JURNAL TELISKA **P-ISSN: 2085-0786**
Volume 19 No I Maret 2026 Page 46-55 **E-ISSN: 2654-2765**

SISTEM LAMPU JALAN OTOMATIS BERBASIS SENSOR *LIGHT DEPENDENT RESISTOR*

Viki Priadi[1*], Muhammad Arifin[2], Afdeli Hasni[3], Geulis Alya Byrin[4],
Ineke Putri[5], Risma Dani[6] , Yuris Ramadhona[7], Achmad Aflah Jamazy[8]
Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya[1-8]

vikiprdz@gmail.com

ABSTRAK

Lampu jalan memiliki peranan penting dalam menunjang keselamatan dan keamanan lingkungan. Namun, sistem lampu jalan konvensional masih kurang efisien karena pengoperasian yang belum otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan lampu jalan otomatis berbasis sensor Light Dependent Resistor (LDR). Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya lingkungan sebagai dasar pengendalian lampu secara otomatis, yaitu menyala saat kondisi gelap dan padam saat kondisi terang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan responsif terhadap perubahan cahaya, sehingga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik serta mengurangi ketergantungan pada pengoperasian manual.

Kata kunci: Lampu Jalan, Sistem Keamanan, Sensor LDR, Otomatisasi, Efisiensi Energi.

ABSTRACT

Street lights play a crucial role in supporting environmental safety and security. However, conventional street lighting systems remain inefficient due to their lack of automation. This research aims to design an automated street light security system based on a Light Dependent Resistor (LDR) sensor. The LDR sensor is used to detect ambient light intensity and serves as the basis for automatically controlling the lights, turning them on when it's dark and off when it's bright. Test results show that the system works well and is responsive to changes in light, improving energy efficiency and reducing reliance on manual operation.

Keywords: *Street Lights, Security System, LDR Sensor, Automation, Energy Efficiency.*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi elektronika dan otomatisasi, muncul berbagai inovasi yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem penerangan jalan, salah satunya adalah dengan menerapkan sensor Light Dependent Resistor (LDR). Sensor LDR mampu mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitarnya dan memberikan respons berupa sinyal listrik yang dapat digunakan sebagai dasar kontrol otomatis [1].

Dengan memanfaatkan sensor LDR, sistem lampu jalan dapat dinyalakan secara otomatis ketika kondisi lingkungan gelap dan dimatikan kembali ketika cahaya alami telah mencukupi, tanpa memerlukan intervensi manusia. Sistem ini bekerja berdasarkan perubahan resistansi sensor terhadap intensitas cahaya yang diterima sehingga mampu mengendalikan proses penyalaan dan pemadaman lampu secara efisien [2].

Sistem otomatisasi ini tidak hanya mendukung efisiensi energi listrik, tetapi juga mengurangi ketergantungan terhadap tenaga manusia dalam pengoperasian lampu jalan. Selain itu, penerapan teknologi penerangan otomatis sangat relevan dengan konsep kota pintar (smart city) yang saat ini sedang dikembangkan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Konsep kota pintar menekankan integrasi teknologi informasi dan komunikasi guna meningkatkan kualitas hidup masyarakat, efisiensi operasional, serta keberlanjutan lingkungan.

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lampu Penerang Jalan

Penelitian [3] menggunakan alat tambahan yaitu OP-amp, transistor dan adaptor. Pada penelitian ini cahaya pada led bisa diatur dengan tambahan alat tersebut, sehingga pencahayaan tersebut bisa diatur dan memancar sesuai dengan keadaan lingkungan sehingga tidak boros listrik.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari [3]. Teknologi yang dapat membantu manusia adalah alat yang dapat bekerja secara otomatis. Dimana segala hal yang banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan mengefisienkan waktu. Disamping itu dalam kehidupan sehari hari, manusia cenderung menyukai hal-hal yang bersifat otomatis. Intensitas cahaya yang berasal dari lampu apabila diarahkan ke sebuah sensor dapat dimanfaatkan dalam sistem otomasi penyalaan lampu. Untuk itu dalam mengatasi masalah-masalah tersebut diperlukan alat yang bisa mengontrol sistem otomasi penyalaan lampu [4].

