

Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Sensor LDR

Ridwan Yoga Pratama¹, Gregorius Sabian Aswendro², Septian Damar Pamudya³, Yusuf Febrianto⁴, Rudi Susanto⁵

¹Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
¹230103211@mhs.udb.ac.id

²Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
²230103208@mhs.udb.ac.id

³ Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
³230103206@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa
⁴230103016@mhs.udb.ac.id

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

Abstrak— Perancangan Arduino UNO merupakan serangkaian proses yang dilakukan untuk membuat lampu otomatis, mulai dari perancangan, prototipe perangkat, implementasi, pengujian akhir perangkat, hingga perangkat selesai dibuat dan siap digunakan. Tujuan dari perancangan yang direalisasikan adalah membangun lampu otomatis dengan Arduino Uno menggunakan sensor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang penggunaan lampu otomatis, dan penulis juga berharap pihak lain dapat memahami tujuan pembuatan lampu otomatis dan memudahkan pengguna untuk tidak mematikan lampu secara manual. Pengembangan aplikasi ini menggunakan model prototype. Pasalnya, lahan pengembangannya kecil, proses produksinya lebih efisien dan efektif, waktu yang dibutuhkan tidak memakan banyak waktu, dan hasil akhir sesuai kebutuhan. Demikian penulis berharap semoga pembuatan lampu otomatis ini dapat bermanfaat. Lampu otomatis ini dibuat dengan Arduino Uno dengan bahasa pemrograman C dan simulasi dengan Arduino IDE 3.0.

Kata kunci— arduino UNO; sistem pencahayaan otomatis; sensor

Abstract— The design of an Arduino UNO-based automatic lighting system involves a series of processes, from planning to prototyping, implementation, final testing, and completion. The ultimate goal of this design is to develop an automatic lighting system using Arduino UNO and sensors. The purpose of this research is to design an automatic lighting system that can simplify the process of turning lights on and off, eliminating the need for manual intervention. This application development uses a prototype model, which is suitable for small-scale development, efficient production, and timely completion, resulting in a product that meets the required specifications. The author hopes that the creation of this automatic lighting system will be beneficial. The system is built using Arduino UNO, programmed in C language, and simulated using Arduino IDE 3.0.

Keywords— arduino UNO; automatic lighting system; sensor

I. PENDAHULUAN

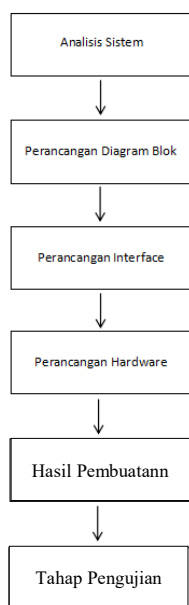
Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan sangat cepat[1]. Perkembangan ini harus dimanfaatkan, dipahami, dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari[2]. Salah satu kemajuan yang dapat diamati dalam bidang kendali adalah solusi teknologi seperti "Arduino" dan sensor cahaya; dengan adanya teknologi jaringan internet yang tumbuh pesat, masalah kendala jarak dan waktu dapat diselesaikan. Kinerja dalam segi waktu akan ditingkatkan dengan penggunaan komputer[3]. Internet adalah media yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi kerja karena menyediakan berbagai fasilitas dan fungsi yang membuatnya menjadi media canggih untuk komunikasi dan informasi. Perkembangan

teknologi saat ini memungkinkan akses ke peralatan elektronik seperti lampu yang dapat dioperasikan secara otomatis hanya dengan memiliki koneksi internet. Internet of Things (IoT) adalah suatu gagasan yang bertujuan untuk meningkatkan manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus melalui perangkat atau modul Arduino[4].

