

## SISTEM CONTROL LAMPU GEDUNG DENGAN MENGUNAKAN SENSOR LDR DAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS TELEGRAM

Berlin P. Sitorus<sup>1</sup>, Satiaji Wirgantara<sup>2</sup>

<sup>1), 2)</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Satya Negara Indonesia, Jakarta, Indonesia

Corresponding author

E-mail : [sitorus1970@gmail.com](mailto:sitorus1970@gmail.com)<sup>1</sup>

 <p><b>Article history:</b> Received, 06-01-2025 Revised, 14-01-2025 Accepted, 22-01-2025</p> <p><b>Kata kunci :</b> ESP8266, Sensor LDR, Telegram, Control, Monitoring, Lampu, Relay.</p>	<p><b>ABSTRAK</b></p> <p>Sistem Control Lampu Gedung berbasis telegram studi kasus Universitas Satya Negara Indonesia Kampus B dengan kondisi Gedung Berlantai 4, Maka Telah di rancang dan di kembangkan untuk Mensimulasikan mengontrol dan monitoring Lampu Gedung Pada Universitas Satya Negara Indonesia Kampus B dengan menggunakan Metode Prototype untuk Pembuatan dan Pengembanganya, Sistem ini menggunakan Perangkat Keras Yang terdiri dari NodeMCU ESP8266 Sebagai Control Sistem dan Modul WiFi, Serta Modul Relay 4 Chanel untuk On/Off Pada Lampu Juga 4 Sensor LDR yang Mendeteksi Intensitas Cahaya Per-Ruangan untuk Mengetahui intensitas cahaya yang dihasil kan agar mengetahui apakah terdapat lampu yang mati atau tidak dengan Control dan Monitoring menggunakan Aplikasi Telegram.</p>
<p><b>Keywords:</b> ESP8266, LDR sensor, Telegram, Control, Monitoring, Lamp, Relay.</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p><i>The Building Lighting Control System based on Telegram: A Case Study of Satya Negara Indonesia University Campus B with a 4-Story Building. This system has been designed and developed to simulate the control and monitoring of building lights at Satya Negara Indonesia University Campus B using the Prototype Method for its creation and development. The hardware components of this system include the NodeMCU ESP8266 as the control system and WiFi module, a 4-channel Relay Module for turning lights On/Off, and 4 LDR sensors that detect light intensity per room to determine whether there are any lights turned off. Control and monitoring are achieved through the use of the Telegram application.</i></p>

## PENDAHULUAN

Konsep Internet of Things (IoT) bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang konstan. Internet of Things (IoT) dapat digunakan di gedung-gedung, seperti gedung akademik, untuk mengontrol peralatan elektronik seperti lampu ruangan dari jarak jauh melalui jaringan internet. Kondisi pencahayaan di kampus Universitas Satya Negara Indonesia kampus B saat ini masih menggunakan cara konvensional yaitu menyalakan atau mematikan lampu satu per satu per ruangan. Gedung Universitas Satya Negara Indonesia kampus B mempunyai 4 lantai dan 8 ruangan pada setiap lantainya. Setiap ruangan akan terdapat 6 (enam) unit penerangan/lampu. Pada beberapa ruangan di setiap lantai terkadang lampu tetap menyala meskipun ruangan tidak digunakan, karena tidak semua lampu ruangan yang dipasang tidak dimatikan tidak bisa dikendalikan oleh sistem di setiap lantai. Hal ini mengakibatkan peningkatan daya dan biaya operasional listrik.

Untuk memantau penerangan di kampus B USNI diperlukan sumber daya yang selalu diperhatikan atau diperiksa secara berkala oleh bagian pemeliharaan, sehingga memerlukan waktu dan tenaga untuk melakukannya. Oleh karena itu, untuk mengurangi hambatan dalam menyalakan atau memeriksa setiap lantai dan ruangan, diperlukan sistem kendali nyala/mati Berbasis IoT Melalui Telegram.

