

Ramon Panca Lasmna¹, Muhammad Erlangga², Ikhsan Ramadhan³, Ferdi⁴, Delita M Puteri^{5*}

RANCANG BANGUN DAN ANALISIS KINERJA LAMPU TIDUR OTOMATIS BERBASIS SENSOR LDR

Ramon Panca Lasmna¹, Muhammad Erlangga², Ikhsan Ramadhan³, Ferdi⁴, Delita M Puteri^{5*}

Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang^{1,2,3,4,5}

ramonpancalasmana25@gmail.com¹, erlanggasja2020@gmail.com², gikhsan40@gamial.com³,
ferdiitzy@gmail.com⁴, delitamustikaputeri@yahoo.com^{5*}

Abstract

A night light is a low-intensity lighting device designed to provide visual comfort in the dark. The research methodology includes designing an electronic circuit, placing the LDR sensor as an input element, and testing the system's effectiveness at various light levels. Parameters analyzed include the sensor's reaction to changes in light, the system's reliability in turning the light on and off, and its energy efficiency. The test results indicate that the system can operate automatically and stably, with a fairly good response to fluctuations in ambient light intensity. The lamp is optimally activated in dark situations and deactivated when exposed to bright light, providing the potential to improve energy efficiency and user comfort. Thus, an automatic night light using an LDR sensor can be a practical, economical, and simple choice for everyday use.

Keywords: *LDR Sensor, Automatic Night Light, Light Intensity, Control System, Energy Efficiency*

Abstrak

Lampu tidur adalah alat pencahayaan dengan intensitas cahaya yang rendah, dirancang untuk memberikan kenyamanan visual saat berada dalam kegelapan. Metodologi penelitian mencakup perancangan sirkuit elektronik, penempatan sensor LDR sebagai elemen input, dan pengujian efektivitas sistem di berbagai tingkat cahaya. Parameter yang dianalisis termasuk reaksi sensor terhadap perubahan cahaya, kehandalan sistem dalam menyalakan dan mematikan lampu, serta efisiensi energi yang digunakan. Hasil dari pengujian mengindikasikan bahwa sistem dapat beroperasi secara otomatis dan stabil, dengan respons yang cukup baik terhadap fluktuasi intensitas cahaya di lingkungan. Lampu tersebut aktif secara optimal dalam situasi gelap dan non-aktif saat terpapar cahaya terang, memberikan potensi untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan pengguna. Dengan demikian, lampu tidur otomatis yang menggunakan sensor LDR ini bisa menjadi pilihan praktis, ekonomis, dan sederhana untuk penggunaan sehari-hari.

Kata kunci : *Sensor LDR, Lampu Tidur Otomatis, Intensitas Cahaya, Sistem Kontrol, Efisiensi Energi*

Corresponding author : delitamustikaputeri@yahoo.com

PENDAHULUAN

Perkembangan dalam bidang teknologi elektronik telah mendorong implementasi sistem otomatis pada berbagai alat rumah tangga, termasuk dalam hal pencahayaan. Lampu tidur adalah salah satu alat pencahayaan dengan tingkat cahaya rendah yang bertujuan memberikan kenyamanan visual di malam hari tanpa mengganggu kualitas tidur pengguna. Akan tetapi, penggunaan lampu tidur secara manual dapat mengakibatkan pemborosan energi jika lampu tetap menyala saat lingkungan sudah cukup terang. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pengaturan otomatis yang bisa menyesuaikan kondisi pencahayaan sesuai dengan intensitas cahaya di sekitar.

Sensor Light Dependent Resistor (LDR) adalah salah satu tipe sensor cahaya yang memiliki sifat perubahan resistansi seiring dengan intensitas cahaya yang diterimanya. Sensor ini banyak diaplikasikan dalam sistem pengendalian pencahayaan karena memiliki desain yang sederhana, biaya yang relatif terjangkau, serta kemudahan dalam penerapannya. Penggunaan sensor LDR sebagai komponen pendeteksi cahaya memungkinkan lampu tidur beroperasi secara otomatis dengan menghidupkan lampu dalam keadaan gelap dan mematikannya saat terang, sehingga memberikan efisiensi energi dan kenyamanan bagi pengguna.

