

Rancang Bangun Sistem Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno pada Miniatur Rumah Adat Panggung Menggunakan Sensor LDR

Elyza Putrinika Maharani^{1*}, Afifah Dwi Rahmanda², Fauzy Safa Qoryna³, Maghfira⁴, Rudi Susanto⁵

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}elyzamaharani1006@gmail.com

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²afifahdwiirahmanda497@gmail.com

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³fauzysafa1504@gmail.com

⁴Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴maghfiramiston@gmail.com

⁵Teknik Komputer/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁵Rudi_Susanto@udb.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem lampu otomatis pada miniatur rumah adat Panggung menggunakan Arduino Uno dan sensor LDR. Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar, kemudian Arduino Uno mengontrol lampu LED secara otomatis berdasarkan kondisi terang atau gelap dengan ambang batas nilai sensor sebesar 950. Metode yang digunakan adalah *prototype* yang meliputi tahap analisis, perancangan, pembuatan, dan pengujian menggunakan metode blackbox testing. Hasil pengujian terhadap 5 skenario kondisi cahaya menunjukkan bahwa seluruh skenario (100%) berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan, di mana lampu LED menyala saat nilai LDR berada di bawah 500 dan padam saat berada di atas ambang tersebut tanpa delay, termasuk pada pengujian pengulangan kondisi gelap-terang sebanyak 10 kali. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem lampu otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor LDR pada miniatur Rumah Adat Panggung yang bekerja responsif, andal, serta berpotensi dikembangkan menjadi sistem *smart home* berbasis IoT.

Kata kunci— Arduino Uno, sensor LDR, lampu otomatis, miniatur rumah Panggung, prototype

Abstract— This study aims to design and develop an automatic lighting system for a Panggung traditional house miniature using an Arduino Uno and an LDR sensor. The LDR sensor is used to detect the surrounding light intensity, while the Arduino Uno automatically controls the LED lights based on bright or dark conditions with a sensor threshold value of 500. The *prototype* method was applied, including the stages of analysis, design, development, and testing using the blackbox testing method. Test results across 5 lighting scenarios showed that all scenarios (100%) performed as expected, with the LED lights turning on when the LDR value was below 950 and turning off when above that threshold without delay, including during 10 repeated dark-light transition tests. This study successfully developed an Arduino Uno and LDR sensor-based automatic lighting system for a Panggung traditional house miniature that operates responsively and reliably, with the potential for further development into an IoT-based smart home system.

Keywords— Arduino Uno, LDR sensor, automatic lighting system, Panggung house miniature, prototype.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomatis saat ini telah banyak diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sistem pencahayaan rumah. Kehadiran sistem pencahayaan pintar memungkinkan lampu dinyalakan dan dipadamkan secara otomatis tanpa pengoprasian sakelar manual. Tekonologi ini semakin terjangkau dan mudah diimplementasikan, salah satunya melalui Arduino Uno yang bersifat

Open-Source sehingga pelajar maupun mahasiswa dapat mempelajari pemrograman sistem otomatis dengan biaya yang relatif murah[1].

Di sisi lain, ada kekhawatiran soal rumah adat Panggung berasal dari Sulawesi Selatan yang semakin kesini semakin jarang dikenali oleh anak muda. Pengenalan hanya melalui buku atau gambar dinilai kurang menarik minat generasi Selain dapat melestarikan warisan leluhur

Sulawesi, cara ini juga menjadi media yang asik untuk mengenalkan dasar teknologi ke masyarakat[2].

Untuk sistem otomatis, kita hanya perlu memasang sensor LDR sebagai sensor cahaya. LDR ini gunanya seperti mata elektronik yang memantau ruangan di sekitar miniatur. Saat ruangan mulai gelap, sensor akan langsung mengirim kode ke Arduino Uno buat menyalakan lampu secara otomatis. Begitu juga sebaliknya kalau kondisi sudah terang. Hasilnya, miniatur Joglo ini tidak cuman jadi pajangan estetik di meja, tapi juga punya fungsi edukasi yang aplikatif[3].

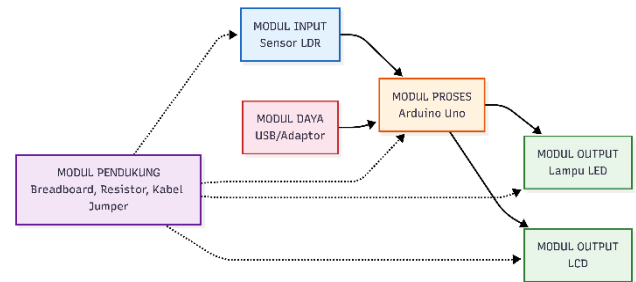
II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini memakai metode *prototype* karena tahapannya saling berkaitan mulai dari analisis kebutuhan (1alat dan bahan), membuat model awal(2), koding (3), dan uji coba (4). Metode ini sangat pas buat merancang lampu otomatis Arduino Uno di miniature rumah Joglo, karena kita bisa terus memperbaiki sistemnya secara bertahap sampai benar-benar optimal[4].