Dengan adanya lampu penerangan jalan tentu akan sangat memudahkan para pengguna jalan terutama di waktu malam hari. Akan tetapi kontrol penerangan lampu jalan yang dibuat masih menggunakan on off dengan timer sehingga lampu akan mati pada siang hari dan nyala pada malam hari, keadaan ini tentunya masih membutuhkan pemakaian listrik yang cukup besar [5].

2.2 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras atau disebut Hardware merupakan perangkat komputer yang dapat dilihat dan diraba secara langsung oleh seseorang. Hardware dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan ada padanya, atau yang juga disebut dengan istilah instruction set. Dengan adanya perintah yang dapat di mengerti oleh hardware tersebut, maka hardware tersebut dapat melakukan berbagai kegiatan yang telah ditentukan oleh si pemberi perintah.

Fungsi dari perangkat keras antara lain:

1. Menerima Input
2. Mengelola Data/Informasi
3. Memberikan Output
4. Menyimpan Data/Informasi

a. Arduino Uno R3

Arduino adalah sebuah platform mikrokontroler open-source yang berupa papan elektronik (board) yang memiliki sebuah chip pengendali (mikrokontroler) yang dapat diprogram untuk membaca data dari berbagai sensor (misalnya sensor ultrasonik HC-SR04) dan mengolahnya untuk menghasilkan suatu aksi (misalnya menampilkan hasil pada LCD, mengendalikan pompa, atau perangkat output lainnya). Arduino sering digunakan dalam penelitian dan aplikasi teknis untuk otomatisasi, pengolahan data sensor, dan pengontrolan sistem karena sifatnya yang fleksibel, mudah diprogram, dan kompatibel dengan banyak perangkat elektronik lainnya [3].



Gambar 1. Arduino Uno R3 [3]

b. Baterai 9V

Baterai 9V adalah sumber daya listrik arus searah (DC) portabel yang sangat umum digunakan dalam proyek elektronika karena mampu memberikan tegangan yang cukup besar dalam dimensi yang ringkas. Baterai ini memiliki desain fisik berbentuk kotak dengan dua kutub terminal di bagian atasnya, yakni terminal positif berukuran lebih kecil dan terminal negatif yang lebih lebar dengan bentuk seperti kancing pengunci.

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

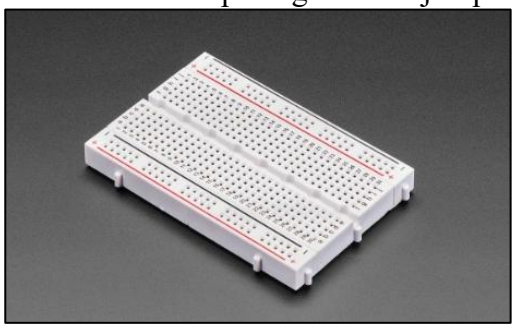
P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765



Gambar 2. Baterai 9 V [4]

c. *Mini Breadboard*

Breadboard adalah papan projek atau papan sirkuit tanpa solder yang berfungsi sebagai tempat untuk menyusun dan menguji rangkaian elektronika secara sementara sebelum dipindahkan ke papan permanen. Papan ini memiliki ribuan lubang kecil yang di dalamnya terdapat klip logam penghantar listrik yang tersusun secara vertikal maupun horizontal, sehingga komponen seperti LED, resistor, dan modul LDR dapat ditancapkan dan dihubungkan satu sama lain cukup dengan kabel jumper.



