

Sistem Lampu Otomatis dengan Sensor Cahaya

Ananda Wira Hadikusuma^{1*}, Iqsal Maulana Firmansyah², Asy Syiffa Yofika Ailsa³, Hanan Rijalul Hakim⁴, Muhammad Athallah Maulana Faiq⁵, Herliyani Hasanah⁶

¹Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
^{1*}anandawirahadikusuma@gmail.com

²Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
²iqsal10012006@gmail.com

³Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
³asyiffaailsa@gmail.com

⁴Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁴hananhakim96@gmail.com

⁵Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁵athllhfai@gmail.com

⁶Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁶herliyani_hasanah@udb.ac.id

Abstrak— Peningkatan konsumsi listrik global mendorong perlunya inovasi sistem pencahayaan yang efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem lampu otomatis berbasis sensor LDR (Light Dependent Resistor) yang dapat menyesuaikan nyala lampu berdasarkan intensitas cahaya lingkungan dalam satuan lux. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif eksperimental melalui perancangan sistem, pengujian kondisi pencahayaan (terang, redup, sangat redup, dan gelap), serta proses kalibrasi sensor terhadap standar lux. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan cahaya dengan cepat dan stabil, serta mengatur mode lampu secara otomatis dengan jeda 11 detik untuk mencegah sensitivitas berlebih terhadap fluktuasi cahaya sesaat. Sistem ini menunjukkan performa yang efisien dan berpotensi diterapkan pada pencahayaan otomatis di rumah, taman, maupun area publik lainnya untuk mendukung penghematan energi.

Kata kunci: lampu otomatis, sensor LDR, intensitas cahaya, mikrokontroler, penghematan energi

Abstract— The increase in global electricity consumption drives the need for innovative, efficient, and environmentally friendly lighting systems. This study aims to design and implement an automatic lighting system based on an LDR (Light Dependent Resistor) sensor that can adjust the lamp's illumination based on ambient light intensity measured in lux. The method used is a quantitative experimental approach through system design, testing of lighting conditions (bright, dim, very dim, and dark), and sensor calibration against lux standards. The test results show that the system is capable of detecting changes in light quickly and stably, and it automatically adjusts the lamp mode with an 11-second delay to prevent oversensitivity to brief fluctuations in light. This system demonstrates efficient performance and has the potential to be applied in automatic lighting for homes, gardens, and other public areas to support energy savings.

Keywords: automatic lamp, LDR sensor, light intensity, microcontroller, energy saving

I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu penemuan terpenting dalam sejarah peradaban manusia. Sejak eksperimen awal oleh Michael Faraday pada tahun 1831 hingga penerapan luas pada abad ke-20, energi listrik telah menjadi sumber utama dalam mengoperasikan berbagai perangkat elektronik, industri, transportasi, dan pencahayaan. Seiring perkembangan teknologi dan pertumbuhan populasi, konsumsi energi listrik dunia meningkat pesat. Menurut laporan International Energy Agency (IEA), pada tahun 2023, permintaan listrik global diproyeksikan

terus tumbuh kuat, didorong oleh elektrifikasi sektor transportasi dan bangunan yang semakin masif [1].

Namun, seiring dengan meningkatnya konsumsi energi, muncul tantangan besar terkait efisiensi dan keberlanjutan. Salah satu penyebab utama pemborosan energi adalah penggunaan sistem pencahayaan yang tidak dimatikan saat tidak diperlukan, terutama di area publik seperti taman, jalan, dan lingkungan kampus. Pemborosan ini tidak hanya menambah beban biaya operasional, tetapi juga memperbesar emisi gas rumah kaca. Data tahun 2024 menunjukkan

bahwa setiap kilowatt-jam energi listrik yang terbuang dari pencahayaan yang tidak efisien berkontribusi langsung terhadap peningkatan emisi karbon dari pembangkit listrik, yang berdampak pada percepatan perubahan iklim[2].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem otomatisasi yang mampu menyesuaikan penggunaan listrik berdasarkan kondisi lingkungan secara real-time. Maka dari itu peneliti memiliki tujuan memberikan pelatihan tentang teknologi saklar otomatis menggunakan modul LDR untuk kendali lampu rumah. Agar mempermudah warga untuk mengurangi atau mencegah terjadinya pemborosan listrik[3].

