

Prototype Lampu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler

Harmen Isra*¹, Diki Arisandi², Zul Indra³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Abdurrah

e-mail: *¹harmenisra@gmail.com, ²dikiarisandi@univrab.ac.id, ³zulindra@univrab.ac.id

Abstract – The need for time is growing, making even simple things difficult to do. Like lights in the house or outside the house, simple things to turn the lights on or off are sometimes a problem for some people. This research aims to make automatic home light prototypes using microcontroller-based LDR sensors. Automatic house lights utilize a microcontroller control system to determine the life of the lights based on the results of reading analog value on the LDR sensor that has been set. To realize the prototype automatic home lights, researchers need arduino uno r3 ATmega328p as a microcontroller, LDR as a light reader sensor, and relay as catudaya. Researchers use prototype methods that consist of collecting needs, building prototypes, coding systems, testing systems, and evaluation. Based on the results of testing using the blackbox method it was found that the prototype automatic house lamp made successfully runs in accordance with the command that has been determined to live off the lights automatically.

Keyword – Arduino uno r3, Microcontroller, Relay, Light sensor

Abstrak – Kebutuhan akan waktu yang semakin bertambah, membuat hal yang sederhana pun menjadi sulit untuk dikerjakan. Seperti lampu yang ada di dalam rumah maupun di luar rumah, hal sederhana untuk menghidupkan atau mematikan lampu terkadang menjadi permasalahan bagi sebagian orang. Penelitian ini bertujuan membuat prototype lampu rumah otomatis menggunakan sensor LDR berbasis mikrokontroler. Lampu rumah otomatis memanfaatkan system kendali mikro-kontroler untuk mengatur hidup matinya lampu berdasarkan hasil pembacaan nilai analog pada sensor LDR yang telah di tetapkan. Untuk mewujudkan prototype lampu rumah otomatis, peneliti memerlukan Arduino uno r3 ATmega328p sebagai mikrokontroler, LDR sebagai sensor pembaca cahaya, dan relay sebagai catudaya. Peneliti menggunakan metode prototype yang terdiri Pengumpulan kebutuhan, membangun prototype, mengkodekan system, menguji system, dan evaluasi. Ber-dasarkan hasil pengujian menggunakan metode blackbox ditemukan bahwa proto-type lampu rumah otomatis yang dibuat berhasil berjalan sesuai dengan perintah yang telah di tentukan untuk menghidup matikan lampu secara otomatis.

Kata Kunci – Arduino uno r3, Mikrokontroler, Relay, Sensor cahaya.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin pesat, Dapat mendorong kita untuk menjadi lebih kreatif, karena banyaknya opsi-opsi, tools yang tersedia, dan kemudahan dalam akses informasi atau tutorial untuk mengembangkan teknologi. Sehingga dengan semakin berkembangnya teknologi tersebut kita bisa memaksimalkan efiseinsi pemanfaatan dari peralatan yang ser-ing kita gunakan di tengah kesibukan yang semakin meningkat.

Kebutuhan akan waktu yang semakin bertambah, membuat hal yang se-derhana pun menjadi sulit untuk dikerjakan. Seperti lampu yang ada di dalam rumah maupun di luar rumah, hal sederhana untuk menghidupkan atau mema-tikan lampu terkadang menjadi permasalahan bagi sebagian orang. Yang mana hal ini berdampak pada penggunaan sumber daya yang berlebihan sehingga me-nyebabkan tagihan yang meningkat dan tidak jarang juga membuat umur lampu semakin cepat berkurang. Maka di perlukannya suatu system yang dapat menga-tasi permasalahan tersebut.

Menggunakan sistem kendali otomatis ini, bersamaan dengan tujuan green computing yaitu untuk meningkatkan efisiensi dan mereduksi penggunaan listrik yang berlebihan di dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengatur hidup matinya lampu berdasarkan nilai Analog cahaya yang telah di tetapkan, yang di diharapkan dapat mempermudah pekerjaan manusia dan mampu menghemat penggunaan energy.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang dilakukan oleh Galoeh Otomo, Wildian, Universitas Andalas yang berjudul “Sistem Kontrol Penyalan Lampu Ruang Berdasarkan Pendeteksian Ada Tidaknya Orang Dalam Ruangan”. Diagram alir tata laksana penelitian Studi literature, perisapan alat dan komponen, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, karakteristik sensor pir, perakitan rangkaian ada pcb, pengujian akhir alat. Pada tahun 2014 Dalam penelitian tersebut membahas tentang penggunaan sensor passive infrared dalam menyalakan lampu secara otomatis berdasarkan ada tidaknya manusia dalam ruangan. Hasilnya Penggunaan ultrasonic dan LDR digunakan untuk mengukur jarak dalam mengaktifkan lampu otomatis[1]–[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Alvia Setyaji, Koko Handoko, Universitas Putera Batam yang berjudul “Perancangan Prototype Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor LDR Dan Sensor Basah Berbasis Arduino”[4], [5]. Menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) Pada tahun 2017 Dalam penelitian tersebut membahas tentang penggunaan sensor LDR dan Sensor basah. Hasilnya sensor LDR berfungsi membaca nilai cahaya dan sensor basah mendeteksi rintihan hujan, apabila kedua sensor memberikan bacaan dari nilai yang telah di tetapkan maka tali pada jemuran akan berpindah ke tempat teduh yang telah di desain menggunakan motor stepper sehingga pakaian yang di jemur tidak akan kebasahan[6]–[8].

Penelitian yang dilakukan oleh Mugi Alan Prasetya, Rachmat Aulia, Universitas Teknik Harapan Medan yang berjudul “Prototype Penerangan Lampu Taman Otomatis Menggunakan Arduino Uno”. Pada tahun 2020 Dalam penelitian tersebut membahas tentang penggunaan sensor LDR dan Ultrasonik dalam menyalakan lampu secara otomatis berdasarkan ada tidaknya manusia. Hasilnya Penggunaan ultrasonic dan LDR digunakan untuk mengukur jarak dalam mengaktifkan lampu otomatis[9]–[11].

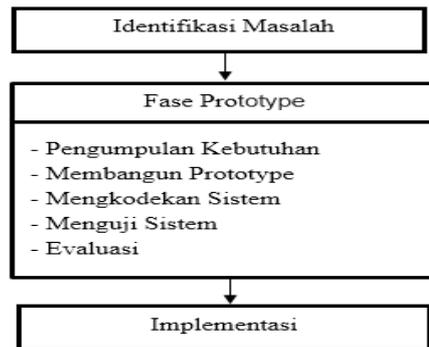
Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian yang akan penulis lakukan adalah membuat lampu secara otomatis nyala dan padam sesuai dengan nilai intensitas cahaya yang telah di tetapkan dalam program Arduino IDE. Yang dimana sumber tegangan arus berasal langsung dari arus listrik rumah sebagai sumber tegangan utama dan relay berfungsi sebagai penentu apakah arus akan di teruskan atau di putus berdasarkan pembacaan nilai analog yang di baca oleh LDR.

Sehingga membuat lampu menjadi lebih mandiri dalam menjalankan fungsinya yang dimana kita tidak lagi perlu menghidup dan mematikan saklar yang menjadi permasalahan pada sebagian orang. yang dilakukan. Pada bagian ini dimasukan juga perbedaan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis sehingga dapat diketahui perbedaan penelitian yang dilakukan.

