

# Sistem Penerangan Otomatis Berbasis Sensor *Light Dependent Resistor* pada Pos Kamling

Muhammad Sobron<sup>1</sup>, Nashirotul Insaan<sup>2</sup>, Rizky Pratama<sup>3</sup>, Juvita paquela<sup>4</sup>, Rudi Susanto<sup>5</sup>

Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
[230104009@mhs.udb.ac.id](mailto:230104009@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
[2301040011@mhs.udb.ac.id](mailto:2301040011@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
[230104013@mhs.udb.ac.id](mailto:230104013@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
[230104006@mhs.udb.ac.id](mailto:230104006@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
[rudi\\_susanto@udb.ac.id](mailto:rudi_susanto@udb.ac.id)

**Abstrak**— Sistem penerangan sudah menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari – hari. Penerangan yang dimaksud berguna untuk membantu pekerjaan dan aktivitas dengan mencapai suatu tempat yang tidak terjangkau oleh sinar matahari atau mencapainya disaat malam hari. Salah satu dari yang paling umum digunakan di Jawa saat ini adalah lampu . Lampu adalah alat listrik yang menggunakan listrik sebagai sumber energi . Faktor faktor terpenting dalam memulai roda kehidupan adalah energi. Berbagai upaya telah dilakukan , baik oleh pemerintah maupun masyarakat umum , untuk memahami krisis energi yang terjadi , baik secara nasional maupun internasional. Salah satu metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan sensor *LDR (Light Dependent Resistor)* pada tiang lampu untuk mengukur intensitas cahaya guna memantau kondisi tempat tinggal dan intensitas cahaya . Dengan memanfaatkan komponen *LDR* tersebut dapat dirancang sebuah rangkaian sensor cahaya untuk berbagai keperluan seperti sensor lampu di luar rumah, lampu tidur, lampu taman, serta lampu di Pos Kamling yang bisa padam di siang hari dan menyala di malam hari secara otomatis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa besarnya intensitas cahaya telah mempengaruhi nyala lampu dengan menggunakan sensor cahaya *LDR*. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar intensitas cahaya yang mengenai permukaan *LDR* maka semakin kecil nilai hambatannya dan membuat nyala lampu redup. Sebaliknya, semakin sedikit cahaya yang mengenai *LDR*, semakin besar nilai resistansi *LDR* dan semakin terang.

kata kunci: efisiensi energy, sensor *LDR*, penerangan otomatis, lampu

**Abstract**— Lighting systems have become a basic necessity in everyday life. Lighting is intended to be useful for assisting work and activities by reaching places that are not reached by sunlight or reaching them at night. One of the most commonly used in Java today is lamp. Lamps are electrical devices that use electricity as an energy source. The most important factor in starting the wheel of life is energy. Various efforts have been made, both by the government and the general public, to understand the energy crisis that is occurring, both nationally and internationally. One of the methods used in this research is to use an *LDR (Light Dependent Resistor)* sensor on a lamp post to measure light intensity to combine living conditions and light intensity. By utilizing the *LDR* component, a series of light sensors can be designed for various purposes, such as sensors for lights outside the house, sleeping lights, garden lights, and lights at the Kamling Post that can be turned off during the day and turned on at night automatically. The results of this research show that the amount of light intensity has influenced the lamp flame using the *LDR* light sensor. It can be concluded that the greater the light intensity that hits the *LDR* surface, the smaller the resistance value and the dimmer light. Conversely, the less light that hits the *LDR*, the greater the *LDR* resistance value and the brighter it is.

Key words: energy efficiency, *LDR* sensor, automatic lighting, lights

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi yang sangat pesat akan membawa kita menuju era modernisasi, yang dimana hampir semua aspek kehidupan akan bergantung terhadap teknologi[1]. Teknologi diciptakan untuk membantu mempermudah kegiatan manusia yang membuat manusia malas terhadap hal hal yang kecil yang seharusnya sangat mudah dikerjakan oleh manusia itu sendiri[2][3],hal

kecil itupun yang akan mengakibatkan keburukan, seperti lupa menghidupkan lampu jalanan yang akan membuat kurangnya penerangan dan dapat mengakibatkan kecelakaan pada pengendara yang dimana sumber cahaya selain matahari hanyalah lampu[4], untuk menghindari penggunaan lampu yang terlalu lama ketika sudah tidak diperlukan[5]. Karena daya listrik PLN semakin terbatas, maka perlu dilakukan pengurangan energi listrik .

