

JEEE: Journal of Educational Engineering and Environment

Light Sensor Based Automatic Lamp Simulation Using Proteus

Received 07th January 2025
 Accepted 13th February 2025
 Published 14th February 2025

Open Access

Ibnu Saputro 1 ^{*a}

^a Student of Departement Electrical Engineering, PGRI Banyuwangi University

* Corresponding E-mail: ibnoe.ajae2@gmail.com

Abstract: Automatic lights with light sensors are lights that can turn on and off automatically without using a switch. The light sensor in automatic lights works by converting light quantities into electrical quantities. The working principle is that when the sensor detects the presence of light, the light will turn off, and vice versa. Here are some of the benefits of using automatic lights with light sensors: Save energy and reduce electricity bills, Increase comfort, Reduce the need to adjust lighting manually, Save labor and time. Light sensors work by utilizing the principles of electric current and resistance. When light hits the sensor, the resistance will increase or decrease according to its position, thereby regulating the current..

Keywords: Automatic lights , light sensor, proteus

Pendahuluan

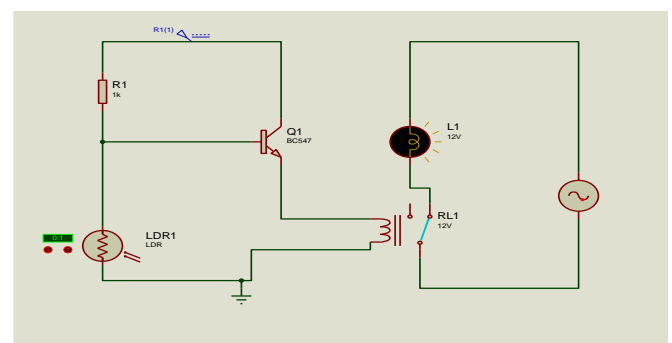
Sistem lampu otomatis berbasis sensor dikendalikan oleh sensor cahaya atau LDR (*Light Dependent Resistor*) [1]. LDR berarti resistor peka Cahaya dan merupakan komponen elektronik yang resistansinya berubah seiring dengan intensitas Cahaya yang mengenainya. LDR memiliki beberapa fungsi diantaranya deteksi Cahaya, pengukur besaran konversi Cahaya, sensor lampu alarm, sensor kamar tidur, sensor penerangan jalan [2]. Prinsip kerja LDR yaitu ketika LDR terkena cahaya, tahanannya akan turun. Semakin banyak cahaya yang mengenai LDR, maka nilai resistansinya akan semakin menurun. Semakin sedikit cahaya yang mengenai LDR, maka nilai resistansinya akan semakin besar. [3]

Penggunaan sensor LDR dapat menghemat energi dengan menyesuaikan pencahayaan sesuai dengan kondisi Cahaya disekitarnya karena lampu hanya akan menyala saat dibutuhkan, sehingga mengurangi konsumsi Listrik dan biaya operasional[4]. Untuk penerapan lampu otomatis menggunakan sensor LDR ini diperlukan beberapa komponen elektronika yaitu resistor 1k Ω , transistor pnp bc547, dan relay. Sensor LDR dihubungkan dengan resistor yang diparalelkan dengan basis transistor, kemudian emitor disambungkan ke pin coil pada relay, lalu pin cno/normal open dihubungkan dengan kaki lampu, dan lampu dihubungkan ke sinyal AC

juga. Lalu tambahkan input sinyal dc 9 volt yang dihubungkan ke resistor dan kolektor. Lalu tambahkan *ground* dan hubungkan ke sensor LDR dan ke *relay* sebagai *low power* agar terjadi beda potensial. [4]

Metode

Metode penelitian menggunakan eksperimen dengan sistem perancangan sensor LDR sebagai *on/off* otomatis lampu perancangan system menggunakan simulasi proteus gambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Rancangan Pada Proteus