Beberapa penelitian sebelumnya telah meneliti penggunaan sensor LDR dalam sistem pencahayaan otomatis, namun sebagian besar masih terfokus pada fungsi dasar nyala dan mati tanpa analisis performa yang mendalam. Aspek-aspek seperti respon sensor terhadap variasi intensitas cahaya, stabilitas sistem, serta keandalan dalam pengendalian lampu masih memerlukan kajian lebih lanjut,

terutama terkait aplikasi lampu tidur yang membutuhkan sensitivitas tertentu untuk menghindari gangguan visual.

1. Lampu Tidur dan Sistem Penerangan Otomatis

Lampu tidur adalah alat penerangan yang menghasilkan cahaya lembut dan berfungsi memberikan kenyamanan visual di malam hari. Biasanya, lampu tidur dinyalakan secara terus-menerus dalam jangka waktu tertentu, yang dapat menyebabkan pemborosan energi jika tidak dikelola dengan baik. Oleh sebab itu, sistem penerangan otomatis diciptakan untuk mengatur waktu hidup dan matinya lampu berdasarkan faktor lingkungan tertentu, seperti cahaya yang ada, waktu, atau kehadiran pengguna. Sistem ini dipercaya dapat meningkatkan efisiensi energi sekaligus meningkatkan kenyamanan bagi pengguna karena beroperasi tanpa pengaturan manual.

2. Sensor Light Dependent Resistor (LDR)

Sensor Light Dependent Resistor (LDR) adalah sensor cahaya pasif yang memiliki nilai resistansi yang berubah-ubah tergantung pada intensitas cahaya yang diterima. Pada saat menggunakan cahaya terang, resistansi LDR akan menurun, namun pada saat gelap, resistansi tersebut akan meningkat. Ciri khas ini membuat LDR banyak digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi cahaya dalam berbagai aplikasi sederhana, seperti lampu otomatis, sistem penghemat energi, dan kontrol pencahayaan. Kelebihan dari sensor LDR termasuk desain rangkaian yang sederhana, biaya yang terjangkau, serta kemudahan dalam mengintegrasikannya dengan komponen elektronik lainnya.

Ramon Panca Lasmna¹, Muhammad Erlangga², Ikhsan Ramadhan³, Ferdi⁴, Delita M Puteri^{5*}

3. Prinsip Kerja Sistem Lampu Otomatis Berbasis LDR

Sistem lampu otomatis yang berbasis LDR berfungsi dengan memanfaatkan variasi resistansi LDR sebagai sinyal input bagi rangkaian pengendali. Resistansi ini diproses melalui rangkaian pembagi tegangan atau komparator untuk menentukan apakah lampu harus dinyalakan atau dimatikan. Ketika intensitas cahaya di sekitarnya berada di bawah level tertentu, sistem akan menyalakan lampu, sedangkan jika cahaya cukup terang, lampu akan dimatikan. Menentukan ambang batas yang akurat adalah hal yang krusial agar sistem beroperasi dengan stabil dan terhindar dari kesalahan kontrol yang disebabkan oleh perubahan cahaya.

METODE PENELITIAN

Identifikasi Kebutuhan

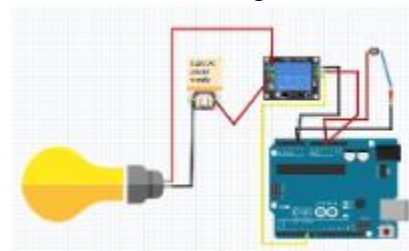
Beberapa peralatan yang digunakan pada pembuatan alat ini diantaranya meliputi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Perangkat Keras diantaranya

1. Mikrokontroler Arduino Uno Sebagai Pengolah data dari sensor maupun keluaran dari aktuator.
 2. Sensor LDR yang berfungsi sebagai input berupa nilai cahaya yang dirubah menjadi nilai resistansi.
 3. Relay yang berfungsi sebagai pemutus dan penyambung arus listrik PLN 220V
 4. Kabel Jumper yang berfungsi kabel penghubung pada papan arduino.
 5. Resistor 220 Ohm
 6. Lampu tidur sebagai penerangan
- Perangkat lunak diantaranya
1. Arduino IDE yang berfungsi sebagai penulisan pemrograman

