

RANCANG BANGUN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA BERBASIS ARDUINO DI POLRES PEMATANGSIANTAR

Dimas Bayu Rizki¹, Sumarno², Muhammad Ridwan Lubis³, Sundari Retno Andani⁴,
Ika Purnama Sari⁵

^{1,2,3,4,5}STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

Jl. Jend. Sudirman Blok A No. 1,2,&3 Pematangsiantar

dimasbr@gmail.com¹, sumarno@amiktunasbangsa.ac.id²,
m.ridwanlubis@amiktunasbangsa.ac.id³, sundari.ra@amiktunasbangsa.ac.id⁴,
ikapurnamasari1319@gmail.com⁵

ABSTRACT

A Lights are one of the basic needs in everyday life, both in household life, offices, and others, especially at the Pematangsiantar Police Station. In line with the rapid development in the field of technology, the amount of electricity demand tends to increase rapidly. This increase in demand can be caused by the increasing number of people using electrical technology. However, there needs to be a wise attitude in the use of this lighting energy source. If the lamp is left on, it will waste electricity. This often happens because you forget to turn it off. But if it is turned off then at night it will be dark until someone turns on the light. Therefore, automation is needed in regulating the use of electrical energy in lamps. In this case, an automatic lamp design was made using an Arduino-based light sensor that can be set to turn on and off automatically according to the intensity of sunlight received so that it will suit the needs of the lamp. This automatic lamp is equipped with Arduino, LDR module, and relay. The lighting load is usually operated manually by humans, with this study, human intervention in operations can be reduced. The results of this study showed that the Arduino-based light sensor can be implemented in the design of automatic lights.

Keyword: *Design, Automatic Lights, Light Sensors, Arduino, Polres Pematangsiantar*

PENDAHULUAN

Sistem penerangan sudah menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari. Penerangan yang dimaksud berguna untuk membantu pekerjaan dan aktivitas dengan menerangi suatu tempat yang tidak terjangkau oleh sinar matahari atau menerangi disaat malam hari. Salah satu alat penerangan yang sangat banyak di gunakan di jaman sekarang ini adalah lampu. Lampu adalah alat penerangan yang menggunakan listrik sebagai sumber energi. Baik dalam rumah tangga, perkantoran, jalanan, maupun industri besar, lampu menjadi alat penerangan yang di pakai sampai sekarang ini. Penggunaan lampu di era saat ini juga membutuhkan sebuah teknologi kontrol untuk membantu aktifitas dan pekerjaan manusia, salah satu alat yang dimaksud adalah Mikrokontroler.

Dengan adanya aktivitas dan kesibukan yang tinggi, pegawai maupun polisi di Polres Pematangsiantar sering melupakan hal kecil seperti mematikan lampu, terutama jika memiliki keperluan tertentu dan meninggalkan tempat dalam waktu lama, terkadang juga

disaat dalam kondisi mendung, pegawai maupun polisi tidak memiliki cukup waktu untuk menghidupkan lampu akan mengalami kesulitan karena tempat menjadi gelap.

Dengan *Mikrokontroler*, maka lampu bisa dengan otomatis hidup dan mati berdasarkan dari insensitas cahaya dari matahari yang diterima sehingga polisi dan pegawai di Polres Pematangsiantar tidak perlu repot lagi menghidupkan dan mematikan lampu tersebut secara manual, Mikrokontroler yang digunakan kali ini adalah Arduino Uno Attmega 328 dan juga menggunakan LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk sensor cahaya guna mengatur hidup dan mati lampu. Dengan lampu otomatis yang akan dirancang saat ini akan sangat bermanfaat, penggunaan tenaga listrik juga berkurang dan waktu yang digunakan akan menjadi lebih efisien karena tidak perlu lagi mematikan atau menghidupkan lampu secara manual.

Efektivitas dan penghematan daya listrik menjadi hal yang paling disorot saat ini, Maka dari itu penulis merancang bangun sebuah alat lampu otomatis yang menggunakan sensor cahaya dengan insensitas cahaya dari matahari sebagai penentu lampu hidup dan mati, yang akan di pakai di Polres Pematangsiantar guna membantu polisi ataupun pegawai mematikan ataupun menghidupkan lampu secara otomatis.

