

Sistem Lampu Otomatis Menggunakan Sensor LDR pada Miniatur Angkringan

Auriel Argi Ristama¹, Roikhan Nur Fauzi^{2*}, Prihatin Puji Ayu Lestari³, Rehan Dera Saputra⁴, Rudi Susanto⁵

¹Teknik Komputer Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
¹240104002@mhs.udb.ac.id

²Teknik Komputer Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
^{2*}240104010@mhs.udb.ac.id

³Teknik Komputer Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
³240104014@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Komputer Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
⁴240104016@mhs.udb.ac.id

⁵Teknik Komputer Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
⁵rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Angkringan merupakan bentuk usaha kuliner tradisional yang biasanya beroperasi di malam hari dan membutuhkan penerangan yang memadai. Namun, pengendalian lampu secara manual sering menimbulkan pemborosan energi, karena lampu tetap menyala meskipun tidak diperlukan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem penerangan otomatis berbasis sensor Light Dependent Resistor (LDR) pada miniatur angkringan, yang berfungsi menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis sesuai dengan intensitas cahaya di sekitarnya. Sistem ini dibangun menggunakan komponen utama seperti LDR, mikrokontroler, dan LED sebagai sumber cahaya. Tahapan metode meliputi perancangan rangkaian, pemrograman mikrokontroler, serta pengujian pada berbagai kondisi pencahayaan. Dari hasil pengujian, sistem terbukti mampu merespons perubahan pencahayaan secara optimal, yakni menyalakan lampu saat kondisi gelap dan memamatkannya ketika terang. Dengan penerapan sistem ini, penggunaan energi dapat dioptimalkan dan kenyamanan pengguna dapat ditingkatkan, khususnya dalam pengoperasian angkringan.

Kata kunci: Arduino Uno, lampu otomatis, miniatur angkringan, otomatisasi, sensor LDR

Abstract— Angkringan is a form of traditional culinary business that usually operates at night and requires adequate lighting. However, manual lighting control often wastes energy, because the lights remain on even when they are not needed. This study aims to design an automatic lighting system based on the Light Dependent Resistor (LDR) sensor on a miniature angkringan, which functions to turn the lights on and off automatically according to the light intensity around it. This system is built using main components such as LDR, microcontroller, and LED as a light source. The stages of the method include circuit design, microcontroller programming, and testing under various lighting conditions. From the test results, the system is proven to be able to respond to changes in lighting optimally, namely turning on the lights when it is dark and turning them off when it is bright. By implementing this system, energy use can be optimized and user comfort can be improved, especially in operating angkringan.

Keywords: Arduino Uno, Automatic lights, automatic, LDR sensor, miniature angkringan

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berlangsung dengan sangat pesat dan tidak bisa dihindari. Kemajuan ini perlu dimanfaatkan secara optimal, dipahami dengan baik, dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu inovasi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi energi serta kenyamanan adalah penerapan sistem lampu otomatis yang berbasis sensor. Sensor LDR menjadi salah satu jenis sensor cahaya yang banyak dimanfaatkan dalam dunia elektronika, khususnya untuk sistem monitoring penerangan. LDR (Light

Dependent Resistor) merupakan komponen elektronik yang nilai hambatannya berubah-ubah tergantung pada intensitas cahaya yang mengenyainya. Perubahan cahaya ini akan memengaruhi resistansi dari LDR, yang kemudian dapat digunakan untuk mengatur perangkat elektronik lainnya [1].

Isu terkait efisiensi dan penghematan energi listrik menjadi perhatian utama berbagai penelitian. Umumnya, sistem pencahayaan masih dikendalikan secara manual oleh pengguna, yang kurang efisien [2]. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada

perancangan sistem lampu otomatis berbasis sensor LDR [3].

Arduino merupakan papan mikrokontroler yang dapat diprogram dan memiliki komponen utama berupa chip AVR. Kelebihan Arduino terletak pada kemudahan penggunaannya dalam pemrograman, harga yang relatif terjangkau, serta sifat open-source dari perangkat keras dan lunaknya. Hal ini memungkinkan pengguna untuk berbagi rancangan atau prototype dan bahkan membuatnya sendiri [4]. Pemanfaatan Arduino Uno sebagai sistem akuisisi data telah banyak dilakukan dalam berbagai penelitian, termasuk untuk konversi data analog menjadi digital [5].