Gambar 3. Mini Breadboard [5]

d. Modul Relay 5V

Relay 5 Volt adalah komponen elektromekanis yang berfungsi sebagai saklar (*switch*) yang dapat dikendalikan oleh sinyal listrik bertegangan 5V DC. Relay jenis ini digunakan untuk mengendalikan arus listrik yang lebih besar atau berbeda jenis (AC/DC) menggunakan arus kecil dari rangkaian kontrol seperti mikrokontroler (Arduino, ESP32, dsb.). Relay 5V termasuk dalam kategori relay elektromagnetik, yang bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik untuk menggerakkan kontak mekanik di dalamnya, sehingga dapat membuka atau menutup rangkaian listrik lain secara terisolasi. Fungsi dan kegunaan Relay 5 Volt banyak digunakan dalam sistem kendali otomatis yang melibatkan perbedaan tegangan atau arus[2].



Gambar 4. Modul Relay 5V [6]

e. *Modul* Sensor LDR

Modul LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah perangkat sensor fotolistrik yang memanfaatkan karakteristik material semikonduktor, seperti Kadmium Sulfida, untuk mendeteksi tingkat intensitas cahaya lingkungan dengan mengubah energi foton menjadi perubahan nilai resistansi listrik. Secara teknis, mekanisme kerja modul ini didasarkan pada prinsip fotokonduktivitas, di mana resistansi akan menurun drastis saat terpapar cahaya terang akibat meningkatnya jumlah elektron bebas, dan sebaliknya akan meningkat sangat tinggi dalam kondisi gelap.

Dalam implementasi praktisnya, modul ini biasanya telah terintegrasi dengan IC komparator seperti LM393 dan potensiometer pengatur ambang batas (*threshold*), sehingga mampu menghasilkan *output* digital yang stabil untuk menggerakkan relai atau lampu secara otomatis tanpa memerlukan pemrosesan data yang kompleks.



Gambar 5. Modul Sensor LDR [6]

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

f. *Light Emitting Diode (LED)*

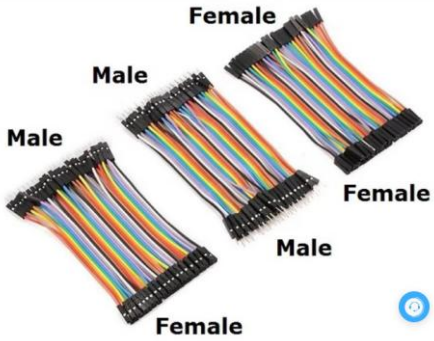
Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering dijumpai pada *Remote Control* TV ataupun *Remote Control*. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran pilament sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu tube [9].



Gambar 6. *Light Emitting Diode* [7]

g. *Kabel* Jumper

Kabel jumper adalah jenis kabel elektrik yang memiliki konektor atau pin di kedua ujungnya, yang dirancang khusus untuk menghubungkan antar komponen dalam rangkaian elektronika tanpa memerlukan proses penyolderan. Dalam proyek pembuatan miniatur tiang listrik pintar, kabel ini berfungsi sebagai penghubung fleksibel antara modul LDR, mikrokontroler seperti Arduino, dan lampu LED, sehingga memungkinkan pengiriman sinyal data maupun daya listrik secara cepat dan rapi. Kabel jumper tersedia dalam tiga variasi utama, yaitu *male-to-male*, *male-to-female*, dan *female-to-female*, yang masing-masing dipilih berdasarkan jenis pin pada komponen yang akan dihubungkan. Penggunaan kabel ini sangat krusial dalam tahap desain dan pengujian karena memudahkan pengguna untuk membongkar pasang rangkaian jika terjadi kesalahan koneksi, serta memastikan aliran listrik tetap stabil meskipun kabel harus melewati bagian dalam sedotan stainless yang sempit.



