

SISTEM LAMPU JALAN OTOMATIS MENGGUNAKAN IOT

AUTOMATED STREET LIGHT SYSTEM USING IOT

TELKOM UNIVERSITY

Muhammad Gumilar Suryafirdausi, Dr. Nyoman Bogi Aditya Karna, S.T., MSc.², Arif

Indra Irawan, S.T., M.T. ³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

¹gumilar.suryaf@gmail.com, ²aditya@telkomuniversity.ac.id,

³arifirawan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Penerangan sangatlah diperlukan ketika hari mulai gelap, terutama bagi pengguna jalan guna menghindari sesuatu yang tidak diinginkan. Lampu jalan otomatis merupakan salah satu solusi penerangan jalan terbaik saat ini karena sistem ini akan berjalan tanpa perlu campur tangan manusia. Lampu akan menyala ketika intensitas cahaya kurang atau saat ada objek yang mendekati lampu jalan dalam jarak dan waktu tertentu.

Rancangan sistem ini akan menggunakan 2 jenis sensor utama dalam menjalankan fungsinya secara otomatis. Sensor cahaya atau Light Dependent Resistor (LDR) akan menerima cahaya yang ada dan membuka arus listrik dalam rangkaian untuk menyalakan lampu jalan. Sensor jarak atau Infrared Proximity Sensor (IR Proximity Sensor) digunakan sebagai pemicu sistem ini bekerja ketika ada mendeteksi adanya objek yang mendekati lampu jalanan pada jarak yang telah ditentukan.

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk membuat rancangan sistem lampu jalan otomatis dengan memanfaatkan aspek intensitas cahaya serta jarak agar daya yang digunakan menjadi lebih efisien.

Kata kunci : otomatis, *light dependant resistor (LDR)*, *IR proximity sensor*, *internet of Things (IoT)*

Abstract

Lighting is very necessary when it gets dark, especially for road users to avoid anything unwanted. Automatic street lights are one of the best street lighting solutions today because this system will work without the need for human intervention. The light will turn on when the light intensity is less or when an object approaches the street light within a certain distance and time.

The design of this system will use 2 main types of sensors to carry out their functions automatically. The light sensor or Light Dependent Resistor (LDR) will receive the existing light and open an electric current in the circuit to turn on the street lights. The proximity sensor or Infrared Proximity Sensor (IR Proximity Sensor) is used as a trigger for this system to work when it detects an object approaching a street lamp at a predetermined distance.

This final project research aims to design an automatic street light system by utilizing aspects of light intensity and distance so that the power used becomes more efficient.

Keywords: *Automatic*, *Light Dependant Resistor (LDR)*, *IR Proximity Sensor*, *Internet of Things (IoT)*

1. Pendahuluan

Lampu jalanan dibutuhkan oleh para pengguna jalan guna menerangi jalan ketika hari sudah mulai gelap, baik oleh pengendara kendaraan bermotor, kendaran konvensional, maupun pejalan kaki. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko kecelakaan dikarenakan minimnya ruang lingkup atau jarak pandang penglihatan pengguna jalan. Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN), lampu jalan memiliki beberapa fungsi seperti meningkatkan kenyamanan pengguna jalan pada malam hari, sebagai alat bantu pengguna jalan untuk melihat pada malam hari, dan sebagai dekorasi guna mempercantik lingkungan jalan [1].

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem penerangan dengan lampu jalan menjadi lebih efisien dalam menggunakan daya dengan memanfaatkan sensor IoT dalam penyaluran daya yang dialiri ke lampu jalan. Penelitian ini dibatasi menggunakan komponen-komponen kecil seperti *Light Dependent Resistor* (LDR), IR Sensor, Arduino Nano, modul *wi-fi*, LED, serta resistor.

