

## Rancangan Sederhana Sensor Cahaya Sebagai Penerangan Jalan Otomatis Pada Miniatur Komplek Pendidikan Yayasan Al- Ma'arif NU

Rizky Saputra<sup>1</sup>, Nellyana Safitri<sup>2</sup>, Agatha Deolika<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Komputer, ITSNU Kalimantan

Jl. RTA Milono Km. 3,5 Palangka Raya

ikytopup21@gmail.com<sup>1</sup>, nellyanasafitri2@gmail.com<sup>2</sup>, agathadeolika@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstract**— Currently, quite a lot of easy and simple things are used for various human work needs. In this case the control system as a scientific discipline that allows the application of automation. In this study using a light sensor as a means of automatically turning on and turning off the lights. The tool used in this study is the LDR Light Sensor. Photoresistor is used as the main tool in this research. then the TIP120 NPN Transistor is a transistor that is often used and used as an automatic switch that connects a microcontroller to components that require high voltages. The end result of this research is an automatic lighting system on the road of the Al-Ma'arif Foundation Education complex which controls lights based on the presence/absence of light from sensors around the lights, which then becomes automatic. The light will turn on automatically when the sensor gets no light, and vice versa the light will turn off automatically when the sensor gets light.

**Keywords**— automation, light sensor, photoresistor, LDR sensor

**Intisari**— Saat ini cukup banyak digunakan hal yang mudah dan simple untuk berbagai keperluan pekerjaan manusia. Dalam hal ini sistem kontrol sebagai suatu disiplin ilmu yang memungkinkan diterapkannya otomatisasi. Pada penelitian menggunakan sensor cahaya sebagai alat otomatis menghidupkan dan mematikan lampu . alat yang di gunakan pada penelitian ini adalah Sensor Cahaya LDR. Photoresistor digunakan sebagai alat utama pada penelitian ini. lalu Transistor NPN TIP120 adalah transistor yang sering di gunakan dan di manfaatkan sebagai saklar otomatis yang menyambungkan mikrokontroler ke komponen yang memerlukan tegangan tinggi. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem pencahayaan otomatis pada jalan komplek Pendidikan Yayasan Al-Ma'arif yang mengontrol lampu berdasarkan ada/tidaknya cahaya dari sensor di sekitar lampu, yang kemudian menjadi otomatis. Lampu akan menyala otomatis saat sensor tidak mendapat cahaya, begitu juga sebaliknya lampu akan mati otomatis saat sensor mendapatkan cahaya.

**Kata Kunci**— otomatisasi, Sensor Cahaya, photoresistor, Sensor LDR.

### I. PENDAHULUAN

Era saat ini membawa kita pada era modernisasi. Hampir semua kebutuhan sangat bergantung pada teknologi karena teknologi memudahkan dalam melakukan sesuatu. Kesibukan terkadang membuat orang melupakan hal-hal kecil yang harusnya dilakukan. Seperti lupa menyalakan atau mematikan lampu. Pada siang hari sebaiknya lampu seharusnya dimatikan untuk menghemat konsumsi listrik, sedangkan pada malam hari untuk membantu penerangan maka perlu menyalakan lampu. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah sistem otomatis[1]. Dalam hal ini

diterapkan teknologi otomatis pada penerangan otomatis yaitu menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis. Itu sebabnya dibutuhkan alat yang bisa melakukannya mengendalikan lampu secara otomatis dengan sensor cahaya sebagai pengontrolnya.

LDR atau Light Dependent Resistor adalah jenis resistor yang resistansinya dipengaruhi oleh cahaya. Tahanan suatu LDR bergantung pada jumlah cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.[2] Contoh penggunaannya adalah lampu taman atau lampu jalan yang dapat menyala pada malam hari dan mati secara otomatis pada siang hari. Ini dapat di manfaat kan sebagai penerangan jalan pada komplek perumahan, perkantoran, maupun Pendidikan.[3]

pada penelitian ini dilakukan pada miniatur untuk menghidupkan lampu jalan pada komplek pendidikan secara otomatis dengan sensor cahaya. Penelitian ini peneliti menggunakan modul sensor cahaya untuk otomatis menghidupkan lampu ketika malam. Pada saat siang hari sensor cahaya menerima intensitas cahaya yang berasal dari matahari maka lampu tidak akan hidup.

