



## Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Penerangan Jalan Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno

Richard Jordy Decroly Samalam  
Nolly Ratela, Tonny D. Laloan

Universitas Parnaraya Manado  
Program Studi Teknik Informatika  
Email : universitasparnaraya@gmail.com

### ABSTRAK

Teknologi adalah suatu sistem yang diciptakan dan dikembangkan untuk membantu atau mempermudah pekerjaan secara langsung ataupun secara tidak langsung. Perkembangan teknologi yang semakin maju, saat ini membuat manusia dapat menikmati berbagai macam peralatan sebagai alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari. Begitu juga dengan penggunaan energi listrik, masih banyak daerah-daerah yang belum bisa dan mampu melakukan penghematan penggunaan energi listrik khususnya untuk lampu penerangan jalan.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *action research*, dimana peneliti merancang sebuah *prototype* sistem kendali lampu penerangan jalan otomatis menggunakan sensor cahaya sebagai gambaran sistem yang digunakan untuk membuat pemakaian listrik menjadi lebih hemat. Sedangkan untuk sumber data yang digunakan dalam penelitian ini, sebagian besar merupakan data sekunder yang merupakan data yang diperoleh dengan mengambil data-data laporan, catatan-catatan dan hasil penelitian atau kajian terdahulu.

Hasil dari penelitian ini adalah menciptakan *prototype* sistem kendali lampu penerangan jalan otomatis menggunakan sensor cahaya yang dapat mempermudah pekerjaan manusia dan dapat menghemat pemakaian listrik dengan prinsip kerjanya, semakin besar cahaya yang diterima maka semakin kecil nilai resistansi yang ada pada sensor LDR atau sensor cahaya begitu juga sebaliknya.

**Kata Kunci:** *Prototype*, Arduino Uno, Sistem Kendali, Lampu Penerangan Jalan Otomatis, Sensor Cahaya, Energi Listrik, Resistansi, Tegangan.

### ABSTRACT

*Technology is a system created and developed to help or facilitate work directly or indirectly. The development of increasingly advanced technology, currently allow humans to enjoy various kinds of equipment as a tool in carrying out various daily activities, so are with the use of electrical energy, there are still many areas that have not been able and able to save on the use of electrical energy, especially for street lighting.*

*In this study, the researcher used the action research method, where the researcher designed a prototype of an automatic street lighting control system using a light sensor as an illustration of the system used to make electricity consumption more efficient. As for the data sources used in this study, most of them are secondary data which is data obtained by taking report data, notes and results of previous research of studies.*

*The results of this study are created a prototype of automatic street lighting control system using a light sensor that can facilitate human work and can save electricity consumption with its working principle, the greater the light received, the smaller the resistance value on the LDR sensor or light sensor and vice versa.*

**Keywords:** *Prototype*, Arduino Uno, Control System, Automatic Street Lighting, Light Sensor, Electrical Energy, Resistance, Voltage

## BAB I PENDAHULUAN

### B. Latar Belakang

Teknologi adalah suatu sistem yang diciptakan dan dikembangkan untuk membantu atau mempermudah pekerjaan

secara langsung ataupun secara tidak langsung. Seiring dengan penemuan dan perkembangan ilmu pengetahuan sehingga mampu menciptakan berbagai alat yang digunakan demi mendukung perkembangan di dunia teknologi. Perkembangan teknologi yang semakin maju, saat ini manusia dapat

menikmati berbagai macam peralatan sebagai alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari. Hal ini juga membuat manusia bagaikan tak terpisah oleh jarak ruang dan waktu. Salah satunya adalah lampu yang sekarang ini menjadi bagian dari kebutuhan masyarakat yang melekat erat dalam kehidupan sehari-hari. Lampu saat ini merupakan kebutuhan primer yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. Lampu juga merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari adanya jalan.

Kecelakaan lalu lintas dan kriminalitas yang semakin tinggi yang terjadi pada malam hari karena kurangnya ketersediaan lampu penerangan jalan yang memadai atau lampu penerangan yang ada tidak menyala sebagaimana mestinya pada daerah-daerah yang tingkat rawan kecelakaan yang tinggi dan tempat sepi yang rawan kriminalitas. Mengingat bahwa tujuan utama dari penerangan jalan adalah untuk menghasilkan ketepatan, keakuratan dan kenyamanan penglihatan di waktu malam hari, menjaga kualitas jarak pandang, serta memudahkan bagi kendaraan dan pejalan kaki yang melintas.