2. Dasar Teori

2.1 Internet of Things

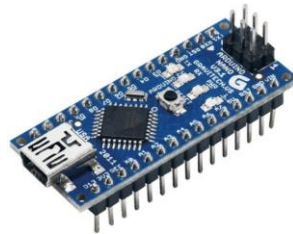
Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang memungkinkan sebuah alat atau perangkat untuk mengirim data ke perangkat lain melalui sebuah jaringan kabel maupun nirkabel, tanpa perlu campur tangan dari manusia. Semakin berkembangnya perangkat IoT, banyak perusahaan besar maupun kecil gencar menggunakan konsep IoT dalam mengembangkan bisnis mereka. Penggunaan IoT dapat memengaruhi beberapa aspek seperti *scalability*, *manageability*, *security*, *reliability*, *privacy*, dan *architectural diversity* [2].

Internet of Things bekerja dengan melibatkan 3 bagian utama agar dapat berfungsi dengan semestinya. Tanpa ketigabagian tersebut, tidak akan tercipta sesuatu yang akan kita sebut IoT. Bagian tersebut yaitu, arinan internet, sensor, dan mikrokontroler.

2.2 Arduino

Arduino merupakan salah satu mikrokontroler yang biasa dipakai dalam penerapan IoT di masa kini. Arduino mengeluarkan berbagai macam jenis produk, mulai dari ukuran yang standar dan sering dipakai oleh banyak orang seperti Arduino Uno, hingga yang berukuran paling kecil namun sudah mencakup banyak fitur yaitu Arduino Nano.

Arduino Nano merupakan pengembangan dari keluarga mikrokontroler Arduino yang di rancang untuk mempermudah perancangan elektronik berukuran kecil. Walau dengan ukuran yang kecil seperti yang terlihat di Gambar 2.1



Gambar 2.1 Arduino Nano

2.3 Esp8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang digunakan untuk menghubungkan Arduino yang belum dibekali fitur wifi ke jaringan internet dengan membuat koneksi TCP/IP. Karena fitur yang dimiliki sudah mendekati mikrokontroler, maka modul ini dapat beroperasi sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun. Contoh modul wifi ESP8266 seperti gambar 2.3 di bawah ini:



Gambar 2.2 Modul wifi Esp8266

2.3 Light Dependent Resistor

Light Dependent Resistor (LDR) merupakan salah satu komponen sensor yang berfungsi untuk menerima intensitas cahaya dalam meneruskan arus listrik. Komponen LDR seperti Gambar 2.4 ini memanfaatkan jumlah intensitas cahaya dalam menghambat arus listrik yang masuk. Jika cahaya yang diterima kurang dari nilai yang telah ditentukan, maka arus listrik akan berhenti atau tidak diteruskan.



Gambar 2. 3 Light Dependent Resistor (LDR)

2.4 IR Sensor

Infrared (IR) proximity sensor adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi mendeteksi objek yang memasuki ruang lingkup cahaya inframerah komponen tersebut. Pada Gambar 2.5, led hitam berfungsi sebagai detektor objek dan led putih berfungsi sebagai pemberi informasi bahwa ada objek yang terdeteksi.



Gambar 2. 4 Infrared Proximity Sensor

3. Pengujian dan Analisis

Sistem yang akan dirancang pada Tugas Akhir ini berupa sistem yang dapat menyalakan lampu jalan secara otomatis. Variabel yang dimanfaatkan untuk menyalakan lampu ini secara otomatis yaitu intensitas cahaya menggunakan sensor LDR dan juga jarak menggunakan sensor IR *Proximity*.

3.1. Pengujian Intensitas Cahaya

Dalam perakitan alat, dilakukan pengujian terhadap sensor penerima cahaya atau LDR dengan mengubah variable hambatan cahaya pada coding yang diunggah ke dalam Arduino. Pengujian dilakukan menggunakan lampu pijar dengan daya 3 watt. Dibawah ini merupakan tabel hasil pengujian terhadap cahaya yang diterima sensor.