Penelitian lain yang relevan berjudul "*Rancang Bangun Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino*" menunjukkan bagaimana sistem pencahayaan otomatis yang merespons intensitas cahaya pada pagi, siang, dan sore hari dapat menjadi solusi untuk mengurangi pemborosan energi, sehingga berkontribusi dalam menekan jejak karbon dan mendukung keberlanjutan lingkungan[3]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat lampu rumah otomatis menggunakan sensor LDR berbasis Arduino Uno, yang tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan keamanan aktivitas manusia pada malam hari, tetapi juga berperan dalam mengurangi pemborosan energi akibat lampu yang menyala terus-menerus tanpa kebutuhan, sehingga membantu menekan emisi karbon dari sektor kelistrikan[4].

Sistem lampu otomatis berbasis sensor cahaya merupakan solusi praktis yang dapat diimplementasikan dengan biaya rendah namun memberikan manfaat yang signifikan. Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah dengan menggabungkan sensor LDR (Light Dependent Resistor) dengan Arduino Uno R3 sebagai pengendali logika, serta modul relay untuk mengatur arus listrik ke lampu AC[6]. Pengujian dilakukan dalam empat kondisi utama: terang, redup, sangat redup, mati guna melihat keakuratan dan kecepatan sistem dalam merespons perubahan intensitas cahaya. Keberhasilan implementasi prototipe ini

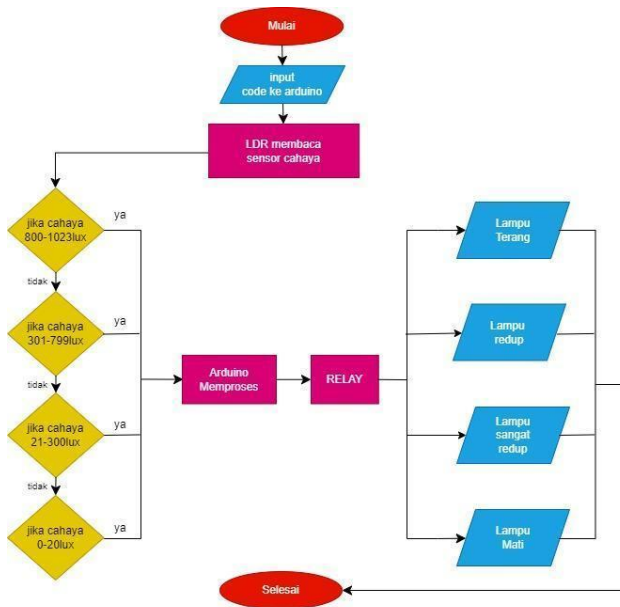
menegaskan potensinya untuk aplikasi skala besar, terutama dalam infrastruktur kota pintar seperti sistem penerangan jalan adaptif, area parkir cerdas, dan keamanan untuk fasilitas industri, di mana penghematan energi menjadi prioritas utama[7].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis penelitian

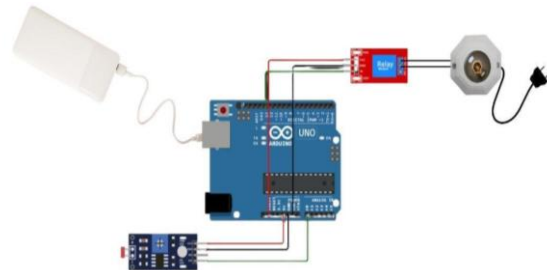
Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif eksperimental. Metode penelitian yang menggunakan data angka (kuantitatif) dan melakukan percobaan (eksperimen) untuk mengamati sebab-akibat secara sistematis. Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data, yang dilakukan melalui teknik triangulasi, yaitu gabungan dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif dan dianalisis secara induktif. Hasil penelitian diharapkan dapat mengungkap makna yang mendalam, menggambarkan keunikan suatu fenomena, membangun konstruksi teoretis, serta merumuskan hipotesis berdasarkan temuan lapangan[8].