Gambar 7. Kabel Jumper [6]

2.3 Perangkat Lunak (Software)



Gambar 7. Software Arduino [2]

Perangkat lunak dalam sistem ini berfungsi sebagai "otak" yang mengatur logika kerja seluruh komponen elektronik, termasuk pemrosesan data dari sensor LDR dan pengendalian modul relay. Perangkat utama yang digunakan adalah Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), sebuah aplikasi berbasis bahasa pemrograman C++ yang telah disederhanakan. Melalui perangkat lunak ini, baris kode instruksi ditulis, dikompilasi, dan diunggah ke dalam mikrokontroler agar sistem dapat bekerja secara otomatis, misalnya menyalakan lampu miniatur saat kondisi lingkungan sekitar terdeteksi gelap.

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

Dalam pengoperasiannya, Arduino Software memiliki beberapa fitur utama yang sangat krusial, yaitu *Compiler* dan *Serial Monitor*. *Compiler* bertugas menerjemahkan kode instruksi yang ditulis oleh pengguna menjadi bahasa mesin agar dapat dijalankan oleh perangkat keras. Sementara itu, *Serial Monitor* berfungsi sebagai alat komunikasi dua arah yang memungkinkan pengguna melihat data keluaran dari sensor secara *real-time*, seperti memantau perubahan nilai intensitas cahaya dari sensor LDR. Melalui perangkat lunak ini, logika kendali seperti ambang batas cahaya untuk mengaktifkan relay dapat diatur dengan presisi, sehingga miniatur rumah dapat berfungsi secara otomatis sesuai dengan algoritma yang dirancang.

Komponen Utama dalam Arduino IDE

1. Verify/Compile: Untuk mengecek apakah ada kesalahan penulisan dalam kode program.
2. Upload: Untuk mengirimkan program yang sudah benar ke papan Arduino.
3. Void Setup (): Bagian kode untuk inisialisasi pin (misal: menetapkan pin LDR sebagai INPUT).
4. Void Loop (): Bagian kode yang dijalankan terus-menerus (misal: membaca sensor dan mengontrol relay).

3. METODOLOGI

Penelitian ini mengambil tempat di Kampus Politeknik Negeri Sriwijaya dengan alamat Jl. Srijaya Negara – Bukit Besar – Palembang. Sedangkan waktu penelitian Adalah dari bulan November 2025 sampai dengan Januari 2026. Alur Perancangan adalah strukturisasi kronologi prosedural yang dilakukan dalam karya penelitian dan menjaga agar bisa fokus pada masalah serta memudahkan untuk mencapai tujuan penelitian.

Alur perancangan dalam penelitian ini disusun secara sistematis untuk memastikan setiap tahapan pengembangan miniatur rumah pintar berjalan sesuai rencana. Proses diawali dengan Mulai, yang kemudian dilanjutkan dengan tahap Studi Literatur. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan referensi dan landasan teori mengenai komponen yang digunakan, seperti karakteristik sensor LDR, mekanisme kerja modul relay 5V, serta penggunaan perangkat lunak Arduino IDE sebagai pusat kendali sistem.

Setelah landasan teori terpenuhi, dilakukan tahap Perancangan Alat yang mencakup pembuatan skema rangkaian elektronik dan desain fisik miniatur rumah menggunakan material kertas karton warna. Tahap berikutnya adalah Pembuatan Alat, yaitu proses perakitan komponen perangkat keras dan penulisan kode program pada Arduino. Setelah alat fisik selesai dirakit, dilakukan Pengujian Alat untuk memastikan sensor LDR dapat merespons perubahan cahaya dan menggerakkan relay dengan benar. Data yang diperoleh kemudian masuk ke tahap Analisa Hasil Pengujian untuk mengevaluasi apakah sistem sudah bekerja secara stabil dan akurat. Rangkaian kegiatan ini dinyatakan Selesai apabila alat telah memenuhi kriteria keberhasilan yang ditetapkan dalam tujuan laporan akhir.

a. Rancangan Diagram Blok Sistem.
   Adapun bagan blok diagram sistem lampu jalan otomatis berbasis ssensor ldr ini seperti pada gambar 1 berikut :