Angkringan sebagai warung tradisional khas Indonesia yang umumnya beroperasi di malam hari, sangat membutuhkan sistem pencahayaan yang memadai untuk menciptakan suasana nyaman dan menarik bagi pengunjung. Namun, kenyataannya, banyak angkringan masih mengandalkan sistem pencahayaan manual, yang dapat menyebabkan pemborosan energi listrik karena lampu dibiarkan menyala meskipun tidak sedang digunakan secara aktif.

II. METODE PENELITIAN

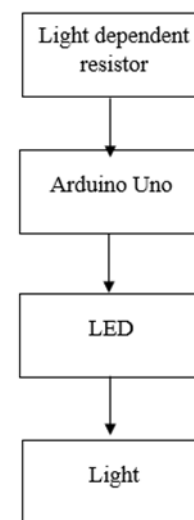
Dalam bagian ini akan dijelaskan secara rinci tentang tahapan penelitian yang dilakukan. Penelitian ini disajikan terdiri dari identifikasi masalah dan perancangan sistem. Identifikasi masalah berisi uraian tentang permasalahan utama yang ingin diselesaikan. Selain itu, perancangan sistem meliputi diagram blok, desain flowchart, dan perancangan kabel [6].

A. Identifikasi Masalah

Pengoperasian lampu secara manual pada angkringan berpotensi menyebabkan pemborosan listrik dan dianggap kurang efisien. Pelaku usaha kecil umumnya belum menerapkan teknologi otomatisasi, baik karena keterbatasan informasi maupun kendala biaya. Oleh sebab itu, diperlukan sistem penerangan otomatis berbasis sensor cahaya (LDR) yang mampu mengatur nyala dan mati lampu secara otomatis sesuai tingkat pencahayaan di lingkungan, sehingga memberikan kenyamanan dan efisiensi penggunaan energi.

B. Perancangan Sistem

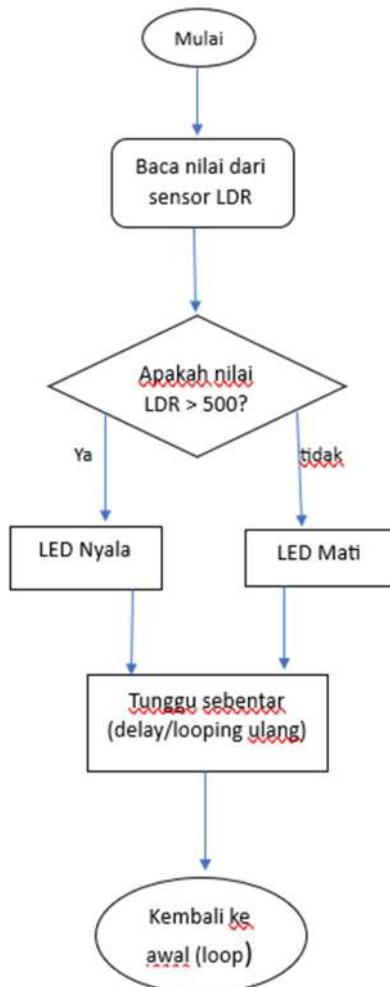
Perancangan sistem penerangan otomatis berbasis sensor LDR dibuat melalui diagram blok. Diagram blok berfungsi untuk menjelaskan alur kerja utama dari sistem secara keseluruhan. Dalam sistem ini, sensor LDR berfungsi sebagai input yang mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar. Data yang diperoleh dari sensor kemudian dikirim ke mikrokontroler Arduino Uno untuk dianalisis. Hasil analisis tersebut digunakan oleh Arduino untuk menentukan status lampu, apakah harus menyala atau mati, sebagai output dari sistem. Rancangan ini menggambarkan diagram blok sistem pencahayaan otomatis yang dikendalikan oleh Arduino Uno yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Diagram Blok