Analisis sistem dilakukan untuk mengkaji secara mendalam berbagai aspek yang terlibat dalam perancangan dan implementasi sistem. Proses analisis dimulai dengan identifikasi masalah utama, yaitu pemborosan energi yang disebabkan oleh lampu yang tetap menyala meskipun tidak diperlukan. Berdasarkan masalah tersebut, dilakukan evaluasi terhadap kebutuhan sistem, spesifikasi komponen, dan mekanisme kerja yang optimal untuk menghasilkan solusi otomatisasi penerangan berbasis sensor LDR yang dapat merespons perubahan intensitas cahaya secara akurat dan efisien. Berikut adalah representasi alur sistem dalam bentuk flowchart guna mempermudah pemahaman logika kerjanya:



Gambar 1. Flowchart Sistem

tujuan dan kebutuhan sistem[9]. Setelah skema rangkaian final, dilakukan perakitan komponen-komponen elektronika. Tahap ini bertujuan untuk membangun prototipe fungsional sesuai dengan desain yang telah dibuat. Untuk memperjelas cara kerja sistem secara keseluruhan, berikut disajikan skematik rangkaian perangkat keras yang digunakan dalam perancangan ini.



Gambar 2. Skematik rangkaian perangkat keras

Dari bagan alur di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi cahaya yang terdeteksi oleh sensor.

Pengujian dilakukan dengan memberikan kondisi terang, redup, sangat redup dan gelap secara bergantian kepada sensor untuk menganalisis kinerja sistem berdasarkan empat skenario utama. Pada kondisi terang, sistem dirancang untuk mematikan lampu secara otomatis karena pencahayaan alami sudah mencukupi. Pada kondisi redup, sistem akan mulai menyalakan lampu dengan intensitas rendah untuk memberikan pencahayaan tambahan. Ketika kondisi sangat redup, lampu akan menyala dengan intensitas penuh untuk mengkompensasi kekurangan cahaya, Sementara itu, pada kondisi mati (gelap total), sistem akan mengaktifkan semua lampu dengan intensitas maksimal untuk memberikan pencahayaan yang optimal.

B. Perancangan Sistem

Tahap perancangan merupakan proses penyusunan desain sistem secara menyeluruh, yang mencakup perancangan model alat yang sederhana namun fungsional, perancangan sistem kerja alat, serta perancangan komponen-komponen yang digunakan agar sesuai dengan

Melalui skematik tersebut, dapat dipastikan bahwa alur koneksi antar komponen telah dirancang secara sistematis guna mendukung kinerja sistem secara optimal.

Berdasarkan uraian mengenai alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, spesifikasi lengkap dari masing-masing alat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Alat dan Spesifikasinya

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Arduino Uno R3	14 pin digital I/O (6 diantaranya untuk PWM), 6 pin analog input, clock speed 16 MHz, serta 32 KB memori flash (dimana 2 KB digunakan untuk bootloader), 2 KB SRAM, dan 1 KB EEPROM.
2	Module Sensor LDR	Supply : 3.3 V – 5 V (arduino available), Output Type: Digital Output (0 and 1) , Inverse output,

		Include IC LM393 voltage comparator, Sensitivitasnya dapat diatur, Dimensi PCB size: 3.2 cm x 1.4 cm
3	Modul Relay	Aktif low low triggered, Daya 5V 1, Channel Relay Interface board, dan membutuhkan arus driver 15-20mA. Dilengkapi dengan relay arus tinggi, AC250V 10A ; DC30V 10A, dikontrol langsung oleh mikrokontroler (Arduino , 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, logika TTL).
4	Lampu LED 4 Mode(11W,4W, 1.5W, dan mati)	Input 220 Volt AC, Horizontal Area sensor 180 derajat, Pengaturan Sensitif 4m, 12m (Max), Pengaturan Waktu nyala 10 Detik, 10 Menit, Pengaturan Lux 2 , 2000 Lux, Dimensi 60mm x 47mm x 156mm, Output max 100 watt, Berat 100 gram
5	Fitting lampu	Voltase Maksimum: 250V Arus Maksimum:6A Material : Plastik,Kuningan
6	Power Bank	Kapasitas: 10000mAh