Gambar 8. Flowchart Sistem

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

1. Mulai
   Tahap awal yang menandai dimulainya seluruh rangkaian kegiatan penelitian dan perancangan sistem lampu jalan otomatis. Pada tahap ini ditetapkan tujuan umum serta ruang lingkup penelitian.
2. Studi Literatur.
   Tahap pengumpulan dan pembelajaran teori pendukung yang relevan dengan penelitian.
3. Perancangan Alat
   Tahap perencanaan sistem secara menyeluruh.
   a. Perancangan blok diagram sistem
   b. Penentuan komponen yang digunakan
   c. Perancangan rangkaian hardware
   d. Perancangan alur kerja sistem (flowchart)
   e. Tahap ini memastikan sistem dirancang sesuai dengan tujuan dan spesifikasi yang diinginkan.
4. Pembuatan Alat.
   Tahap implementasi dari desain yang telah dibuat, meliputi:
   a. Perakitan komponen elektronik
   b. Pembuatan miniatur fisik alat
   c. Pemrograman mikrokontroler
   d. Integrasi sensor LDR dengan sistem lampu
   e. Tahap ini menghasilkan prototipe sistem lampu jalan otomatis yang siap diuji.
5. Pengujian Alat
   Tahap pengujian kinerja alat untuk memastikan sistem bekerja sesuai perancangan, antara lain:
   a. Pengujian respons sensor LDR terhadap intensitas cahaya
   b. Pengujian nyala dan mati lampu secara otomatis
   c. Pengamatan kestabilan dan keandalan sistem
   d. Hasil pengujian digunakan untuk mengevaluasi fungsi sistem.
6. Analisa Hasil Pengujian
   Tahap analisis data dan hasil pengujian yang telah dilakukan, meliputi:
   a. Evaluasi keberhasilan sistem
   b. Identifikasi kelebihan dan kekurangan alat
   c. Perbandingan hasil dengan tujuan awal perancangan
   d. Tahap ini bertujuan untuk menilai efektivitas sistem lampu jalan otomatis yang dibuat.
7. Selesai
   Tahap akhir yang menandai berakhirnya seluruh proses penelitian dan perancangan. Pada tahap ini diperoleh kesimpulan akhir dan hasil prototipe sistem.

b. Listing Coding



Gambar 9. Listing Coding Sistem

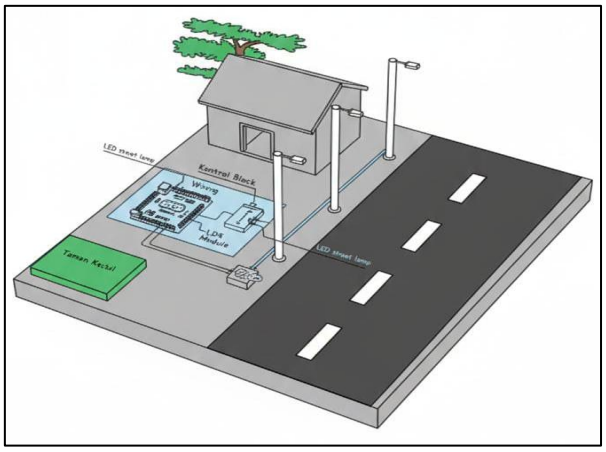
Coding dilakukan untuk menyesuaikan skema dan cara kerja dari sistem lampu jalan berbasis sensor LDR agar dapat berjalan sesuai perintah. Kode ini dirancang dengan perintah yang ingin dijalankan dan disimpan pada memori yang tersedia di Arduino Uno R3 yang kemudian akan dijalanlan saat baterai dipasang.

c. Desain Jalan dan Miniatur.
Desain alat dalam proyek ini merupakan perpaduan antara rancangan mekanik miniatur dan sistem kontrol elektronik

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

otomatis. Secara mekanik, alat ini menggunakan material kertas karton berwarna yang dibentuk menjadi replika rumah dan tiang lampu jalan. Pemilihan material ini didasarkan pada bobotnya yang ringan dan kemudahannya dalam dibentuk secara presisi untuk mencerminkan tata kota yang estetis. Dimensi miniatur disesuaikan agar cukup untuk menampung seluruh komponen tanpa mengurangi nilai visual dari maket tersebut.