METODE PENELITIAN

1. Kecerdasan Buatan

Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia (Jaya et al., 2018).

AI memungkinkan komputer untuk memproses banyak informasi dan data serta memberikan kesimpulan berbasis computer dalam waktu yang relative singkat dan cepat. AI juga memiliki kelemahan jika dibandingkan dengan kecerdasan alami (*Human Intelligence or Natural Intelligence*) mengingat kecerdasan manusia/kecerdasan alami diperoleh melalui proses evolusi, sedangkan AI itu sendiri merupakan produk dari kecerdasan alami (Prastiwi & Pujiawati, 2019).

2. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip, di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output (Haris, 2017).

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka Mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya (Budianto, Ramadiani, 2017). Berdasarkan uraian di atas penulis menyimpulkan bahwa Mikrokontroler adalah sebuah komputer dengan ukuran mikro di dalam satu chip yang fungsinya untuk memasukan sistem program input dan output guna sebagai kontrol keseluruhan dalam satu keping.

3. Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung Mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer) (Pratama, 2020).

Didalam rangkaian board arduino terdapat Mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board Mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C++ (Marpaung, 2017).

4. LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR atau Light Dependent Resistor adalah salah satu jenis sensor yang pembacaan nilainya berdasarkan oleh keterangan cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai inputan pada sensor LDR tergantung pada terang atau redupnya cahaya yang diterima oleh sensor LDR itu sendiri (Prasetya & Aulia, 2020).

LDR merupakan suatu jenis hambatan yang sangat peka terhadap cahaya. Sifat dari hambatan LDR ini adalah nilai hambatannya akan berubah apabila terkena cahaya atau sinar. Untuk dapat mengetahui kesensitifan sensor Light Dependent Resistor maka perlu dilakukan beberapa pengujian, yaitu dengan cara meletakkan sensor LDR pada tempat yang terang dan tempat gelap. Dalam proses percobaan sensor cahaya dapat menggunakan bantuan cahaya dari lampu atau cahaya yang bersumber dari matahari (Siswanto & Winardi, 2015). LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima (Imam Marzuki, 2019).

5. LED (*Light Emitting Diode*)

LED atau singkatan dari *Light Emitting Diode* adalah salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi di kehidupan saat ini. LED banyak dipakai, seperti untuk penggunaan lampu penerangan, rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator peralatan elektronik hingga ke industri. LED ini banyak digunakan karena konsumsi daya yang dibutuhkan tidak terlalu besar (Faridha & Yusuf Saputra, 2016).

6. Analisis Data

Pada perancangan alat lampu otomatis menggunakan sensor cahaya berbasis Arduino Uno sangat diperlukan teknik analisis data, di dalam analisis data, penulis menggunakan teknik analisis deskriptif yang teknik penyajiannya dalam bentuk tabel yang terdiri dari perangkat keras (*Hardware*), dan perangkat lunak (*Software*) dapat dilihat sebagai berikut :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Dapat dilihat komponen alat yang digunakan pada rancang bangun lampu otomatis menggunakan sensor cahaya berbasis Arduino pada Tabel I berikut :