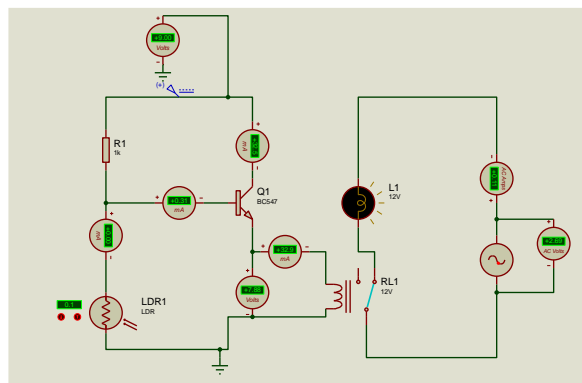
Modul sensor cahaya ini menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk mengukur intensitas cahaya. Modul LDR ini memiliki pin output analog dan pin output digital dengan label AO dan DO pada PCB. Nilai resistansi LDR pada pin analog akan meningkat apabila intensitas cahaya meningkat dan menurun ketika intensitas cahaya semakin gelap. Pada pin digital, pada batas tertentu DO akan *high* atau *low*, yang dikendalikan sensitivitas nya menggunakan *on-board* potensiometer. Input *Voltage: DC 3.3V - 5V*, Output *Digital - Sensitivitas bisa diatur*, dan analog, Ukuran PCB : 33 mm x 15 mm. LDR atau *Light Dependent Resistor* merupakan salah satu komponen jenis resistor dengan nilai resistansi yang terus berubah sesuai intensitas cahaya yang mengenai sensor. Semakin banyak cahaya yang mengenai sensor LDR, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Nah, semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai resistansinya akan semakin besar, jadi arus listrik yang mengalir akan terhambat. Pada umumnya, sensor LDR mempunyai nilai resistansi sebesar 200 KOhm di tengah kegelapan dan akan turun menjadi 500 Ohm saat terkena banyak cahaya. Oleh karena itu, menjadi hal biasa apabila komponen elektronika yang peka cahaya ini sering digunakan untuk lampu alarm, kamar tidur, penerangan jalan dan lain sebagainya . LDR memiliki peran sebagai sensor cahaya di dalam aneka rangkaian elektronika seperti saklar otomatis berdasarkan cahaya. Jadi jika sensor terkena cahaya, maka arus listrik akan mengalir (*ON*) dan jika sensor berada di dalam kondisi minim cahaya alias gelap, maka aliran listrik akan terhambat (*OFF*). LDR sering digunakan untuk sensor lampu kamar tidur, penerangan jalan otomatis, alarm dan lain sebagainya.[6]

Transistor sambungan PNP bipolar ini dibentuk dengan tiga lapisan bahan semikonduktor, dengan dua daerah tipe-P dan satu daerah tipe-N. Transistor ini mencakup tiga terminal pemancar, pengumpul, basis dan emitor bagian emitor dalam transistor memungkinkannya memasok pembawa muatan mayoritas. Emitor selalu bias maju terhadap basis. Oleh karena itu, mayoritas pembawa muatan dipasok ke basis. Emitor transistor sangat terdoping dan berukuran sedang. Kolektor sebagian besar pembawa muatan yang dipasok oleh emitor dikumpulkan oleh kolektor. Sambungan kolektor-basis selalu bias terbalik. Area kolektor didoping secara moderat dan memiliki kapasitas untuk mengumpulkan pembawa muatan yang dipasok oleh emitor. Basis Bagian tengah transistor dikenal sebagai basis. Basis membentuk dua sirkuit, sirkuit input dengan emitor dan sirkuit output dengan