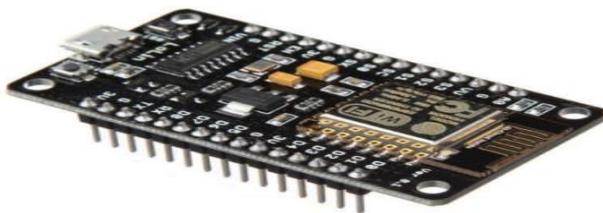
## KAJIAN PUSTAKA

### A. IOT (*Internet Of Things*)

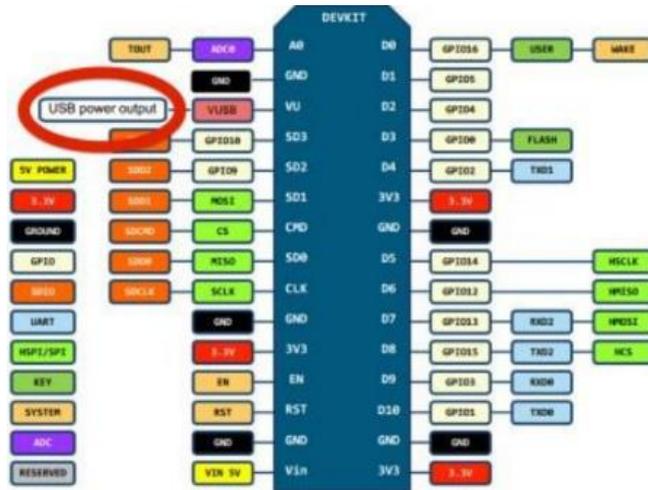
Istilah Internet of Things, sering disingkat menjadi IoT, mengacu pada integrasi konektivitas internet dengan berbagai mesin, perangkat, dan objek fisik lainnya yang terus terhubung untuk mengumpulkan dan menganalisis data real-time, yang kemudian dapat digunakan untuk mengambil keputusan dan mengambil tindakan. Contoh IoT melibatkan kamera CCTV yang terhubung ke internet yang terus menerus mengirimkan data gambar atau video ke server untuk diproses. Data ini dapat digunakan untuk menilai tingkat kemacetan lalu lintas dan menghitung (Syahputra Novelan et al., 2020).

### B. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan platform dan development kit IoT yang bersifat open source dan memanfaatkan bahasa pemrograman Lua untuk membuat prototipe produk IoT, atau dapat menggunakan Arduino IDE dengan sketsa. Pengembangan kit ini mengandalkan modul ESP8266, yang menggabungkan GPIO, PWM (Pulse Wide Modulation), IIC, 1-Wire, dan ADC (Analog to Digital Converter) dalam satu papan (Syahputra Novelan et al., 2020).



Gambar 1. NodeMCU ESP 8266



Gambar 2. GPIO NodeMCU ESP8266 v3

### C. LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR merupakan komponen yang mengalami penurunan resistansi ketika intensitas cahaya yang diterimanya berubah. Intensitas cahaya berhubungan langsung dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan resistansi LDR. Fotoresistor dibuat menggunakan semikonduktor dengan resistansi tinggi. Ketika semikonduktor menyerap cahaya atau foto dengan frekuensi yang cukup tinggi, hal ini mengakibatkan elektron memperoleh energi yang cukup untuk berpindah ke pita konduksi. Elektron yang dihasilkan akan mampu membawa arus listrik sehingga menyebabkan penurunan resistansi. (Mulyanto et al., 2017).

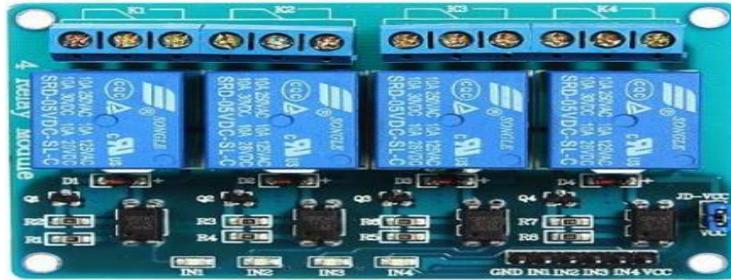


Gambar 3. *Sensor LDR*

### D. Relay

Relay adalah suatu alat elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang diaktifkan oleh arus listrik. Sederhananya, relai pada dasarnya adalah tuas sakelar yang memiliki kawat yang melingkari batang besi, disebut juga solenoid. Ketika solenoid dialiri arus listrik, gaya magnet yang