Penghematan daya listrik berpotensi mempengaruhi konsumen dan produsen [6][7].

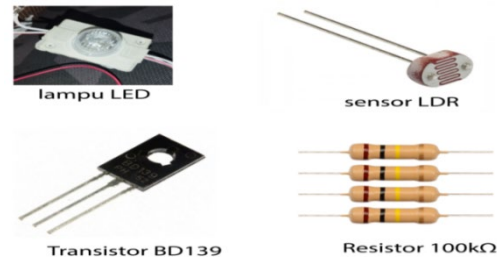
Teknologi ini sepertinya dapat membantu untuk mengatasi sedikit masalah yang ada. Dalam penelitian ini, sensor *LDR* (*Light Dependent Resistor*) akan digunakan untuk mendeteksi perubahan intensitas cahaya. Akurasi pengukuran sensor cahaya *LDR* bergantung pada besarnya cahaya yang diukur oleh *LDR* itu sendiri [8][9]. *LDR* tersusun dari cakram semikonduktor dengan dua elektroda penyangga di permukaannya[10]. Dari sumber-sumber yang ditemukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor cahaya, termasuk penerangan otomatis, dalam sistem alarm telah menjadi fokus utama dalam pengembangan teknologi keamanan. Oleh karena itu, pengembangan sistem penerangan otomatis dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan keamanan pada berbagai bidang, seperti rumah, kantor, atau bahkan area publik.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini akan dijelaskan secara rinci tentang tahapan penelitian yang dilakukan. Penelitian ini disajikan terdiri dari analisis kebutuhan dan perancangan. Analisis kebutuhan meliputi alat dan bahan yang digunakan untuk merangkai pada lampu otomatis. Selain itu, perancangan juga meliputi diagram blok, perancangan kabel.[11]

### A. Analisis Kebutuhan

Perancangan penerangan otomatis berbasis sensor *LDR* bertujuan agar dapat mengimplementasikan sensor *LDR* dalam kehidupan sehari-hari yang digunakan untuk penjagaan dan pengamanan[11]. Dalam penelitian ini memerlukan beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk merancang alat penerangan otomatis antara lain 1) Lampu LED 12 Volt, 2) Transistor DB139, 3) Resistor 100k, 4) Sensor *LDR* seperti pada Gambar 1. Dalam penelitian ini juga memerlukan miniatur pos kamling yang terbuat dari stik eskrim dan lem kayu seperti pada Gambar 2.



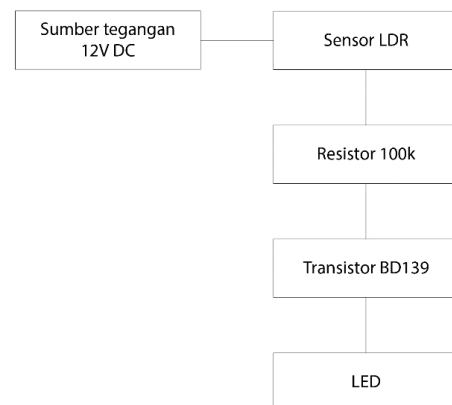
Gambar 1. Alat dan bahan untuk alat penerangan otomatis.