Penelitian yang terkait dapat pula berisi mengenai kajian teoritis dan *state of the art*. Sebagai tambahan, kajian teoritis dapat pula dibuat menjadi bagian tersendiri seperti bagian-bagian lain. Contoh: “ III. INTERNET OF THING”. Penelitian terkait yang akan dijadikan rujukan utama khususnya dari jurnal penelitian haruslah terbit minimal 5 tahun kebelakang (terkecuali beberapa penelitian khusus) dari tahun pembuatan artikel sekarang dan diusahakan dari jurnal internasional yang berdampak dan sudah terindeks “Scopus” minimal 3-5 referensi.

III. METODE PENELITIAN

Kerangka pemikiran adalah suatu uraian atau pernyataan tentang konsep pemecahan masalah yang diamati sehingga mendapatkan suatu tujuan tertentu, tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini di deskripsikan pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

a. Identifikasi masalah

Pada tahap ini penulis mencoba mengidentifikasi masalah yang ada dengan menentukan kebutuhan dalam merakit system Lampu Rumah Secara Otomatis Menggunakan Sensor LDR di kantor penghulu kampung tualang yang beralamat di Jl. Jalan Hang Tuah No.01 Kampung Tualang, kecamatan Tualang, kabupaten siak, Provinsi Riau dengan menggunakan Metode *prototype*.

b. Fase Tahapan *Prototype*

Pada Model *Prototype* adalah metode proses pembuatan yang dibuat secara terstruktur dan memiliki beberapa tahap-tahap yang harus dilalui pada pembuatannya, namun jika tahap final dinyatakan bahwa sistem yang telah dibuat belum sempurna atau masih memiliki kekurangan, maka sistem akan dievaluasi kembali dan akan melalui proses dari awal.

c. Pengumpulan kebutuhan

Terdapat beberapa hal yang dibutuhkan dalam perancangan pengendali lampu rumah otomatis yang akan dibuat, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Pada tahapan pengumpulan data dengan cara studi pustaka, penulis mencari, mempelajari, dan mengumpulkan data yang berhubungan dengan penelitian seperti buku, karya tulis ilmiah dan internet yang berkaitan dengan objek permasalahan.

2. Observasi/Studi Lapangan

Penulis melakukan pengamatan atau observasi secara langsung pada kawasan kantor penghulu kampung tualang. Penulis mengamati dan mencari informasi bagaimana lingkungan kantor dalam menggunakan lampu dan posisi lampu mana saja yang jarang di matikan.

Hal tersebut sangat di butuhkan agar penulis dapat membuat alat atau perangkat yang dapat mendeteksi kondisi lampu kapan harus mati dan hidup dengan sendirinya. Observasi ini di lakukan pada tanggal 19 Mei di kantor penghulu kampung tualang.

3. Wawancara

Penulis melakukan wawancara secara langsung dengan pihak terkait yang berada di kantor tualang yaitu bapak Erison, wawancara yang di lakukan mengenai perlu dibuat sautu alat atau perangkat yang mendukung otomatisasi pada lampu sehingga lampu dapat mandiri dalam menjalankan fungsinya.

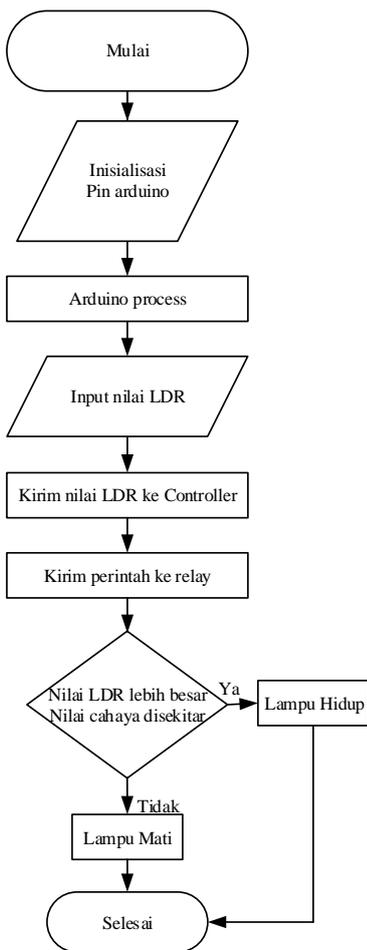
4. Pengumpulan kebutuhan perangkat keras.

d. Membangun Prototyping

Pada tahap ini, dibuat sebuah Flowchart dan sketsa / desain perangkat el-elektronik, untuk pengendali lampu rumah otomatis rancangan flowchart :

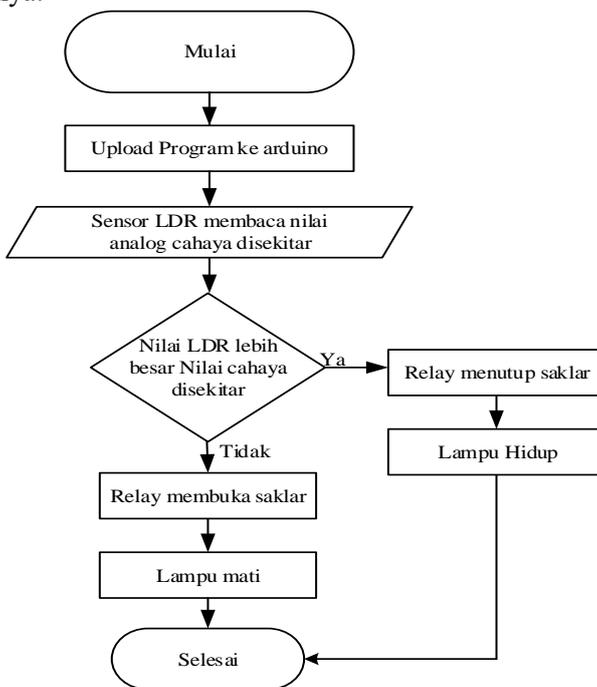
1. Flow char lampu otomatis

Pada saat ada cahaya maka lampu secara otomatis akan menyala dikarenakan adanya sumber cahaya sebagai input dari sensor lampu.



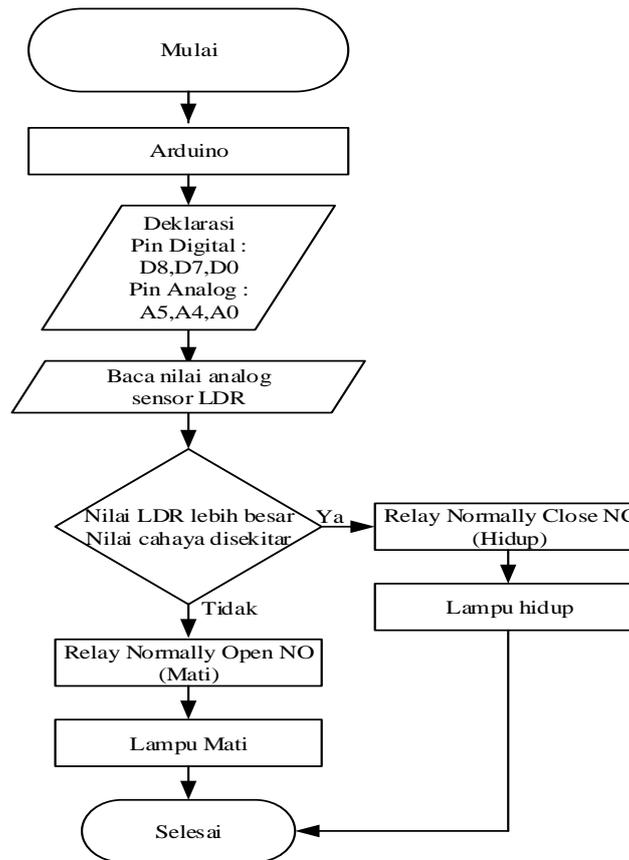
Gambar 2. Flowchart prototype lampu otomatis

2. Alur dari flow chart lampu ini dapat dilihat dari proses ldr besar dari nilai cahaya disekitar maka relay akan membuka saklar dan sebaliknya.