### II. TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Otomatis

Arti otomatis di KBBI adalah: secara otomat; dengan bekerja sendiri; dengan sendirinya.[4] Dalam artian lain Otomatis adalah penggantian tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengendalikan pekerjaan sehingga tidak lagi memerlukan pengawasan manusia (dalam industri, dll).

#### B. Sensor Cahaya LDR

LDR adalah suatu bentuk komponen yang mempunyai perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya. Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10MΩ dan dalam keadaan terang sebesar 1KΩ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan.[5]

Karakteristik LDR terdiri dari dua macam yaitu:

##### 1. Laju Recovery

## 2. Respon Spektral



Gambar 2.1 Sensor Cahaya LDR

### C. Transistor NPN TIP120

Transistor adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 3 kaki elektroda, yaitu Basis (Dasar), Kolektor (Pengumpul) dan Emitor (Pemancar). Komponen ini berfungsi sebagai penguat, pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal dan masih banyak lagi fungsi lainnya.[6]

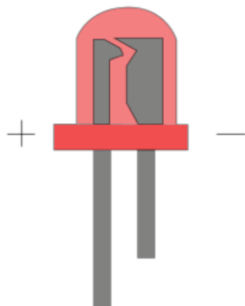
Transistor NPN TIP 120 adalah transistor yang sering digunakan untuk rangkaian driver pada komponen yang mempunyai tegangan perasi yang tinggi, misalnya 12 V dan 24 V. TIP 120 dimanfaatkan sebagai saklar otomatis yang menyambungkan antara I/O mikrokontroler ke komponen yang memerlukan tegangan tinggi. [7]



Gambar 2.3 LED (Light Emitting Diode)

### D. LED

LED atau Light Emitting Diode, sebuah komponen yang memancarkan cahaya. LED adalah penemuan kedua setelah dioda. Strukturnya juga mirip dengan dioda, namun belakangan diketahui bahwa elektron yang mengenai sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi termal dan energi cahaya.[8]LED menjadi lebih efisien saat memancarkan cahaya. Gallium, arsenik dan fosfor digunakan sebagai dopan untuk



Gambar 2.3 LED (Light Emitting Diode)

mencapai emisi cahaya dari semikonduktor. Berbagai jenis doping menghasilkan lampu berwarna berbeda.[9]

### E. Resistor

Resistor juga di sebut penghambat adalah salah satu komponen elektronika yang memiliki nilai resistansi tertentu di mana resistor tersebut memblokir arus listrik yang mengalir melaluinya. Resistor biasanya terbuat dari paduan karbon. Tetapi beberapa resistor juga terbuat dari kawat nikrom, kawat yang memiliki resistansi yang cukup tinggi dan dapat menahan arus yang tinggi.[10]



Gambar 2.4 Resistor

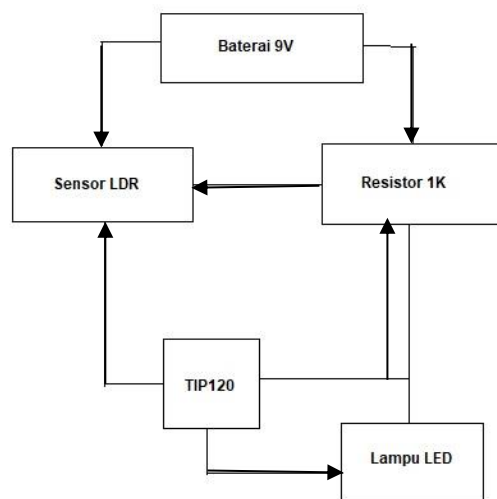
## III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahap yang dilakukan yaitu mempelajari teori-teori yang terkait dengan penelitian ini, perancangan rangkaian, pengujian rangkaian untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat, setelah itu dilakukan analisa terhadap hasil penelitian lalu menarik kesimpulan.