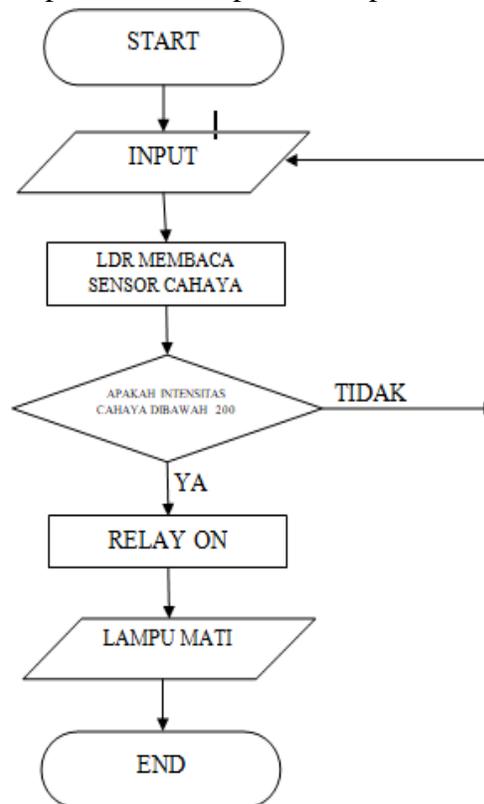
Tabel 1. Perangkat Keras Yang Digunakan

No	Perangkat Keras Yang Digunakan
1	Arduino UNO R3 ATmega328p
2	Modul LDR (Light Dependent Resistor)
3	LED (light Emiting Diode)
5	Relay 5V
6	Breadboard
7	Kabel Jumper
8	Kabel USB Tipe A to B

Perancangan perangkat lunak adalah langkah pembuatan sebuah program yang sesuai dengan algoritma untuk menjalankan sistem alat, perangkat lunak (*Software*) yang digunakan adalah Software Arduino IDE.

7. Sistem Kerja Alat

Sistem kerja alat adalah penggambaran secara grafik dari langkah langkah dan urutan prosedur dari suatu rancangan alat, sistem kerja alat di gambar menggunakan flowchart. Sistem kerja lampu otomatis dapat dilihat pada Gambar 1:

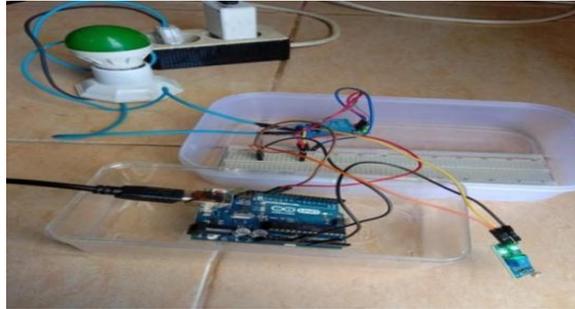


Gambar 1 Flowchart sistem kerja alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rangkaian Keseluruhan Alat

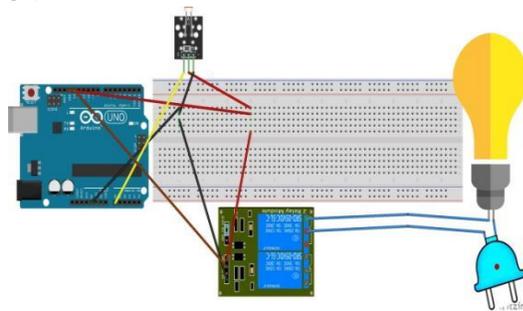
Makalah Rangkaian keseluruhan sistem yang telah selesai dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 2 Rangkaian keseluruhan alat (Sumber: uji coba alat)

Gambar 2 merupakan gambar rangkaian keseluruhan alat yang sudah selesai, terdapat sumber tegangan, lampu LED, arduino uno, modul LDR, *breadboard*, *relay* dan kabel penghubung seperti kabel *jumper* dan *usb A to B* .

Sebelum melakukan proses membangun lampu otomatis menggunakan arduino, penulis menggunakan rancangan dalam lampu otomatis. Proses perakitan komponen dalam rancangan ini adalah penggabungan antara *mikrokontroler* Arduino Uno dengan sensor cahaya (LDR) dan *relay* menggunakan kabel *jumper*. Skema rangkaian pembuatan lampu otomatis menggunakan sensor cahaya dapat dilihat pada Gambar 3 :



Gambar 3 Rangkaian sistem

Pada Gambar 3 terlihat *board mikrokontroler* Arduino Uno sebagai penghubung antara sensor cahaya yaitu modul LDR dan *relay* sebagai saklar pengatur tenaga listrik untuk lampu. Pada gambar terlihat *breadboard* membantu menghubungkan Arduino, modul LDR dan *relay*. Untuk menghubungkan antar komponen menggunakan kabel *jumper* pada masing masing warna. Berikut merupakan uraian dari koneksi pin yang dapat di lihat Tabel 2 dan Tabel 3:

Tabel 2. Keterangan Rangkaian LDR (Sensor Cahaya)

Wire/Kabel	LDR (Sesnsor cahaya)	Arduino
Hitam	VCC	5V
Merah	GND	GND
Kuning	A0	A0

Tabel 3. Keterangan Rangkaian Relay

Wire/Kabel	LDR (Sesnsor cahaya)	Arduino
Hitam	VCC	5V
Merah	GND	GND
Coklat	IN1	13

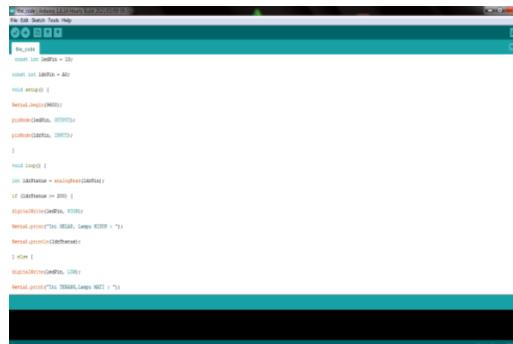
Setelah pin pada setiap modul terhubung menggunakan kabel *jumper*, kemudian melakukan *input* program kedalam rangkaian arduino uno secara keseluruhan menggunakan *software* arduino IDE, sehingga rangkaian dapat bekerja sesuai skema dan rancangan sistem lampu otomatis menggunakan sensor cahaya yang telah selesai.

2. Hasil Pengujian

Setiap Setelah selesai dirancang dan dibangun alat ini dalam bentuk protipe, lampu otomatis ini berjalan sesuai dengan skema yang dibuat sebelumnya yaitu lampu otomatis yang menggunakan sensor cahaya yang akan mendeteksi adanya cahaya matahari dan lampu akan mati jika cahaya matahari terbaca di bawah 200 dan jika di atas 200 maka lampu akan hidup. Pengujian dilakukan pada siang hari dan juga malam hari.

1. Input Arduino IDE

Setelah pin pada setiap modul terhubung menggunakan kabel jumper, kemudian proses input program kedalam rangkaian arduino uno secara keseluruhan menggunakan software arduino IDE. Proses input kode program ke mikrokontroler arduino juga di butuhkan penghubung yaitu kabel USB a to b. kode program arduino IDE dapat dilihat pada gambar 4 :



Gambar 4. Program arduino ide

Dilihat pada gambar 4, bahwa input kode program pada penelitian ini menggunakan arduino ide, arduino bisa digunakan untuk mengupload ke board arduino, kode program yang digunakan pada arduino disebut dengan istilah arduino sketch atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code.ino.

2. Pengujian pada siang hari

Dalam penelitian ini dilakukan uji coba pada siang hari untuk menguji sensor bekerja terhadap sinar matahari. Lampu akan otomatis mati jika cahaya matahari yang terbaca dibawah 200 dan akan hidup jika diatas 200. Penelitian ini melakukan uji coba pada cuaca cerah dan cuaca mendung.

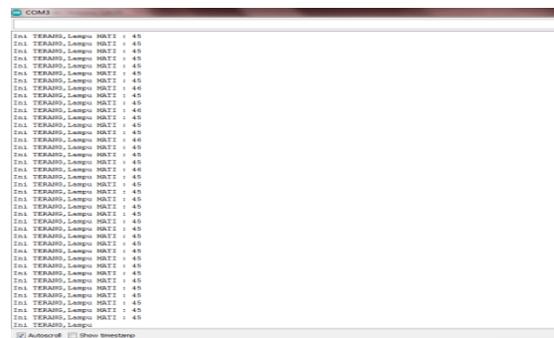
a. Pengujian pada cuaca cerah, yaitu :

Uji coba pada cuaca cerah guna untuk menguji sensor bekerja terhadap sinar matahari dalam keadaan cuaca cerah. Lampu akan otomatis mati jika cahaya matahari yang terbaca dibawah 200. Hasil uji coba alat pada cuaca cerah dapat dilihat pada Gambar 5 :