Persoalan penggunaan energi untuk penerangan jalan umum untuk daerah-daerah di Indonesia masih jauh dari kata hemat. Masih banyak daerah-daerah yang belum bisa dan mampu melakukan penghematan penggunaan energi listrik khususnya untuk penerangan jalan. Bukannya pemerintah daerah tidak melaksanakannya namun terbentur dengan banyaknya masalah atau kendala yang ada di daerah masing-masing khususnya masalah investasi biaya. Krisis energi yang melanda dunia, membuat harga bahan bakar semakin meningkat. Hal ini menyebabkan biaya tarif dasar listrik ikut naik, karena bahan bakar masih menjadi energi utama untuk penggerak *primeover* sistem pembangkit energi listrik. Semakin meningkatnya biaya tarif dasar listrik, maka semakin tinggi pula biaya yang dikeluarkan oleh konsumen untuk membayar tagihan listrik. Tidak bisa dielakkan lagi penggunaan listrik oleh masyarakat. Listrik sudah menjadi kebutuhan primer yang harus dipenuhi, mengingat semakin meningkatnya perkembangan fasilitas umum yang melayani masyarakat juga menjadi penyebab meningkatnya kebutuhan listrik. Terutama bila fasilitas tersebut beroperasi selama 24 jam, sudah pasti harus dilengkapi dengan alat penerangan jalan yang memadai selama malam hari. Untuk itu, diperlukan peranan petugas untuk dapat mengoperasikan penerangan fasilitas tersebut. Namun,

terkadang petugas lalai dalam menyalakan atau mematikan lampu, hal inilah yang dapat memicu pelayanan fasilitas umum menjadi menurun dan bahkan dapat menyebabkan meningkatnya tagihan listrik bila lampu dibiarkan dalam keadaan terus menyala. Meningkatnya biaya tarif dasar listrik membuat para konsumen listrik melakukan banyak hal untuk dapat menghemat penggunaan listrik. Inovasi-inovasi baru bermunculan guna membantu dalam penghematan listrik. Beberapa inovasi tersebut juga diiringi dengan memudahkan manusia dalam mengoperasikan hal-hal yang biasa mereka lakukan sendiri namun digantikan oleh sebuah sistem otomatis.

## BAB II TINJAUAN TEORI

### F. Prototype

*Prototype* adalah satu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide dari para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Dasar pemikirannya adalah membuat *prototype* secepat mungkin, bahkan dalam waktu semalam, lalu memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan *prototype* tersebut diperbaiki kembali dengan sangat cepat (Deni Dermawan & Fauzi Nur Kunkun, 2013)

### G. Pencahayaannya

Pencahayaannya merupakan suatu kondisi untuk mendapatkan suatu lingkungan kerja yang nyaman dengan produktivitas manusia didalamnya. Pencahayaannya yang baik memungkinkan kegiatan manusia dapat dikerjakan dengan jelas, cepat dan akurat. Pencahayaannya yang buruk mengakibatkan kurangnya indra penglihatan manusia sehingga berdampak pada kelelahan mata. Mata akan bekerja dua kali lipat dari penglihatan biasanya. Dalam pemenuhan kebutuhan cahaya maka diperlukan sumber pencahayaannya yang alami dan sumber pencahayaannya buaran. (Seni Herlina Juita Tongkukut, 2016).

Pencahayaannya merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan yang aman dan nyaman dan berkaitan erat dengan produktivitas manusia (Nexen Alexandre, 2015).

### H. Sistem

Sistem bisa diartikan sebagai sekumpulan sub sistem, komponen yang saling bekerja sama dengan tujuan yang sama

untuk menghasilkan *output* yang sudah ditentukan sebelumnya (Sri Mulyani, 2016).

## I. Pengertian Perancangan

### 5. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap setelah analisis dalam siklus pengembangan sistem seperti pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan suatu rancang *bangun* implementasi gambaran jelas apa yang dapat dikerjakan dari analisa sistem dan bagaimana membentuk suatu sistem (Deni Darmawan, 2013).

### 6. Tujuan Perancangan Sistem

Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan dari pemakai sistem / *user* mengenai gambaran yang jelas rancangan sistem yang akan dibuat serta diimplementasikan (Indyah Hartami Santi, 2020).