Lampu sensor cahaya adalah lampu yang mendeteksi keberadaan cahaya. Pada siang hari, sensor mendeteksi cahaya dan transistor merespons dengan mematikan lampu. Sebaliknya pada malam hari, sensor tidak mendeteksi sinar matahari, sehingga transistor bereaksi dan otomatis menyalakan lampu[5]. Manfaat lampu sensor cahaya lebih dari sekadar fungsi otomatis yang dijalankannya. Lampu

sensor optik merupakan produk yang dapat membantu Anda menghemat tagihan listrik. Light Dependent Resistor (LDR) adalah jenis resistor yang resistansinya berubah karena pengaruh cahaya[6]. Nilai resistansi suatu sensor cahaya LDR bergantung pada banyaknya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Nilai resistansinya meningkat di tempat gelap dan menurun di tempat terang. LDR adalah jenis resistif yang biasanya digunakan sebagai fotodetektor atau pengukur fotokonversi. LDR terdiri dari wafer semikonduktor dengan dua elektroda pada permukaannya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

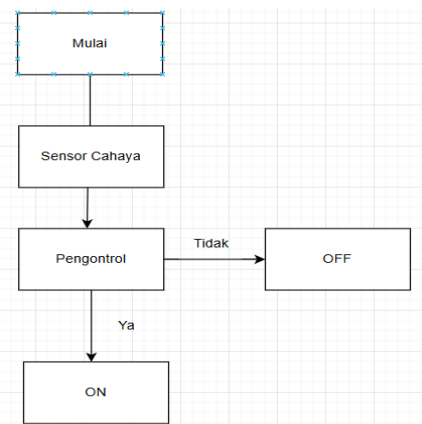


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1 menjelaskan alur tahapan dalam pembuatan sistem pencahayaan yang diaktifkan melalui sensor suara yang dapat dijabarkan sebagai berikut :

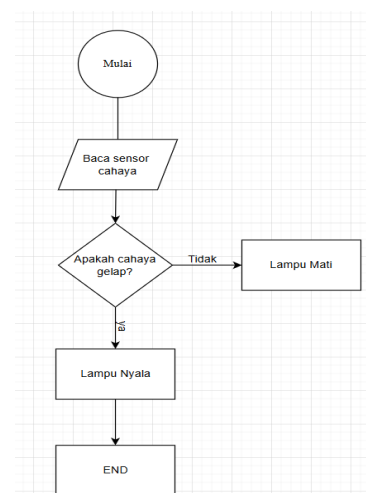
Analisis Sistem tahap ini merupakan bagian penting dalam merancang sistem, yang melibatkan analisis menyeluruh terhadap keseluruhan sistem berdasarkan masalah yang ada. Dalam konteks proyek "Menyalakan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Sensor LDR," analisis sistem menjadi krusial untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tidak hanya efektif tetapi juga efisien dalam mengatasi masalah pemborosan energi akibat lampu yang sering dibiarkan menyala tanpa perlu.

Perancangan Diagram Blok : Untuk menjelaskan perancangan sistem yang digunakan untuk membuat sistem lampu otomatis dengan menggunakan sensor LDR berbasis Arduino Uno, terlebih dahulu lihat blok diagram sistem kerja.[7] Di sini, mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai input dan output, yang mengolah data dan menyimpan perintah atau program yang telah dirancang sebelumnya. Selanjutnya, sensor LDR akan menangkap cahaya dari sensor, yang kemudian akan merespon dengan baik Arduino Uno. Adapun rancangan blok diagram sistem lampu otomatis berbasis Arduino Uno yang dapat dilihat pada Gambar 2.



