



Sistem Kontrol Lampu Ruangan Menggunakan IoT Arduino Cloud

Muchdar Dg. Patabo¹, Samsu Tuwongkesong², Anthoinete P.Y. Waroh³,
Sukandar Sawidin⁴

Teknik Listrik, Elektro, Politeknik Negeri Manado, Manado^{1,2,3,4}

E-mail: sukandarsawidin@gmail.com

Abstrak

Percepatan teknologi yang terus meningkat saat ini telah mengubah cara kita mengendalikan perangkat di dalam ruangan. Salah satu perangkat yang sering digunakan adalah lampu penerangan. Untuk memudahkan dan efisiensi pengendalian lampu ruangan, perlu dikembangkan sebuah sistem kendali yang baik. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat prototype sistem kontrol lampu ruangan menggunakan IoT Arduino Cloud dengan kontrol jarak jauh dengan smartphone android. Perangkat NodeMCU ESP8266 merupakan perangkat khusus yang bisa terhubung dengan Internet of Things (IoT) yang memudahkan pengguna mengontrol lampu ruangan melalui jaringan internet. Metode penelitian berupa perancangan sistem kontrol menggunakan IoT Arduino Cloud dan pembuatan prototype sistem kontrol lampu ruangan. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan smartphone android dapat menyalahkan dan mematikan 4 lampu melalui IoT Arduino Cloud yang terhubung dengan jaringan internet. Dengan adanya prototype sistem kendali lampu ruangan menggunakan IoT Arduino Cloud diharapkan dapat memberikan kemudahan dan efisiensi bagi pengguna dalam mengendalikan lampu di dalam ruangan secara mudah, praktis, dan efisien.

Kata kunci — Gadget Android, IoT Arduino Cloud, NodeMCU ESP8266, Lampu

1. PENDAHULUAN

Lampu merupakan perangkat elektronik yang digunakan di rumah untuk penerangan dalam suatu ruangan. Umumnya, pengaturan lampu masih dilakukan secara manual menggunakan saklar On/Off untuk menyalakan dan mematikannya. Banyak orang sering lupa mematikan lampu, yang dapat menyebabkan pemborosan listrik setiap harinya. Hal ini menjadi kendala tersendiri dalam pengaturan sistem kendali lampu rumah yang masih manual, serta dapat menyebabkan terjadinya hubung singkat listrik.

Teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan pengguna untuk mengontrol pencahayaan menggunakan perangkat mobile seperti smartphone dan tablet. Sistem kendali lampu ruangan yang biasanya menggunakan saklar manual yang harus dioperasikan langsung oleh pengguna ini kurang efisien dan praktis, terutama jika kita ingin mengontrol lampu dari jarak jauh atau saat tidak ada orang di dalam ruangan. Oleh karena itu, perancangan sistem kendali lampu ruangan menggunakan IoT pada smartphone menjadi solusi alternatif.

Sistem kendali lampu ruangan menggunakan IoT adalah konsep yang bertujuan memperluas manfaat konektivitas internet secara terus menerus. Seiring perkembangan zaman, IoT banyak digunakan di berbagai bidang untuk membantu kehidupan manusia, salah satunya adalah perangkat elektronik lampu ruangan yang dapat dikendalikan secara jarak jauh dengan

memanfaatkan koneksi internet dan dikendalikan melalui smartphone Android. Perancangan ini bertujuan membangun sistem kendali lampu ruangan menggunakan modul NodeMCU ESP8266.

Menurut Yuswandari dan Haris Yuana (2020), perancangan sistem kendali jarak jauh lampu menggunakan Thingsboard berbasis IoT memungkinkan lampu menyala dengan perintah melalui Thingsboard. Web server Thingsboard dan program NodeMCU dapat terhubung menggunakan token dari Thingsboard. Kelemahannya adalah sistem kendali jarak jauh lampu hanya dapat bekerja jika NodeMCU dan perangkat kendali (smartphone atau komputer) berada dalam satu jaringan WiFi.