Gambar 3. Flowchart system

3. Flowchar dari skema rangkaian dapat dilihat dari penjelasan gambar sebagai berikut, yaitu nilai ldr lebih besar dari cahaya sekitar maka relay normal akan mati dan akan hidup apabila kondisi sebaliknya.



Gambar 4. Flowchart alat Skema Rangkaian

Pada tahap ini, peneliti akan membuat desain atau gambaran rangkaian alat lampu otomatis sensor LDR. Rangkaian ini yang nantinya akan di jadikan dasar dalam pembuatan alat.

a. Mengkodekan Sistem

Pada tahap ini, perangkat keras yang sudah dibuat kemudian di program menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai, kemudian dilakukan juga pem-rograman terhadap perangkat lunaknya menggunakan software IDE arduino untuk pengkodean dengan bahasa pemrograman C.

b. Menguji sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing. black box testing merupakan pengujian yang dilakukan terhadap fungsionalitas sistem. Pen-gujian ini dilakukan tanpa logika internal sistem.

Pengujian ini dilakukan terhadap perangkat jika terdapat error pada kode program atau skema rangkaian sehingga menyebabkan tidak dapat berjalan ketika perangkat digunakan.

TABEL I
PENGUJIAN BLACKBOX

No	Alat yang di uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
1	LDR sensor	Pembacaan nilai analog cahaya	<i>Blackbox</i>
2	Lampu	Pengecekan untuk nyala atau tidaknya lampu	<i>Blackbox</i>
3	Perangkat Arduino	Pengecekan perangkat arduino uno R3	<i>Blackbox</i>
4	Relay	Pengecekan penghubung dan pemutus arus	<i>Blackbox</i>

Adapun rincian pada skema rangkaian diatas sebagai berikut :

Keterangan :

Arduino ke Breadboard

- a. Vcc ke breadboard +
- b. Gnd ke breadboard –
- LDR 1 ke Breadboard
- a. Vcc ke breadboard +
- b. Gnd ke breadboard –
- c. Analog ke pin A5 Arduino
- LDR 2 ke Breadboard
- d. Vcc ke breadboard +
- e. Gnd ke breadboard –
- f. Analog ke pin A4 Arduino
- LDR 3 ke Breadboard
- g. Vcc ke breadboard +
- h. Gnd ke breadboard –
- i. Analog ke pin A0 Arduino
- Relay ke Breadboard
- a. Vcc ke breadboard +
- b. In relay 1 ke Pin 8 arduino
- c. In relay 2 Pin 7 arduino
- d. In relay 3 ke Pin 2 arduino
- e. Gnd ke breadboard –

Stockontak ke relay

- a. Kabel arus ke pin COM relay
- b. Kabel arus ke pin NO

B. Implementasi Dan Pembahasan

Bagian ini merupakan kegiatan yang meliputi tentang pembuatan miniatur menyerupai rumah dan perakitan sensor, Tetapi disini peneliti hanya membuat bagaimana cara menghidup matikan lampu oleh sensor LDR.

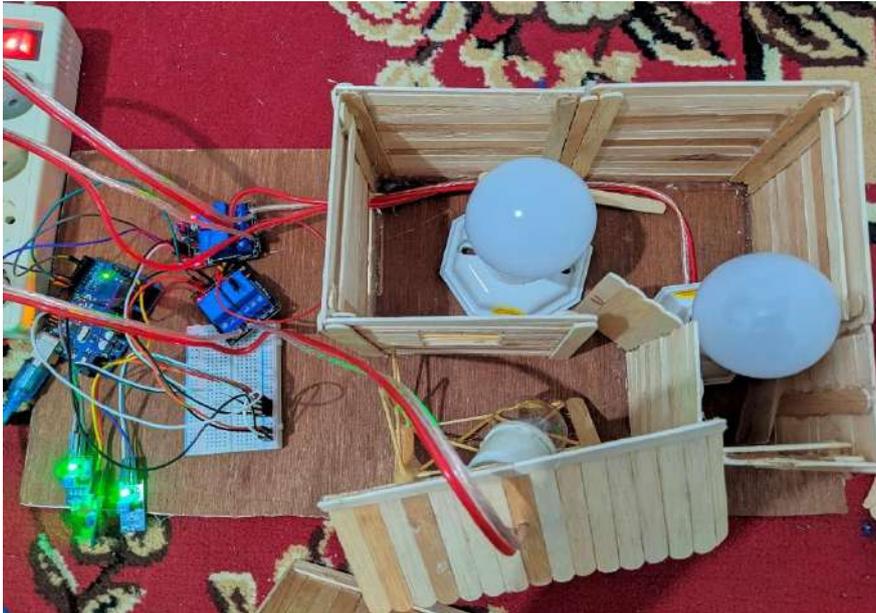
- a. Perakitan alat dan miniature

Tahapan dimana peralatan yang di butuhkan seperti sensor,kabel jumper,lampu semuanya di susun kedalam miniature. Di dalam miniature mengggunakan 3 jenis lampu dan 3 sensor LDR sehingga hidup matikanya lampu di tentukan oleh masing-masing sensor.



Gambar 6. Miniatur dan rangkaian

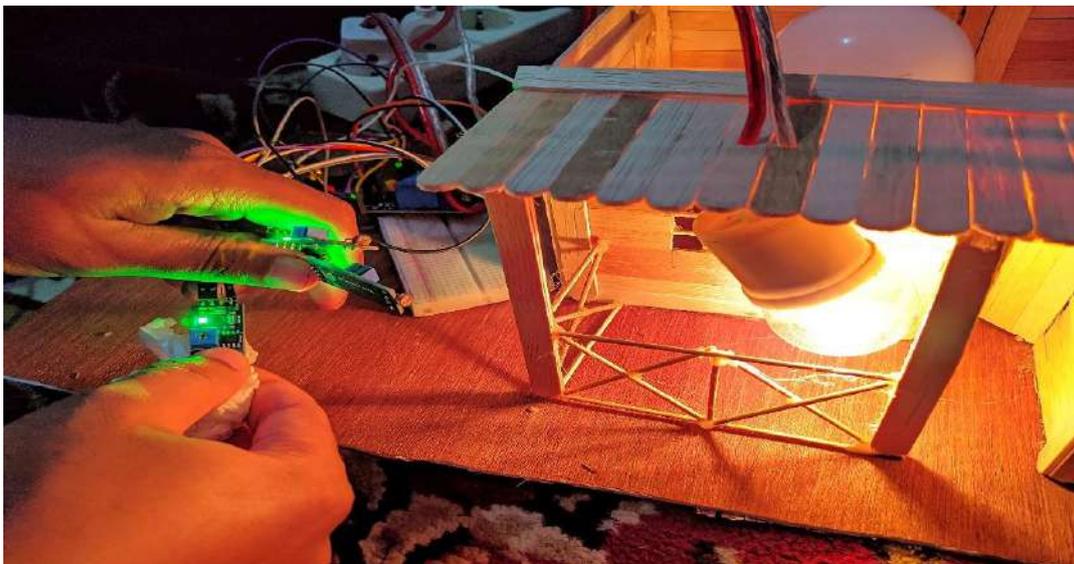
Ini adalah tampak atas pada miniatur rumah terdapat 3 lampu yang mana 2 jenis lampu LED dan 1 lampu pijar. Yang mana lampu pijar terdapat pada bagian depan rumah atau teras rumah, 1 lampu led terdapat pada ruang tamu dan 1 lampu led lagi berada pada ruang kamar.