Desain flowchart menggambarkan logika kerja sistem dalam bentuk visual. Flowchart ini berfungsi sebagai panduan dalam proses pemrograman serta membantu dalam memahami dan menganalisis kinerja sistem. Dapat dilihat pada Gambar 2, sistem dimulai dengan membaca nilai intensitas cahaya dari sensor LDR. Nilai yang terbaca kemudian dibandingkan dengan nilai ambang batas yang telah ditentukan. Jika nilai yang terbaca lebih kecil dari batas (menandakan kondisi lingkungan gelap), maka sistem akan menyalakan LED sebagai sumber pencahayaan. Sebaliknya, jika nilai sensor lebih besar atau sama dengan batas (kondisi terang), maka LED akan dimatikan. Setelah proses pengendalian lampu dilakukan, sistem menunggu beberapa saat

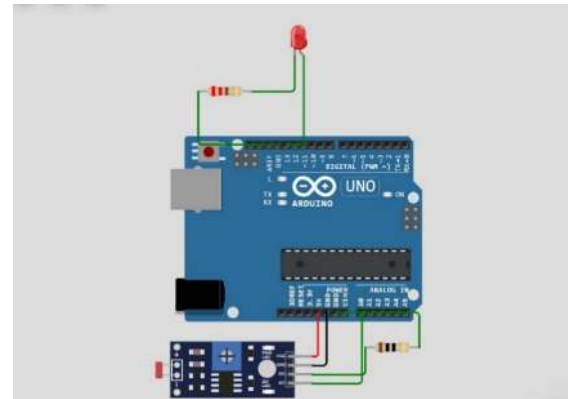
(delay) sebelum mengulangi proses dari awal. Alur ini berjalan secara terus-menerus selama sistem aktif, sehingga pencahayaan dapat dikontrol secara otomatis tergantung pada kondisi cahaya sekitar.



Gambar 2. Desain flowchart

Perancangan pengkabelan menggambarkan susunan koneksi antar komponen pada breadboard. Jalur pengkabelan disusun secara teratur agar memudahkan proses perakitan dan pengujian. Gambar 3 memperlihatkan rangkaian sistem pencahayaan otomatis yang menggunakan Arduino Uno dan sensor LDR. Sensor LDR dihubungkan ke pin 5V, GND, dan A0 pada Arduino untuk mendeteksi tingkat pencahayaan. Sebuah LED digunakan sebagai indikator nyala lampu, yang terhubung ke pin digital 7 melalui sebuah resistor. Ketika intensitas cahaya di sekitar rendah (sensor membaca nilai kecil), Arduino akan mengaktifkan LED. Sebaliknya, saat cahaya terang, LED akan

padam. Seluruh proses ini dikendalikan secara otomatis melalui program yang tertanam di Arduino.

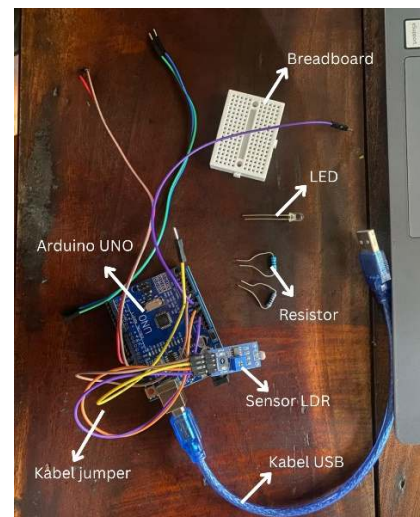


Gambar 3. Desain pengkabelan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan

Dalam penelitian ini memerlukan beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk merancang alat penerangan otomatis antara lain 1) Sensor LDR (Light Dependent Resistor), 2) Resistor, 3) LED / Lampu kecil, 4) Breadboard, 5) Kabel Jumper, 6) Kabel Usb, 7) Arduino Uno, seperti Gambar 4. Dalam penelitian ini juga memerlukan miniatur angkringan yang terbuat dari stik eskrim dan lem kayu seperti pada Gambar 5.



