

PERANCANGAN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA DAN TIMER BERBASIS ARDUINO UNO

Prita Niken Puspita¹, Muhajir Syamsu², Vany Terisia³

¹ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

²ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

³ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

Abstract

People's lives are busy with activities outside the house, often crushing small things like turning the lights off, doing outdoor activities until late at night, dark housing conditions are very potentially criminal. The technology used to solve such problems is something of an automatic nature. Automatic technology is a home light that can turn on and off automatically. The method used is a qualitative method that has descriptive properties, i.e. the researcher describes a phenomenon with accurate data and is systematically studied. Automatic light design with a light sensor that inserts a program in an Arduino uno module that can give instructions of light on and off. The light sensor connected to the relay as an automatic switch is heavily dependent on the light resistance value received by the light sensor. When the light sensor receives less than 200, the light goes off. When at night the resistance values received by a light sensor are more than 200 then the light is automatically lit. The automatic light design uses the Light Dependent Resistor (LDR) light sensor module that can automatically turn off the light through the resistant value received from the light Sensor, and can use the timer as a form of system development when the light becomes uncertain and occurs in the rainy season. A timer can direct the schedule to turn on and off the lights as needed.

Kata Kunci: Light Dependent Resistor (LDR), Lights, Arduino Uno, Timer.

Januari – Juni 2023, Vol 4 (1) : hlm 42-49
©2023 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.
All rights reserved.

(*) Korespondensi: pritanikenpuspita17@gmail.com (Prita Niken Puspita), muhajirsyamsu77@gmail.com (Muhajir Syamsu), vterisia@gmail.com (Vany Terisia)

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi untuk menciptakan sesuatu yang baru, sangatlah berpengaruh besar terhadap kehidupan manusia karena dengan teknologi itu sendiri dapat memudahkan kegiatan manusia. Peran manusia yang dapat digantikan dengan teknologi, mendorong manusia untuk terus menciptakan teknologi baru maupun mengembangkan teknologi yang sudah ada. Zaman modern yang semakin berkembang, manusia terus melakukan upaya-upaya untuk mengintegrasikan teknologi dalam kehidupan sehari-hari guna memudahkan pekerjaan manusia. (Gunawan, Akbar dan Ilham, 2020)

Kehidupan manusia yang sibuk dengan aktivitas seperti bekerja, kuliah, maupun melakukan kegiatan yang dilakukan diluar rumah, khususnya pekerja perantauan yg hidup disebuah kontrakan dengan begitu banyak aktifitas diluar sering kali menyepelkan sesuatu hal-hal yang kecil ketika pergi seperti mematikan lampu. Teknologi yang digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut adalah sesuatu yang bersifat otomatis. Teknologi yang bersifat otomatis tersebut dapat diimplementasikan pada lampu rumah yang dapat menyalakan dan mematikan secara otomatis.

Perancangan lampu otomatis dengan menggunakan sensor cahaya yang dapat mengubah intensitas cahaya menjadi sinyal listrik dan dapat dibaca dengan menggunakan Arduino uno. Arduino akan memberikan perintah menyalakan lampu ketika keadaan cahaya terang dan mematikan lampu pada saat keadaan gelap. Arduino uno merupakan komputer kecil berbentuk sebuah chip dengan memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah digunakan, serta rangkaian elektronika yang bersifat *opensource* yang mempunyai bahasa sendiri yaitu bahasa pemrograman C.

Keberadaan lampu otomatis saat ini perlu adanya pengembangan karena kebanyakan hanya dengan mengandalkan sensor cahaya. Dengan ini penulis melakukan pengembangan lampu otomatis dengan sensor cahaya dan penambahan sistem *Time Delay Relay* (TDR) atau biasa disebut *Timer*. Penggunaan *timer* tersebut dengan memperoleh periode waktu yang telah diatur menurut kebutuhan seperti mengantisipasi pada musim penghujan yang saat terjadi hujan intensitas cahaya yang melemah.