Gambar 5 Uji coba lampu otomatis pada cuaca cerah (Sumber: uji coba alat)

Terlihat pada Gambar 4 bahwa sensor membaca cahaya matahari lalu relay akan hidup dan lampu otomatis akan mati. Hasil Output pada Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 6 :



Gambar 6 Hasil output pada arduino IDE pada cuaca cerah

1. Hasil Kerja Alat

Data hasil pengujian lampu otomatis yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 4 :

Tabel 4. Hasil Kerja Alat

Cahaya Matahari	Nilai	Lampu
Terang	0 – 100	Mati
Redup (Mendung)	200 – 500	Hidup
Gelap	500 – 800	Hidup

2. Spesifikasi Kebutuhan Alat

Dalam pembuatan alat presensi pegawai ini dibutuhkan beberapa komponen dan peralatan untuk pendukung proses perakitan alat dari awal hingga akhir. Beberapa komponen dan peralatan pendukung dapat dilihat pada Tabel 5 :

Tabel 5. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

No.	Komponen	Jumlah	Peralatan	Jumlah
1	Arduino Uno	1	Solder	1
2	Sensor Cahaya	1	Botol Kecil, Lem Bakar	1
3	Relay	1	Kabel Listrik positif dan negatif	1
4	Lampu LED	1	Piting Lampu, Kabel Listrik positif dan negatif	1

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian lampu otomatis menggunakan sensor cahaya berbasis Arduino bahwa lampu otomatis menggunakan sensor cahaya berfungsi dengan baik dalam membaca sensor cahaya dan menyalakan serta menghidupkan lampu secara otomatis. Alat yang berbasis Mikrokontroler yaitu lampu otomatis menggunakan sensor cahaya sesuai jika digunakan di Polres Pematangsiantar.

Pada saat siang hari dalam cuaca cerah dan sensor akan membaca cahaya matahari maka lampu akan otomatis mati. Pada saat siang hari dalam cuaca mendung atau matahari redup, lampu akan tetap menyala dan pada saat cuaca cerah lampu akan mati. Pada saat malam hari hingga matahari menerangi sensor cahaya dengan cukup maka lampu otomatis akan menyala.

DAFTAR PUSTAKA

Budianto, Ramadiani, & K. (2017). Kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 70–73.

- Faridha, M., & Yusuf Saputra, M. D. (2016). Analisa Pemakaian Daya Lampu Led Pada Rumah Tipe 36. *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(3), 193–198. <https://doi.org/10.22441/jte.v7i3.898>
- Haris, M. U. H. Y. (2017). *Perancangan Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dengan Sensor Suara*.
- Imam Marzuki. (2019). Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalan Lampu Otomatis Dalam Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya. *Jurnal Intake : Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Dan Terapan*, 10(1), 9–16. <https://doi.org/10.48056/jintake.v10i1.48>
- Jaya, H., Sabran, D., Pd, M., Ma, M., Djawad, Y. A., Sc, M., Ilham, A., Ahmar, A. S., Si, S., & Sc, M. (2018). Kecerdasan Buatan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Marpaung, N. (2017). Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Sensor Ldr Dan Sensor Air. *Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Sensor Ldr Dan Sensor Air*, 3(2), 71–80.
- Prasetya, M. A., & Aulia, R. (2020). Prototype Penerangan Lampu Taman Otomatis Menggunakan Arduino Uno. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(1), 109. <https://doi.org/10.24114/cess.v5i1.15889>
- Prastiwi, C. H. W., & Pujiawati, N. (2019). Penggabungan Artificial Intelligence dan Kecerdasan Alami dalam Pembelajaran Keterampilan Menulis Bahasa Inggris. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, 1–7.
- Pratama, W. (2020). *Rancang Sistem Kunci Pintu Dengan Back-Up Baterai Berbasis Rfid Dan Arduino Uno*.
- Siswanto, D., & Winardi, S. (2015). Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan. *Narodroid*, 1(2), 66–73.