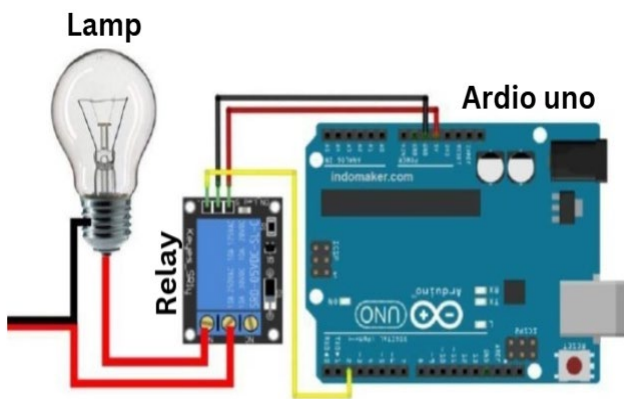
Gambar 2. Perancangan Diagram Blok

Perancangan Interface : Membahas bagaimana membuat sebuah sistem lampu otomatis berbasis Arduino menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor). Sistem ini memungkinkan lampu untuk secara otomatis menyala ketika cahaya sekitar turun di bawah ambang tertentu, dan mati saat cahaya cukup terang.[8]



Gambar 3. Perancangan Interface

Perancangan Hardware pada Gambar 4 merupakan gambaran perancangan hardware lampu otomatis yang menyala dengan cahaya yang menawarkan kemudahan dan efisiensi dalam penggunaan lampu rumah tangga. Dengan komponen yang tepat dan pengaturan yang baik, sistem ini dapat bekerja dengan efektif dan responsif terhadap perintah suara pengguna. Penelitian yang dikembangkan ini menunjukkan bagaimana teknologi dapat diintegrasikan ke dalam kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi.

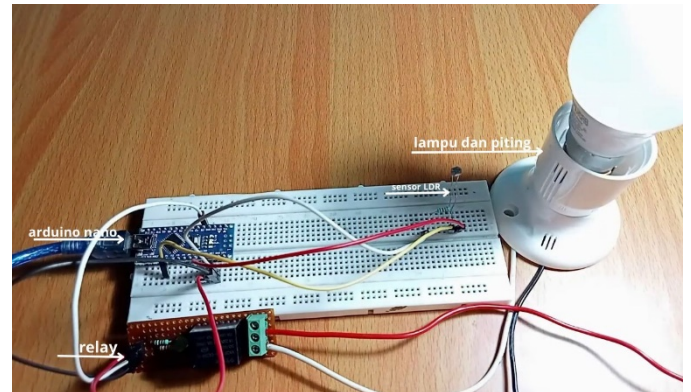


Gambar 4. Perancangan Hardware

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Pembuatan Perakitan dimulai dengan membuat desain rangkaian atau skema elektronik dari hardware yang akan digunakan. Setelah semua selesai dirancang, dilakukan perakitan alat secara nyata dengan berpacu pada skema yang sudah dibuat, dengan begitu akan menghemat waktu saat perakitan, terhindar dari resiko korsleting aliran listrik dan meminimalisir kesalahan dalam pencocokan pin yang menjadikan pembacaan komponen tidak akurat. Berikutnya adalah proses pembuatan dan implementasi perangkat. Komponen elektronika dasar pada penelitian ini terdiri dari Arduino Uno, Sensor LDR, lampu Led, Resistor, Breadboard dan Kabel Jumper.[9] Perakitan dimulai dengan memasang semua komponen dasar seperti breadboard, kabel jumper, modul, sensor dan mikrokontroler. Jika semua komponen sudah dipasang sesuai dengan skema, langkah

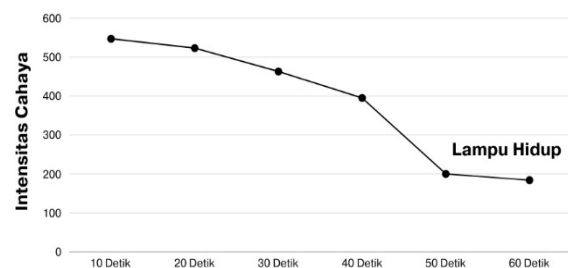
selanjutnya adalah melakukan konfigurasi pada setiap komponen dengan menuliskan kode program sesuai dengan kebutuhan, berikut adalah penjelasan dan cara melakukan pengaksesan pada setiap komponen atau modul yang sudah terpasang sesuai dengan skema elektronik yang sudah disiapkan.