Berbeda dengan penelitian oleh Nurul Imamah dan Dewa Sagara Andika (2021), yang merancang sistem monitoring dan pengendalian lampu menggunakan sensor gerak dan sensor cahaya dilengkapi dengan IoT. Pengendalian lampu dilakukan langsung melalui internet dengan aplikasi. Kelemahannya adalah monitoring hanya dapat dilakukan selama alat terhubung dengan internet.

Pada penelitian ini, dikembangkan juga untuk menyalakan dan mematikan lampu menggunakan pesan singkat (sms) dari smartphone android dan bila terjadi gangguan jaringan internet dapat menggunakan saklar untuk meenyalakan dan mematikan lampu,

2. METODE PENELITIAN

Untuk memahami langkah-langkah pembuatan Rancang Bangun Sistem Kontrol Lampu Ruangan Berbasis IoT Arduino Cloud pada kontrol lampu ruangan di Lab. PLC, dilakukan analisis terhadap sistem kontrol yang ada. Penelitian ini meliputi serangkaian tahapan sebagai berikut:

1. Perancangan Sistem Kontrol Lampu Ruangan di Lab. PLC
2. Pembuatan blok diagram sistem kontrol
3. Penyusunan diagram alir
4. Perancangan power supply
5. Pengembangan driver Relay
6. Integrasi Lampu Indikator
7. Pembuatan program pada NodeMCU ESP8266
8. Desain antarmuka IoT Arduino Cloud
9. Pengujian terpadu dari sistem kontrol lampu ruangan berbasis IoT

Setiap tahapan ini dirancang untuk memastikan pengembangan sistem kontrol lampu yang efisien dan efektif sesuai dengan kebutuhan.

2.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

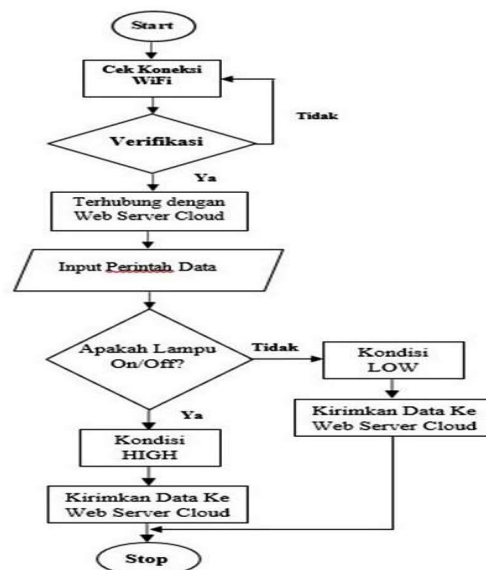
Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi dari setiap blok diagram perancangan sistem yang ditunjukkan pada Gambar 1:

1. **Blok Berwarna Biru:** Merupakan input alat, yaitu perangkat Android (smartphone) yang digunakan untuk menginput perintah kontrol.
2. **Blok Berwarna Hijau:** Berfungsi menghubungkan perangkat Android ke NodeMCU melalui internet dengan jaringan WiFi. IoT Arduino Cloud berperan menyimpan perintah yang dikirim oleh perangkat Android.
3. **Blok Berwarna Abu-abu:** NodeMCU yang berfungsi membaca data yang tersimpan di server IoT Arduino Cloud.
4. **Blok Berwarna Merah:** Merupakan output alat, yaitu relai dan lampu. Ketika NodeMCU membaca perintah untuk menyalakan atau mematikan lampu, relai akan diberi instruksi untuk memutus atau menyambung aliran listrik, sehingga lampu akan menyala atau padam.

Penjelasan ini memberikan gambaran mendetail tentang bagaimana masing-masing komponen dalam blok diagram berfungsi dan berinteraksi untuk mengendalikan sistem lampu berbasis IoT.