## J. Sistem Kontrol / Sistem Kendali

### 1. Sistem Kendali *Loop* Terbuka (*Open Loop*)

Sistem kendali *Loop* terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini menerima masukan dan menghasilkan keluaran untuk lingkungan luar atau sub sistem yang lainnya. Karena sistem sifatnya terbuka dan terpengaruh oleh lingkungan luarnya, maka suatu sistem harus mempunyai suatu sistem pengendali yang baik (Andry Bastian, 2014).

### 2. Sistem Kendali *Loop* Tertutup (*Close Loop*)

Sistem kendali tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa adanya turut campur tangan dari pihak diuarnya. Secara teoritis sistem tertutup ini ada, tetapi kenyataannya tidak ada sistem yang benar-benar tertutup, yang ada hanyalah *relatively closed system* (seara relatif tertutup, tidak benar-benar tertutup). Sistem kendali *loop* tertutup ini terdapat umpan balik dari sinyal sistem terkontrol yang berfungsi sebagai validasi hasil keluaran terhadap sinyal *input* (Andry Bastian, 2014).

## K. Sensor

Sensor didefinisikan sebagai: "sebuah nama generik untuk sebuah divais yang mendeteksi harga absolut nilai kuantitas fisis atau perubahan harga nilai kuantitas fisis dan mengubah pengukuran menjadi sebuah signal yang berguna untuk indikator maupun instrumen pencatat" (Setyawan Purnomo Sakti, 2017).

## L. Light Dependent Resistor

LDR merupakan salah satu jenis resistor yang disebut sebagai fotoresistor. Nilai hambatan LDR dipengaruhi oleh cahaya yang diterima dari lingkungan sekitar. Resistansi LDR dapat berubah-ubah tergantung pada intensitas cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri (Sri Supatmi, 2011).

## M. Mikrokontroler

### 1. Mikrokontroler ATmega328

ATmega328 adalah prosesor yang kaya fitur. Dalam chip yang dipaketkan dalam bentuk DIP-28 ini terdapat 20 pin Input/Output (21 pin bila pin reset tidak digunakan, 23 pin bila tidak menggunakan oskilator eksternal), dengan 6 diantaranya dapat berfungsi sebagai pin ADC (Analog-to-Digital-Converter), dan 6 lainnya memiliki fungsi PWM (Pulse Width Modulation) (Andrianto Heri, 2013).

## N. Arduino

### 1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah arduino *board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 digital *Input/Output* pin dan 6 analog *input* (Matur Simanjuntak, 2012).

## O. Relay

Relay merupakan bentuk hambatan terdiri atas titik-titik kontak bawah dengan gulungan *spool*-nya tidak bergerak dan titik kontak bagian atas yang bergerak, prinsip kerja hambatan adalah menghubungkan titik-titik kontak bagian bawah dengan titik bagian atas yaitu terletak gulungan *spool* dialiri arus listrik yang timbul elektromagnetik (Handy Wicaksono, 2016).

## P. Kabel Jumper

### 1. Jenis-jenis Kabel Jumper

Jenis-jenis kabel dibedakan berdasarkan konektor kabelnya (Abdul Kadir, 2017), yaitu :

#### a. *Male to Male*

Kabel jumper ini adalah kabel yang kedua ujungnya dapat digunakan untuk koneksi (memiliki pin / *connector*).

#### b. *Male to Female*

Kabel jumper ini adalah kabel salah satu ujungnya terdapat pin yang bisa digunakan untuk *connector* sedangkan salah satunya lagi tidak terdapat pin / *connector*.

#### c. *Female to Female*

Kabel jumper jenis ini digunakan untuk koneksi *female to female* dimana pada

kedua ujungnya tidak terdapat pin / connector.

### BAB III METODE PENELITIAN

#### E. Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan di Universitas Parna Raya Manado yang beralamatkan di Jln. Samratulangi I No.3, Wenang Utara, Kec. Wenang, Kota Manado, Sulawesi Utara.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

#### F. Metode dan Perancangan *Prototype*

##### a. Metode Umum

Metode dalam perancangan *prototype* ini menggunakan metode perakitan dengan cara menyatukan komponen-komponen menjadi suatu sistem yang mempunyai fungsi tertentu.