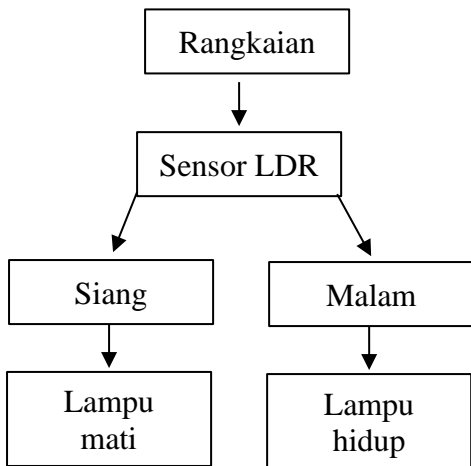
### A. Teori

Pengumpulan teori dengan cara mengambil bahan dari dokumentasi, literatur, jurnal, buku-buku, dan internet yang berhubungan dengan penelitian ini

### B. Perancangan



Gambar 3.1 Diagram system rangkaian



Gambar 3.2 Alur pengujian Rangkaian

Pada pengujian system rangkaian terdapat pada gambar 3.1 menggunakan alat sensor LDR, lampu LED 2 volt, resistor 1k, transistor TIP120, kabel jumper, breadboard dan batrai 9V. Terdapat alur pengujian rangkaian pada gambar 3.2 dapat di jelaskan saat sensor LDR di berikan cahaya atau pada siang hari maka lampu pada miniature akan mati. Kemudian ketika sensor LDR tidak di berikan cahaya atau pada malam hari lampu pada miniature akan hidup.

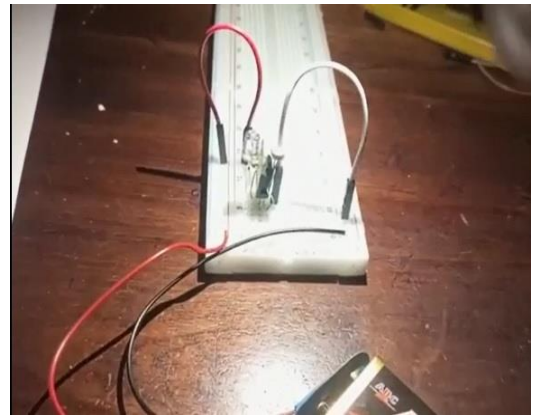
**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil perancangan penerangan jalan otomatis pada miniature komplek Pendidikan Yayasan al ma'arif NU dapat di lihat pada gambar di mana pertama pengujian pada rangkaian sensor LDR untuk memastikan apakah alat-alat pada rangkaian berfungsi dengan baik dengan cara memberikan cahaya dan tanpa cahaya pada sensor LDR.



Gambar 4.1 Pengujian rangkaian

Pada gambar 4.1 dijelaskan pengujian rangkaian saat sensor LDR tidak mendapatkan cahaya atau pada malam hari lampu indikator atau LED 2 volt akan menyala.



Gambar 4.2 Pengujian rangkaian

Pada gambar 4.2 dijelaskan pengujian rangkaian saat sensor LDR mendapatkan cahaya atau pada siang hari lampu indikator atau LED 2 volt akan mati.

TABEL 4.1 PENGUJIAN LDR & LED

Kondisi Hari terhadap LDR	Status LED
Siang	Mati
Malam	Hidup

Berdasar table 4.1 di atas maka rangkaian bekerja sesuai konsep rancangan. Sehingga rangkaian dapat di aplikasikan pada miniatur komplek pendidikan yayasan al ma'arif NU. Kemudian di lakukan pengujian tegangan pada sensor LDR menggunakan alat multimeter dengan lima kali percobaan.