2.2 Bagan Alir Penelitian

2.2.1 Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

Penjelasan Flowchart Gambar 2:

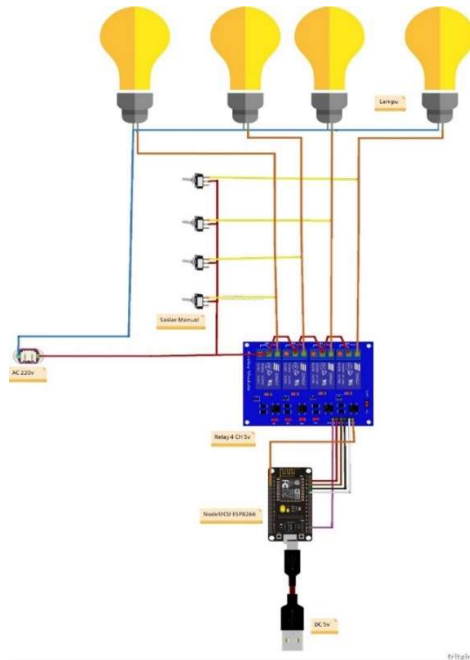
Keterangan Flowchart Sistem

1. **Mulai:** Mengaktifkan sistem.
2. **Cek Koneksi WiFi:** Pada tahap ini, sistem akan memeriksa koneksi WiFi atau jaringan internet untuk memastikan apakah dapat terhubung ke webserver.
3. **Verifikasi:** Setelah koneksi berhasil, sistem akan melakukan verifikasi untuk memastikan bahwa koneksi sudah terhubung dengan benar.
4. **Terhubung ke Webserver:** Setelah verifikasi berhasil, perangkat atau sistem akan menghubungkan ke webserver yang diperlukan.

5. **Input Perintah:** Setelah terhubung, sistem akan menunggu perintah dari pengguna. Perintah ini bisa berupa instruksi untuk mengontrol sesuatu, misalnya lampu.
6. **Apakah On/Off:** Sistem akan memeriksa status lampu. Jika lampu dalam keadaan hidup (on), sistem akan melanjutkan ke langkah "Kondisi High". Jika mati (off), sistem akan melanjutkan ke langkah "Kondisi Low".
7. **Kondisi Low:** Jika lampu dalam keadaan mati (off), sistem akan mengatur kondisi ke "low", yang merujuk pada keadaan di mana lampu tidak menyala.
8. **Kondisi High:** Jika lampu dalam keadaan hidup (on), sistem akan mengatur kondisi ke "high", yang merujuk pada keadaan di mana lampu menyala.
9. **Kirimkan Data ke Webservice:** Setelah tindakan pada kondisi sebelumnya selesai, sistem akan mengirimkan data atau hasil ke webserver.
10. **End:** Proses berakhir.

Penjelasan ini memberikan gambaran yang jelas tentang alur kerja sistem, mulai dari mengaktifkan sistem hingga mengirimkan data ke webserver dan menyelesaikan proses.

2.2.2 Perancangan Hardware



Gambar 3. Rangkaian Pengawatan Sistem Kontrol Lampu Ruangan

Keterangan Rangkaian Pengawatan Sistem:

Pengawatan sistem pada perancangan sistem kendali lampu ruangan berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 menggambarkan bagaimana sistem lampu ruangan dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui Internet of Things (IoT). Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan lampu dan efisiensi penerangan ruangan.

1. **NodeMCU ESP8266:** Komponen utama adalah modul mikrokontroler yang mendukung konektivitas WiFi dan memungkinkan pengiriman data ke cloud melalui IoT. Modul ini digunakan untuk menghubungkan sistem ke jaringan dan mengirimkan data.