		Input: Micro-USB atau USB-C (5V/2A) Output: 2x USB (5V/2.1A) Dimensi: Sekitar 145mm x 70mm x 16mm Berat: Sekitar 200 gram
7	Kabel USB	Konektor: Satu ujung: Micro USB (tipe B) Ujung lainnya: USB standar (tipe A) Fungsi: Transfer data antara Arduino dan komputer Catu daya untuk Arduino (umumnya 5V)
8	Kabel Fitting	NYM 2x1.5 mm (berarti kabel dengan dua inti, masing-masing berukuran 1.5 mm persegi, dengan isolasi PVC). Fitting: E27 Panjang: 1 meter.

C. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan prototipe dapat berfungsi sesuai dengan tujuannya. Skenario pengujian adalah sebagai berikut:

- Pengujian pada Kondisi Terang: Pengujian dilakukan dengan meletakkan prototipe di bawah sumber cahaya yang intens, seperti sinar matahari langsung atau dengan menggunakan senter.
- Pengujian pada Kondisi Redup:

Pada tahap ini, prototipe ditempatkan dalam ruangan dengan intensitas cahaya sedang, seperti di pagi hari atau di dalam ruangan dengan pencahayaan yang minim.

- Pengujian pada Kondisi Sangat Redup: Prototip diletakkan dalam ruangan dengan pencahayaan sangat minim, misalnya di bawah meja atau pada sore hari.
- Pengujian pada Kondisi Gelap: Sumber cahaya di sekitar prototipe dihilangkan hampir sepenuhnya atau dengan menutup sensor LDR dengan tangan untuk mensimulasikan kondisi tanpa cahaya seperti di malam hari.
- Pengujian Responsivitas: Menguji seberapa cepat sistem merespons perubahan kondisi dari terang ke gelap dan sebaliknya. Waktu tunda (delay) antara perubahan cahaya dan perubahan status lampu juga harus di uji untuk mengetahui apakah masih dalam batas wajar dalam penggunaan sehari-hari.

D. Kalibrasi Sistem

Kalibrasi sensor dilakukan untuk mengkonversi output pembacaan dari nilai ADC (Analog-to-Digital Converter) menjadi satuan intensitas cahaya lux yang lebih terstandarisasi dan dapat dibandingkan secara ilmiah. Pada sistem ini, sensor LDR yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino menghasilkan sinyal tegangan analog yang dikonversi ke bentuk digital dalam skala 0 hingga 1023. Mengingat nilai ADC tidak merepresentasikan satuan fisis tertentu, maka diperlukan proses kalibrasi agar hasil pembacaan dapat ditransformasikan ke dalam satuan lux, sesuai dengan standar Sistem Internasional (SI) untuk intensitas cahaya.

Prosedur kalibrasi dilakukan dengan cara mencatat secara simultan nilai ADC dari sensor LDR dan nilai lux aktual menggunakan luxmeter pada berbagai tingkat pencahayaan. Pengambilan data pada variasi kondisi lingkungan bertujuan untuk mendapatkan rentang pengukuran yang

representatif. Analisis regresi logaritmik diterapkan terhadap data hasil pengukuran tersebut untuk menentukan hubungan matematis antara nilai ADC dan lux. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperoleh fungsi konversi yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem untuk menginterpretasikan pembacaan sensor dalam satuan lux secara otomatis dan akurat.