Gambar 4.3 pengujian tegangan LDR

Pada gambar 4.3 di jelaskan bagaimana nilai tegangan yang dihasilkan oleh LDR diukur ketika ada cahaya atau tidak ada cahaya diterapkan pada LDR. Pengukuran ini dilakukan sebanyak lima kali. ditentukan tegangan rata-rata yang dihasilkan LDR dengan dan tanpa cahaya.

TABEL 4.2 PENGUJIAN TEGANGAN LDR

No	Tegangan Sensor LDR	
	Di beri cahaya	Tanpa cahaya
1	-5,01	-5,01
2	-5,01	-5,01
3	-5,02	-5,01
4	-5,02	-5,01
5	-5,02	-5,01
Rata”	-5,016	-5,01

Berdasarkan table 4.2 di atas dapat di lihat pada nilai rata-rata tegangan sensor LDR saat di berikan cahaya tegangan yang di hasilkan pada sensor LDR yaitu -5,016 dan saat tidak mendapatkan cahaya nilai rata-rata pada sensor LDR -5,01. Nilai tegangan pada sensor LDR cuman selisih sedikit karna pengujian pada sensor LDR dalam keadaan terang dan kurang gelap. Berdasarkan teori bahwa sensor LDR mengalami penurunan resistansi saat tidak terkena cahaya sehingga lampu yang dihasilkan lebih terang, sedangkan saat terkena cahaya resistansinya bertambah sehingga menyebabkan lampu melemah dan mati, resistansinya berubah akibat cahaya. Dengan cahaya gelap, nilai resistansi lebih tinggi, sebaliknya dengan cahaya terang, nilai resistansi menurun.

Langkah selanjutnya membuat miniatur dan merangkai rangkaian alat pada miniatur di mana membutuhkan bahan yaitu styrofoam, Sedotan, lem, isolasi. Serta alat-lat satu buah sensor LDR, resistor, transistor TIP120, satu buah LED biru sebagai indikator, empat buah LED 2 volt putih sebagai lampu jalan, kabel AWG 24 serabut, dan batrai 9V sebagai arus listrik.



Gambar 4.4 Persiapan alat dan bahan

Pada gambar 4.4 dapat dijelaskan proses pengerjaan miniatur kompleks pendidikan al ma'arif NU dan alat-alat yang di gunakan pada miniatur.



Gambar 4.5 Lampu LED 2 volt

Pada gambar 4.4 terdapat lampu LED 2 volt sebagai lampu penerangan jalan pada miniatur dan di buat seperti lampu pada jalanan umum nya dengan menggunakan tiang dari sedotan plastik.



Gambar 4.6 Rangkaian sensor LDR

Pada gambar 4.6 dapat dijelaskan terdapat rangkaian sensor LDR yang sudah di rangkai untuk di letakan pada miniatur kompleks pendidikan yayasan al ma'arif NU, piringan sensor LDR akan di letakan pada atas atap rumah atau gudang tempat rangkaian rangkaian. Kemudian lampu indikator sebagai tanda berfungsi nya rangkaian sekaligus penerang dalam gudang tempat rangkaian berada, kemudian kabel di tarik dari rangkaian melalui bawah miniatur dan di sambung ke empat lampu LED 2 volt di jalan pada miniatur sehingga dapat mengalirkan arus listrik untuk menghidupkan dan mematikan lampu jalan secara otomatis.



Gambar 4.7 Miniatur komp. Pendidikan al ma'arif NU

Pada gambar 4.7 dapat di jelaskan terdapat miniatur kompleks pendidikan yayasan al ma'arif NU yang sudah jadi dan di ambil gambar pada siang hari menunjukkan lampu penerangan jalan pada miniatur mati karna sensor LDR mendapatkan insensitas cahaya yang cukup untuk menghambat energi yang di berikan batrai terhadap LED.



Gambar 4.8 Miniatur komp. Pendidikan al ma'arif NU

Pada gambar 4.8 dapat dijelaskan miniatur kompleks pendidikan yayasan al ma'arif NU pada malam hari, dan dapat di lihat untuk penerangan jalan otomatis pada kompleks berfungsi karna sensor LDR tidak mendapatkan intensitas cahaya sehingga lampu jalan pada miniatur hidup.