2. **Relay 5V:** Relay adalah saklar elektromagnetik yang digunakan untuk mengendalikan aliran listrik. Relay ini dapat mengatur daya yang masuk ke lampu, sehingga lampu dapat dinyalakan atau dimatikan sesuai perintah dari sistem.
3. **Kabel USB:** Kabel USB ini merupakan sumber utama arus listrik dari adaptor 5V yang memungkinkan komponen NodeMCU dan Relay berfungsi.
4. **Saklar Manual:** Saklar manual ini berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik secara manual ke lampu.
5. **Lampu:** Lampu adalah sumber cahaya dalam sistem penerangan ruangan. Fungsi utama lampu adalah menghasilkan cahaya yang diperlukan untuk menerangi area yang diinginkan.

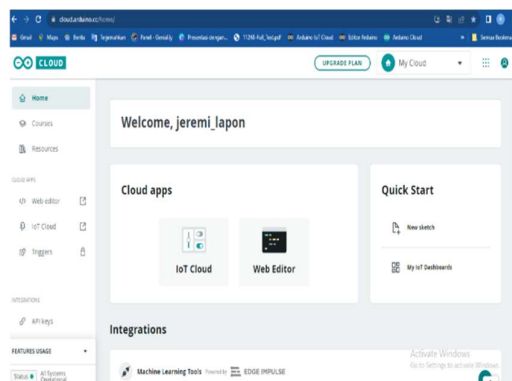
Penjelasan ini memberikan gambaran lengkap tentang bagaimana sistem pengawatan bekerja dalam perancangan sistem kendali lampu ruangan berbasis IoT dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

2.2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dengan membuat perangkat dan dashboard menggunakan platform aplikasi Arduino Cloud. Arduino Cloud adalah platform cloud yang dikembangkan oleh Arduino untuk mendukung pengembangan proyek Internet of Things (IoT) dengan perangkat Arduino, termasuk Arduino Uno, Arduino MKR WiFi 1010, dan NodeMCU ESP8266, yang dapat terhubung ke internet melalui koneksi Wi-Fi atau Ethernet.

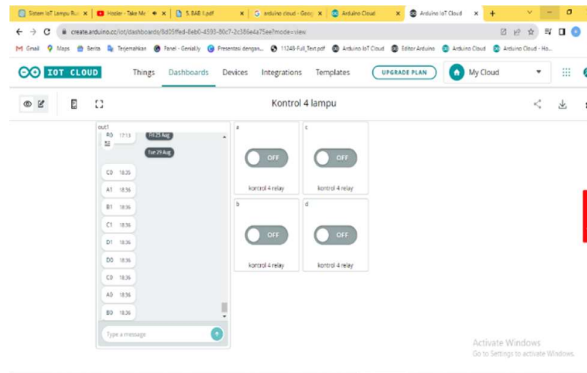
Langkah-langkah dalam perancangan perangkat lunak Arduino Cloud untuk sistem kendali lampu ruangan adalah sebagai berikut:

1. Membuat akun Arduino Cloud dengan login menggunakan akun Google agar dapat terhubung dengan aplikasi nantinya.



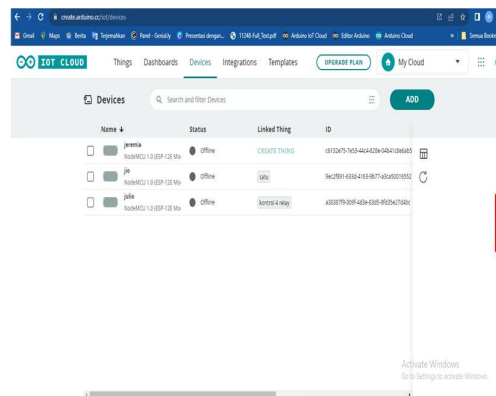
Gambar 4. Aplikasi Arduino Cloud

2. Pembuatan DashBoard untuk sistem kendali lampu ruangan di aplikasi arduino cloud.



Gambar 5. Tampilan pembuatan DashBoard

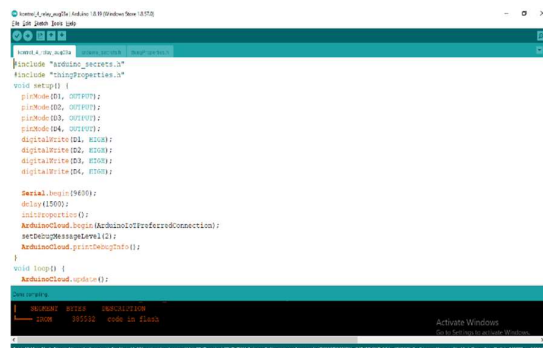
3. Pembuatan Devices bertujuan untuk pengguna menghubungkan dan mengendalikan perangkat fisik menggunakan platform cloud. Dengan arduino cloud pengguna dapat memantau dan mengontrol perangkat mereka dari jarak jauh melalui internet.



Gambar 6. Tampilan Devices

2.2.4 Pembuatan program

Program pada arduino IDE merupakan perangkat lunak editor yang memungkinkan untuk menuliskan bahasa pemrograman dengan algoritma yang telah disusun berikut ini adalah script tampilan pada arduino IDE :

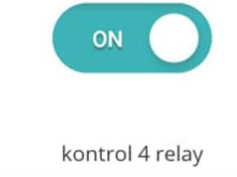


Gambar 7. Tampilan Programan Arduino IDE

Tabel 1. Pengujian Fungsi Tombol Lampu Dalam Aplikasi

NO	Pengujian tombol	Hasil uji coba	Kesimpulan
1	Status ON lampu A1 (lampu 1) a  kontrol 4 relay	Lampu A1 menyalah : 	Untuk uji coba relay lampu pertama Sistem kontrol bekerja dengan baik
2	Status ON lampu B1 (lampu 2) b  kontrol 4 relay	Lampu B1 Menyalah : (Lampu 2) 	Uji coba relay lampu ke dua sistem kontrol juga bekerja secara baik
3	Status ON lampu C1 (lampu 3) c  kontrol 4 relay	Lampu C1 menyalah (Lampu 3) 	Untuk lampu ke tiga sendiri sistem kontrol nya bekerja dengan baik hanya saja ada sedikit delay pada jaringan sehingga lampu sedikit lambat nyala

Bila tombol On diaktifkan pada tampilan Smartphone Android maka lampu akan menyala, sebaliknya bila tombol Off diaktifkan pada tampilan smartphone lampu padam.

4	Status ON lampu D1 (lampu 4) 	Lampu D1 menyalah (lampu 4) 	Uji coba relay lampu ke empat sistem kontrol juga bekerja dengan baik dengan lampu indikator di nodemcu menyala
---	--	--	---

3.3 Pengujian alat menggunakan massenger/pesan

Berikut ini adalah tabel pengujian Sistem kendali lampu ruangan menggunakan IoT Arduino Cloud untuk mematikan (OFF) lampu 1,2,3 dan 4 didalam aplikasi menggunakan pesan/sms, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Pengujian menggunakan pesan singkat

NO	Uji coba pesan	Hasil Uji Coba	Jeda waktu	Kesimpulan
1	Status off pesan singkat (A0) Lampu 1 	Status Lampu 1 OFF 	1,3 detik	Pengujian sistem kontrol dengan pesan singkat/sms Untuk lampu 1 sistem bekerja dengan baik
2	Pesan singkat (B0) Lampu 2 	Status lampu 2 OFF 	0,8 detik	Untuk sistem kontrol pesan singkat lampu ke 2 ,sistem bekerja secara dengan baik