##### b. Perancangan *Prototype*

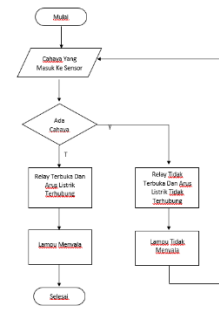
Perancangan *prototype* ini merupakan sistem tampilan desain yang dibuat sebagai contoh untuk mengembangkan suatu sistem sebagai gambaran bagi pengguna (*user*) secara langsung..

Fungsi *prototype* yaitu memberikan gambaran secara utuh mengenai suatu sistem sehingga *user* akan lebih mudah dalam menganalisa sistem tersebut dan bisa memberikan kepuasan kepada *user* serta bisa menghemat biaya.

#### G. Desain Sistem

##### d. Diagram Flowchart

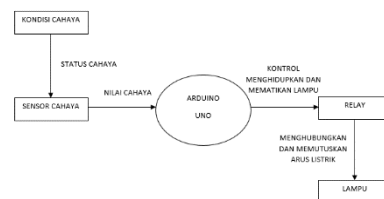
*Flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.



Gambar 3.2 Flowchart Sensor LDR

#### e. Data Flow Diagram

Data Flow Diagram merupakan suatu cara atau metode untuk membuat rancangan sebuah sistem yang mana berorientasi pada alur data yang bergerak pada sebuah sistem nantinya. Data Flow Diagram memberikan tampilan secara visual tentang aliran data dan informasi tentang suatu sistem, dimana menggambarkan siapa saja yang terlibat pada sistem tersebut dari awal sampai akhir.



Gambar 3.3 DFD Sensor LDR

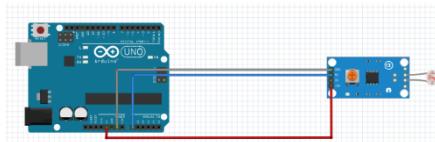
### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

#### E. Pembuatan Sistem

##### e. Perangkaian Komponen

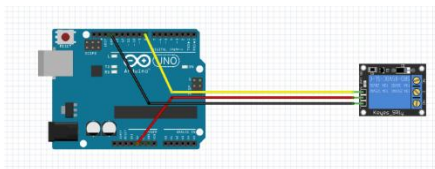
Hal pertama yang harus dilakukan adalah mempersiapkan arduino, Modul Sensor LDR dan *Jumper Wire* untuk keperluan *wiring* dan *pinning*.

Langkah selanjutnya menghubungkan modul sensor LDR ke arduino. Modul sensor LDR mempunyai 4 kaki pin yaitu AO (*Output Analog*), DO (*Output Digital*), GND dan VCC. Tetapi kaki pin DO tidak akan digunakan. Kaki pin AO dihubungkan ke pin A0 arduino, kaki GND dihubungkan ke GND arduino dan kaki VCC dihubungkan ke pin VCC 5v arduino. Garis berwarna biru untuk pin AO, garis berwarna grey untuk pin GND dan garis berwarna merah untuk pin VCC.



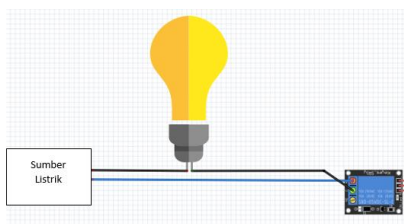
Gambar 4.1 Menghubungkan modul sensor LDR ke arduino

Setelah modul sensor LDR dihubungkan ke arduino, Langkah selanjutnya adalah menghubungkan *relay* ke arduino dapat dilihat pada gambar 4.2. *Relay* mempunyai 3 kaki pin yaitu Sinyal, Vcc dan GND. Kaki pin Sinyal dihubungkan ke pin 8 arduino, kaki pin Vcc dihubungkan ke pin 5v arduino dan kaki pin GND dihubungkan ke pin GND arduino. Garis berwarna kuning untuk pin Sinyal, garis berwarna merah untuk pin Vcc dan garis berwarna hitam untuk pin GND.



Gambar 4.2 Menghubungkan relay ke arduino

Langkah terakhir dari perangkaian komponen ini adalah menghubungkan lampu ke *relay*. Lampu dihubungkan dengan relay menggunakan 1 kabel listrik ke port COM relay, 1 kabel ke sumber listrik dan sumber listrik dihubungkan dengan relay menggunakan 1 kabel listrik ke port NO relay.