#### V. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan analisis terhadap sistem penerangan otomatis ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rangkaian sensor LDR ini dapat menyalakan lampu secara otomatis dengan cara menutup intensitas cahaya yang masuk ke sensor LDR. di mana perubahan nilai input yang masuk ke sensor berubah berbandiing lurus dengan perubahan intensitas cahaya.
2. Rangkaian ini dapat dapat di kembangkan agar dapat di aplikasi kan pada kompleks Pendidikan Yayasan al ma'arif NU.
3. Transistor TIP120 berfungsi sebagai saklar otomatis mematikan lampu secara otomatis. transistor bekerja dengan cara menerima daya dari batrai atau listrik dan menerima nilai dari sensor cahaya LDR, di mana jika intensitas cahaya yg masuk ke sensor cahaya banyak maka transistor mengirim aliran daya ke lampu LED sedikit dan tidak mampu untuk menghidupkan lampu LED. begitu pun sebalik nya jika intensitas cahaya yang masuk ke sensor LDR tidak ada maka daya atau

listrik akan mengirim aliran daya ke resistor dan di alirkan ke transistor TIP120 kemudian akan di alirkan ke lampu LED dengan daya yang cukup besar sehingga dapat menghidupkan lampu LED.

4. Otomatisasi lampu jalan dapat berjalan dengan baik dengan pemasangan sensor LDR.

##### B. Saran

1. Pada sistem penerangan otomatis akan lebih baik apabila dapat diterapkan pada semua penerangan, tidak hanya pada lampu jalan saja agar menghemat penggunaan listrik dapat di aplikasikan di rumah.
2. Sebaiknya Resistor yang digunakan pada rangkaian ini besar untuk memaksimalkan sensitivitas pada sensor LDR dalam menerima intensitas cahaya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tim Jurnal TI ISB yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini. Dalam penyusunan penelitian sebagai tugas akhir semester ini masih kurang dari sempurna, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Jika ada kekurangan ataupun kesalahan dalam penyusunan tugas akhir ini penyusun mohon maaf sebesar-besarnya.

#### REFERENSI

- [1] M. N. Agriawan, Sania, C. Rasmita, N. Wahyuni, and Maisarah, "PROTOTYPE SISTEM LAMPU PENERANGAN JALAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO," *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, vol. 4, no. 1, pp. 39–42, Oct. 2021, doi: 10.31605/phy.v4i1.1489.
- [2] D. Aribowo, G. Priyogi, and S. Islam, "APLIKASI SENSOR LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTOR) UNTUK EFISIENSI ENERGI PADA LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM".
- [3] Amanda T, "PROTOTYPE LAMPU JALAN OTOMATIS DENGAN SENSOR CAHAYA," 2020.
- [4] D. Ana, R. Wati, and Y. A. Rochman, "Model Penjadwalan Matakuliah Secara Otomatis Berbasis Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO)."
- [5] Supatmi S, "PENGARUH SENSOR LDR TERHADAP PENGONTROLAN LAMPU," vol. 08.
- [6] O. Semiconductor, "TIP120, TIP121, TIP122 (NPN); TIP125, TIP126, TIP126 (PNP) - Plastic Medium-Power Complementary Silicon Transistors." [Online]. Available: www.onsemi.com
- [7] SavantIC Semiconductor, "SavantIC Semiconductor Product Specification."
- [8] J. Teknik Elektro, F. Teknik, and U. Muhammadiyah Malang Jl Raya Tlogomas No, "PROTOTYPE CONTROLLER LAMPU PENERANGAN LED (LIGHT EMITTING DIODE) INDEPENDENT BERTENAGA SURYA Prototype Lamp Lighting Controller LED (Light Emitting Diode) Independent Solar Powered Diding Suhardi," 2014.
- [9] J. Harto Saputro and T. Sukmadi, "ANALISA PENGGUNAAN LAMPU LED PADA PENERANGAN DALAM RUMAH." "1.-RESISTOR".
- [10]