Tabel 2. Hasil Kalibrasi Nilai ADC terhadap Intensitas Cahaya (Lux)

Nilai ADC	Nilai LUX
0-199	628-1000
200-399	430-627
400-599	280-429
600-799	201-279
800-1000	0-200

Dari hasil data diatas, diperoleh fungsi konversi sebagai berikut:

$$Lux = 86.000 \times (ADC)^{-1.15}$$

Rumus tersebut menunjukkan bahwa nilai lux berbanding terbalik dengan nilai ADC, dan dapat digunakan dalam sistem secara langsung untuk menampilkan atau mengolah data pencahayaan dalam satuan lux. Implementasi rumus ini pada sistem memungkinkan perangkat untuk mengambil keputusan berbasis ambang batas lux, bukan sekadar nilai ADC mentah. Dengan demikian, sistem menjadi lebih akurasi, fleksibel, dan dapat digunakan dalam konteks yang mengikuti standar pengukuran cahaya profesional, seperti dalam penerangan ruang kerja, taman, maupun sistem smart lighting.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Data yang diperoleh dari hasil pengujian (lampu menyala/mati) dianalisis dengan cara mendeskripsikan cara kerja alat dan membandingkan hasilnya dengan tujuan awal penelitian. Keberhasilan sistem dinilai berdasarkan kemampuannya untuk beroperasi

secara otomatis sesuai dengan perubahan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor.

Sistem lampu otomatis dirancang menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) yang mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan. Berdasarkan hasil kalibrasi yang telah kita lakukan untuk menjadikan nilai Lux sebagai acuan dalam pengaturan untuk alat ini, kita mendapatkan data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian di Lingkungan Nyata

Waktu	Rentang Lux	Mode Lampu
Malam	0-20	Terang
Pagi	21-300	Sangat Redup
Sore	301-799	Redup
Siang	800-1000	Mati

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem Berdasarkan Cahaya

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem lampu otomatis yang dikendalikan sensor LDR dengan menggunakan intensitas cahaya lingkungan atau ruangan dalam satuan Lux untuk mengatur status lampu secara otomatis kedalam empat mode : terang (11W), redup (4W), sangat redup (1.5W), dan mati. Sistem dirancang secara adaptif berdasarkan kondisi waktu atau pencahayaan aktual yang terjadi di lingkungan sekitar. Sebelum melakukan penerapan pada lingkungan nyata tentunya kita sudah melakukan kalibrasi pada sensor LDR agar nilai nya sesuai dengan kondisi pada lingkungan nyata. Setelah melakukan proses kalibrasi, sistem diuji secara langsung pada lingkungan nyata untuk mengamati proses respons lampu terhadap perubahan intensitas cahaya alami. Pengujian dilakukan pada empat kondisi waktu : malam, pagi, sore, dan siang hari. Hasil pengamatan ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengamatan Sistem

Waktu	Rentang Lux	Nilai Real-Time (Lux)	Mode Lampu
Malam	0-20	0, 8, 12	Terang
Pagi	21-300	90, 220, 287	Sangat Redup
Sore	301-799	27, 46, 62	Redup
Siang	800-1000	854, 970, 1000	Mati

Setelah data terkumpul, langkah berikutnya untuk mengaktifkan sistem pencahayaan otomatis adalah menyambungkan Arduino ke sumber listrik atau Powerbank. Dengan begitu intensitas cahaya matahari mulai berkurang, sensor LDR akan mendeteksi perubahan tersebut[10].

1. Kondisi Cahaya Terang

Ketika sensor LDR ditempatkan di bawah cahaya terang di siang hari (baik dari sinar matahari langsung maupun pencahayaan ruangan), sistem mendeteksi bahwa lingkungan memiliki intensitas cahaya yang tinggi yaitu 800-1023 dengan satuan LUX. Mikrokontroler membaca nilai resistansi LDR yang sangat tinggi dan memprosesnya sebagai sinyal untuk mematikan lampu. Pada saat ini, modul relay tidak diaktifkan, sehingga arus listrik ke lampu AC terputus dan kondisi lampu otomatis mati.

2. Kondisi Cahaya Redup

Ketika sensor LDR ditempatkan di ruangan dengan kondisi cahaya yang redup yaitu di waktu Sore ataupun menjelang Pagi. Sistem akan mendeteksi bahwa lingkungan memiliki intensitas cahaya 300-799 Lux. Mikrokontroler membaca nilai resistansi LDR yang cukup tinggi dan memprosesnya sebagai sinyal untuk mengubah lampu ke dalam mode Sangat Redup. Pada saat ini relay akan menerima sinyal bahwa kondisi cahaya redup dan akan memproses sistem ON/OFF lampu sampai dengan keadaan lampu Sangat Redup.