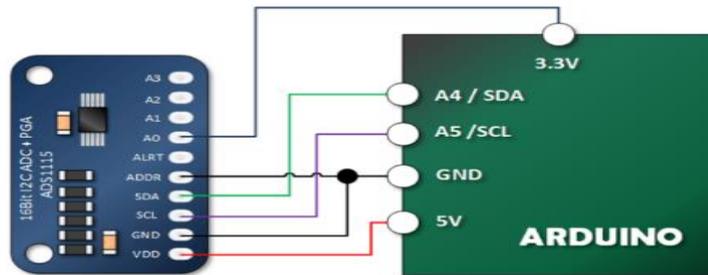
dihasilkan akan menarik tuas sehingga menyebabkan kontak sakelar menutup. Ketika aliran arus dihentikan, gaya magnet akan berhenti, menyebabkan tuas kembali ke posisi semula dan kontak sakelar terbuka kembali. (Artono & Putra, 2019).



Gambar 4. Relay

### E. Modul ADS 1115

ADS1115 merupakan modul yang digunakan untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital, dilengkapi dengan resolusi 16-bit dan 4 saluran input berlabel A0-A3. Ia mampu mencapai tingkat konversi maksimum 860 sampel per detik. Arsitektur ADC menggunakan arsitektur Delta-Sigma. (Prakoso & Wellem, 2022).



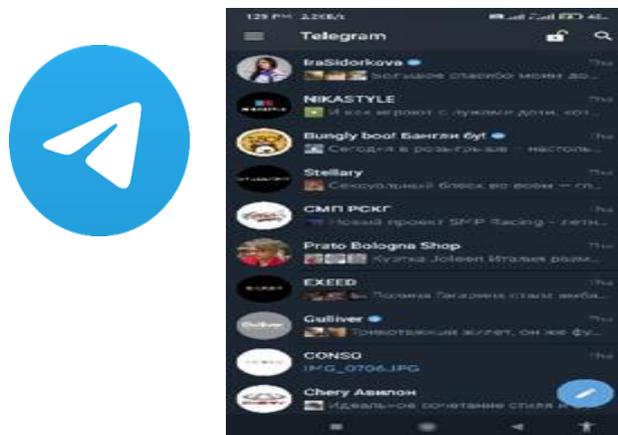
Gambar 5. ADS 1115

### F. Lampu Bohlam 2.5 VDC

Bola lampu pijar beroperasi dengan mengalirkan arus listrik melalui filamen, menyebabkannya memanaskan dan memancarkan cahaya. Kaca yang menutupi filamen panas melindunginya dari kontak langsung dengan udara, sehingga memperpanjang umurnya dengan mencegah oksidasi. Bola lampu juga menggunakan 2 jenis tegangan yang berbeda yaitu AC (Arus Bolak-balik) sebesar 220 Volt dan DC (Arus Searah) sebesar 1 Volt hingga 24 Volt (Nurhayati & Maisura, 2021).



Gambar 6. Lampu Bohlam 2.5 VCD



Gambar 7. Aplikasi Telegram

## G. Telegram Messenger

Menurut (Iftikhor & Bella, 2022) Telegram merupakan aplikasi pesan instan yang berbasis cloud dan mengutamakan kecepatan dan keamanan (Rossi & Rahni, 2016). Telegram dibuat dengan tujuan menyederhanakan proses bagi pengguna untuk mengirim pesan teks, audio, video, gambar, dan stiker satu sama lain dengan aman (Kistijantoro, 2014). Semua konten yang ditransfer akan dienkripsi sesuai standar internasional secara default. (Borman et al., 2018).