Gambar 4. Alat dan Bahan



Gambar 5. Miniatur Angkringan

Perakitan penerangan otomatis dimulai dengan membuat desain rangkaian pengkabelan atau skema elektronik seperti pada Gambar 3. Setelah membuat desain pengkabelan, dilakukan perakitan alat secara nyata dengan berpaku pada skema yang sudah dibuat. Langkah pertama dalam proses ini adalah memasang semua komponen seperti sensor LDR, lampu LED, dan kabel sesuai dengan diagram pengkabelan, memastikan setiap sambungan dibuat dengan benar untuk menghindari kesalahan fungsi. Setelah semua komponen terhubung dengan benar, sambungkan Arduino dengan laptop menggunakan kabel port USB Arduino. Ini memungkinkan Arduino untuk menerima daya dari laptop serta memungkinkan komunikasi untuk memuat kode program ke dalam papan Arduino [7].

Tahap berikutnya adalah memasukkan kode program ke dalam perangkat lunak Arduino IDE. Aplikasi ini berfungsi untuk menulis, mengedit, serta mengatur berbagai parameter yang dibutuhkan oleh sistem sebelum dikirimkan ke papan Arduino. Pada Gambar 6 ditampilkan kode program yang digunakan dalam proyek ini. Setelah proses penulisan kode selesai, program diunggah ke papan Arduino melalui Arduino IDE. Tunggu hingga muncul notifikasi yang menginformasikan bahwa proses unggahan berhasil, yang berarti kode telah berhasil dikirim dan Arduino siap menjalankan instruksi sesuai program yang telah dimasukkan.

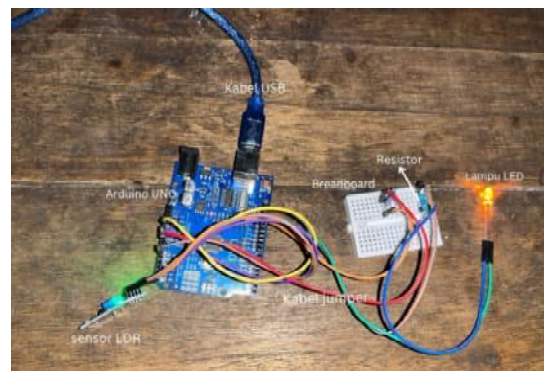
```

gelapterang.ino
1 int ldrPin = A0; // Pin input untuk sensor LDR
2 int ledPin = 13; // Pin output untuk LED
3 int threshold = 500; // Ambang batas antara terang dan redup
4
5 void setup() {
6   pinMode(ledPin, OUTPUT); // Set pin LED sebagai output
7   Serial.begin(9600); // Memulai komunikasi serial
8   Serial.println("Sistem dimulai. Monitoring sensor LDR...");
9 }
10
11 void loop() {
12   int ldrValue = analogRead(ldrPin); // Membaca nilai dari sensor LDR
13
14   Serial.print("Nilai LDR: ");
15   Serial.println(ldrValue);
16
17   if (ldrValue > threshold) {
18     digitalWrite(ledPin, HIGH); // Terang - LED ON
19     Serial.println(" - Terang -> LED ON");
20   } else {
21     digitalWrite(ledPin, LOW); // Redup/Gelap + LED OFF
22     Serial.println(" - Redup/Gelap -> LED OFF");
23   }
24
25   delay(200); // Tunggu 200 ms sebelum membaca ulang
26 }
27

```

Gambar 6. Kode program

Untuk memastikan bahwa kode telah terunggah dengan sukses dan sistem berjalan sebagaimana mestinya, dilakukan proses pengujian terhadap sensor LDR. Komponen LDR ini memiliki peran dalam membaca tingkat pencahayaan dari lingkungan sekitar. Dalam tahap uji coba, sensor ditutup untuk mensimulasikan kondisi minim cahaya. Apabila pemrograman sudah dilakukan dengan tepat, maka LED akan menyala sebagai respons terhadap rendahnya intensitas cahaya yang diterima. Hal ini menandakan bahwa sistem telah bekerja sesuai rencana. Tahap pengujian ini sangat penting guna memastikan keseluruhan rangkaian serta kode program berjalan optimal sebelum diterapkan pada kondisi sesungguhnya [8]. Hasil implementasi perancangan sistem lampu otomatis dapat dilihat pada Gambar 7. Gambar 7 menampilkan hasil perakitan, di mana seluruh komponen seperti sensor LDR, mikrokontroler Arduino Uno, terminal listrik, dan lampu LED telah dirangkai serta dihubungkan sesuai dengan rancangan pengkabelan yang telah disusun [9].