Gambar 2. Miniatur Pos Kamling

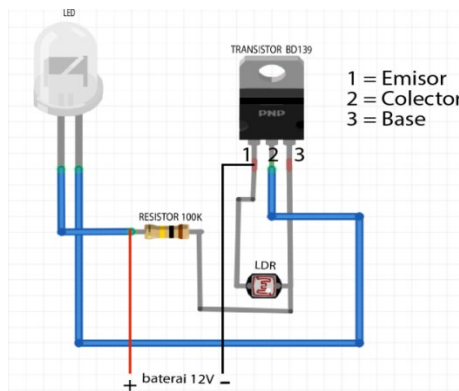
### A. Perancangan Penelitian

Perancangan sistem penerangan otomatis berbasis sensor *LDR* dibuat melalui diagram blok supaya alur pembuatannya bisa terarah dengan baik seperti pada Gambar 3 yang menjelaskan bahwa sumber cahaya akan memberikan daya ke seluruh rangkaian dan sensor *LDR* dapat mendeteksi tingkat cahaya, saat cahaya mengenai sensor *LDR* yang membuat resistensi sensor *LDR* berubah[12]. Kemudian Resistor digunakan digunakan untuk menurunkan tegangan yang mengalir menuju transistor basis BD139 yang digunakan untuk mengendalikan pencahayaan LED berdasarkan cahaya yang terdeteksi melalui sensor *LDR*.



Gambar 3. Desain Diagram blok

Pada Gambar 4 dibuat sesuai dengan diagram blok yang ada pada Gambar 3. Yang dimana pada Gambar 4 sumber tegangan pada kutub positif akan dihubungkan ke satu ujung dari sensor *LDR*, sedangkan pada kutub negatif akan dihubungkan pada emitor transistor PNP BD139 dan juga ke katoda (kaki negatif) dari LED. Dan disini lain ujung lainnya dari sensor *LDR* dihubungkan ke basis transistor PNP BD139 melalui sebuah resistor 100K $\Omega$ , dan ujung lainnya dari resistor 100K $\Omega$  dihubungkan ke basis transistor PNP BD139. Adapun emitor transistor PNP BD139 dihubungkan ke kutub negatif baterai 12V, dan basis transistor PNP BD139 dihubungkan ke titik tengah antara sensor *LDR* dan resistor 100K $\Omega$ , begitupun dengan kolektor transistor PNP BD139 dihubungkan ke anoda (kaki positif) dari LED. Dan pada LED Anoda (kaki positif) dari LED dihubungkan ke kolektor transistor PNP BD139 dan Katoda (kaki negatif) dari LED dihubungkan ke kutub negatif baterai 12V

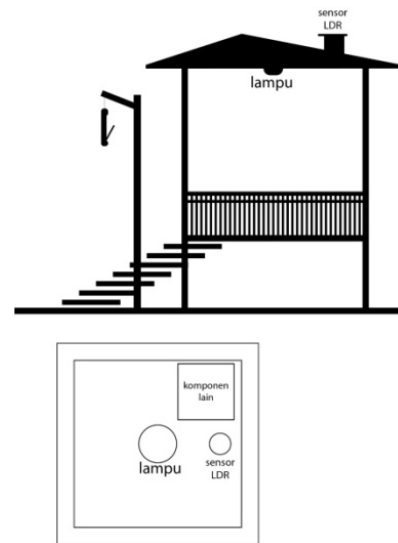


Gambar 4. Desain Perkabelan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

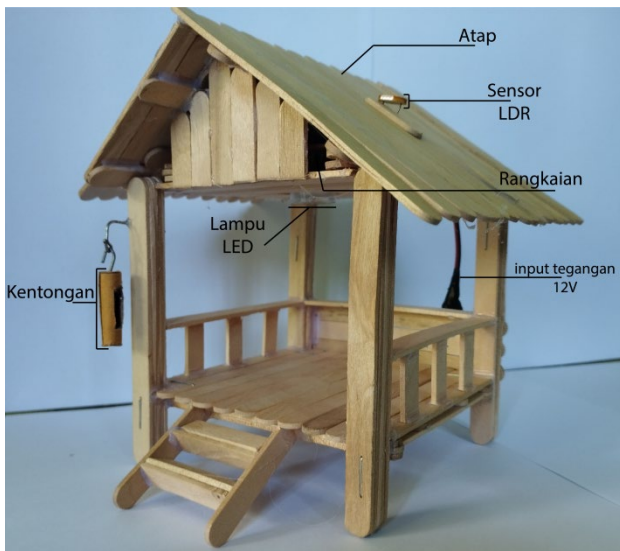
Rangkaian penerangan otomatis dibuat sesuai dengan desain perkabelan yang ada pada Gambar 4. Yang dimana pemasangan sensor *LDR* dihadapkan langsung keatas agar sensor *LDR*

lebih mudah untuk menerima cahaya dan lampu LED akan dipasang pada atap pos kamling yang berguna untuk menerangi ruangan pos kamling ketika sensor *LDR* tidak mendeteksi cahaya seperti pada Gambar 5.