Gambar 7. Penampakan tampak atas miniatur

b. Pengujian dan implementasi lampu teras otomatis dengan sensor LDR

Sensor LDR yang mengatur relay akan hidup apabila menerima telah melewati nilai yang telah di tetapkan seperti gambar di bawah ini. kondisi lampu akan menyala, Status relay disini pada keadaan awal relay berada pada kondisi NO (Normal Open) apabila nilai analog LDR melewati nilai yang telah di tetapkan maka kondisi relay berubah menjadi NC (Normally Close) yang mana arus akan masuk sehingga lampu dapat menyala.

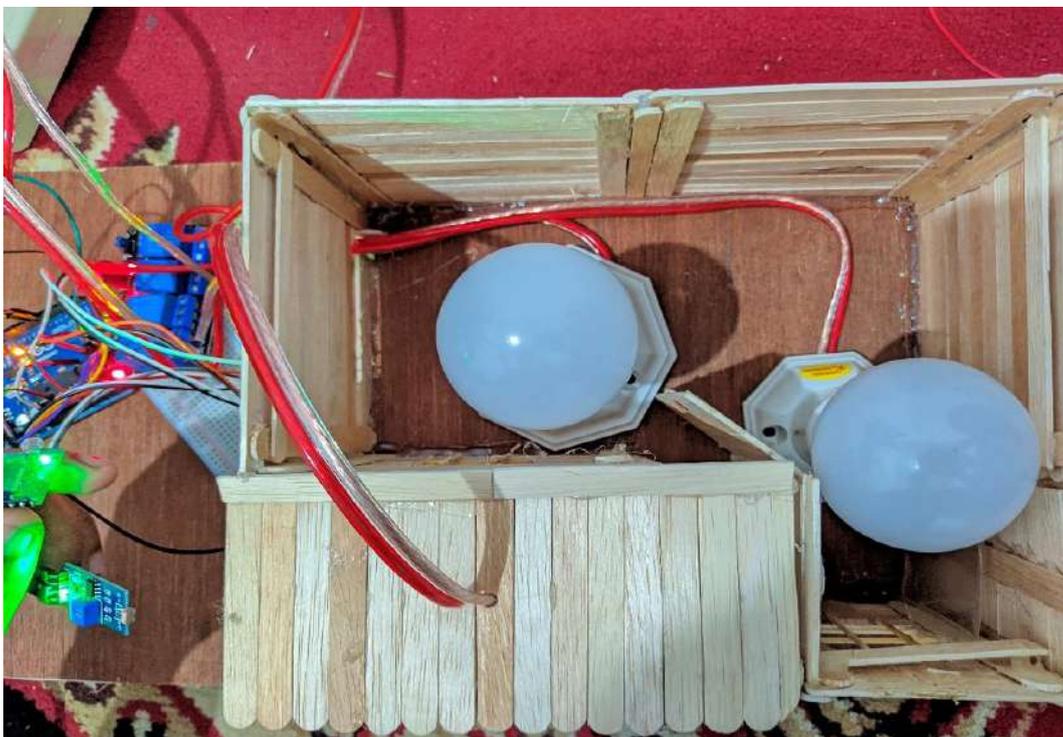


Gambar 8. Lampu teras menyala



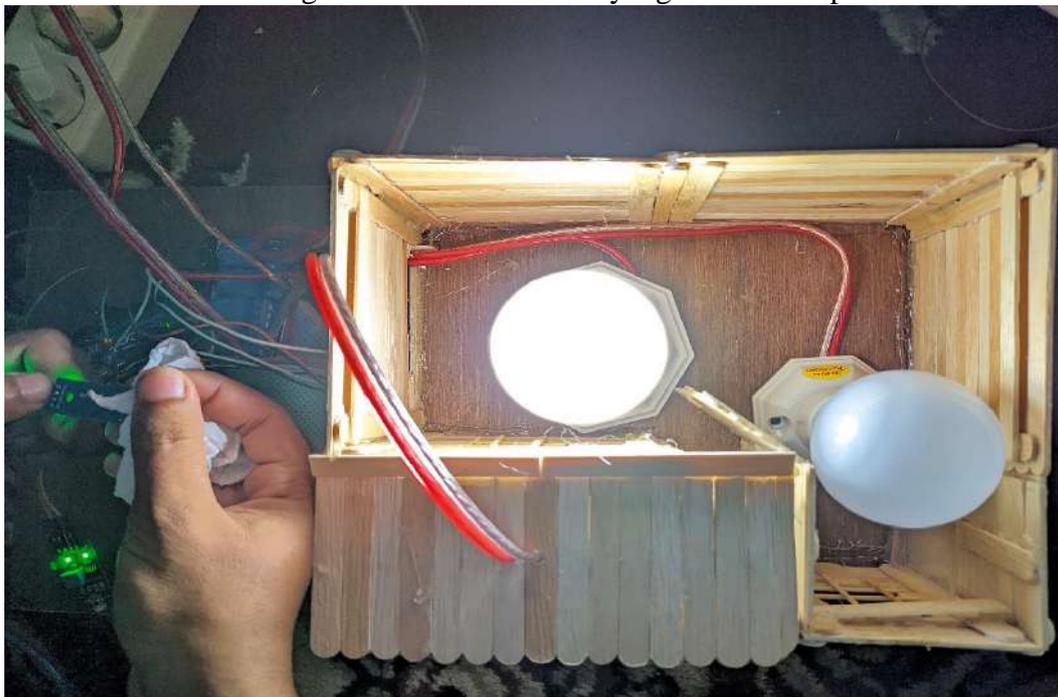
Gambar 9. Demo prototype lampu teras menyala

- c. Pengujian dan implementasi lampu ruang tamu dan lampu kamar
Kondisi awal lampu disini nilai analog berada dibawah nilai yang telah di tetapkan sehingga kondisi lampu pada awalnya mati seperti gambar di bawah ini.



Gambar 10. Lampu ruang tamu dan kamar tidur di bawah nilai analog

Karna tiap lampu menggunakan sensor LDR sendiri sehingga sesuai dengan kondisi pencahayaan, seperti contoh di bawah ini yang dimana relay2 berubah dari NO menjadi NC dan Relay3 tetap menjadi NO karna sensor LDR3 nilai analog berada di bawah nilai yang telah di tetapkan.