Gambar 4.3 Menghubungkan lampu ke relay

#### f. Penulisan Kode Program

Penulisan kode program dilakukan dengan menggunakan software dari arduino yaitu IDE Arduino 1.8.16 yang telah dipersiapkan sebelumnya. Berikut adalah kode program dari *Prototype* Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Penerangan Jalan Otomatis menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno.

```
byte pinLDR = A0;
byte pinLampu = 8;

int lampuON = HIGH;
int lampuOFF = LOW;

int nilai;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pinLampu, OUTPUT);
  digitalWrite(pinLampu, lampuOFF);
}

void loop() {
  nilai = analogRead(pinLDR);
  Serial.print("Nilai LDR: ");
  Serial.println(nilai);

  if (nilai > 500) {
    digitalWrite(pinLampu, lampuON);
  }
  else {
    digitalWrite(pinLampu, lampuOFF);
  }
  delay(500);
}
```

#### g. Perancangan Alat Pada Prototype

Merancang Alat *Prototype* Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Penerangan Jalan Umum Otomatis menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno ini terdapat dua bagian yaitu *software* dan *hardware*. Pada *software* dimulai dari membuat *coding* di aplikasi arduino uno yang sudah dijelaskan diatas, selanjutnya pada *hardware* merangkai kabel untuk LDR kemudian merancang tata letak dan mengatur intensitas cahaya dari Sensor LDR dan Lampu, Arduino Uno yang diletakkan pada triplek, untuk memasang semua komponen yang ada diperlukan lem fox dan lem alteko untuk merekatkan alat-alat tersebut di triplek setelah itu melakukan *installasi* listrik menggunakan kabel jumper ke rangkaian kabel positif dan negatif untuk rangkaian kabel LDR. Untuk mengatasi kabel jumper berantakan maka kemudian menyambung beberapa kabel-kabel jumper dan mempersatukan kabel-kabel jumper menggunakan solasiban di posisi yang terdapat banyak kabel jumper. Hal terpenting dari rangkaian alat yaitu memasang Sensor LDR pada posisi yang tepat agar dapat memaksimalkan sensor mendeteksi cahaya.



Gambar 4.3 Desain Alat Prototype Sensor LDR

#### h. Pengujian Sistem

##### 1. Pengujian Terhadap Sensor LDR

Pengujian *LDR* dilakukan dalam 4 hari berturut-turut dengan mengukur nilai resistansi pada sensor LDR dengan suatu kondisi intensitas cahaya dan kondisi



cuaca tertentu. Berikut adalah hasil pengukuran intensitas terhadap nilai resistansi LDR.

| Kondisi Lingkungan (jam) | Kondisi Cuaca | Nilai Resistansi ( $\Omega$ ) | Respon Terhadap Lampu |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
| 07.00                    | Normal        | 452                           | OFF                   |
| 09.00                    | Normal        | 452                           | OFF                   |
| 12.00                    | Normal        | 452                           | OFF                   |
| 14.00                    | Normal        | 452                           | OFF                   |
| 16.00                    | Normal        | 462                           | OFF                   |
| 17.00                    | Normal        | 477                           | OFF                   |
| 18.00                    | Normal        | 582                           | ON                    |
| 19.00                    | Normal        | 634                           | ON                    |
| 20.00                    | Normal        | 705                           | ON                    |
| 21.00                    | Normal        | 798                           | ON                    |
| 22.00                    | Normal        | 825                           | ON                    |
| 23.00                    | Normal        | 915                           | ON                    |
| 00.00                    | Normal        | 987                           | ON                    |
| 01.00                    | Normal        | 950                           | ON                    |
| 02.00                    | Normal        | 857                           | ON                    |
| 03.00                    | Normal        | 812                           | ON                    |
| 04.00                    | Normal        | 764                           | ON                    |
| 05.00                    | Normal        | 513                           | ON                    |
| 06.00                    | Normal        | 485                           | OFF                   |