2. Fritzing Sebagai aplikasi pembuatan diagram alat pada perancangan alat ini

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan



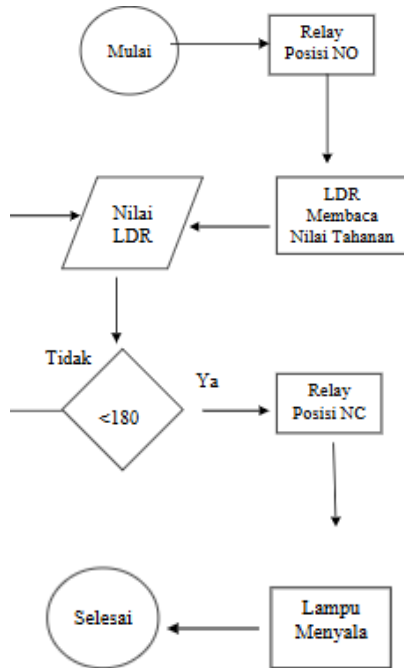
Alat Gambar 6. Perancangan Alat

Pada Gambar diatas merupakan perancangan pada pembuatan saklar otomatis lampu tidur menggunakan arduino uno. Pin-pin pada setiap komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper.

Pada perancangan Sensor LDR pin salah satu pin LDR dihubungkan dengan pin 5V arduino Uno. Pin LDR lainnya dihubungkan dengan Pin A2 Arduino uno. Sebelum tersambung di hubungkan dengan Resistor 220 Ohm.

Pada Instalasi Relay Pin Vcc Relay dihubungkan dengan Pin 5V arduino Uno. Pin IN1 relay dihubungkan dengan pin 12 Arduino Uno. Pin GND Relay dihubungkan dengan pin GND arduino Uno. Pada Instalasi Lampunya Pin Kabel Positif 220 V dihubungkan dengan Pin NO arduino Uno yang disambungkan ke Lampu Tidur. Sedangkan kabel Negatif 220 V dihubungkan dengan Lampu, Sehingga mati dan nyala lampunya di kontrol oleh elektromagnetik.

Ramon Panca Lasmna¹, Muhammad Erlangga², Ikhsan Ramadhan³, Ferdi⁴, Delita M Puteri^{5*}



Gambar 7. Flowchart

1. Pada Saat mikrokontroler di nyalakan posisi Relay penyambung aliran listrik PLN 220V ke lampu yakni NO
2. Sensor LDR bekerja dengan membaca nilai tahanan akibat intensitas cahaya
3. Jika nilai LDR dibawah 180 maka mikrokontroler arduino uno akan memberikan sinyal ke Relay
4. Akibat sinyal yang diberikan oleh mikrokontroler arduino Uno ke Relay mengakibatkan posisi relay yang semula NO menjadi NC
5. Akibat tersambunganya relay mengakibatkan lampu menjadi nyala

PENGUJIAN ALAT

Pengujian Sekaligus Secara keseluruhan

pengujian ini dilakukan untuk memahami seberapa baik sistem pengendalian alat ini berfungsi sesuai dengan perangkat yang ada.

Percobaan	Kondisi Kamar	Lampu
1	Gelap	Menyala
2	Gelap	Menyala
3	Gelap	Menyala
4	Gelap	Mati
5	Gelap	Menyala
6	Gelap	Mati
7	Gelap	Menyala
8	Gelap	Menyala

Pene-
litian
ini
men-
caku-
p
peng-
ujian
terha-

dap Mikrokontroler Arduino Uno, sensor LDR,

Tabel 1. Hasil Pengujian Keseluruhan

Percobaan dilakukan sebanyak 8 kali pada pengujian alat. Pengujian sebanyak 8 kali menunjukkan bahwa 6 kali sensor LCD berfungsi sesuai dengan alat yang ada. Sehingga, tingkat keberhasilan pengujian alat ini adalah 75%.