Gambar 7. Hasil Implementasi Perancangan

Sistem selanjutnya diuji untuk memastikan bahwa fitur pencahayaan otomatis berjalan sesuai dengan desain yang telah direncanakan, di mana lampu akan menyala merespons tingkat pencahayaan di sekitarnya. Seperti ditunjukkan pada Gambar 8, ketika kondisi sekitar menjadi gelap (seperti saat malam hari atau di ruang tanpa penerangan), sensor LDR akan mendeteksi penurunan intensitas cahaya dan secara otomatis menyalakan lampu [10]. Sebaliknya, ketika pencahayaan cukup terang, misalnya di siang hari, sistem akan mematikan lampu secara otomatis, sebagaimana terlihat pada Gambar 9.



Gambar 8. Intensitas Cahaya sekitar saat redup



Gambar 9. Intensitas Cahaya sekitar saat terang

B. Pengujian

Tabel 1. Tabel Pengujian

| No | Kondisi Lingkungan (waktu) | Nilai LDR | Kondisi lampu (ON/OFF) |
|----|----------------------------|-----------|------------------------|
| 1 | Terang (siang hari) | 22 | OFF |
| 2 | Remang" (sore hari) | 365 | OFF |
| 3 | Gelap (malam) | 800 | ON |
| 4 | Disorot senter | 30 | OFF |
| 5 | Ditutup tangan | 1000 | ON |

Pada Tabel 1 merupakan hasil pengujian dari rangkaian sistem penerangan otomatis yang dijalankan pada miniatur angkringan [9]. Pengujian terhadap sistem lampu otomatis berbasis sensor LDR menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan intensitas cahaya lingkungan dengan baik. Pada saat diuji di siang hari dengan kondisi terang, sensor mencatat nilai LDR sangat rendah, yaitu sekitar 22, sehingga lampu dalam keadaan mati (OFF), karena sistem menilai cahaya sudah cukup. Dalam kondisi pencahayaan sedang seperti sore hari, nilai LDR naik menjadi 365, namun lampu tetap tidak menyala karena cahaya masih dianggap mencukupi. Ketika pengujian dilakukan di malam hari dalam kondisi gelap, nilai LDR meningkat tajam menjadi 800, dan lampu menyala otomatis karena sistem mendeteksi kurangnya cahaya di sekitar. Saat LDR disorot menggunakan senter, nilai kembali turun menjadi sekitar 30, menyebabkan lampu padam karena cahaya dianggap terang. Sebaliknya, ketika sensor ditutup rapat dengan tangan sehingga tidak ada cahaya masuk, nilai LDR melonjak hingga 1000, dan sistem merespons dengan menyalakan lampu. Berdasarkan hasil tersebut, sistem dinyatakan mampu mendeteksi perubahan intensitas cahaya secara akurat, dengan ambang batas sensitivitas sekitar nilai LDR 700 atau lebih untuk mengaktifkan lampu.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem pencahayaan otomatis berbasis sensor cahaya LDR dapat dikembangkan dan berfungsi dengan baik dalam mengatur nyala serta mati lampu secara otomatis sesuai dengan tingkat pencahayaan di lingkungan sekitar. Sistem ini terbukti efektif

dalam menghemat konsumsi listrik dan memberikan kenyamanan bagi pengguna, karena lampu hanya akan menyala saat diperlukan dan otomatis mati ketika pencahayaan mencukupi. Sensor LDR bekerja berdasarkan perubahan intensitas cahaya yang diterimanya, di mana resistansinya menurun saat cahaya meningkat dan meningkat saat cahaya berkurang.

