digitalWrite(LED1, HIGH);
    digitalWrite(LED2, HIGH);
  } else {
    // Jika gelap
    digitalWrite(LED1, LOW);
    digitalWrite(LED2, LOW);
  }

  delay(200);
}
```

Gambar 10. Kode program pada Arduino Uno

B. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem lampu otomatis pada miniatur rumah adat Joglo dapat bekerja sesuai dengan logika yang telah diprogram. Sistem diuji dengan cara mengubah intensitas cahaya yang diterima oleh sensor LDR secara bertahap. Pengujian difokuskan pada kondisi terang, redup, dan gelap untuk melihat apakah LED menyala secara otomatis saat lingkungan gelap dan mati saat terang.

Dari pengujian yang dilakukan sebanyak kurang lebih 10 kali, sistem menunjukkan hasil yang memuaskan. Pada awalnya, sistem tidak bekerja secara konsisten akibat kendala teknis seperti sambungan kabel yang longgar dan kesalahan dalam pemrograman. Namun setelah dilakukan perbaikan, sistem berhasil bekerja dengan baik dan stabil. Ambang batas intensitas cahaya yang digunakan dalam sistem ini adalah <500 (berdasarkan pembacaan dari sensor LDR). Saat nilai sensor berada di bawah angka ini, sistem akan menyalakan LED secara otomatis. Sebaliknya, saat nilai di atas 500, LED akan mati. Respon sistem terhadap perubahan kondisi cahaya tergolong cepat dan tidak terdapat keterlambatan dalam eksekusi perintah.

A. Analisis Respon Sistem

Sistem menunjukkan respons yang baik terhadap perubahan intensitas cahaya. Saat cahaya menurun, LDR segera mengirim sinyal ke Arduino dan lampu LED menyala tanpa jeda signifikan. Waktu respon rata-rata kurang dari 1 detik, yang menunjukkan sistem dapat bekerja secara real-time. Kecepatan ini tergantung pada koneksi kabel dan kualitas sensor.

b. Langkah Implementasi

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan secara bertahap dan sistematis untuk memastikan bahwa seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Tahapan ini mencakup proses perancangan, perakitan, pengujian, hingga dokumentasi hasil. Adapun tahapan pelaksanaan penelitian secara rinci adalah sebagai berikut:

1. Merancang Alur Logika Kerja Sistem Otomatisasi

Tahap awal dimulai dengan merancang logika kerja dari sistem otomatisasi pencahayaan. Perancangan dilakukan dengan menggambarkan alur kerja sistem, mulai dari pendeteksian intensitas cahaya oleh sensor LDR, pemrosesan sinyal oleh Arduino Uno, hingga pengendalian dua buah LED sebagai output. Diagram alir dan skema blok disusun untuk mempermudah pemahaman hubungan antar komponen serta logika kondisi yang diharapkan.

2. Menghubungkan Sensor LDR dan LED ke Pin Arduino

Setelah alur logika ditentukan, tahap selanjutnya adalah perakitan perangkat keras. Sensor LDR dan dua buah LED dihubungkan langsung ke pin analog dan digital pada papan Arduino Uno menggunakan breadboard dan kabel jumper. Komponen tambahan seperti resistor juga disesuaikan agar sensor bekerja secara optimal dan LED terlindungi dari arus berlebih. Penyusunan dilakukan dengan memperhatikan kerapian dan kemudahan dalam proses pengujian.

3. Menguji Sistem dalam Kondisi Terang dan Gelap

Pengujian dilakukan dengan menempatkan sistem pada kondisi pencahayaan berbeda, baik terang maupun gelap. Hasil dari pengujian ini

diamati untuk memastikan bahwa sistem dapat merespon secara otomatis, yaitu menyalakan lampu ketika kondisi gelap dan mematikannya ketika kondisi terang. Pengujian dilakukan berulang kali untuk memastikan konsistensi sistem dan mengevaluasi apakah sensor dan logika program bekerja dengan stabil.