Gambar 8. pengujian alat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan sampai pengujian alat ini maka dapat diambil kesimpulan adalah:

1. Sensor LDR digunakan dalam sistem otomasi lampu.
2. Sistem otomatis berdasarkan sensor dan aktuator berfungsi sesuai dengan peralatan yang ada.
3. Penggunaan relay digunakan untuk memutuskan dan mengalirkan arus listrik tegangan 220V.
4. Hasil dari pengujian ini menunjukkan keberhasilan dengan tingkat keberhasilan 75%.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, N., Putra, A., & Sari, D. (2025). Lampu otomatis menggunakan sensor cahaya berbasis Arduino Uno. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 4(2), 215–223.

Firmansyah, R., Hidayat, A., & Prasetyo, B. (2023). Sensor lampu otomatis berbasis *Light Dependent Resistor* (LDR). *Elconika: Jurnal Teknik Elektro*, 7(1), 45–52.

Hilmansyah, M. S. (2024). Lampu tidur otomatis menggunakan sensor LDR berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Komputer dan Informatika (TEKOMIN)*, 3(1), 11–18.

Marzuki, I. (2019). Perancangan sistem penyalaaan lampu otomatis berbasis Arduino menggunakan sensor gerak dan sensor cahaya. *Jurnal Intake*, 10(2), 77–84.

Putri, A. Y., & Habibullah. (2025). Automated building lighting control by using R3 Arduino

Uno. *Journal of Industrial Automation and Electrical Engineering*, 6(1), 30–38.

Saputra, R., Nugroho, E., & Lestari, S. (2025). Light sensor design as automatic street lighting. *Journal of Information Technology*, 5(1), 60–68.

Rahayu, N., & Permadi, D. F. H. (2020). Prototype lampu penerangan persawahan otomatis menggunakan solar cell dan sensor cahaya. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(3), 145–152.

Rahman, A., & Fauzan, M. (2021). Prototype lampu rumah otomatis menggunakan sensor LDR berbasis mikrokontroler. *JEKIN: Jurnal Teknik Informatika*, 4(2), 98–105.

Singh, P., Kumar, R., & Sharma, A. (2025). Application of LDR on automatic street lights. *International Journal of Research in Community Services*, 6(1), 25–31.

Patel, R., & Mehta, K. (2025). Automatic street light control using LDR. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 14(1), 112–118.

Setiawan, D., Prabowo, H., & Yuliana, T. (2025). Sistem lampu otomatis menggunakan sensor LDR pada miniatur angkring. *Prosiding SENATIB*, 1(1), 210–216.

Khan, M., Ali, S., & Rahim, N. (2025). Automatic night lamp using LDR. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, 15(1), 97–100.

Wibowo, A., & Kurniawan, R. (2023). Implementation of energy-saving lamp with automatic system using LDR sensor. *Empowerment Society*, 2(3), 55–61.

Maulana, F., & Hadi, S. (2025). Implementasi sensor LDR dalam pengembangan lampu otomatis. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 3(1), 40–46.

Prasetya, D., & Lazuardi, M. (2023). Perancangan dan pengujian sensor LDR untuk kendali lampu rumah. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(2), 89–96.

Siregar, H., & Nasution, A. (2020). Development of light on/off controller simple using LDR sensor. *Journal of Science, Technology and Education*, 4(1), 15–21.

Hidayat, R., & Santoso, B. (2025). Perancangan lampu otomatis menggunakan sensor cahaya dan timer berbasis Arduino Uno. *JUTECH: Journal of Technology*, 9(1), 50–57.

Putra, I. M., & Dewi, L. (2025). Perancangan simulasi lampu otomatis dengan sensor TMP36, LDR, dan ultrasonik. *J-Eltrik*, 4(1), 22–29.

Verma, A., & Patel, S. (2024). Automatic light system using LDR and PIR sensor. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 11(8), 410–415.

Zulkifli, M., & Arifin, Z. (2025). Pengaruh intensitas cahaya terhadap nyala lampu menggunakan sensor LDR. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 9(1), 65–72.