Gambar 5. Hasil Pembuatan lampu otomatis berbasis Arduino nano

B. Tahap Pengujian

Grafik tersebut menunjukkan penurunan intensitas cahaya dari sebuah lampu hidup dari waktu ke waktu. Pada awalnya, intensitas cahaya lampu tercatat sebesar 550. Setelah 10 detik, intensitas cahaya menurun menjadi sekitar 530. Pada detik ke-20, intensitas cahaya mencapai 510. Pada detik ke-30, intensitas cahaya menurun menjadi 460. Pada detik ke-40, intensitas cahaya mencapai 400. Pada detik ke-50, intensitas cahaya menurun menjadi 200 dan pada detik ke-60, intensitas cahaya turun menjadi 180. [10]



Gambar 6. Tahap pengujian

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem penerangan otomatis menggunakan sensor cahaya berbasis LDR dapat dikembangkan dan berfungsi dengan baik dalam menyalakan dan mematikan lampu berdasarkan intensitas cahaya sekitar. Sistem ini terbukti efektif dalam mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan kenyamanan pengguna, karena lampu hanya menyala saat dibutuhkan dan mati secara otomatis saat tidak diperlukan.

Sistem ini memiliki beberapa kelebihan yang signifikan. Pertama, sistem ini dapat mengurangi konsumsi energi dengan mematikan lampu saat tidak dibutuhkan, sehingga secara signifikan mengurangi penggunaan energi listrik dan biaya listrik serta berkontribusi pada konservasi energi global. Kedua, sistem ini dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dengan menyediakan pencahayaan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara otomatis, tanpa perlu intervensi manual. Sistem yang dirancang berhasil melakukan otomatisasi berdasarkan kondisi yang terdeteksi. [11] Pengguna dapat menikmati pencahayaan yang optimal sepanjang waktu, baik siang maupun malam. Ketiga, sistem ini dapat diintegrasikan dengan sistem lainnya, seperti sistem keamanan atau otomatisasi rumah pintar, untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan secara keseluruhan. Integrasi ini memungkinkan pengendalian yang lebih komprehensif dan terkoordinasi.

Namun, sistem ini juga memiliki beberapa kekurangan. Salah satu kekurangan utama adalah ketergantungan pada sensor LDR, yang dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti debu dan kelembaban. Kotoran atau kelembapan pada sensor dapat menyebabkan penurunan akurasi dan kinerja sistem, sehingga memerlukan perawatan dan pembersihan rutin. Sensor LDR memiliki keterbatasan dalam mengukur intensitas cahaya yang sangat rendah atau sangat tinggi, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam situasi pencahayaan yang ekstrem, baik terlalu gelap maupun terlalu terang. Sistem ini tidak memiliki koneksi internet atau jaringan, sehingga tidak memungkinkan

pengendalian jarak jauh atau pengaturan pencahayaan otomatis.[12]

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa sistem penerangan otomatis menggunakan sensor cahaya berbasis LDR memiliki potensi besar dalam mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan reliabilitas sistem ini. Upaya peningkatan dapat mencakup pengembangan sensor yang lebih tahan terhadap faktor lingkungan dan peningkatan algoritma untuk mengatasi keterbatasan dalam pengukuran intensitas cahaya. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi yang lebih efektif dan andal untuk penerangan otomatis di masa depan.

V. SARAN

Meningkatkan akurasi sensor LDR merupakan langkah penting dalam pengembangan sistem penerangan otomatis berbasis sensor cahaya. Dengan akurasi yang lebih tinggi, sistem dapat merespons perubahan intensitas cahaya dengan lebih tepat, sehingga memastikan lampu menyala atau mati pada saat yang benar. Selain itu, integrasi dengan sistem lainnya seperti sistem keamanan atau kontrol rumah pintar dapat meningkatkan efisiensi dan fungsionalitas keseluruhan, memberikan pengguna pengalaman yang lebih terkoordinasi dan nyaman. Penggunaan sensor LDR yang lebih baik, baik dari segi kualitas maupun penempatan, dapat mengatasi keterbatasan yang ada dan memastikan sistem bekerja dengan optimal dalam berbagai kondisi lingkungan.