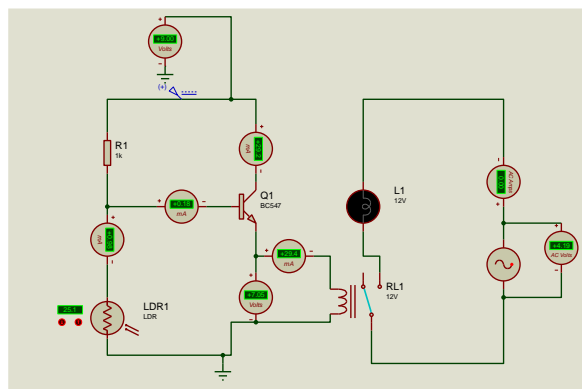
kolektor. Basis-emitor memiliki bias maju dan memberikan resistansi rendah pada sirkuit. Sambungan kolektor-basis memiliki bias terbalik dan memberikan resistansi lebih tinggi pada sirkuit. Basis transistor memiliki doping ringan dan sangat tipis, sehingga memberikan pembawa muatan mayoritas pada basis . [7]

Ketika kumparan elektromagnetik yang ada di dalamnya terdapat sebuah feromagnetis yang mendapatkan aliran listrik. Dengan demikian secara otomatis akan muncul sebuah medan magnet yang sifatnya sementara namun selalu ada . Dimana magnet tersebut akan menarik tuas *armature* sehingga dapat merubah posisi dari kontak switch yang awalnya dari NC (*Normally Closed*) berubah menjadi NO (*Normally Open*). NO (*Normally Open*) adalah sebuah kondisi yang mana relay belum mendapatkan adanya tekanan dan tuas berada di posisi normal. Sedangkan NC (*Normally Closed*) adalah kondisi dimana relay sudah mendapatkan adanya tegangan dengan posisi tuas menarik dan kontak tertutup.[8]

Hasil dan Pembahasan



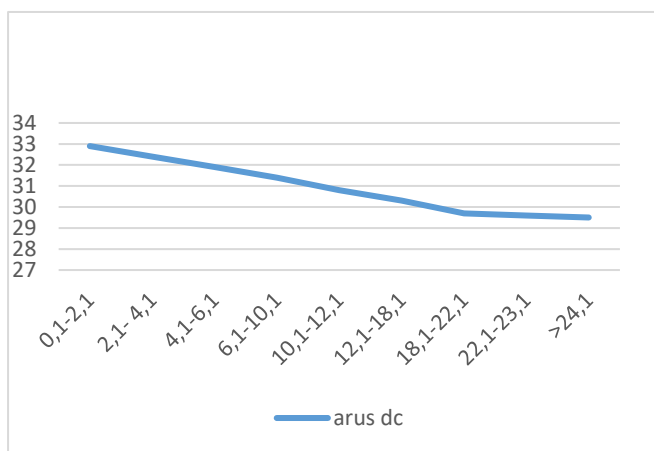
Gambar 2. Simulasi 1



Gambar 3. Simulasi 2

Tabel 1. Data Simulasi

Supply (dc)	Cahaya	Arus(dc)	Supply(ac)	Arus(ac)
9 volt	0,1-2,1 lux	32,9 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	2,1 – 4,1 lux	32,4 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	4,1- 6,1 lux	31,9 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	6,1- 10,1 lux	31,4 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	10,1- 12,1 lux	30,8 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	12,1- 18,1 lux	30,3 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	18,1- 22,1 lux	29,7 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	22,1- 23,1 lux	29,6 mA	4-5 volt	104-224mA
9 volt	≥24,1 lux	29,5 mA	4-5 volt	0 A



Grafik 1. Hasil Simulasi

Berdasarkan simulasi pengukuran gambar dua dan tiga didapatkan hasil yang dicantumkan ditabel satu. Dimana dijelaskan Ketika resistansi sensor rendah maka sesuai hukum arus, arus akan mengalir ke resistansi yang lebih rendah.[5] Pada gambar dua sensor menerima cahaya yang rendah yaitu 0,1- 23,1lux yang Dimana sesuai fungsi sensor Ketika Cahaya yang diterima sedikit maka resistansi akan semakin besar, maka arus yang mengalir dari *supply* ke resistor 1kΩ akan mengalir ke *basic* transistor (0,31mA) sehingga *relay* akan aktif setelah menerima arus 32,9 mA dari emitor disini *relay* akan berkerja, jika coil diberi tegangan maka coil akan *switching* pin nc ke pin no sehingga pin com akan terhubung ke no sehingga lampu akan menyala.