3	pesan singkat (C0) lampu 3 	Status lampu 3 OFF 	1,5 detik	Uji coba sistem kontrol dengan pesan singkat/sms Untuk lampu 3 juga sistem bekerja dengan baik
4	Pesan singkat (D0) Lampu 4 	Status lampu 4 OFF 	2,3 detik	Pengujian sistem kontrol dengan pesan singkat/sms Untuk lampu ke 4 sendiri sistem bekerja dengan baik hanya saja jeda waktu lampu sedikit lambat

Dengan Sistem IoT Arduino Cloud dapat juga menghidupkan dan mematikan lampu dengan pesan singkat (sms). Bila pada smartphone di tulis A1, B1, C1 dan D1 maka lampu 1,2,3 dan 4 akan menyala. Jika pada smartphone ditulis A0, B0, C0 dan D1 maka lampu 1,2,3 dan 4 padam.

3.4 Pengujian kecepatan waktu lampu menyala

Berikut ini adalah tabel uji coba sistem kendali lampu ruangan berbasis NodeMCU untuk pengujian kecepatan waktu lampu 1, 2, 3 dan 4 menyala dan pemakaian jumlah kouta data yang terpakai yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Kecepatan nyala lampu

No	Uji coba	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4	Jumlah kouta data terpakai	kesimpulan
1	Pengujian kontrol dari dalam ruangan Jarak 5 meter	0,5detik	0,6 detik	0,5 detik	1,2 detik	5,48 KB	Lampu 1 dan 3 nyala lamunya sama cepat sedangkan lampu 4 agak sedikit lambat

2	Pengujian dari luar ruangan jarak 10 meter	1,3 detik	2,4 detik	1,7 detik	3,3 detik	3,26 KB	Nyala lampu di luar agak sedikit melambat di banding di dalam ruangan
3	Pengujian dari luar ruangan jarak 50 meter	2,2 detik	1,7 detik	1,5 detik	2 detik	33,48 KB	Nyala lampu pada jarak 50 meter hampir sama dengan kecepatan nyala dari jarak 10meter
4	Pengujian luar ruangan jarak 100 meter dari gedung baru politeknik	2,4 detik	2,5 detik	3,5 detik	2,7 detik	1,3MB	Untuk jarak 100 meter nyala lampu mulai sedikit melambat
5	Pengujian luar ruangan jarak 200 meter dari gedung pusat politeknik	2,2 detik	3,4 detik	2,8 detik	1,8 detik	96,11KB	Untuk nyala lampu dari jarak 200 meter kecepatan nyala lampu hampir sama dengan jarak sebelumnya

Dari hasil pengujian sistem, diketahui bahwa pengontrolan lampu melalui aplikasi Arduino Cloud berfungsi dengan baik. Respon yang dihasilkan oleh sistem umumnya cepat, meskipun terkadang terdapat jeda waktu atau delay saat sistem merespon kontrol. Hal ini disebabkan oleh kestabilan jaringan atau koneksi internet. Selain itu, ketika sistem melakukan monitoring, performa sistem juga terbukti baik.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada sistem kontrol lampu ruangan menggunakan IoT Arduino Cloud memungkinkan pengguna untuk mengontrol lampu ruangan dengan lebih efisien dan fleksibel melalui Smartphone Android. Sistem yang dirancang memanfaatkan teknologi IoT (Internet of Things) yang memungkinkan pengendalian lampu ruangan dari jarak jauh, baik melalui jaringan lokal maupun melalui internet. Ini memberikan kemudahan akses dan pengendalian yang lebih luas kepada pengguna, yang dapat mengontrol pencahayaan ruangan dari mana saja dan kapan saja. Sistem dilengkapi dengan menggunakan pesan singkat untuk