Pengembangan sistem yang lebih fleksibel juga diperlukan agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi pengguna yang berbeda-beda. Penggunaan teknologi IoT (Internet of Things) memungkinkan sistem untuk terhubung dan berkomunikasi dengan perangkat lain, memberikan kontrol jarak jauh dan pengumpulan data yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut dan peningkatan sistem. Pengembangan sistem yang lebih efisien akan mengurangi konsumsi energi dan

biaya operasional, menjadikannya solusi yang lebih ekonomis dan berkelanjutan.

Terakhir, penggunaan material yang ramah lingkungan dalam pembuatan perangkat keras sistem akan mendukung praktik keberlanjutan, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan mendukung upaya pelestarian alam. Dengan memperhatikan semua aspek ini, sistem penerangan otomatis berbasis sensor LDR dapat menjadi lebih canggih, efisien, dan berkelanjutan, memberikan manfaat yang maksimal bagi pengguna dan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan artikel yang berjudul “(Pencahaya Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Sensor LDR)”. Mempersiapkan artikel majalah ini memiliki manfaat praktis dalam membuat pencahaya otomatis menjadi efektif dan menarik. Alat tersebut diharapkan dapat memudahkan menyalakan/mematikan lampu secara otomatis dan memudahkan aktivitas sehari-hari pengguna. Namun penulis mengakui bahwa terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan tersebut di masa yang akan datang. Penulis berharap artikel-artikel dalam majalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

REFERENSI

- [1] Al Ghifari, Faris, et al. "Perancangan Dan Pengujian Sensor LDR Untuk Kendali Lampu Rumah." *Jurnal Kumparan Fisika* 5.2 (2022): 85-90.
- [2] Nur Alamsyah, Devia Putri, "Rancang Bangun Penyiraman Bibit Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Wemos D1 R2" *Jurnal Nuansa Informatika*, vol. 16, pp. 108-115. 2022.
- [3] Alamsyah, Nur, and Hani Fitria Rahmani. "Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR." *Formosa Journal of Applied Sciences* 1.5 (2022): 703-712.
- [4] Yudho Yudha Yudhanto, Abdul Azis "Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)" (2019). (n.p.):UNSPress.
- [5] Anggraini, Dian, and Yuniarto Yuniarto. "Aplikasi Mikrokontroler atmega16 sebagai pengontrol sistem emergency dan lampu jalan yang dilengkapi dengan sensor cahaya (ldr) pada miniatur kompleks perumahan modern." Diss. Undip, 2010.
- [6] Nurhayati, Nurhayati, and Besty Maisura. "Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Nyala Lampu dengan Menggunakan Sensor Cahaya Light

- Dependent Resistor." *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 5.2 (2021): 103-122.
- [7] Ajang Rahmat. "Belajar Arduino: Sensor Cahaya LDR!" oleh Kelas Robot
- [8] A. K. Singh. "Automated Lighting Control System Using Light Dependent Resistor (LDR)", *Journal of Electrical Electronics Engineering*, 2018.
- [9] Nur Alamsyah, Hani Fitria Rahmani, dan Yeni. "Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno", Artikel
- [10] S. K. O. Nilsen. "Degradation Mechanisms in LED Lighting",
- [11] Wisnuadi PA, Susanto R, Pramono P. Sistem Monitoring Intensitas Cahaya dan Suhu Air Aquascape Menggunakan Internet of Things. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*. 2024 Jul 5;8(3):1901 –
- [12] Firgiansih 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