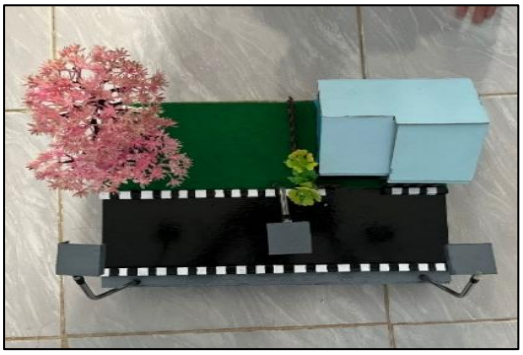


Gambar 10. Desain Miniatur Jalan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem

Sistem lampu jalan otomatis berbasis sensor LDR telah berhasil dirancang, dirakit, dan diuji sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya, mikrokontroler sebagai pengendali utama, modul relay sebagai saklar elektronik, serta lampu sebagai aktuator.Hasil perancangan dapat dilihat di bawah ini :



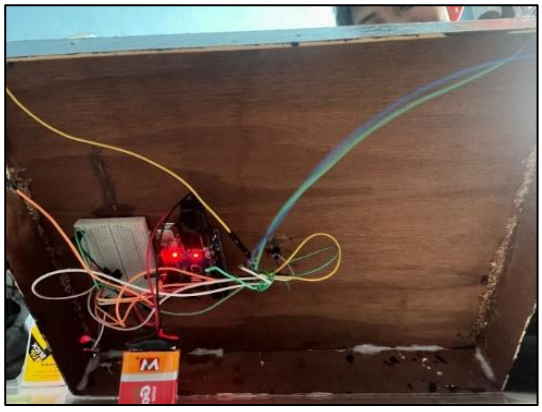
Gambar 11. Desain Tampak atas



Gambar 12. Desain Tampak samping



Gambar 13. Desain dalam Keadaan on



Gambar 14. Desain Tampak bawah

Implementasi sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi perakitan perangkat keras (*hardware*), pemrograman mikrokontroler (*software*), dan pengujian sistem secara keseluruhan. Berdasarkan hasil pengujian awal, seluruh komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang dirancang. Sensor LDR mampu membaca perubahan intensitas cahaya lingkungan dan mengirimkan

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

data ke mikrokontroler untuk diproses sebagai dasar pengambilan keputusan.

Sistem dirancang menggunakan nilai ambang (*threshold*) tertentu yang menentukan kondisi lampu menyala atau mati. Ketika intensitas cahaya lingkungan berada di atas nilai ambang (kondisi terang), sistem akan mematikan lampu secara otomatis. Sebaliknya, ketika intensitas cahaya berada di bawah nilai ambang (kondisi gelap), sistem akan mengaktifkan lampu jalan.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis tanpa memerlukan intervensi manusia, sehingga tujuan utama perancangan sistem telah tercapai.

4.2 Hasil Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dilakukan untuk mengetahui tingkat sensitivitas dan keakuratan sensor dalam mendeteksi perubahan intensitas cahaya. Pengujian dilakukan pada beberapa kondisi pencahayaan, yaitu:

1. Kondisi tempat terang
2. Kondisi tempat tertutup
3. Kondisi gelap total

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh karakteristik sebagai berikut:

a) Pada kondisi tempat terang, resistansi LDR berada pada nilai rendah sehingga tegangan input ke mikrokontroler berada di atas ambang batas. Sistem secara otomatis mematikan lampu.
b) Pada kondisi tempat tertutup, terjadi penurunan intensitas cahaya secara bertahap yang menyebabkan nilai resistansi LDR meningkat. Sistem mulai mendeteksi perubahan ini dan mempersiapkan kondisi transisi.
c) Pada kondisi gelap total, resistansi LDR meningkat secara signifikan sehingga nilai tegangan berada di bawah ambang batas. Sistem kemudian menyalakan lampu secara otomatis.