4. Mendokumentasikan hasil dalam bentuk tabel dan foto kondisi sistem saat diuji.

Seluruh hasil pengujian sistem dicatat dan didokumentasikan secara tertulis maupun visual. Dokumentasi ini bertujuan untuk menunjukkan efektivitas dan akurasi sistem otomatisasi pencahayaan yang telah dirancang. Bentuk dokumentasi mencakup gambar 10 yang memuat kondisi pada pencahayaan lingkungan yang gelap, dan status nyala lampu LED. Dokumentasi ini tidak hanya menjadi bukti keberhasilan sistem dalam merespon intensitas cahaya secara otomatis, tetapi juga menjadi bagian dari analisis performa sistem dan bahan evaluasi untuk pengembangan selanjutnya. Gambar 10 hasil pengujian dan tabel berikut disisipkan sebagai bagian dari pelaporan



Gambar 11. Pengujian pada kondisi gelap

Tabel 1. pengujian pada sensor

no	Kondisi lingkungan	Nilai sensor	Status LED
1	Terang	1000	Mati
2	Terang	900	Mati
3	Terang	800	Mati
4	Terang	700	Mati
5	Redup	600	Hidup
6	Redup	500	Hidup
7	Redup	400	Hidup
8	Redup	300	Hidup
9	Gelap	200	Hidup
10	Gelap	100	Hidup
11	Gelap Total	0	Hidup

Dokumentasi ini menguatkan bahwa sistem dapat merespon secara otomatis sesuai dengan tingkat pencahayaan, di mana lampu akan menyala saat kondisi mulai redup hingga gelap total, dan akan mati ketika cahaya lingkungan cukup terang.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem lampu otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang diterapkan pada miniatur rumah adat Joglo. Sistem ini menggunakan sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar, dan merespons secara otomatis dengan menyalakan lampu ketika kondisi gelap serta mematikannya saat pencahayaan mencukupi. Seluruh tahapan yang dirancang, mulai dari perakitan perangkat keras, pemrograman logika sistem, hingga proses pengujian, telah berjalan dengan baik dan menunjukkan hasil yang sesuai dengan harapan. Sistem mampu bekerja secara real-time dan responsif terhadap perubahan cahaya, tanpa memerlukan intervensi manual.

Hal ini menunjukkan bahwa konsep otomatisasi berbasis mikrokontroler sederhana dapat diimplementasikan secara efektif untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan, meskipun dalam skala miniatur. Lebih dari sekadar implementasi teknologi, proyek ini juga membawa nilai tambah dari sisi edukatif dan budaya. Dengan menggabungkan arsitektur tradisional rumah adat Joglo dan teknologi modern Arduino, penelitian ini berhasil menciptakan model pembelajaran yang inovatif, interaktif, serta relevan dengan era digital saat ini. Pendekatan ini menjadi salah satu bentuk upaya untuk melestarikan budaya lokal dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami oleh generasi muda. Keberhasilan sistem ini membuka peluang lebih luas untuk pengembangan rumah pintar (smart home) berbasis nilai-nilai kearifan lokal. Di masa depan, sistem seperti ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sensor gerak, modul WiFi, atau integrasi dengan aplikasi mobile guna mendukung penerapan rumah pintar yang ramah budaya dan teknologi.

REFERENSI

- [1] Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, and Erma Sova, "Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu", *juit*, vol. 1, no. 3, pp. 40–53, Sep. 2022.
- [2] N. Khesya, "Mengenal Flowchart Dan Pseudocode Dalam Algoritma Dan Pemrograman", 29-Dec-2021. [Online]. Available: osf.io/dq45e/v1.
- [3] Supatmi, Sri (2011) *Pengaruh Sensor Ldr Terhadap Pengontrolan Lampu*. Majalah Ilmiah UNIKOM, Volume. ISSN 1411-9374
- [4] Rahmansyah, A.I., Masluha, S., Haris, A., & Mauliddiansari, A.T. (2023) – *Implementation of Energy-Saving Lamp with Automatic System Using LDR Sensor at Village Guard Posts and Mosques in Probolinggo, Empowerment Society*, Vol6(2). DOI:10.30741/eps.v6i2.108
- [5] Syukron, A.A. & Elviyanti, I.L. (2023) – *Pembuatan Sensor Cahaya dengan Memanfaatkan LED dan LDR Berbasis Arduino Uno*, *Jurnal Kridatama Sains & Teknologi*, Vol 3(2). DOI:10.53863/kst.v3i02.435
- [6] Setyaningsih, D.Y. & Rozaq, I.A. (2017) – *Prototype Smart Home Kendali Logika OR Berbasis Arduino Uno* (menyertakan kontrol lampu otomatis dengan sensor ganda LDR), *Jurnal Simetris*, Vol 8(2).
- [7] Hassan & Abubakar (2020) – *Intelligent Arduino Based Automatic Solar Tracking System Using LDRs and Servo Motor* (menyajikan pengendalian cahaya otomatis sebagai sistem konteks).
- [8] Saputra, B. A. & Ma'arif, A. (2022) "Prototipe Solar Tracking Berbasis Arduino dan Sensor Light Dependent Resistor (LDR)", *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, Vol. 4(1)
- [9] Dimas Bayu Rizki, Sumarno, Muhammad Ridwan Lubis & Sundari Retno Andani (2023) "Rancang Bangun Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino di Polres Pematangsiantar", *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, Vol. 6(1)
- [10] Mayla Ayyuni Sonya & Kurniawan D. Irianto (2024) "Sistem Pencahayaan Otomatis pada Smart Home untuk Lansia Berbasis IoT", *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, Vol. 12(1).