Tabel 4. 1 Tabel Percobaan Intensitas Cahaya

No	Nilai LDR	Lux yang diterima	Hasil
1	0	0-21	Arus mengalir
2	0	22-27	Arus mengalir, LED nyala
3	0	>27	Arus terputus
4	10	0-21	Arus mengalir
5	10	22-27	Arus mengalir, LED nyala-mati
6	10	>27	Arus terputus
7	25	0-21	Arus mengalir
8	25	22-27	Arus mengalir, LED nyala-mati
9	25	>27	Arus terputus
10	50	0-21	Arus mengalir
11	50	22-27	Arus mengalir, LED nyala-mati
12	50	>27	Arus terputus
13	75	0-4	Arus mengalir
14	75	5-6	Arus mengalir, LED nyala-mati
15	75	>6	Arus terputus
16	100	0	Arus terputus

Dari tabel percobaan diatas, diperoleh nilai maksimal yang dapat membuat LDR meneruskan arus listrik yaitu nilai LDR 75 dengan nilai lux yaitu 6.

3.2 Pengujian Akurasi Jarak

Pengujian jarak dilakukan dengan cara mendekatkan suatu objek ke sensor inframerah hingga sensor tersebut dapat aktif dan meneruskan arus listrik ke LED.

Tabel 4. 1 Pengujian Jarak

	0 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
Sensor IR 1	On	On	On	Off	Off	Off
Sensor IR 2	On	On	On	On	On	Off
Sensor IR 3	On	On	On	On	On	On

Data pada Tabel 4.3 menunjukkan jarak yang dapat diraih tiap sensor pada percobaan ini berbeda, terutama sensor IR 1 yang hanya dapat menjangkau jarak 10 cm. Sensor IR 3 dapat menjangkau hingga 30 cm, namun karena di jarak 25 cm sudah tidak dapat menyalakan sensor yang lain, maka pengujian ini dihentikan dengan asumsi jarak maksimal yang dapat dijangkau sensor IR yang digunakan yaitu 20 cm.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada BAB IV, dapat diambil beberapa kesimpulan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Komponen LDR yang digunakan tidak dapat menerima intensitas cahaya yang begitu tinggi agar dapat berfungsi.
2. Jarak antara sumber cahaya ke sensor LDR tidak berpengaruh terhadap efektifitas kerja sensor LDR.
3. Jarak yang diperlukan sensor IR untuk dapat mendeteksi objek berbeda-beda sesuai tingkat sensitifitas masing-masing sensor.
4. Semua sensor IR bekerja dengan baik sesuai dengan kemampuan deteksi objek masing-masing sensor, namun sensitivitas tiap sensor tidak sama dalam mendeteksi jarak terhadap objek.

Daftar Pustaka:

- [1] "Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan," Badan Standardisasi Nasional, 2008.
- [2] A. Samuel and C. Sipes, Making internet of things real, IEEE, 2019.
- [3] M. K. B, Ms.Charumathi.V.S, M. A. P. M and M. Aishwarya.T, "Efficient Power Generation to Automated Street Lights based on Traffic Density," in 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC), Erode, India, 2021.
- [4] A. K.Shekar, "Implementation of Power Saver Street Lighting and Automatic Traffic Management System," A Monthly Journal of Computer Science and Information Technology, vol. V, no. 1, pp. 15-24, 2016.
- [5] M. C. V. S. Mary, G. P. Devaraj, T. A. Theepak, D. J. Pushparaj and J. M. Esther, "Intelligent Energy Efficient Street Light Controlling System based on IoT for Smart City," in International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT 2018), Tirunelveli, India, 2018.
- [6] H. A. Dharmawan, Mikrokontroler: Konsep Dasar dan Praktis, Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [7] Gusmanto, E. D. Marindani and B. W. Sanjaya, "Rancang Bangun Sistem Peringatan ini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano," vol. II, no. 1, 2016.