3. Kondisi Cahaya Sangat Redup

Ketika sensor LDR ditempatkan dalam ruangan dengan kondisi cahaya sangat redup yaitu pada sore hari. Sensor LDR akan menangkap Lux sebesar 300-799. Mikrokontroler membaca nilai resistansi LDR yang cukup redup dan memprosesnya sebagai sinyal untuk mengubah lampu ke dalam mode Redup dengan mengirim sinyal ke Relay. Pada saat ini relay akan menerima sinyal bahwa kondisi cahaya sangat redup dan akan memproses sistem ON/OFF lampu sampai dengan keadaan lampu Redup.

4. Kondisi Cahaya Gelap

Ketika sensor LDR ditutup atau diletakkan dalam ruangan yang minim cahaya seperti waktu malam hari, sensor akan menangkap angka 0-20 Lux. Mikrokontroler membaca perubahan ini dan memberikan sinyal kepada relay untuk mengatur ON/OFF lampu sampai sesuai dengan kondisi lampu, yang menyebabkan lampu menyala paling terang secara otomatis. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki respon yang konsisten terhadap penurunan intensitas cahaya.

B. Pengujian Responsivitas

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam merespon perubahan intensitas cahaya yaitu dengan perpindahan antar mode lampu secara otomatis. Sistem menggunakan sensor LDR yang membaca intensitas cahaya dalam rentang 0-1000 lux. Berdasarkan nilai Lux yang terbaca, sistem mengatur mode nyala lampu secara otomatis ke dalam empat kondisi: terang (11W), redup (4W), sangat redup (1.5W), dan mati. Namun, berdasarkan pengamatan kami ditemukan bahwa lampu dapat berubah ke tingkat berikutnya sebelum 5 detik saat sensor membaca nilai baru (ON), dan dapat kembali ke mode awal (11W) jika dibiarkan selama lebih dari 10 detik. Hal ini berpotensi menyebabkan sistem menjadi terlalu sensitif terhadap fluktuasi kecil cahaya (misalnya karena bayangan atau cahaya pantulan sesaat).

Untuk menghindari respon berlebihan, maka ditambahkan jeda (delay) sistem selama 11 detik setiap kali sistem mendeteksi perubahan nilai lux yang seharusnya memicu perubahan mode lampu. Artinya, sistem akan melakukan verifikasi ulang selama 11 detik, dan hanya mengganti mode lampu jika perubahan nilai lux tetap konsisten selama jeda tersebut.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, sistem lampu otomatis berbasis sensor LDR terbukti mampu bekerja secara adaptif terhadap perubahan intensitas cahaya di lingkungan sekitar. Sistem ini dapat secara otomatis mengatur kondisi lampu ke dalam empat mode pencahayaan, yaitu terang (11W), redup (4W), sangat redup (1.5W), dan mati, dengan akurasi yang cukup baik.

Hasil pengujian pada kondisi waktu yang berbeda menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali nilai lux secara real-time dan meresponnya dengan pemilihan mode lampu yang sesuai. Penambahan jeda selama 11 detik sebelum perubahan mode dilakukan, terbukti efektif dalam menjaga kestabilan sistem dan mencegah respon berlebihan terhadap fluktuasi cahaya sesaat. Secara keseluruhan, sistem ini menunjukkan respon yang konsisten, cepat, dan efisien terhadap kondisi cahaya alami, serta memiliki potensi untuk diterapkan dalam aplikasi penerangan otomatis pada lingkungan rumah atau area lain yang membutuhkan akses lampu otomatis ini.

IV. KESIMPULAN

Melalui penelitian ini, sistem lampu otomatis berbasis sensor LDR yang dapat menyesuaikan kondisi pencahayaan secara otomatis berdasarkan nilai intensitas cahaya lingkungan dalam satuan lux telah berhasil terimplementasi dan dikembangkan. Sistem menggunakan Arduino Uno sebagai kontrol utama, sensor LDR yang berfungsi membaca kondisi pencahayaan, modul relay, dan lampu LED yang berbeda watt

sebagai grounder sistem. Proses kalibrasi terhadap pembacaan ADC menghasilkan persamaan matematis yang sangat mendekati essensual nilai lux, sehingga pengambilan keputusan sistem dapat tercapai dengan baik.