## METODE PENELITIAN

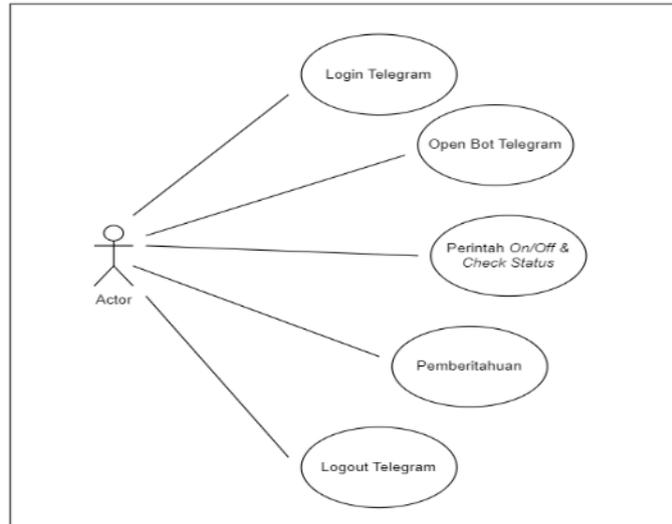
### a) Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini, Akan di lakukan sebuah Perancangan alat dengan metode prototype metode ini bersifat berdasarkan konsep model kerja bertujuan mengembangkan model sehingga menjadi sistem final. Tahapan metode prototype yaitu menganalisa kebutuhan,

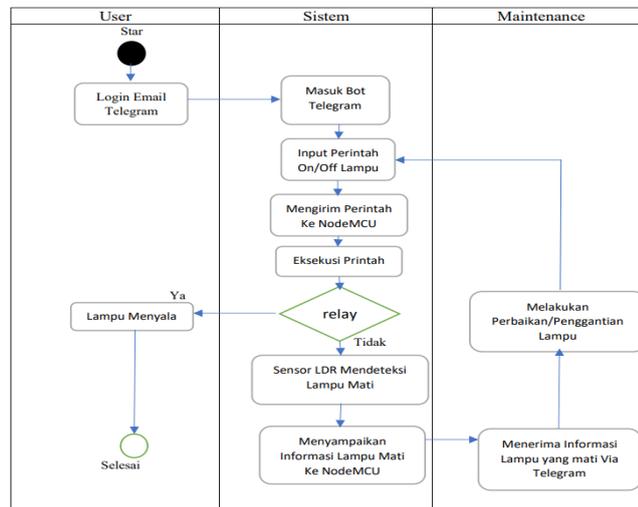
membangun alat sebagai prototype, memprogram sistem, pengujian, evaluasi dan penggunaan.

### b) Perancangan Sistem

Pada Gambar dibawah ini merupakan sebuah gambaran perancangan sistem yang akan berjalan, dalam gambaran tersebut menunjukkan cara kerja dan Prosesnya.

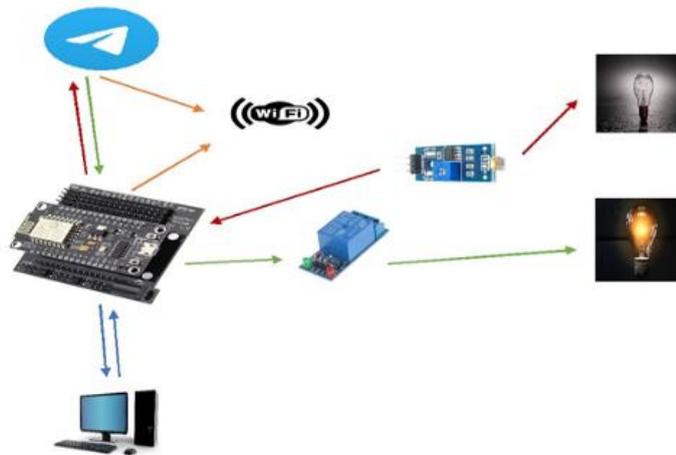


Gambar 8. Usecase Diagram



Gambar 9. Activity Diagram Proses

c) Perancangan Alat



Gambar 10. Perancangan Alat

Tabel 1. Deskripsi Proses Alat

Warna Garis Alur	Penjelasan
<i>Orange</i>	NodeMCU dan Telegram harus terhubung dengan jaringan internet.
<i>Green</i>	On/Off melalui Aplikasi Telegram kemudian perintah diteruskan ke NodeMCU selanjutnya relay akan aktif Ketika di beri perintah oleh user
<i>Red</i>	Menjelaskan alur fungsi monitoring. ketika user memberikan perintah <i>On/Off</i> tetapi lampu tidak menyala, maka sensor <i>LDR</i> akan mendeteksi kerusakan pada lampu lalu <i>NodeMCU</i> mengirim informasi kepada user.
<i>Blue</i>	Proses input data untuk memprogram <i>NodeMCU</i> menggunakan Pc.