Hasil ini menunjukkan bahwa sensor LDR memiliki respons yang cukup cepat dan stabil terhadap perubahan intensitas cahaya lingkungan. Karakteristik ini sesuai dengan prinsip kerja LDR yang memanfaatkan perubahan resistansi akibat paparan cahaya.

4.3 Hasil Pengujian Sistem Lampu Jalan Otomatis

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem kendali otomatis bekerja sesuai dengan logika program yang telah dibuat. Pengujian dibagi menjadi tiga kondisi utama:

1. Kondisi Terang (Cahaya Cukup)
   Saat sensor LDR diberikan cahaya (simulasi siang hari), resistansi sensor menurun sehingga input yang terbaca oleh Arduino berada di bawah ambang batas (*threshold*). Hasilnya, relay tetap pada posisi *Open* dan lampu dalam keadaan mati. Namun, jika sensor LDR ditutup, maka lampu dapat menyala dalam jarak tertentu.

Tabel 1. Data Pengukuran Sensor dalam Kondisi Terang

No.	Jarak	Delay	Kondisi
1.	1 cm	0,18 detik	Menyala
2.	2 cm	0,21 detik	Menyala
3.	3 cm	0,24 detik	Menyala
4.	4 cm	0,28 detik	Menyala
5.	5 cm	0,28 detik	Menyala
6.	10 cm	0,32 detik	Menyala
7.	15 cm	0,38 detik	Menyala
8.	20 cm	-	Tidak Menyala
9.	25 cm	-	Tidak Menyala
10.	30 cm	-	Tidak Menyala
Rata-Rata =		$\frac{1,89}{7}$ = 0,27 detik	

2. Kondisi Redup (Cahaya Minim):
   Saat sensor LDR ditutup atau Cahaya lingkungan dikurangi, resistansi sensor meningkat secara signifikan. Arduino mengirim sinyal pemicu ke modul relay untuk berpindah ke posisi *Closed*, sehingga arus Listrik mengalir dan lampu menyala.

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

Tabel 2. Data Pengukuran Sensor dalam Kondisi Redup

No.	Jarak	Delay	Kondisi
1.	1 cm	0,15 detik	Menyala
2.	2 cm	0,17 detik	Menyala
3.	3 cm	0,17 detik	Menyala
4.	4 cm	0,18 detik	Menyala
5.	5 cm	0,19 detik	Menyala
6.	10 cm	0,20 detik	Menyala
7.	50 cm	0,21 detik	Menyala
8.	100 cm	0,23 detik	Menyala
9.	150 cm	-	Tidak Menyala
10.	200 cm	-	Tidak Menyala
Rata-rata =		$\frac{1,5}{8}$ = 0,1875 detik	

3. Kondisi Gelap (Cahaya Gelap Total): Saat sensor LDR menerima cahaya gelap saat sedang dimatikan lampu (simulasi malam hari), resistansi sensor meningkat secara signifikan. Arduino kemudian mengirim sinyal pemicu ke modul relay untuk berpindah ke posisi *Closed*, sehingga arus listrik mengalir dan lampu menyala secara otomatis.