Proses perancangannya dibagi menjadi dua, yaitu *hardware* dan *software*. Di bagian *hardware*, kita membuat blok diagram. Sementara untuk *software*, fokusnya Adalah pemrograman lewat Arduino IDE agar semua komponen utama yang dirakit meliputi Arduino Uno, sensor LDR, LED, breadboard, dan kabel jumper. [5].

Setelah *prototype* jadi, alat langsung diuji memakai metode blackbox testing. Tujuannya murni untuk memastikan fungsionalitas sistem, terutama apakah lampu bisa otomatis hidup dan mati merespons perubahan cahaya dari sensor. Terakhir, hasil uji coba ini dievaluasi untuk melihat Tingkat kebersihan alat dan memperbaiki kalau masih ada kekurangan [6].

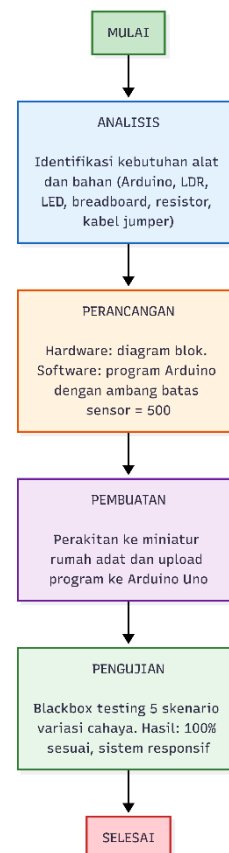
Unruk memperjelas hubungan fungsional antar-komponen, disusun arsitektur modul sistem sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Modul Sistem

Arsitektur sistem terdiri atas lima modul : modul input (sensor LDR pendeteksi Cahaya), modul proses (Arduino Uno yang membandingkan nilai sensor dengan ambang batas 950), modul output (LED dan tampilan status pada LCD), modul daya (USB/adaptor), serta modul pendukung (breadboard, resistor, kabel jumper). Kelima modul ini bekerja terintegrasi sehingga lampu dapat menyala/mati otomatis mengikut perubahan intensitas Cahaya.

Tahapan alur penelitian secara keseluruhan digambarkan melalui diagram alur pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *prototype* dengan empat tahap : analisis kebutuhan alat dan bahan, perancangan *hardware* (diagram blok) dan *software* (logika ambang batas sensor = 950), pembuatan berupa perkaitan komponen dan upload program ke Arduino Uno, serta pengujian dengan blackbox testing pada 5 skenario kondisi cahaya. Hasil pengujian menunjukkan seluruh skenario (100%) berjalan sesuai harapan tanpa delay

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Judul penelitian ini adalah “*Rancang Bangun Sistem Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno pada Miniatur Rumah Adat Panggung Menggunakan Sensor LDR*”.

A. Analisis

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada bagian Pendahuluan, kebutuhan utama dalam penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya, tanpa perlu pengoperasian manual. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, dilakukan analisis terhadap komponen yang diperlukan, yaitu Arduino Uno sebagai pengendali utama, sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya, relay sebagai saklar elektronik, lampu LED sebagai keluaran, serta breadboard, resistor 220 Ω , dan kabel jumper sebagai pendukung rangkaian[7].

Analisis prinsip kerja sensor LDR dapat dijelaskan melalui Persamaan (1) berikut.

$$V_{out} = V_{in} \times \left(\frac{R_3}{(R_1 + R_2 + R_3)} \right) \quad (1)$$

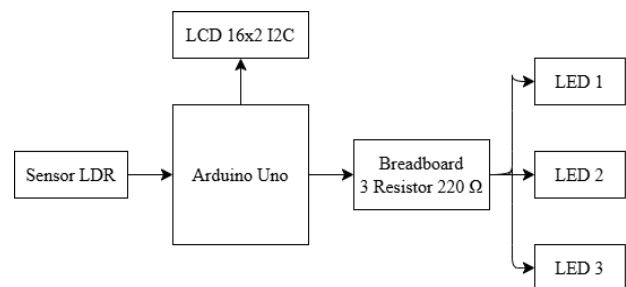
Sensor LDR bekerja berdasarkan prinsip pembagi tegangan (*voltage divider*), karena nilai resistansinya berubah sesuai intensitas cahaya yang diterima. Tegangan keluaran yang dibaca oleh pin analog Arduino Uno dirumuskan pada Persamaan (1).

Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung besar tegangan keluaran pada rangkaian tegangan yang terdiri dari tiga buah resistor yang disusun secara seri. Nilai tegangan keluaran ditentukan oleh perbandingan nilai

resistor pada titik pengukuran terhadap total hambatan rangkaian, sehingga perubahan nilai salah satu resistor akan memengaruhi besar tegangan yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, persamaan tersebut digunakan untuk menganalisis distribusi tegangan pada rangkaian dan membantu menentukan kondisi kerja komponen yang terhubung dengan sistem berbasis mikrokontroler[8].

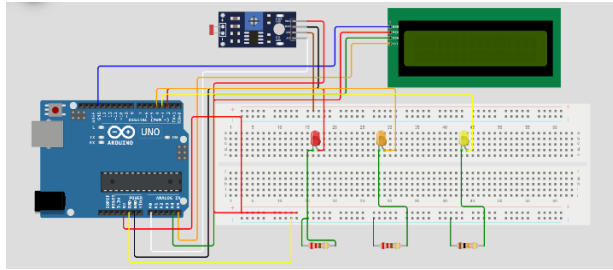
B. Perancangan

Gambar 1 pada rangkaian tersebut dirancang agar sensor LDR berfungsi sebagai input yang membaca intensitas cahaya di sekitar miniatur rumah adat Panggung, kemudian data tersebut diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno sebagai saklar kerja antar-komponen yang menyalakan atau mematikan lampu LED secara otomatis[8][9].



Gambar 3. Diagram Blok Sistem .

Gambar 1 merupakan diagram bloknya memperlihatkan rangkaian lampu otomatis yang mengandalkan sensor LDR sebagai *input*, Arduino Uno buat otaknya, dan lampu LED di bagian *output*. Cara kerjanya dimulai dari sensor LDR yang memantau tingkat cahaya ruangan, lalu data hasil membacanya dilempar ke Arduino Uno. Dari situ, Arduino bakal mengatur kapan LED harus menyala atau mati melewati jalur *breadboard* dan resistor 220 Ω yang sudah terpasang. Biar terlihat rapi, semua komponen dimasukkan ke dalam miniature rumah adat, sedangkan untuk urusan isi program atau kodingannya kita tinggal colok kabel USB Arduino dari laptop atau PC ke mikrokontrolernya.



Gambar 4. Ilustrasi Rangkaian Simulasi Sistem pada Wokwi Simulator

Simulasi interaktif lengkap beserta kode program dapat diakses melalui tautan [Wokwi – Lampu Otomatis Rumah Adat Panggung](#). Pada simulasi tersebut, program akan menyalakan ketiga LED apabila nilai pembacaan sensor LDR berada di bawah ambang batas yang diterapkan, dan memadamkannya apabila nilai tersebut berada di atas ambang batas. Setelah rangkaian dipastikan berfungsi melalui simulasi, kemudian dipasang pada miniatur rumah adat Panggung seperti diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 5. Ilustrasi Penempatan Lampu pada Miniatur Rumah Adat Panggung

Miniatur rumah adat Panggung dipilih sebagai wadah sistem lampu otomatis karena memiliki nilai budaya yang tinggi sehingga dapat menjadi media edukasi untuk mengenalkan warisan arsitektur tradisional Sulawesi Selatan kepada Masyarakat. Selain itu, penerapan teknologi Arduino Uno dan sensor LDR pada miniatur rumah adat Panggung menunjukkan bahwa inovasi teknologi modern dapat dipadukan dengan kearifan lokal untuk menghasilkan media pembelajaran yang menarik dan interaktif[10].

C. Pembuatan

Proses pembuatan sistem dilakukan dalam dua bagian, yaitu perakitan hardware dan penulisan program (*software*). Pada bagian *hardware*, seluruh komponen yaitu Arduino Uno, sensor LDR, LED, breadboard, resistor, dan kabel jumper dirakit sesuai dengan blok diagram dan skema rangkaian yang telah dirancang, kemudian dipasang ke dalam miniatur rumah adat Panggung. Pada bagian *software*, program dituliskan menggunakan Arduino IDE agar Arduino Uno dapat membaca data dari sensor LDR dan mengendalikan LED secara otomatis. Biar terlihat rapi, semua komponen dimasukkan ke dalam miniatur rumah adat, sedangkan untuk urusan isi program atau kodingannya, kabel USB Arduino dihubungkan dari laptop atau PC ke mikrokontrolernya[11].