Berdasarkan hasil pengujian sistem dapat menanggapi pergantian cahaya alami secara ideal dan tiap kondisi waktu dipetakan dalam mode pencahayaan yang berbeda, terang, sangat redup, redup, dan mati. Grafik respons sistem terhadap fluktuasi nilai lux telah menunjukkan konsistensi dengan sistem bekerja di dalam atau limit batas. Tambahkan delay 11 detik saat terdeteksi perubahan nilai lux dapat menstabilkan sistem dan tidak terjadi mode hopping saat jumlah cahaya gangguan sangat sedikit.

Secara keseluruhan, tujuan utama dari penelitian ini telah tercapai, yaitu merancang sistem pencahayaan otomatis yang efisien, responsif, dan stabil. Keberhasilan ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut, termasuk integrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT), sistem kontrol berbasis aplikasi, serta penerapan skala besar untuk sistem penerangan jalan atau kawasan publik berbasis sensor cahaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini ditujukan sebagai bentuk apresiasi yang tulus kepada seluruh pihak, baik perorangan maupun organisasi, yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta kontribusi dalam bentuk apa pun selama proses penyusunan jurnal

ini. Tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak, penyusunan jurnal ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- [1] I. E. A. International and E. Agency, "Electricity Market Report 2024," 2024, [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/electricity-market-report-2023>
- [2] M. A. Izzat Nerzali, S. S. Rais, and N. Ahmad, "IoT-Based Automatic Room Lighting System," *2023 IEEE Int. Conf. Appl. Electron. Eng. ICAEE 2023*, no. September 2023, 2023, doi: 10.1109/ICAEE58583.2023.10331343.
- [3] K. Nisa, A. C. Widyaprakoso, M. Harun, and W. Maulana, "Pelatihan Teknologi Saklar Otomatis Menggunakan Modul Ldr Untuk Kendali Lampu Rumah," *Inform. J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 3, pp. 150–154, 2023.
- [4] R. Ainnur Rahman, O. Nurdiawan, and A. Rinaldi Dikananda, "Penerapan Kendali Sistem Otomatis Pada Lampu Halaman Asrama Menggunakan Arduino Pada Pondok Pesantren Al-Ma'Rifah," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 645–652, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8422.
- [5] S. Agus Setiawan and M. Hidayat, "PROTOTYPE LAMPU PENERANGAN JALAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO UNO", [Online]. Available: <https://www.offapedia.com/2021/04/pengertian->
- [6] P. Obioma, O. Agbodike, J. Chen, and L. Wang, "ISLS: IoT-Based Smart Lighting System for Improving Energy Conservation in Office Buildings," pp. 1–12, 2025, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2503.13474>
- [7] E. Mohammadrezaei, S. Ghasemi, P. Dongre, D. Gracanic, and H. Zhang, "Systematic Review of Extended Reality for Smart Built Environments Lighting Design Simulations," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 17058–17089, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3359167.
- [8] F. Hidayat, M. Martanto, A. Rinaldi, and A. Rifai, "Penerapan Iot Pada Kendali Lampu Menggunakan Esp8266 Dan Sensor Cahaya Untuk Efisiensi Energi," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 2, pp. 846–854, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6340.
- [9] Prita Niken Puspita, Muhajir Syamsu, and Vany Terisia, "Perancangan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Dan Timer Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 42–49, 2023, doi: 10.32546/jutech.v4i1.2348.
- [10] L. Fitriyah, A. Ghofur, and F. Lazim, "Rancang Bangun Prototype Sistem Buka Tutup Gorden Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Semin. Nas. Inov. Vokasi*, vol. 3, no. 1, pp. 309–317, 2024, [Online]. Available: <https://prosiding.pnj.ac.id/sniv/article/view/2304%0Ahttps://prosiding.pnj.ac.id/sniv/article/download/2304/1440>