1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip mikrokomputer yang fisiknya berupa sebuah IC atau Integrated Circuit. Mikrokontroler sering digunakan karena sistem yang kecil, harga yang murah serta tidak membutuhkan suatu perhitungan yang kompleks ketika dalam aplikasi di PC. Pada Mikrokontroler terdapat bagian-bagian utama yaitu CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random-Access-Memory*), ROM (*Read-Only-Memory*) serta port I/O atau *Input/Output*. Terdapat juga perangkat keras yang sering digunakan berbagai keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi serta masih banyak lainnya. Mikrokontroler bekerja berdasarkan program dari perangkat lunak yang dimasukkan kedalamnya sesuai dengan aplikasi yang akan dibuat. (Dharmawan dan Arief, 2017)

2. Arduino Uno

Arduino uno merupakan sebuah *platform* bersifat *open-source* yang mudah digunakan. Beberapa alasan yang membuat kita memilih untuk menggunakan Arduino yaitu *board* Arduino yang murah dibanding dengan platform lain, *software*

yang digunakan yaitu *software* IDE yang dapat dijalankan diberbagai sistem operasi seperti, *windows*, *Macintosh* OSX serta linux. Umumnya mikrokontroler hanya terbatas penggunaannya pada sistem *windows*. Alasan lain penggunaan perangkat lunak Arduino yang mudah dan fleksibel untuk pengguna tingkat lanjut serta diterbitkan sebagai *tools opensource* yang bahasanya dengan melalui *library* C++. Arduino Board diterbitkan dibawah lisensi *creative commons*, sehingga perancangan sirkuit yang sudah berpengalaman dapat membuat modul dengan versi sendiri, meningkatkan dan memperluas penggunaannya. (Wicaksono dan Fajar, 2019)

3. **Software IDE**

Software atau aplikasi yang digunakan dalam memasukan program untuk Arduino adalah *software* IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino, dengan software ini berguna untuk membuat, membuka, mengedit source code. (Kurniawan, Suhery dan Triyanto, 2013)

4. **Sensor Cahaya *Light Dependent Resistor* (LDR)**

Salah satu jenis dari sensor cahaya yaitu sensor *Light Dependent Resistor* atau biasa disebut sensor LDR yang merupakan jenis resistor apabila nilai hambatan tinggi pada saat keadaan gelap dan nilai hambatan akan menurun apabila pada keadaan cahaya terang. Maka nilai hambatannya tergantung pada intensitas cahaya yang diterima sensor LDR. Umumnya, nilai hambatan LDR mencapai angka 200 Kilo Ohm ($k\Omega$) pada keadaan cahaya gelap dan akan menurun menjadi 500 Ohm (Ω) pada keadaan cahaya terang. (Nurhayati dan Maesari, 2021)

5. **Time Delay Relay (TDR)**

Timer Delay Relay mauppun sering disebut juga timer merupakan saklar pemutus arus yang bekerja berdasarkan ketentuan waktu yang telah diatur. Fungsi dari TDR mampu diterapkan pada rangkaian *star-delta*.

6. **Relay**

Relay adalah saklar elektromagnetik yang dapat mengalihkan posisi saklar dari off ke on. Namun, relay membutuhkan sedikit daya untuk mengaktifkannya, sehingga dapat mengontrol perangkat yang membutuhkan lebih banyak daya daripada *relay* itu sendiri. (Haris, Putra, 2017)

7. **Miniatur Circuit Breaker (MCB)**

MCB mempunyai fungsi sebagai pemutus arus listrik kearah beban, pemutusan arus listrik dapat dilakukan secara manual maupun secara otomatis. Cara manual dengan *toggle switch* dari posisi "ON" ke posisi "OFF" maka mekanisme akan memutuskan arus listrik. Sedangkan MCB otomatis "OFF" bila terdeteksi arus lebih atau terjadi gangguan hubung singkat pada bagian dari MCB yang memerintahkan untuk "OFF" agar aliran listrik terputus. (Reynold Rumimper, et. al., 2016)

8. **Kontaktor**

Dikutip pada buku berjudul dasar instalasi tenaga listrik (2020) oleh Lauhil Mahfudz. Kontaktor merupakan perangkat listrik yang berfungsi sebagai penyambung dan pemutus arus listrik bolak balik. Fungsinya sebagai control komponen secara otomatis, kontrol pencahayaan yaitu penghubung dan pemutus arus komponen pencahayaan, sebagai saklar *transfer* dan *interlock* atau *transfer switch*.