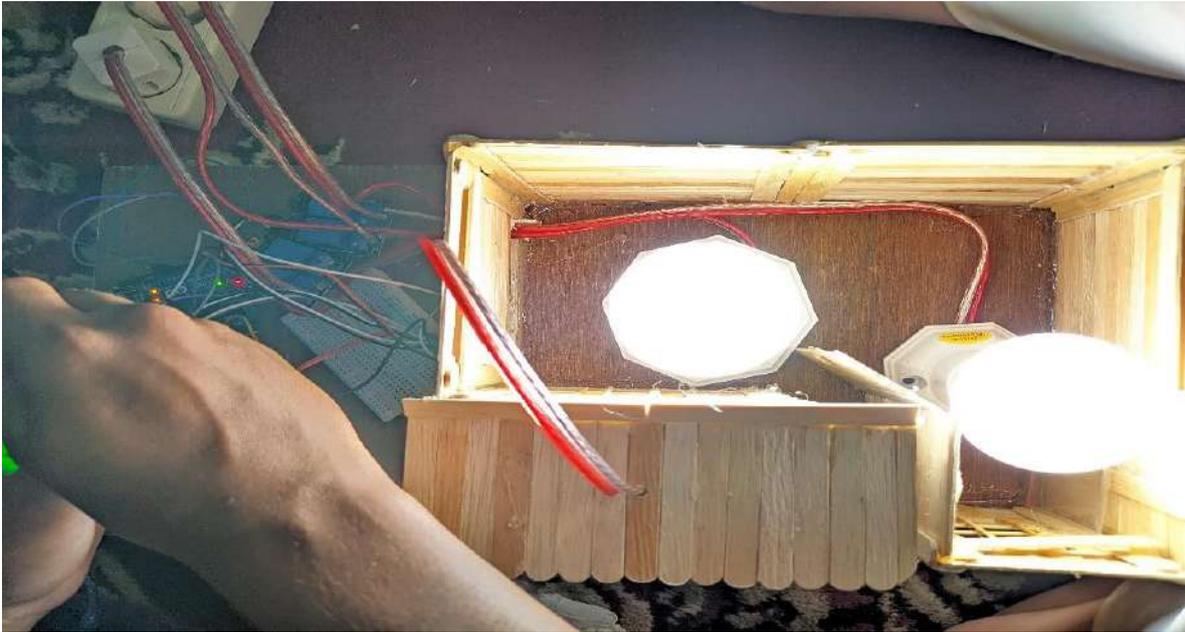
Gambar 11. Lampu ruang tamu menyala dan kamar tidur mati



Gambar 12. Demo prototype lampu ruang tamu menyala dan kamar mati

d. Penujian dan implementasi lampu ruang tamu dan kamar tidur menyala

Pada gambar di bawah merupakan kondisi dimana sensor LDR2 dan LDR3 menerima nilai analog lebih dari nilai yang di tetapkan sehingga lampu menjadi menyala keduanya. Seperti pada gambar di bawah ini.



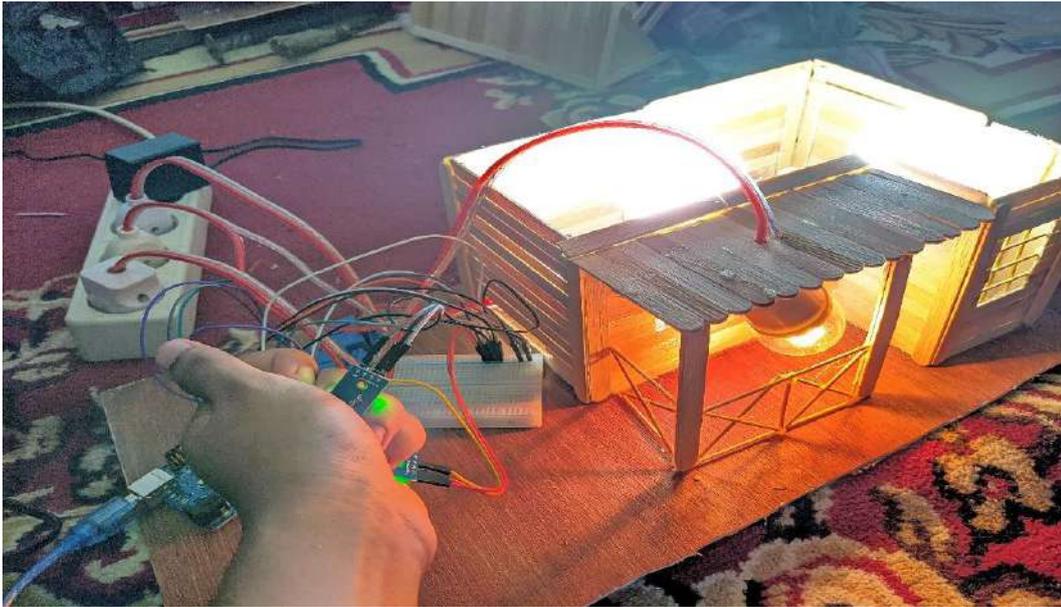
Gambar 13. Lampu ruang tamu dan kamar tidur menyala



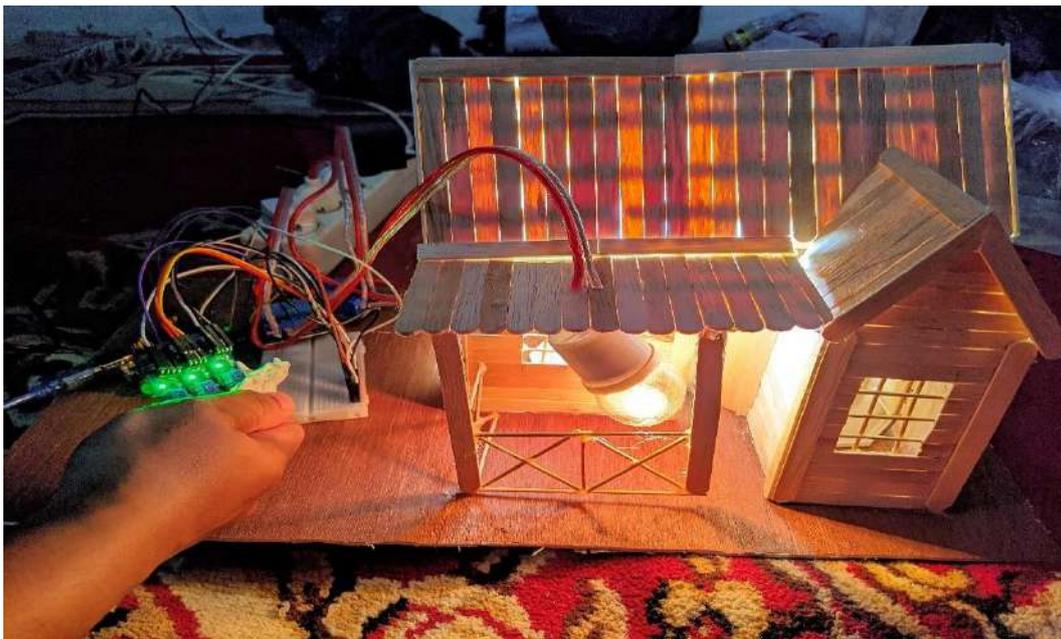
Gambar 14. Demo prototype lampu ruang tamu dan kamar tidur menyala

e. Pengujian keseluruhan lampu hidup secara bersamaan berdasarkan LDR

Kondisi di mana sensor LDR1, LDR2, dan LDR3 menerima nilai melewati nilai yang telah di tentukan sehingga lampu pada teras, ruang tamu, dan kamar tidur menyala yang dimana relay status awalnya dari NO semua menjadi NC atau arus terhubung sehingga lampu dapat menyala.