Tabel 4.1 Data Pengujian Sensor LDR Hari Ke-1

| Kondisi Lingkungan (jam) | Kondisi Cuaca | Nilai Resistansi ( $\Omega$ ) | Respon Terhadap Lampu |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
| 07.00                    | Normal        | 442                           | OFF                   |
| 09.00                    | Normal        | 385                           | OFF                   |
| 12.00                    | Mendung       | 511                           | ON                    |
| 14.00                    | Normal        | 456                           | OFF                   |
| 16.00                    | Normal        | 458                           | OFF                   |
| 17.00                    | Normal        | 482                           | OFF                   |
| 18.00                    | Normal        | 572                           | ON                    |
| 19.00                    | Hujan         | 716                           | ON                    |
| 20.00                    | Normal        | 728                           | ON                    |
| 21.00                    | Normal        | 801                           | ON                    |
| 22.00                    | Normal        | 897                           | ON                    |
| 23.00                    | Normal        | 927                           | ON                    |
| 00.00                    | Normal        | 998                           | ON                    |
| 01.00                    | Normal        | 976                           | ON                    |
| 02.00                    | Normal        | 860                           | ON                    |
| 03.00                    | Normal        | 842                           | ON                    |
| 04.00                    | Normal        | 731                           | ON                    |
| 05.00                    | Normal        | 505                           | ON                    |
| 06.00                    | Normal        | 476                           | OFF                   |

Tabel 4.2 Data Pengujian Sensor LDR Hari Ke-2

| Kondisi Lingkungan (jam) | Kondisi Cuaca | Nilai Resistansi ( $\Omega$ ) | Respon Terhadap Lampu |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
| 07.00                    | Mendung       | 522                           | ON                    |
| 09.00                    | Mendung       | 519                           | ON                    |
| 12.00                    | Normal        | 406                           | OFF                   |
| 14.00                    | Normal        | 441                           | OFF                   |
| 16.00                    | Normal        | 455                           | OFF                   |
| 17.00                    | Mendung       | 522                           | ON                    |
| 18.00                    | Normal        | 580                           | ON                    |
| 19.00                    | Normal        | 725                           | ON                    |
| 20.00                    | Normal        | 782                           | ON                    |
| 21.00                    | Normal        | 811                           | ON                    |
| 22.00                    | Normal        | 889                           | ON                    |
| 23.00                    | Normal        | 934                           | ON                    |
| 00.00                    | Normal        | 976                           | ON                    |
| 01.00                    | Normal        | 972                           | ON                    |
| 02.00                    | Normal        | 855                           | ON                    |
| 03.00                    | Normal        | 840                           | ON                    |
| 04.00                    | Normal        | 719                           | ON                    |
| 05.00                    | Normal        | 510                           | ON                    |
| 06.00                    | Normal        | 497                           | OFF                   |

Tabel 4.3 Data Pengujian Sensor LDR Hari Ke-3

| Kondisi Lingkungan (jam) | Kondisi Cuaca | Nilai Resistansi ( $\Omega$ ) | Respon Terhadap Lampu |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
| 07.00                    | Normal        | 425                           | OFF                   |
| 09.00                    | Normal        | 371                           | OFF                   |
| 12.00                    | Normal        | 358                           | OFF                   |
| 14.00                    | Normal        | 365                           | OFF                   |
| 16.00                    | Normal        | 428                           | OFF                   |
| 17.00                    | Normal        | 480                           | OFF                   |
| 18.00                    | Normal        | 579                           | ON                    |
| 19.00                    | Normal        | 628                           | ON                    |
| 20.00                    | Normal        | 718                           | ON                    |
| 21.00                    | Normal        | 800                           | ON                    |
| 22.00                    | Normal        | 851                           | ON                    |
| 23.00                    | Normal        | 922                           | ON                    |
| 00.00                    | Normal        | 983                           | ON                    |
| 01.00                    | Normal        | 970                           | ON                    |
| 02.00                    | Normal        | 861                           | ON                    |
| 03.00                    | Normal        | 824                           | ON                    |
| 04.00                    | Normal        | 723                           | ON                    |
| 05.00                    | Normal        | 523                           | ON                    |
| 06.00                    | Normal        | 470                           | OFF                   |

Tabel 4.4 Data Pengujian Sensor LDR Hari Ke-3

Pengujian selama 4 (empat) hari, disimpulkan bahwa nilai resistansi dalam kondisi cuaca yang normal, mulai dari jam 6 pagi sampai jam 12 siang akan menurun atau tetap sehingga kondisi lampu dalam keadaan mati dan dari jam 2 siang sampai jam 12

malam akan meningkat sehingga kondisi lampu dalam keadaan menyala. Jika dalam kondisi cuaca yang kurang baik, nilai resistansi akan meningkat walaupun pada siang hari sehingga kondisi lampu dalam keadaan menyala. Hasil pengujian diatas didapat berdasarkan prinsip kerja dari sensor LDR yaitu semakin besar cahaya yang diterima maka semakin kecil nilai resistansi yang ada pada sensor LDR. Hal ini disebabkan karena sensor LDR terbuat dari bahan semikonduktor yang terbuat dari cadmium sulfida (Cds) dan cadmium selenida (Cdse) yang mana bahan-bahan ini sangat sensitif terhadap cahaya. Semakin besar resistansi maka tegangan sensor LDR juga akan semakin besar pula dan Ketika tegangan sudah mencapai 2,3 V atau lebih maka lampu akan menyala. Sebaliknya, Ketika tegangan mencapai kurang dari 2,3 V maka lampu akan mati.