#### d) Penerapan Aplikasi Telegram

Penerapan aplikasi Telegram ini dibutuhkan BOT telegram untuk bisa terkoneksi dengan NodeMCU dan bisa mengontrol dan memonitor lampu dengan sensor, dan di butuhkan koneksi internet untuk memprosesnya, Berikut tampilan aplikasi telegram setelah terkoneksi dan bisa untuk mengontrol.



**Gambar 11.** Tampilan Setelah Koneksi Telegram

Untuk Menyalakan dan Mematikan lampu dengan menggunakan tombol yang ada pada tampilan telegram Tombol Lantai 1, 2, 3, 4 untuk mematikan dan menyalakan setiap lampu Perlantai, Tombol Semua Lampu Lantai On dan OFF untuk mematikan dan menyalakan Lampu untuk semua Lantai, dan Tombol Status Untuk mengecek apakah relay sudah menyala atau belum dan mengecek apakah ada lampu yang terjadi kerusakan atau tidak.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1) Implementasi Alat

Pelaksanaan penelitian ini didasarkan pada rancangan yang direncanakan pada bab sebelumnya. Perancangan sistem yang dibuat bertujuan untuk mengetahui apakah sistem akan bekerja dengan baik sesuai tujuan penelitian. Tampilan alat yang dikompilasi dan diimplementasikan dalam sistem diberikan di bawah ini. Tampilan Alat *Prototype*



**Gambar 12.** Alat *Prototype*



**Gambar 13.** Setelah Dinyalakan

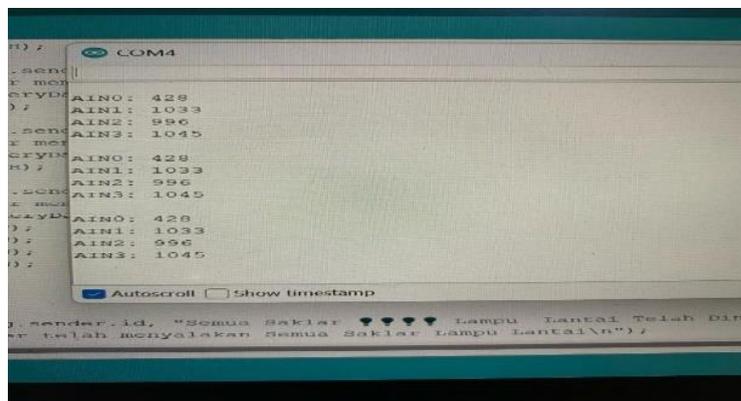
Pengujian alat dapat dilakukan dengan memperoleh hasil data yang Berhasil Mengontrol lampu dengan menggunakan telegram dan sensor bekerja dengan baik terhadap intensitas cahaya yang di input. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah prototype alat yang dibuat peneliti sudah terhubung dengan baik atau belum. Di bawah ini akan memberikan gambaran dan hasil pengujian terhadap alat yang Telah dibuat.

## 2) Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian sensor ini bertujuan untuk mengetahui apakah semua sensor bisa terbaca dan bisa bekerja dengan baik dalam membaca nilai intensitas cahaya dengan input analog untuk mengetahui apakah kondisi lampu dalam keadaan baik atau terjadi kerusakan, Hasil pengujian Nilai intensitas cahaya dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 2 Nilai Intensitas Cahaya

No.	Nilai LDR	Kategori
1	0 - < 200	Rusak 2 Lampu
2	200 - < 300	Rusak 1 Lampu
3	300 - < 500	Semua Lampu Menyala
4	> 500	Semua Lampu Rusak



Gambar 14. Pembacaan Sensor LD

AIN0 – AIN3 adalah Input Intensitas yang di terima oleh ke 4 sensor LDR yang akan membaca penerangan lampu setiap lantai berdasarkan Nilai yang diterima pada sensor LDR dan akan mengirim data untuk di tampilkan kedalam aplikasi Telegram.

Pengujian Aplikasi Telegram ini bertujuan untuk mengetahui apakah nilai yang dibaca oleh masing-masing sensor bekerja dengan baik sehingga bisa menampilkan kerusakan lampu

Ketika check status pada telegram serta Bisa Mengontrol Semua lampu dengan perintah yang di berikan.