Gambar 15. Demo prototype semua lampu menyala tampak dari luar

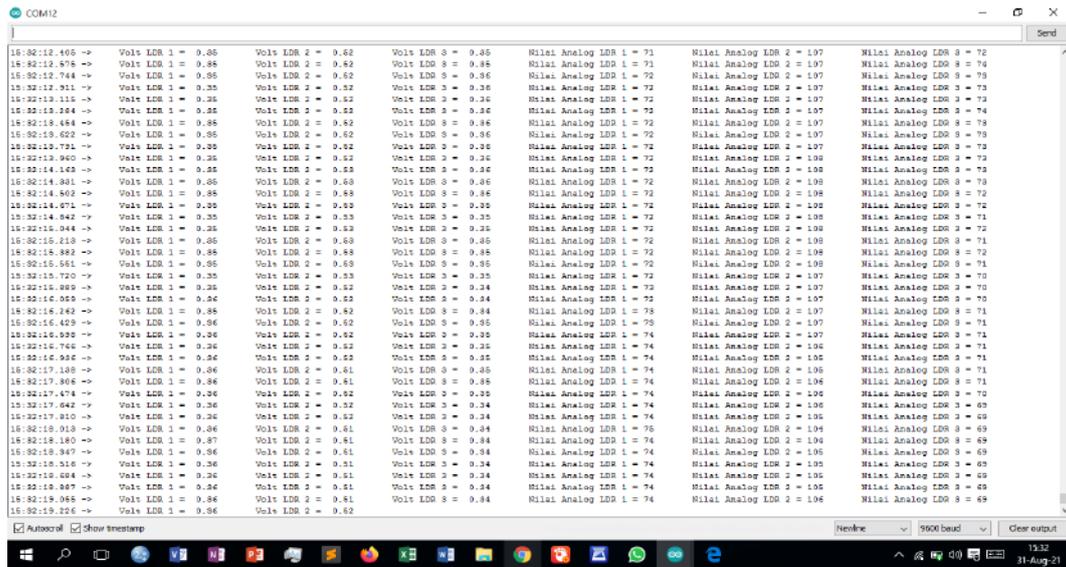


Gambar 16. Rangkaian Keseluruhan lampu otomatis sensor LDR

C. Pengujian Lampu Otomatis Sensor LDR

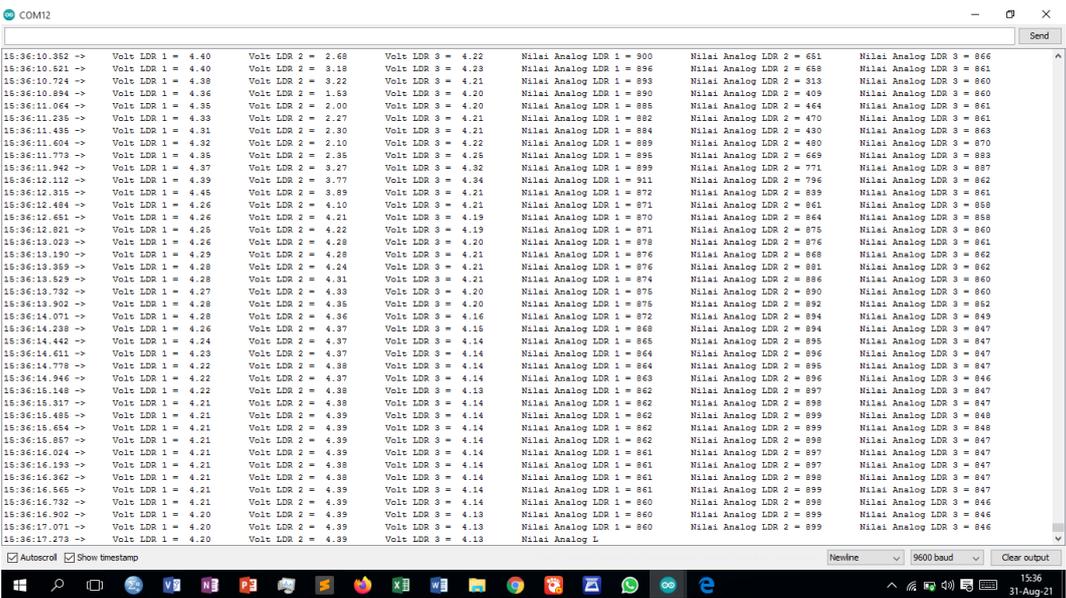
a. Screenshot hasil pengujian Sensor LDR

Hasil pembacaan pada serial monitor Arduino ide yang terhubung langsung ke mikrokontroler arduino uno r3 ATmega328p. Hasil pembacaan ini terdiri dari tegangan yang di gunakan, untuk menghitung nilai tegangan menggunakan rumus $ADC = \frac{V_{ref}}{1023}$. ADC = adalah nilai analog hasil pembacaan dari sensor LDR. Vref adalah pin arus yang di gunakan pada mikrokontroler yakni sebesar 5v, dan 1023 adalah besaran resolusi bit Arduino pada pin. Dan pembacaan Nilai cahaya pada lokasi disekitar sensor LDR pada proses ini peneliti menetapkan nilai analog sebesar 800, 750, dan 775 pada sensor LDR. Pada gambar di bawah ini LDR membaca nilai analog di bawah 800, 750, dan 775 sehingga kondisi lampu mati, untuk menghidup matikan lampu nilai LDR bisa di sesuaikan dengan kebutuhan pengguna.



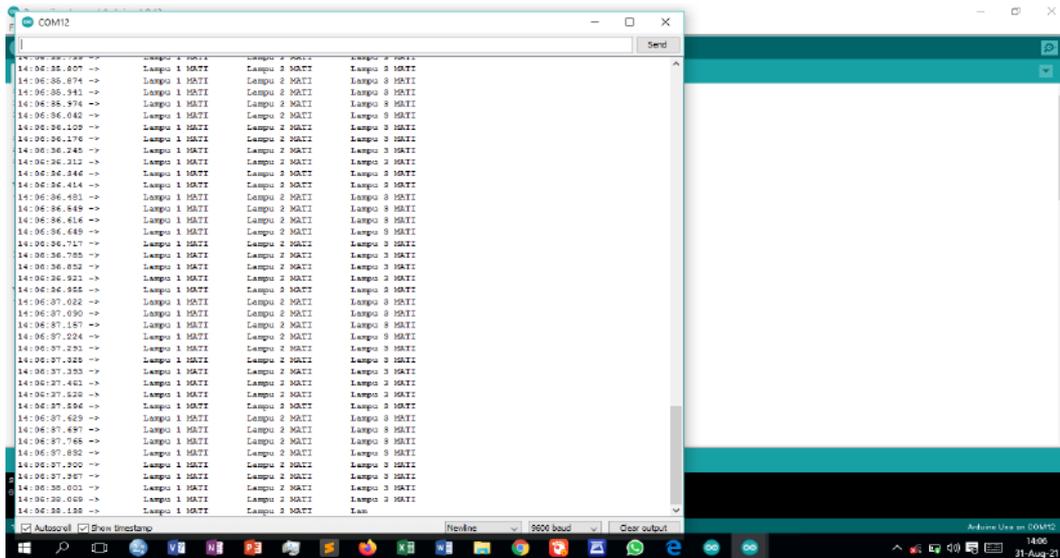
Gambar 17. Hasil pembacaan sensor LDR pada kondisi terang

Pada screenshot di bawah ini LDR membaca nilai analog di di atas 800, 750, dan 775 sehingga kondisi lampu menyala.