Gambar 6. Miniatur Rumah Adat Panggung Tampak Depan



Gambar 7. Miniatur Rumah Adat Panggung Tampak Belakang

D. Pengujian

Setelah seluruh komponen terpasang pada miniatur rumah adat Panggung, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan rancangan. Pengujian dilakukan dengan memberikan variasi

kondisi pencahayaan pada sensor LDR, mulai dari kondisi terang hingga gelap, untuk mengamati respons lampu LED yang dikendalikan oleh Arduino Uno. Metode pengujian yang digunakan adalah blackbox testing karena berfokus pada fungsi dan keluaran sistem tanpa memperhatikan proses internal program[12]. Hasil pengujian ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan sistem dalam merespons perubahan intensitas cahaya secara otomatis. Hasil pengujian terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem dengan Metode Blackbox Testing

N o	Kondisi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Ruangan terang (nilai LDR > 950)	Lampu (LED) OFF	Lampu OFF, LCD menampilkan "Lampu: Mati"	Sesuai
2	Ruangan gelap (nilai LDR < 950)	Lampu (LED) ON	Lampu ON, LCD menampilkan "Lampu: Nyala"	Sesuai
3	Cahaya di sekitar nilai ambang (≈ 950)	Lampu berubah status sesuai ambang	Lampu berpindah status ON/OFF mengikuti ambang	Sesuai
4	Penutupan sensor LDR secara perlahan	Lampu menyala bertahap sesuai penurunan cahaya	Lampu menyala saat nilai LDR melewati ambang	Sesuai
5	Pengulangan kondisi gelap-terang 10 kali	Sistem konsisten merespons setiap perubahan	Sistem merespons tanpa delay berarti pada seluruh pengulangan	Sesuai

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan system lampu otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor LDR pada miniatur rumah adat Panggung. Melalui blackbox testing, seluruh skenario terbukti berjalan lancar. Lampu LED langsung menyala otomatis begitu pembacaan sensor berada di bawah 950, dan mati saat di atas ambang batas tersebut tanpa ada delay.

Integrasi antara Arduino Uno, sensor LDR, relay, dan LED melalui Arduino IDE terbukti

responsif dalam kondisi terang, gelap, maupun transisi. Proyek ini membuktikan bahwa mikrokontroler ramah kantong bisa menghasilkan otomasi yang andal. Tak cuma soal teknis, perpaduan teknologi dan arsitektur tradisional Sulawesi Selatan ini juga berfungsi sebagai media edukasi *smart home* berbasis kearifan lokal, yang ke depannya bisa dikembangkan lagi dengan konektivitas IoT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Duta Bangsa Surakarta yang telah memberikan dukungan akademik serta fasilitas yang diperlukan selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah memberikan arahan, masukan, serta bantuan dalam proses perancangan, pengujian, dan penyusunan artikel ilmiah ini. Dukungan dan kerja sama yang diberikan sangat membantu sehingga penelitian mengenai sistem lampu otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan sensor LDR pada miniatur rumah adat Panggung dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] Alamsyah, N., Rahmani, H. F., & Yeni (2022). Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 703-712. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1444>
- [2] Mulyanto, T., & Purwanto. (2022). Perancangan Saklar Lampu Ruang Otomatis dengan Passiv Infrared Receiver (PIR) Sensor Berbasis Arduino. *Jurnal Taman Vokasi*, 10(1), 21-30.
- [3] 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*, 6(2).
- [4] Rizki, D. B., Sumarno, S., Lubis, M. R., & Andani, S. R. (2022). Rancangan Bangun Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino di Polres Pematangsiantar. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.47080/saintek.v6i1.1837>
- [5] Syukron, A. A., & Elviyanti, I. L. (2023). Pembuatan Sensor Cahaya dengan Memanfaatkan LED dan LDR Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Kridatama Sains*, 3(2).
- [6] Susanti, R., & Rahayu, D. (2022). Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Raindrop dan Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Ilmiah Teknosains (JITEK)*, Universitas PGRI Semarang.
- [7] Mutaqin, A., et al. (2024). Prototipe Sistem Pengendalian Lampu Otomatis Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, Universitas Serambi Mekkah. <https://ojs.serambimekkah.ac.id/jnkti/article/view/10548>

- [8] Al Ghifari, F., Ramadhan, D. P., Erna, E., Listiyanto, H., & Kameswara, H. (2022). Perancangan Dan Pengujian Sensor LDR Untuk Kendali Lampu Rumah. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 85–90.
- [9] Sonya, M. A., & Irianto, K. D. (2024). Sistem Pencahayaan Otomatis pada Smart Home untuk Lansia Berbasis IoT. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*.
- [10] Zain, A. A., Febrianto, H. N., Putra, L. P., Saifullah, M., & Susanto, R. (2023). Sistem Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Dengan Kearifan Lokal Wayang. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, 763–767.
- [11] Pratama, R. Y., Aswendro, G. S., Pamudya, S. D., Febrianto, Y., & Susanto, R. (2024). Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Sensor LDR. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, 335–339.
- [12] Sulistyorini, T., Sofi, N., & Sova, E. (2022). Pemanfaatan Nodemcu ESP8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Unggul Teknologi (JUIT)*, 1(3), 40–53.