Gambar 15. Pengujian Hasil pada Telegram

Pada (Gambar 15) diatas adalah pengujian sensor pada Aplikasi Telegram dimana Pesan yang ditampilkan adalah berdasarkan Nilai intensitas cahaya yang di terima oleh sensor LDR dan hanya akan tampilkan pesan Ketika Relay/saklar dalam Keadaan On atau aktif Untuk menampilkan status ini dengan menggunakan Tombol Check Status pada aplikasi telegram dan pesan yang akan tampil akan berdasarkan Pada Tabel 2.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Telah berhasil Merancang Alat terhadap System control Lampu Gedung dengan NodeMCU ESP8266 dan sensor LDR Berbasis Telegram Sebagai control lampu Gedung pada Universitas Satya Negara Indonesia Kampus B Sehingga bisa membuat efisiensi dan kemudahan sehingga meminimalisir telatnya penanganan pada kerusakan lampu Gedung dan Mempermudah akses kendali Control lampu dan Monitoring Oleh pihak akademik Karena bisa diakses Dimana Saja Dan Kapan saja Selama Ada Koneksi Internet.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ads, S., & Ads, a D. S. (2009). Analog-to-Digital Converter with Internal Reference ADS1113. *October*, 2–5.
- Artono, B., & Putra, R. G. (2019). Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu

- Menggunakan Arduino Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>
- Dionysius Ferdian Arranda. (2017). Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266. *STMIK AKAKOM Yogyakarta*, 52(1), 3–8. <http://eprints.akakom.ac.id/id/eprint/4904>
- Eko Prasetyo, E. (2017). APLIKASI INTERNET OF THINGS (IoT) UNTUK PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN BEBAN LISTRIK DI RUANGAN. *Jurnal Teknika STTKD*, 4(2), 28–35.
- Fitria, R. I., Firmansyah, H., Tulodo, R. P., & Isralestina, F. (2023). Prototype Sistem Monitoring Pengaruh Tinggi Rendahnya Air Terhadap Budidaya Udang Menggunakan Internet Of Things (IoT). *Jurnal Bidang Teknik*, 14(1), 47–56.
- Iftikhor, A. Z., & Bella, C. (2022). Rancang Bangun Rumah Cerdas Menggunakan Internet Of Things dengan Aplikasi Telegram dan Mikrokontroler NodeMCU. *Portaldata.Org*, 2(1), 1–20.
- Mulyanto, A., Nurhuda, Y. A., & Khoirurosid, I. (2017). Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Smartphone Android. *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 48. <https://doi.org/10.33365/jti.v11i2.28>
- N Priyono. (2017). Laporan Proyek Akhir System Peringatan Dini Banjir Berbasis Protocol MQTT Menggunakan NODEMCU ESP8266. *Elektronika*, 3. [https://eprints.utdi.ac.id/4913/3/3\\_143310004\\_BAB\\_II.pdf](https://eprints.utdi.ac.id/4913/3/3_143310004_BAB_II.pdf)
- Nurhayati, N., & Maisura, B. (2021). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Nyala Lampu dengan Menggunakan Sensor Cahaya Light Dependent Resistor. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(2), 103. <https://doi.org/10.22373/crc.v5i2.9719>
- Politeknik Negeri Sriwijaya. (2017). *Sensor LDR (Light Dependent Resistor)*. 6–30.
- Prakoso, A. D., & Wellem, T. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Kualitas Udara berbasis IoT menggunakan Wemos D1 Mini dan Android. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(3), 1246–1254. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i3.2498>
- Putri, P. (2022). Implementasi Iot Untuk Rumah Cerdas Melalui Mikrokontroler Berbasis Wemos. *Jurnal Portal Data*, 2(6), 1–11. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/167>
- Syahputra Novelan, M., Syahputra, Z., & Putra, P. H. (2020). Sistem Kendali Lampu Menggunakan NodeMCU dan Mysql Berbasis IOT (Internet Of Things). *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 117–121.
- Rohman, A. A. N., Hidayat, R., & Ramadhan, F. R. (2021). Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduini IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560. *Prosiding Seminar Nasional Teknik elektro*, 6, 14–21.