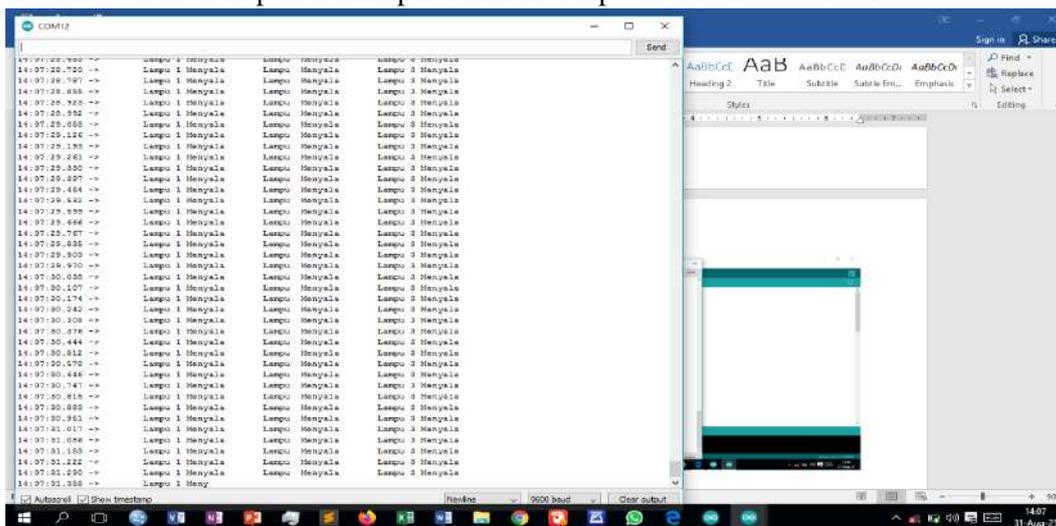
Gambar 18. Hasil pembacaan sensor LDR pada kondisi gelap

- b. Screenshot hasil pengujian lampu
 Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah lampu berfungsi yaitu hidup dan mati. Pada screenshot di bawah ini.



Gambar 19. Pengujian lampu dalam keadaan mati

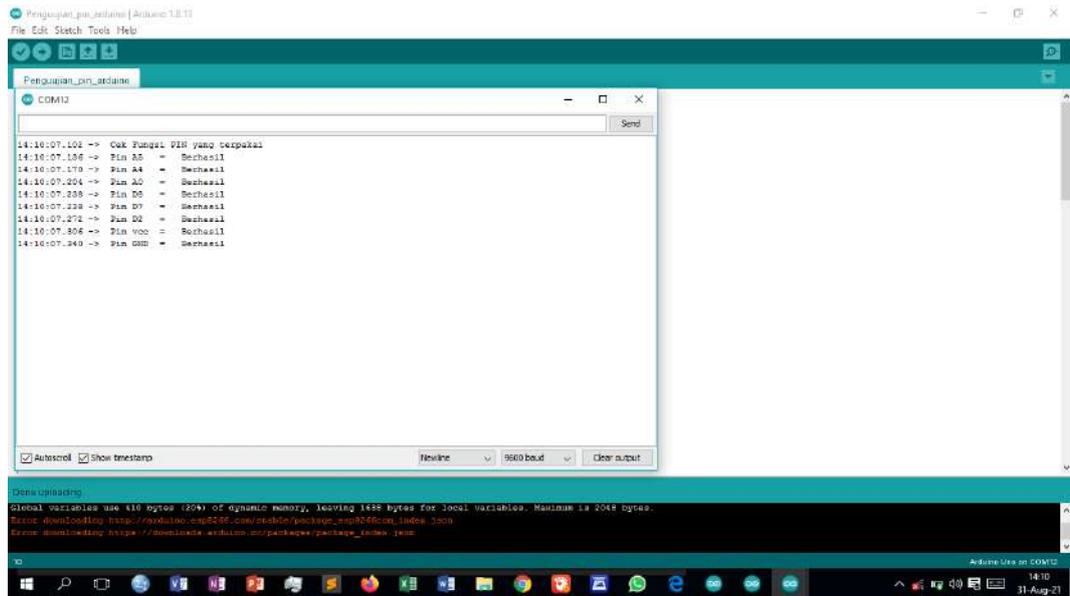
Pada screenshot di bawah ini merupakan hasil pada kondisi lampu mati di serial monitor.



Gambar 20. Pengujian lampu dalam keadaan Menyala

c. Screenshot hasil pengujian pin-pin pada Arduino

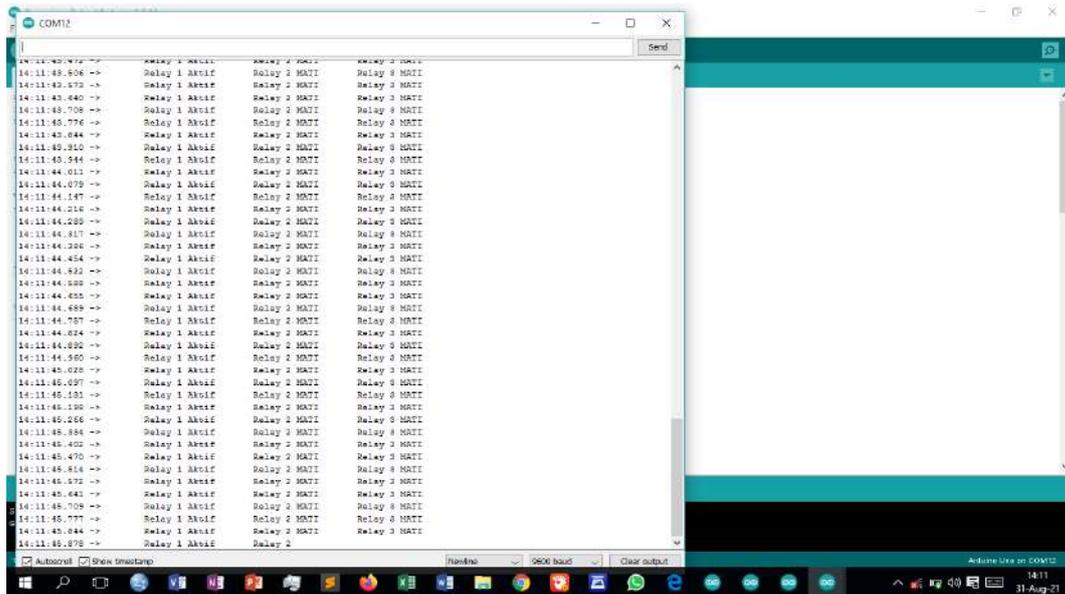
Pengujian yang di lakukan kepada pin-pin yang di gunakan pada Arduino diantaranya pin Analog : A5, A4 dan, A0 yang terbung ke sensor *LDR*. Pin Digital yang di gunakan diantaranya : D8, D7 dan, D0 yang terhubung langsung ke relay. Dan pin vcc sebagai penyedia tegangan. Dan pin GND sebagai ground. apakah berfungsi atau tidaknya.