Tabel 3. Data Pengukuran Sensor dalam Kondisi Gelap

No.	Delay	Kondisi
1.	0,01 detik	Menyala
2.	0,02 detik	Menyala
3.	0,03 detik	Menyala
4.	0,04 detik	Menyala
5.	0,02 detik	Menyala
6.	0,04 detik	Menyala
7.	0,03 detik	Menyala
8.	0,05 detik	Menyala
9.	0,06 detik	Menyala
10.	0,07 detik	Menyala
$\frac{0,64}{10}$ = 0,064 detik		

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian yang telah dilakukan pada alat Sistem Lampu Jalan Otomatis Berbasis Sensor LDR, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keberhasilan Rancang Bangun: Sistem lampu jalan otomatis telah berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai unit pemroses utama dan sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya.
2. Mekanisme Kerja: Sensor LDR terbukti efektif dalam mendeteksi perubahan transisi cahaya alami di lingkungan sekitar. Sistem bekerja dengan logika di mana lampu akan menyala (Relay *Closed*) secara otomatis saat kondisi lingkungan gelap dan akan mati (Relay *Open*) saat kondisi lingkungan terang tanpa memerlukan intervensi manusia.
3. Efisiensi Energi: Penerapan teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik karena memastikan lampu hanya beroperasi pada saat benar-benar dibutuhkan, sehingga mengurangi pemborosan listrik yang sering terjadi pada sistem sakelar manual.
4. Relevansi Teknologi: Penggunaan komponen pendukung seperti modul relay 5V sangat krusial sebagai sakelar elektronik yang aman untuk menghubungkan arus kecil dari mikrokontroler dengan beban lampu yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Aditama, R., & Saputra, W. A. (2020). "Rancang Bangun Lampu Jalan Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 9(2), 85-92.

[2] Hidayat, S., & Ramadhan, A. (2022). "Efisiensi Konsumsi Energi Listrik pada Lampu Jalan Umum melalui Implementasi Sensor LDR dan Mikrokontroler." *Jurnal Energi Terbarukan dan Otomasi*, 4(1), 12-20.

[3] Azhari, R., & Saputra, A. (2022). Aplikasi sensor ultrasonik dalam pembacaan level air berbasis Arduino Uno. Teliska: Jurnal Teknik Elektro, Telekomunikasi, dan Sistem Kontrol, 5(2), 85–92. Politeknik Negeri Sriwijaya

DOI : 10.36257/teliska.v19iI.11888

[4] Mulyana, E., & Fitriani, N. (2023). " Analisis Sensitivitas Sensor LDR pada Sistem Penerangan Jalan Pintar Berbasis Arduino IDE." *Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 5(2), 210-218.

[5] Prabowo, A., & Utomo, B. S. (2024)." Penggunaan Modul Relay sebagai Sakelar Elektromagnetik pada Sistem Kendali Lampu Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Elektronika Terapan*, 6(1), 45-52.

[6] Putra, M. R., & Sari, D. P. (2021)."Implementasi Logika If-Else pada Arduino Uno untuk Sistem Lampu Otomatis Hemat Energi." *Jurnal Riset Teknologi Elektro*, 2(4), 101-109.

[7] Rahman, F., & Hakim, L. (2022). "Perancangan Miniatur Smart Home dengan Sensor Cahaya dan Modul Relay 5V." *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, 11(3), 322-330.

[8] Santoso, J., dkk. (2023). "Pengembangan Sistem Monitoring dan Kendali Lampu Jalan Otomatis Berbasis IoT untuk Mendukung Keberlanjutan Lingkungan." *Jurnal Inovasi Teknologi*, 7(2), 18-26.

[9] Pratama, A., & Budiyanto, B. (2022). "Rancang Bangun Sistem Penerangan Jalan Umum Otomatis Berbasis Arduino Uno dan Sensor LDR." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*.doi: 10.35793/jti.11.1.2022.38541

[10] Setiawan, D., & Rahayu, S. (2021). "Analisis Perubahan Resistansi LDR Terhadap Intensitas Cahaya pada Sistem Sakelar Otomatis." Jurnal Fisika dan Aplikasinya. doi: 10.12962/j24604682.v17i2.11025