Sedangkan ketika cahaya yang diterima oleh sensor LDR besar ($\geq 24,1$) maka resistansi yang diterima sensor akan lebih rendah sehingga arus yang mengalir dari resistor 1kΩ akan cenderung mengalir ke kaki sensor sehingga arus yang mengalir ke *basic* transistor kurang menyebabkan *supply* ke *relay* kurang sehingga *relay* tidak aktif karena pin nc tidak *switch* ke pin no sehingga pin com tidak terhubung dengan pin No.

Sedangkan dalam keadaan gelap maka resistansi LDR akan sangat tinggi sehingga arus yang mengalir dari resistor kemudian ke kaki LDR karna resistansi sangat tinggi sehingga arus tidak melewati kaki LDR sehingga arus akan cenderung memilih jalur resistansi yang lebih rendah. Oleh karna itu arus yang melewati resistor 1 kΩ akan mengalir ke basis transistor, sehingga basis transistor akan diberi arus yang cukup besar sehingga transistor akan aktif dan arus yang dikumpulkan dikaki kolektor dapat diteruskan ke kaki emitor setelah arus dialirkan ke kaki emitor arus akan dialirkan ke coil yang berada pada *relay*. *Relay* akan berkerja, jika coil diberi tegangan maka coil akan *switching* pin nc ke pin no sehingga pin com akan terhubung ke no sehingga lampu akan menyala.

Kesimpulan

Hasil pengujian Lampu otomatis menggunakan sensor LDR ini menunjukkan semakin tinggi cahaya yang diterima maka resistansinya akan semakin rendah sehingga arus yang mengalir LDR cenderung lebih banyak namun jika dalam keadan gelap arus akan lebih banyak dan resistansi yang mengalir LDR lebih sedikit sehingga lampu akan menyala.

Daftar Pustaka

- [1] Desmira, D. Aribowo, G. Priyogi, and S. Islam, "Aplikasi Sensor LDR (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 21–29, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i1.4465.
- [2] Rizky Eka Adinagoro, R. A. A. Putra, Rahadian Bintang Pamungkas, Satya Yoma Patria Risky, and Rudi Susanto, "Implementasi Light Dependent Resistor (LDR) Pada Simulasi Permainan Gobak Sodor," *Uranus J. Ilm. Tek. Elektro, Sains dan Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 27–37, 2024, doi: 10.61132/uranus.v2i3.197.
- [3] F. Al Ghifari, A. Anjalni, D. Lestari, and U. Al Faruq, "Perancangan Dan Pengujian Sensor Ldr Untuk Kendali Lampu Rumah," *J. Kumparan Fis.*, vol. 5, no. 2, pp. 85–90, 2022, doi: 10.33369/jkf.5.2.85-90.
- [4] R. Firmansyah, Mohammad Tsani Ashrof Azami, Ahmad Mubarok, and Rizqon Mubaroqan, "Sensor Lampu Otomatis Berbasis Light Dependent Resistor (LDR)," *Elconika J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 14–17, 2023, doi: 10.33752/elconika.v1i1.3528.
- [5] Ratna Mustika Yasi and Charis Fathul Hadi, "Pengaruh Tegangan Terhadap Besar Kuat Arus Listrik Pada Persamaan Hukum Ohm," *J. Zetroem*, vol. 3, no. 1, pp. 34–36, 2021, doi: 10.36526/ztr.v3i1.1331.
- [6] <https://www.arduinoindonesia.id/2022/11/sensor-cahaya-ldr-pengertian-dan-cara-kerjanya.html>
- [7] <https://byjus.com/physics/pnp-transistor/>
- [8] <https://misel.co.id/apa-itu-relay-berikut-pengertian-jenis-dan-fungsi-relay-yuk-simak/>