Gambar 21. Pengujian pin-pin pada Arduino

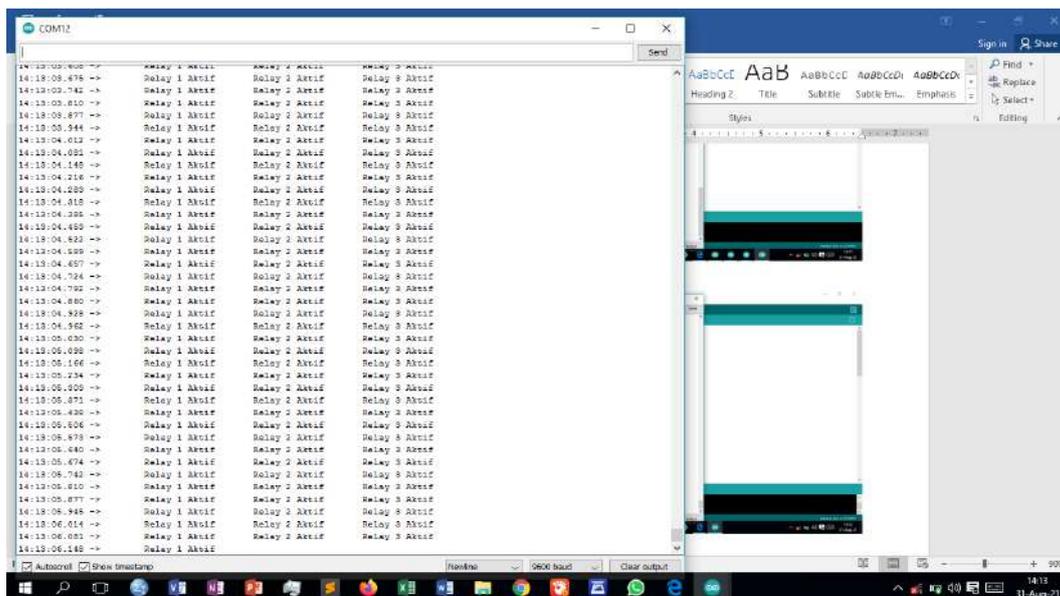
d. Screenshot hasil pengujian Relay

Pengujian untuk mengetahui apakah relay dapat berfungsi untuk mengontrol hidup matinya daya yang di gunakan kondisi awal relay itu berada NO (Normally open) dimana arus tidak terhubung sehingga lampu mati.



Gambar 22. Hasil pengujian relay dalam keadaan mati

Pada Screenshot di bawah ini kondisi dimana relay berubah dari NO (Normally Open) menjadi NC (Normally Close) sehingga arus terhubung dan lampu menyala.



Gambar 23. Hasil pengujian relay dalam keadaan hidup

TABEL II
HASIL PENGUJIAN LAMPU OTOMATIS SENSOR LDR

No	Pengujian	Detail Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Sensor LDR	Pembacaan nilai analog intensitas cahaya	Nilai analog dapat terbaca pada kondisi terang maupun gelap dan nilai di teruskan ke Arduino	Berhasil
2	Lampu	Pengecekan untuk nyala atau tidaknya lampu	lampu dapat berfungsi sebagai mana mestinya yaitu hidup apabila saklar <i>on</i> dan mati pada saklar dalam keadaan <i>off</i>	Berhasil
3	Arduino	Pengecekan perangkat arduino uno R3	Pin-pin pada arduino yang di gunakan dapat menjalankan fungsi dan peranannya masing-masing pada pin Vcc,Gnd,A0 dan D0	Berhasil
4	Relay	Pengecekan penghubung dan pemutus arus	relay mampu berfungsi ketikan menerima masukan atau perintah dari arduino untuk keadaan mati (0) dan hidup (1)	Berhasil

D. Uji nilai ekonomis

Pada table di bawah ini merupakan rincian harga produk yang di beli pada rentang waktu yang berbeda berawal pada tanggal 9 September 2020 hingga yang terbaru pada tanggal 11 juli 2021. Pembelian sensor LDR pada tanggal 16 juli 2021 seharga 7,900/unit, untuk lampu pembelian pada tanggal 19 juni 2021 seharga 15,000/ unit, pembelian Arduni uno r3 Atmega pada tanggal 9 september 2020 seharga 68,500/unit dan pembelian relay seharga 6,300/ unitnya.

TABEL III
UJI NILAI EKONOMIS

Nilai Ekonomis			
Alat	Satuan	Harga	Total
LDR sensor	3	7,900	23,700
Lampu	3	15,000	45,000
Arduino Atmega328p	1	68,500	68,500
Relay	3	6,300	18,900
Total Harga			156,100

TABEL IV
PRODAK LAMPU PINTAR DI PASARAN 29 JULI 2021

Produk lampu pintar lainnya			
Brand	Jenis	Harga	Masa Hidup
Bardi	RGBWW 9w	113,000	50,000 jam
MIPOW	Playbulb	220,000	20,000 jam
Philips	Smart wifi LED 9w	200,000	15,000 jam

E. Daya Tahan Produk

a. Lampu

Berfungsi sebagai alat penerangan, Disini peneliti menggunakan lampu jenis hannochs yang dimana Umur lampu menyala hingga **15'000** jam.

b. Relay

Berfungsi memutus dan menyambung aliran listrik dalam rangkaian. relay cendrung cukup dapat di andalkan namun mereka memiliki masa hidup yang terbatas. Biasanya sekitar 50.000-100.000 operasi pada beban pengenal penuh

c. Arduino Uno

Modul elektronik *open source* berbasis mikrokontroller Atmega328. Umur Arduino di tentukan oleh banyaknya unggahan program yang di unggah ke arudino, di perkirakan tulis/hapus sebanyak 10.000 flash.

V. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan tentang Prototype Lampu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroller, maka dapat diambil kes-impulan, cara kerja sensor LDR dengan membaca perubahan nilai intensitas cahaya yang berada di sekitarnya. Nilai resistansi LDR akan tinggi dalam intensitas cahaya yang lemah (gelap), sebaliknya resistansi LDR akan sangat rendah dalam intensitas cahaya kuat (terang). Perancangan prototype ini dilakukan menggunakan software fritzing. software ini memiliki desain alat yang menyerupai aslinya dan bisa untuk mengimport library gambar ke ke dalam software. Pengujian prototype ini di lakukan menggunakan metode black box. pen-gujian LDR dilakukan utuk mengetahui fungsi Sensor LDR dalam mam-baca nilai

intensitas cahaya, pengujian relay untuk mengetahui fungsi relay dalam menghubungkan atau memutuskan arus listrik dan pengujian Arduino untuk melihat perintah yang di berikan dapat bejalan sesuai perintah yang di berikan sehingga keseluruhan perangkat dapat bekerja..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin., “ANALOG TO DIGITAL CONVERTER UNTUK PLC MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER.,” 2018.
- [2] R. G. Artono, B., & Putra, “Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web.,” 2019.
- [3] Arven, “Penelitian Dan Pengembangan Gorden Dan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Ldr Berbasis Arduino,” 2018.
- [4] K. P. K. Muhamad Yusuf, Iqbar, “Rancang Bangun Lampu Portable Otomatis Menggunakan Rtc Berbasis Arduino.,” 2020.
- [5] S. S. Sutono, “Perancangan sistem aplikasi otomatisasi lampu penerangan menggunakan sensor gerak dan sensor cahaya berbasis arduino uno (atmega 328),” 2015.
- [6] K. Basuki, “TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO.,” 2019.
- [7] W. Deni Erlansyah1, “Rancang bangun alat deteksi kehadiran orang.,” 2016.
- [8] W. Galoeh Otomo, “Perancangan Dimer Lampu Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Penerangan Dalam Ruangan.,” 2014.
- [9] K. Handoko, “PERANCANGAN PROTOTYPE JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN SENSOR BASAH BERBASIS ARDUINO,” 2017.
- [10] S. Iksal, Suherman, “Perancangan Sistem Kendali Otomatisasi On-Off Lampu Berbasis Arduino dan Borland Delphi.,” 2018.
- [11] & S. P. Mohammad, L., Suyanto, Muhammad Khamim Asy’ari, Asma’ul Husna, “Pengembangan Sistem Hidroponik Otomatis-Modern Berbasis Panel Surya dan Baterai.,” 2021.