Kesimpulan ini menyoroti efektivitas sekaligus keterbatasan sistem, termasuk pentingnya mempertimbangkan kondisi lingkungan saat menerapkan teknologi pencahayaan otomatis berbasis LDR. Selain mudah digunakan, sistem ini juga mampu menghemat energi dengan cara mematikan lampu secara otomatis ketika tidak dibutuhkan. Namun, karena tidak terhubung ke jaringan internet, sistem ini belum mendukung pengendalian jarak jauh atau pengaturan pencahayaan secara daring. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki potensi besar untuk mengurangi konsumsi energi sekaligus meningkatkan kenyamanan pengguna. Meski demikian, diperlukan studi lanjutan untuk meningkatkan akurasi dan keandalan sistem. Perbaikan dapat dilakukan melalui penggunaan sensor yang lebih tangguh terhadap kondisi lingkungan serta penyempurnaan algoritma agar mampu mengatasi keterbatasan dalam mendeteksi intensitas cahaya. Dengan pengembangan yang tepat, sistem ini berpotensi menjadi solusi pencahayaan otomatis yang lebih efisien dan andal di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan limpahan rahmat dan izin-Nya, penulis berhasil menyelesaikan penulisan artikel yang berjudul “Sistem Lampu Otomatis Menggunakan Sensor LDR pada Miniatur Angkringan”. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang

telah memberikan dukungan, baik berupa bimbingan, saran, maupun bantuan teknis selama proses penyusunan dan pelaksanaan proyek ini. Diharapkan sistem lampu otomatis berbasis sensor LDR ini dapat menjadi awal dari penerapan teknologi sederhana yang efisien dalam mendukung penghematan energi serta meningkatkan kenyamanan bagi pengguna. Semoga hasil dari proyek ini membawa manfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi yang lebih luas di masa mendatang.

REFERENSI

- [1] R. Y. Pratama, G. S. Aswendro, S. D. Pamudya, Y. Febrianto, and R. Susanto, “Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Sensor LDR,” in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, Surakarta, Indonesia: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jul. 18, 2024, pp. 335–339.
- [2] Al Ghifari, Faris, et al. “Perancangan Dan Pengujian Sensor LDR Untuk Kendali Lampu Rumah.” *Jurnal Kumparan Fisika 5.2* (2022): 85-90
- [3] I. Marzuki, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalaaan Lampu Otomatis Dalam Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya,” *Jurnal INTAKE: Jurnal Penelitian Ilmu Teknik dan Terapan*, vol. 10, no. 1, pp. 9–16, Apr. 2019.
- [4] Zain AA, Febrianto HN, Putra LP, Saifullah M, Susanto R. Sistem Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Dengan Kearifan Lokal Wayang InProsiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis 2023 Jul 25 (pp. 763-767).
- [5] D. B. Rizki, S. Sumarno, M. R. Lubis, S. R. Andani, and I. P. Sari, “Rancang bangun lampu otomatis menggunakan sensor cahaya berbasis Arduino di Polres Pematangsiantar,” *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [6] M. Sobron, N. Insaan, R. Pratama, J. Pasquela, and R. Susanto, “Sistem Penerangan Otomatis Berbasis Sensor Light Dependent Resistor pada Pos Kamling,” *Laporan Proyek Akhir*, Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, 2024.
- [7] Arfira Trisna Devi, Arif Fiansyah, Arinda Chintya Sari, Nanda Risky Maulana, Aries Saifudin, “Perancangan Sistem Kontrol Optik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan Sensor Suara”, Journal article // Jurnal Informatika Universitas Pamulang
- [8] D. L. Sari, N. K. Salsabilla, T. Styaningrum, T. A. D. Sari, and R. Susanto, “Pengembangan Sistem Pencahayaan yang Diaktifkan melalui Sensor Suara,” *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, Surakarta, Indonesia: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jul. 18, 2024, pp. 209–215. ISSN: 2962-1968.
- [9] Kurniawan, E., Suhery, C., & Triyanto, D. Sistem penerangan rumah otomatis dengan sensor cahaya berbasis mikrokontroler. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 2013, 1(2).
- [10] Firgianingsih UF, Nurchim N, Susanto R. Implementasi Sistem Smart Home Untuk Monitoring Dan Kontrol Peralatan Rumah Berbasis Internet of Things. JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO). 2024 Mar 31;9(1):1 -2