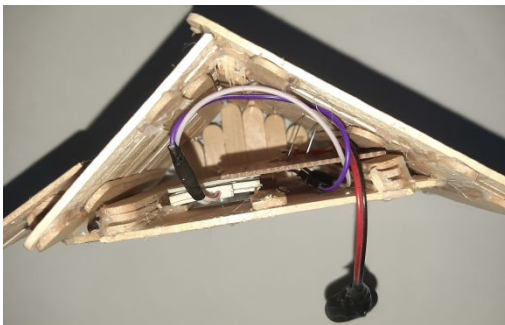
Gambar 5. Desain Pemasangan

Yang dimana sensor *LDR* dan resistor 100K $\Omega$  membentuk rangkaian pembagi tegangan yang mengendalikan tegangan pada basis transistor, dan transistor PNP BD139 sendiri memiliki fungsi sebagai saklar untuk mengendalikan arus yang mengalir ke lampu LED berdasarkan tegangan pada basisnya yang dipengaruhi oleh sensor *LDR*. Lampu LED akan menyala ketika kondisi gelap (resistansi sensor *LDR* tinggi) karena transistor PNP dalam kondisi ON (menyambung), dan lampu LED akan mati ketika kondisi terang (resistansi sensor *LDR* rendah) karena transistor PNP dalam kondisi OFF (memutus). Dengan demikian, rangkaian ini memungkinkan LED untuk menyala otomatis pada kondisi gelap dan mati pada kondisi terang, menggunakan kombinasi *LDR* dan transistor PNP BD139 yang akan dihubungkan kedalam miniatur pos kamling itu sendiri seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Miniatur Sistem Penerangan Otomatis pada Pos kamling

Pada rangkaian penerangan otomatis yang dibuat seperti pada Gambar 6, yang dimana rangkaian alat penerangan otomatis akan diletakkan di atap miniatur pos kamling seperti pada Gambar 7 untuk mempermudah jalannya sistem penerangan otomatis dikarenakan sensor *LDR* akan menghadap ke atas agar lebih mudah untuk mendeteksi cahaya dan lampu LED dihadapkan ke bawah agar bisa menerangi tempat yang ada.



Gambar 7. Rangkaian pada atap miniatur

Pada Tabel 1 merupakan hasil dari rangkaian sistem penerangan otomatis yang di jalankan pada miniatur pos kamling. Berdasarkan hal ini sensor *LDR* memiliki resistansi tinggi dalam kondisi gelap dan tegangan pada basis transistor cukup rendah untuk menyalakan transistor. Begitupun sebaliknya, sensor *LDR* memiliki resistansi rendah dalam kondisi terang dan tegangan pada basis transistor cukup tinggi untuk mematikan transistor[13]

Tabel 1. Hasil Pengujian

| Tabel Pengujian   | Sensor <i>LDR</i>             |                               |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
|   | Dengan penutup sensor         | Tidak dengan penutup sensor   |
| Rangkaian berada didalam ruangan dengan cahaya yang cukup terang                                | Lampu LED tetap mati          | Lampu LED tetap mati          |
| Rangkaian berada didalam ruangan dengan cahaya yang redup                                       | Lampu LED menyala namun redup | Lampu LED menyala namun redup |
| Rangkaian berada diluar ruangan dan dengan cahaya matahari ketika cuaca cerah secara langsung   | Lampu LED tetap mati          | Lampu LED tetap mati          |
| Rangkaian berada diluar ruangan dan dengan cahaya matahari ketika cuaca mendung secara langsung | Lampu LED tetap mati          | Lampu LED tetap mati          |
| Rangkaian berada diluar ruangan di malam hari   | Lampu LED menyala             | Lampu LED menyala             |