menyalakan dan memadamkan lampu. Bila terjadi gangguan jaringan internet dapat menggunakan saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan pendanaan, memfasilitasi karya tulis ini dan yang telah menyelenggarakan seminar Nasional PTUV 2024 sebagai sarana berbagi dan bertukar pikiran demi perbaikan karya tulis ini, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu sehingga karya tulis ini bisa terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhe Shafitri, Suhardianto, Acep Mashuri, Aditya, (2022), Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet Of Thing, Jurnal PROSISKO Vol. 9. No.1, pp. 53-59.
- Agung Pangestu, Ayesha Ziky Iftikhor, Damayanti, Muhammad Bakri, Muhammad Alfarizi, (2020), Sistem Rumah Cerdas Berbasis IOT Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram, Jurnal Teknik Dan Komputer (JTIKOM), Vol. 1, No. 1, pp. 8-14.
- Iswanto, Gandi, (2018), Perancangan Dan Implementasi Sistem Kendali Lampu Ruangan Berbasis IOT (Internet Of Things) Android (Studi Kasus Universitas Nurtanio), Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (FIKI), Vol.IX, No.1), pp. 38-46.
- Muhammad Syahputra Novelan, Zulfahmi Syahputra, Purwa Hasan Putra, (2020), Sistem Kendali Lampu Menggunakan NodeMCU dan Mysql Berbasis IOT (Internet Of Things), Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, Vol.5, No.1.pp.1-6.
- Muhsin Hi. Abdullah, (2019), Rancang Bangun Sistem Kontrol Lampu Listrik Menggunakan Remote Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535, Jurnal Ilmiah ILKOMINFO – Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, Vol.2, No.1, pp. 40-47.
- Nurul Imamah, Dewa Sagara Andika, (2021), Perancangan Sistem Monitoring Dan Pengendalian Lampu Menggunakan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Dilengkapi Internet Of Things (IOT), Jurnal Informatika – Computing, Vol.08, No.02, pp.14-21.
- Rido Septiawan, Lili Andraini, (2022), Internet Of Things (IOT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile, Jurnal Portaldata Teknik Komputer, Vol. 2 (10), pp. 1-11.
- Ricky Novian Riyadi, Esti Wijayanti, Alif Catur Murti, (2020), Perancangan Sistem Kamar Kos Pintar Berbasis IoT, Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS), Vol.2, No.1, pp.17-21, DOI: 10.24176/ijtis.v2i1.5642.
- Ruuhwan, Randi Rizal, Indra Karyana, (2019), Sistem Kendali dan Monitoring pada Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT), Jurnal Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS), Vol. 1, No.2, pp.43-50.

- Sanriomi Sintaro, Ade Surahman, Catra Adi Pranata, Sistem Pengontrol Cahaya Pada Lampu Tubular Daylight Berbasis IOT, (2021), Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam (JTST), Vol. 02, No. 01, pp.28-35.
- Sukandar Sawidin, Yoice R Putung, Anthoinete PY Waroh, Tracy Marsela, Yeheskiel H. Sorongan, Christi Putri Asa, (2021), Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thinger.io Berbasis IoT, Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar, pp.464-471.
- Timbo Faritcan Siallagan, Eka Susanti, (2023), Sistem Pengendalian Lampu Ruangan Menggunakan Sumber Energi Panel Surya Berbasis IoT (Internet of Thing), Jurnal Manajemen Sistem Informasi (JMASIF), Vol.2, No.1, pp.1-8.
- Wahyu Hadikristanto, Muhammad Suprayogi, (2019), Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Kontrol Dan Monitoring Lampu Gedung Menggunakan Nodemcu Berbasis Telegram, SIGMA- Jurnal Teknologi Pelita Bangsa, Vol. 10. No.1, pp. 167- 172.
- Wisnu Widi Anggoro, Indrastanti R. Widiyari, (2021), Perancangan dan Penerapan Kendali Lampu Ruangan Berbasis IoT (Internet of Things) Android, Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, Vol.8, No.3, pp. 1596-1606.
- Yuswandari, Haris Yuana, (2020), Rancang Bangun Sistem Kendali Jarak Jauh Lampu Menggunakan Thingsboard Berbasis IOT, Jurnal Informatika Polinema (JIP), Vol. 7. Edisi 1, pp. 29-35.