9. Selektor *Swicth*

Selektor *switch* adalah alat listrik yang biasa digunakan untuk memilih arah posisi kerja rangkaian kontrol. Cara kerja dari selector switch yaitu dengan menyambungkan rangkaian sesuai dengan arahan yang ditunjuk oleh tangkai selektor. Selektor pada umumnya ada banyak jenis nya, namun yang seringkali digunakan hanya dua tipe yaitu 2 posisi. Posisi *ON-OFF* atau *start-Stop* atau juga 0-1. Dan yang menggunakan 3 posisi. Yaitu posisi *ON-OFF-ON* atau *Auto-OFF-Manual*. (Rasmini, Ni Wayan, 2018)

10. Kabel Jumper

Kabel jumper mempunyai fungsi yaitu untuk menghubungkan beberapa komponen-komponen yang fungsi tersebut seperti fungsi kabel pada umumnya. Kabel jumper dapat memudahkan untuk menghubungkan komponen satu dengan lainnya yang mempunyai sifat sementara jika tidak dilakukan penyolderan untuk dihubungkan secara permanen. (Dr. Yulianto Agung Rezeky, et. al., 2023)

11. Kabel NYA

Kabel NYA merupakan jenis kabel udara atau tidak didalam tanah yang berisolasi *polivinil chlorida* atau PVC yang mempunyai inti tunggal, dengan harga yang murah dibandingkan dengan kabel NYM. Isolasi yang terdiri hanya satu lapis sehingga mengakibatkan kabel mudah terkelupas, tidak cukup kuat terhadap gesekan atau tekanan yang cukup kuat seperti gigitan tikus dan tidak tahan terhadap air dalam jangka waktu yang lama. Untuk stop kontak, dan *line 2,5 mm²* dan untuk lampu *1,5 mm²*. (Muhammad Naim S. M., Mei 2022)

METODE

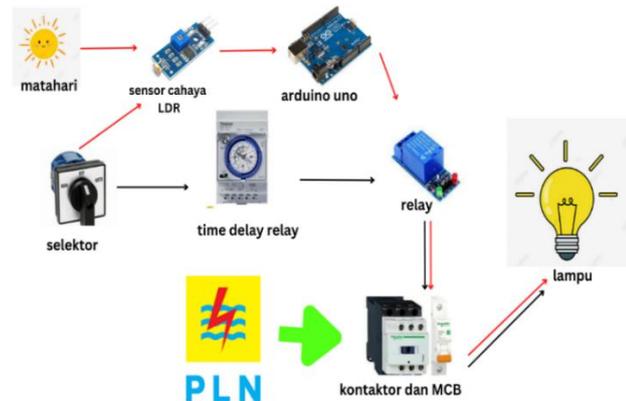
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif Metode pendekatan kualitatif menurut Sugiyono (2019) adalah metode yang dilakukan pada kondisi secara alamiah, digunakan untuk meneliti kondisi objek alamiah yang mana peneliti sebagai kunci dalam penelitian itu sendiri. Dengan teknik pengumpulan data gabungan, analisis data yang bersifat kualitatif atau induktif dan hasil dari penelitian memberikan makna generalisasi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan penulis yaitu observasi. Observasi adalah metode dengan pengumpulan data yang kompleks yaitu dengan mengukur sikap responden dan juga digunakan sebagai alat merekam fenomena yang terjadi. Metode observasi cocok digunakan untuk penelitian yang mempelajari tentang perilaku manusia, proses kerja dan gejala-gejala alam. Metode yang digunakan tidak banyak menggunakan kuantitas untuk penelitian yang dilakukan pada responden. (Farzin Abdaoe, 2020)

Studi literatur merupakan pengumpulan data dari penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul penelitian yang dilakukan sebagai landasan keilmuan yang sudah teruji dan terbukti agar penulisan penelitian sistematis, baik dan sesuai. (Farzin Abdaoe, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

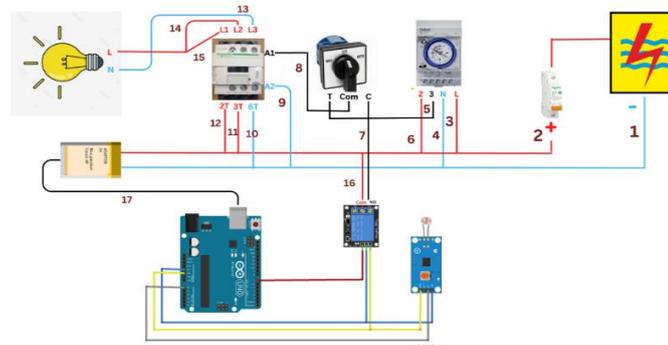
Analisis konfigurasi sistem pada Pada perancangan lampu otomatis sensor cahaya berbasis Arduino uno terdapat pada blok diagram sebagai berikut:



Sumber: Analisis Penulis
Gambar 1 Blok Diagram

Perancangan lampu otomatis dirancang dengan menggunakan sensor cahaya *Light Dependent Resistor* (LDR) yang telah diinput program dengan modul Arduino Uno, yang kemudian memerintahkan *relay* sebagai saklar otomatis untuk menyalakan dan menghidupkan lampu sesuai dengan nilai intensitas cahaya yang diterima oleh sensor cahaya. Dan menggunakan *timer* apabila kondisi cahaya tidak menentu yaitu pada musim penghujan. Penggunaan timer disesuaikan dengan waktu yang dibutuhkan. Penentuan menggunakan sensor cahaya maupun timer, yaitu dengan mengarahkan seletor ke arah sensor cahaya ke arah kiri simbol M pada seletor, apabila akan menggunakan timer dan mengarahkan ke kanan ke arah timer simbol A pada seletor. Perancangan alat diimplementasikan di lantai satu sebagai tempat dengan keadaan cahaya redup dan lantai dua sebagai tempat dengan keadaan kondisi cahaya yang terang pada siang hari.

Arduino memerintahkan *relay* sebagai saklar otomatis *ON:OFF* yang memiliki perintah berupa nilai yang diterima oleh sensor dibawah 200 berarti dalam kondisi terang. Maka *relay* memerintahkan untuk mematikan atau tidak menyalakan lampu. Kemudian nilai yang diterima oleh sensor LDR diatas 200 maka Arduino akan memerintahkan relay sebagai piranti untuk memberikan perintah kepada lampu untuk menyala. Perancangan prototipe lampu otomatis dapat dilihat pada gambar berikut :

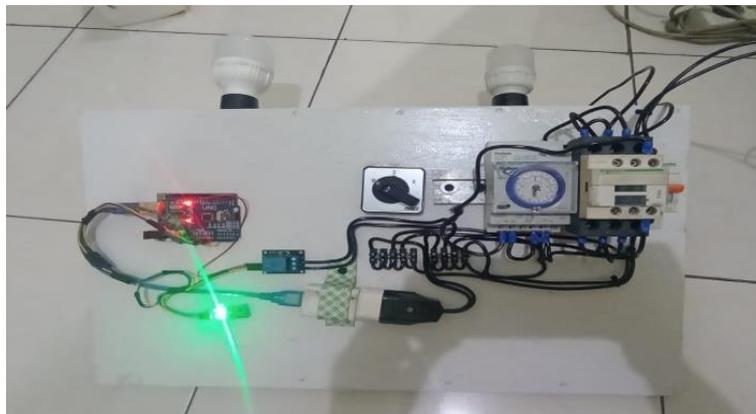


Sumber: Analisis Penulis
Gambar 2 Prototipe Perancangan Lampu Otomatis

Perancangan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya dan Timer Berbasis Arduino Uno

(Prita Niken Puspita, Muhajir Syamsu, Vany Terisia)

Pengujian alat dilakukan untuk mengukur apakah alat dapat digunakan dengan baik, dan tidak terjadi kesalahan pada saat digunakan nantinya. Selain itu pengujian dilakukan sebagai upaya dan pembuktian alat apakah sudah bekerja secara optimal.



Sumber: perancangan penulis

Gambar 3 pengujian

Tabel 1. Pengujian Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Dan Timer

Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Didapatkan	Kesimpulan
Sensor Cahaya LDR	Menyalakan alat > sensor menyala dengan indikator nyala hijau	Indikator pada sensor menyala hijau	Indikator pada sensor menyala hijau	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Arduino Uno	Menyalakan alat > Arduino menyala dengan indikator nyala merah	Indikator pada sensor menyala merah	Indikator pada sensor menyala merah	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Relay	Menyalakan alat > relay menyala dengan indikator nyala merah	Indikator pada relay menyala merah	Indikator pada relay menyala merah	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Lampu	Menyalakan semua komponen alat > lampu menyala pada kondisi gelap dan lampu mati pada kondisi terang	Lampu menyala pada kondisi gelap dan lampu mati pada kondisi terang	Lampu menyala pada kondisi gelap dan lampu mati pada kondisi terang	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Delay pada sensor cahaya LDR	Mendeteksi cahaya delay 1 detik	Delay 1 detik setiap menerima cahaya	Delay 1 detik setiap menerima cahaya	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Nilai intensitas cahaya pada sensor LDR	Nilai intensitas yang diterima lebih dari 200 > lampu menyala	Lampu menyala	Lampu menyala	[√] Sesuai [] Tidak sesuai

Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Didapatkan	Kesimpulan
Nilai intensitas cahaya pada sensor LDR	Nilai intensitas yang diterima kurang dari 200 > lampu mati	Lampu mati	Lampu mati	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Selektor	Menyalakan alat > selector dinyalakan pada arah sensor cahaya yaitu indikator M	Selektor berfungsi	Selektor berfungsi	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Miniatur Circuit Breaker (MCB)	Menyalakan alat > kondisi konsleting pendek MCB berfungsi mematikan arus listrik.	Kondisi konsleting pendek MCB berfungsi mematikan arus listrik.	Kondisi konsleting pendek MCB berfungsi mematikan arus listrik.	[√] Sesuai [] Tidak sesuai
Delay pada timer	Delay 1 detik setiap penentuan jadwal jam menyala lampu	Delay 1 detik setiap penentuan jadwal jam menyala lampu	Delay 1 detik setiap penentuan jadwal jam menyala lampu	[√] Sesuai [] Tidak sesuai

Sumber: analisis penulis, 2023

KESIMPULAN

Perancangan lampu otomatis menggunakan modul sensor *cahaya Light Dependent Resistor* (LDR) melalui pengujian yang dilakukan yaitu dapat digunakan dan diimplementasikan berdasarkan cahaya yang diterima oleh sensor cahaya LDR. Apabila nilai intensitas yang diterima oleh sensor cahaya LDR kurang dari 200 maka lampu mati. Dan menyala ketika malam hari dengan nilai intensitas yang diterima oleh sensor cahaya yang lebih dari 200 maka otomatis lampu akan menyala. Kemudian menggunakan *Time delay relay* atau *timer* apabila terjadi perubahan musim yang tidak atau disebut juga *timer* yang bisa digunakan yang jadwal menyala dan mematikan lampu sesuai kebutuhan. Yaitu menyalakan lampu pada siang hari pukul 05:30 sampai dengan pukul 17:59 dan mematikan lampu pada malam hari mulai pukul 18:00 sampai dengan pukul 05:29 pagi. Diberikan perlindungan atau pengaman box agar terhindar dari kerusakan seperti terkena air untuk sensor cahaya apabila sensor diletakkan didepan rumah sebagai upaya untuk membaca intensitas cahaya matahari dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Indra Gunawan, Taufik Akbar, Dan M. Giyandhi Ilham. 2020. **Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk.** : *Jurnal Informatika Dan Teknologi Vol. 3 No. 1,, 7.*
- Dharmawan, H. A. Cetakan Pertama, Februari 2017. **Mikrokontroler Konsep Dasar Dan Praktis.** Malang: UB Press
- Wicaksono, M. F. 2019. **Aplikasi Arduino Dan Sensor Disertai 32 Proyek Sensor Dan 5 Proyek Robot.** Bandung: Informatika Bandung.
- Eddi Kurniawan, C. S. 2013. **Sistem Penerangan Rumah Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler.** *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura Volume 01 No. 2, 10.*
- Nurhayati, B. M. 2021. **Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Nyala Lampu Dengan Menggunakan Sensor Cahaya Light Dependent Resistor.** *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 20.*
- Muh. Yusrifar Haris, A. A. (2017). **Perancangan Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dengan Sensor Suara.** *Teknik Elektro, 24.*
- Reynold Rumimper, S. R. (2016). **Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android.** *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer Vol. 5 No. 3, 10.*
- Lauhil Mahfudz. 2022. **Dasar Instalasi Tenaga Listrik.**
- Rasmini, N. W. (2018). **Panel Automatic Transfer Switch (Ats) – Automatic Main Failure (Amf) Di Perumahan Direksi Btdc.** *JURNAL LOGIC. VOL. 13. NO. 1, 17.*
- Dr. Yulianto Agung Rezeki, S. M. (Juni 2023). **Dasar-Dasar Otomatisasi Berbasis Arduino.** Klaten Jawa Tengah : Lakeisha.
- Muhammad Naim, S. M. (Mei 2022). **Buku Ajar Teori Dasar Listrik Dan Elektronika.** Pekalongan, Jawa Tengah: PT Nasya Expanding Management (Penerbit NEM-Anggota IKAPI).
- Farzin Abdaoe, H. S. (2020). **Sistem Kendali Lampu Otomatis Berbasis Iot (Internet Of Things) Menggunakan Nodencum.** *Bangkit Indonesia, Vol. IX, No. 01, 1-16.*