Hasil dari beberapa pengujian seperti pada Tabel 1. Menjelaskan bahwa jika berada didalam ruangan dengan cahaya cukup terang yang akan membuat sensor *LDR* akan mendeteksi cahaya sehingga lampu LED dalam keadaan mati seperti pada Gambar 8. Begitupun sebaliknya ketika rangkaian berada didalam ruangan dengan cahaya yang redup maka sensor *LDR* mendeteksi adanya sedikit cahaya yang mengakibatkan lampu LED menyala dengan kondisi redup seperti pada Gambar 9. Adapun diruangan terbuka dengan matahari yang cerah secara langsung membuat sensor *LDR* mendeteksi cahaya yang membuat lampu LED tetap dalam kondisi mati seperti pada Gambar 10. Dan jika rangkaian penerangan otomatis ini berada di luar ruangan yang berhadapan dengan matahari ketika cuaca mendung membuat sensor *LDR* masih bisa mendeteksi cahaya matahari yang membuat lampu LED masih dalam keadaan mati seperti pada Gambar 11. Ketika Rangkaian berada diluar ruangan pada malam hari membuat sensor *LDR* tidak bisa mendeteksi adanya cahaya yang membuat lampu LED menyala dengan sempurna seperti pada Gambar 12.



Gambar 8. Rangkaian berada didalam ruangan dengan cahaya lampu yang cukup terang



Gambar 9. Rangkaian berada didalam ruangan dengan cahaya yang redup.



Gambar 10. Rangkaian berada diluar ruangan dan dengan cahaya matahari ketika cuaca cerah secara langsung.



Gambar 11. Rangkaian berada diluar ruangan dan dengan cahaya matahari ketika cuaca mendung secara langsung



Gambar 12. Rangkaian berada diluar ruangan pada malam hari

Dalam pengujian ini sensor *LDR* tidak mendeteksi cahaya dan mengaktifkan transistor untuk menyalakan lampu. Di ruangan yang remang-remang, LED akan menyala, namun kecerahannya berkurang jika sensor tidak tertutup, dan menyala penuh jika sensor tertutup. Hal ini menunjukkan bahwa sensor *LDR* dapat mendeteksi perbedaan intensitas cahaya dan mempengaruhi tegangan transistor. Saat diuji di luar ruangan dengan sinar matahari cerah, sensor *LDR* dapat mendeteksi sinar matahari dengan baik dan lampu tetap mati saat sensor tidak tertutup. Namun, saat sensor *LDR* ditutup, LED akan menyala untuk menunjukkan bahwa sensor merespon dengan baik bahkan dalam kondisi gelap.

## IV. KESIMPULAN

Sensor cahaya *LDR* beroperasi sesuai dengan intensitas cahaya yang terdeteksi karena nilai resistansinya berubah-ubah tergantung intensitas cahaya yang terdeteksi. Semakin besar intensitas cahaya yang terdeteksi, maka resistansinya semakin rendah nilai resistansinya. Sebaliknya, semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor *LDR*, maka resistansi *LDR* akan semakin besar. Cahaya alami adalah cahaya yang berasal dari sumber daya alam yang selalu tersedia yaitu matahari. Kondisi cahaya di langit yang sering berubah akan menyebabkan iluminasi yang diukur pada suatu titik tertentu menjadi tidak stabil. Dengan sensor cahaya *LDR*, intensitas sumber cahaya alami mempengaruhi nyala lampu. Hal ini membuktikan bahwa sensor *LDR* tidak mendeteksi cahaya dan mengaktifkan transistor untuk menyalakan lampu. Lampu LED menyala di ruangan yang remang-remang, namun saat sensor dilepas kecerahannya berkurang, dan saat sensor ditutup akan menyala penuh. Hal ini menunjukkan bahwa sensor *LDR* dapat mendeteksi perbedaan intensitas cahaya dan mempengaruhi tegangan transistor. Saat diuji di luar ruangan dengan sinar matahari cerah, sensor *LDR* mendeteksi sinar matahari dengan baik dan lampu tetap mati saat sensor dibuka. Namun, saat sensor *LDR* ditutup membuat lampu LED akan menyala yang menandakan bahwa sensor merespons dengan baik dalam gelap. Saat mendung, sensor *LDR* mendeteksi cahaya yang cukup dan lampu LED menyala meski tingkat cahaya rendah. Hal ini menunjukkan sensitivitas sensor *LDR* terhadap kondisi pencahayaan yang berbeda-beda. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem kontrol pencahayaan berbasis transistor *LDR* dan PNP dapat digunakan secara efektif untuk otomatisasi pencahayaan didalam maupun luar ruangan. Tujuan penelitian lainnya termasuk meningkatkan sensitivitas dan jangkauan deteksi sensor *LDR* agar lebih beradaptasi dengan kondisi pencahayaan yang berubah dengan cepat, dan pencahayaan otomatis serta kontrol cerdas untuk cakupan aplikasi otomasi rumah dan sistem bangunan cerdas yang lebih luas. Penelitian ini dianggap berhasil merealisasikan sistem kendali berdasarkan intensitas cahaya yang terdeteksi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman kelak. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah turut membantu dalam penulisan dan penyelesaian penelitian ini. Terima kasih banyak kepada dosen pengajar mata kuliah elektronika atas bimbingan yang telah beliau berikan kepada penulis. Dan yang terakhir, terima kasih juga kepada rekan-rekan yang selalu memberikan semangat dan membantu kami dalam penyelesaian penelitian ini. Semoga dengan adanya penelitian ini sangat bermanfaat bagi kita semua.