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Sistem ini dapat mengontrol nyala dan padamnya lampu penerangan jalan secara otomatis, berdasarkan nilai intensitas cahaya yang didapat dari sensor LDR dan sesuai dengan intensitas cahaya yang ditentukan dalam program arduino
2. Prinsip kerja dari sistem alat ini adalah semakin besar cahaya yang diterima maka tegangan sensor LDR akan semakin kecil dan lampu akan mati. Sebaliknya, semakin kecil cahaya yang diterima semakin besar tegangan pada sensor LDR dan lampu akan menyala.

### B. Saran

Saran untuk pengembangan sistem ini, antara lain :

1. Ada baiknya menambahkan sensor PIR atau sensor gerak untuk mengatur tingkat pencahayaan disaat kendaraan melintas.
2. *Prototype* penerangan jalan otomatis ini alangkah baiknya dikembangkan menggunakan konsep IoT (*Internet of Things*) sehingga kondisi lampu penerangan jalan bisa termonitoring via internet.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alexandre, Nexen. 2015.** *Temperatur Warna : Pengenalan Terhadap Warna dan Suhu Cahaya*. Malang
- Andri, Kristanto. 2008.** *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasi*. Yogyakarta : Gava Media
- Bastian, Andry. 2014.** *Sistem Kontrol*. Tangerang: Fakultas Sekolah Tinggi Manajemen dan Ilmu Komputer Raharja
- Darmawan, Deni 2013.** *Microkontroller: Konsep Dasar dan Praktis*. Malang : UB Press
- Darmawan, Deni & Kunkun, Nur Fauzi. 2013.** *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Heri, Andrianto. 2013.** *Pemrograman Mikrokontroller AVR ATmega328*. Bandung: Informatikalrwansyah, Edy. 2014. *Pengantar Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Deepublish
- Kadir, Abdul. 2017.** *Arduino dan Sensor Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor Untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- Mulyani, Sri. 2016.** *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. ABDI SISTEMATIKA : Bandung
- Purnomo Sakti, Setyawan. 2017.** *Pengantar Teknologi Sensor*. Malang. Universitas Brawijaya Press
- Rizky Soetam. 2011.** *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta. Prestasi Pustaka
- Rosa dan M. Shalahuddin. 2016.** *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung
- Santi, Indyah Hartami. 2020.** *Analisa Perancangan Sistem*. Yogyakarta : Penerbit NEM
- Simanjuntak, Matur. 2012.** *Perancangan Prototype Smart Building Berbasis Arduino Uno*. Skripsi: Universitas Sumatera Utara.
- Sulaiman, Arif. 2012.** *ARDUINO : Mikrokontroler bagi pemula hingga mahir*
- Sumardi, Dewi. 2013.** *Mikrokontroler*. Belajar AVR Mulai dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu. .
- Supatmi, Sri. 2011.** *Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu*. Bandung: Jurnal Ilmiah Unikom.
- Syahwil Muhammad. 2013.** *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Toding, Apriana & Allu, Nicollaus. 2018.** *Sistem Kendali (Teori dan Contoh Soal Dilengkapi Dengan Penyelesaian Menggunakan Matlab)*. Sleman : Deepublish
- Tongkukut, Seni Herlina Juita. 2016.** *Analisa Tingkat Pencahayaan Ruang Kuliah dengan Memanfaatkan Pencahayaan Alami dan Pencahayaan Buatan*. Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Wibawanto, Wandah. 2017.** *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember : Cerdas Ulet Kreatif
- Wicaksono, Handy. 2016.** *Relay – Prinsip dan Aplikasi*. Jurnal: Teknik Elektro Universitas Kristen Petra.
- Widodo Budiharto. 2000.** *Electronica Digital Dan Microprosesor*. Andi Offset : Yogyakarta