Aamiin...

## REFERENSI

- [1] Zain AA, Febrianto HN, Putra LP, Saifullah M, Susanto R. Sistem Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Dengan Kearifan Lokal Wayang. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis 2023 Jul 25* (pp. 763-767).
- [2] Nurhayati, N., & Maisura, B.. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Nyala Lampu dengan Menggunakan Sensor Cahaya Light Dependent Resistor. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2021, 5(2), 103-122.
- [3] Al Ghifari, F., Anjalni, A., Lestari, D., & Al Faruq, U. Perancangan Dan Pengujian Sensor LDR Untuk Kendali Lampu Rumah. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2022, 5(2), 85-90.
- [4] Hamidah UF, Saputra RD, Priandanu OH, Prasetyo AD, Susanto R. Perancangan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Suara FC-04 Berbasis Arduino Uno Bertema Gunung Wayang. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis 2023 Jul 25* (pp. 793-799).
- [5] Simbolon, H., Siregar, L., & Pardede, M.. RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING LAMPU RUANGAN MENGGUNAKAN JARINGAN NIRKABEL BERBASIS NODEMCU. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP) 2021*, 2(1), 139-146.
- [6] Sutono, S. S. Perancangan sistem aplikasi otomatisasi lampu penerangan menggunakan sensor gerak dan sensor cahaya berbasis arduino uno (atmega 328). *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 2014, 12(2).
- [7] Marzuki, I. Perancangan dan pembuatan sistem penyalan lampu otomatis dalam ruangan berbasis Arduino menggunakan sensor gerak dan sensor cahaya. *Jurnal Intake: Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Dan Terapan*, 2019, 10(1), 9-16.
- [8] Desmira, D. Aplikasi sensor LDR (light dependent resistor) untuk efisiensi energi pada lampu penerangan jalan umum. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 2022, 9(1), 21-29.
- [9] Dermawan, A. B., Apriaskar, E., & Djuniadi, D. Lampu Penerangan Jalan Otomatis Berdasarkan Intensitas Cahaya dan Keberadaan Kabut atau Asap. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 2020, 9(1), 56-63.
- [10] Alamsyah, N., & Rahmani, H. F. Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 2022, 1(5), 703-712.
- [11] Susanto, R., Pradana, A. I., & Setiawan, M. Q. A. Rancang Bangun Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino UNO Sebagai Alat

- Peraga Pembelajaran IPA Rangkaian Seri Paralel. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 2018 , 3(1), 7-16.
- [12] Rizki, D. B., Sumarno, S., Lubis, M. R., Andani, S. R., & Sari, I. P. Rancang Bangun Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya berbasis Arduino di Polres Pematangsiantar. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2022 , 6(1), 1-11.
- [13] Kurniawan, E., Suhery, C., & Triyanto, D. Sistem penerangan rumah otomatis dengan sensor cahaya berbasis mikrokontroler. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 2013 , 1(2).

