

## **DESIGN AND BUILD SMART FITTINGS AS LIGHT CONTROLLER BASED IOT (INTERNET OF THINGS)**

### **RANCANG BANGUN SMART FITTING SEBAGAI PENGENDALI LAMPU BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

**Yulianto<sup>1</sup>, Taufik Hidayat<sup>2</sup>, Dirjo Sugiyanto<sup>3</sup>**

Prodi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik Pati, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Email: [liantyulianto@gmail.com](mailto:liantyulianto@gmail.com)<sup>1</sup>, [taufikhidayat.stm@gmail.com](mailto:taufikhidayat.stm@gmail.com)<sup>2</sup>, [dirjosugiyanto12@gmail.com](mailto:dirjosugiyanto12@gmail.com)<sup>3</sup>

**Abstract** - Lamps are electronic equipment that must be present in every home. The role of lights is needed to illuminate a dark room at night. In general, lights are turned on using a manual switch. Users must perform the action of pressing the button on the switch to turn on or off the lights. Thus, the manual method is considered less practical in the digital era like now. The solution that can answer this problem is to apply IoT (Internet of Things) technology. IoT allows an object in the form of household electrical devices to be controlled using other devices such as smartphones via the internet network. This research is conducted as a solution by applying IoT technology in the field of smart home on lights fitting. The project used the Wemos D1 Mini IoT module and control media in the form of an android application built with the MIT App Inventor website service. Device communication used access points on the IoT module that are directly connected to the android application via LAN (Local Area Network). Testing is done by pressing the switch or voice command button. Data in the form of ON or OFF signals is transmitted through access points on the Wemos D1 Mini module to control the lights.

**Keywords:** Smart Home, Internet of Things, App Inventor

**Abstrak** - Lampu merupakan peralatan elektronik yang wajib ada di setiap rumah-rumah. Peran lampu sangat dibutuhkan guna menerangi ruangan yang gelap pada malam hari. Pada umumnya, lampu dinyalakan menggunakan saklar manual. Pengguna harus melakukan aksi menekan tombol pada saklar untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Sehingga, cara manual dinilai kurang praktis di era digital seperti sekarang. Solusi yang dapat menjawab persoalan ini adalah dengan menerapkan teknologi IoT (*Internet of Things*). IoT memungkinkan suatu objek berupa perangkat listrik rumah tangga dapat dikontrol menggunakan perangkat lain seperti *smartphone* melalui jaringan *internet*. Penelitian ini dilakukan sebagai solusi dengan cara menerapkan teknologi IoT di bidang *smart home* pada *fitting* lampu rumah. Proyek yang dikerjakan menggunakan modul IoT *Wemos D1 Mini* dan media kontrol berupa aplikasi android yang dibangun dengan layanan situs *MIT App Inventor*. Komunikasi perangkat menggunakan akses poin pada modul IoT yang terhubung langsung dengan aplikasi android secara LAN (*Local Area Network*). Pengujian dilakukan dengan menekan saklar atau tombol perintah suara. Data berupa sinyal *ON* atau *OFF* ditransmisikan melalui akses poin pada modul *Wemos D1 Mini* guna mengontrol lampu.

**Kata Kunci :** Smart Home, Internet of Things, App Inventor

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi IoT (*Internet of Things*) sudah berkembang pesat akhir-akhir ini. IoT merupakan konsep dimana suatu objek atau benda memiliki kemampuan untuk berkomunikasi melalui jaringan internet [1]. Interaksi antar perangkat bekerja secara nirkabel (*wireless*) tanpa bantuan komputer atau manusia. Rumah pintar atau *smart home* merupakan salah satu bentuk dari penerapan teknologi IoT [2]. Perangkat-perangkat elektronik seperti; lampu, kipas angin, hingga AC (*Air Conditioner*) dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan *smartphone* melalui jaringan *internet*. Alat elektronik yang dilengkapi dengan modul IoT akan dapat berkomunikasi dan bertukar data dengan ponsel pintar pengguna. Salah satu contoh pengaplikasian *smart home* adalah pada lampu rumah. Lampu pada umumnya adalah lampu yang menggunakan saklar sebagai pemutus atau penyambung aliran listrik [3]. Namun, pada lampu pintar ditanamkan sebuah modul IoT agar bisa dikendalikan secara otomatis tanpa lagi memerlukan saklar manual. Pengguna dapat mengatur nyala dan matinya lampu melalui perangkat *smartphone*. Dengan demikian, pengguna menjadi lebih dimudahkan dalam mengontrol lampu rumah.

Penelitian terdahulu berjudul Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Kendali Lampu Rumah (Smart Home) Berbasis IoT dan Android yang Terkoneksi dengan Firebase [4] membuat alat serupa. Perangkat ini menggunakan modul *NodeMCU* dan *Firebase* sebagai pusat server. *Output* yang dikendalikan berupa lampu melalui aplikasi android. Penelitian lainnya [5] dilakukan oleh Muhammad Ardi Setiawan dan Erma Susanti serta Erfanti Fatkhiyah dengan judul Purwarupa Alat Pemantau dan Kendali Rumah dengan Implementasi Perangkat IoT (Internet Of Things). Perangkat yang dibuat menggunakan modul *NodeMCU* dan sensor berupa LDR, PIR, DHT 11 dan MQ2. Peralatan listrik yang digunakan sebagai bahan penelitian berupa lampu rumah. Aplikasi yang terkoneksi dengan *Firebase* memungkinkan menerima data sensor secara *realtime* dan dapat ditampilkan melalui aplikasi pada *smartphone*.

Berdasarkan rujukan pada penelitian sebelumnya, maka peneliti melakukan pembuatan proyek IoT sejenis dengan beberapa perbedaan mendasar. Peralatan listrik yang dijadikan uji bahan penelitian berupa lampu rumah, dengan membuat *fitting* lampu yang dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi *smartphone*. Modul IoT yang digunakan pada penelitian ini adalah *Wemos D1 Mini* dengan *power supply* eksternal sebesar 5V DC. Modul relay 1 *channel* dipasang pada sistem untuk saklar lampu. Proses pengontrolan nyala dan mati lampu dapat dijalankan melalui aplikasi android yang dibuat menggunakan *MIT App Inventor*.

## 1. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini, akan dibahas tentang beberapa konsep penting yang berkaitan dengan *Internet of Things* (IoT) dan *Smart Home*. Komponen tambahan untuk *Smart Lighting* juga akan dipaparkan yaitu berupa modul IoT *Wemos D1 Mini* serta *MIT App Inventor* sebagai perangkat lunak dalam mengembangkan proyek IoT.

### 2.1 Internet of Things

*Internet of Things* (IoT) merujuk pada jaringan perangkat yang saling terhubung dan dapat berkomunikasi secara mandiri melalui internet [6]. Konsep ini memungkinkan perangkat fisik, seperti sensor, peralatan rumah tangga, kendaraan, dan banyak lagi, untuk terhubung dan bertukar data serta mengambil tindakan berdasarkan informasi yang dikumpulkan. Pada penelitian ini menerapkan konsep IoT pada bidang *smart home*. Peralatan listrik berupa lampu dikontrol menggunakan *smartphone* melalui jaringan area lokal.

### 2.2 Smart Home

*Smart home* merupakan konsep di mana perangkat elektronik dan sistem otomatisasi di rumah saling terhubung dan dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui jaringan [7]. Tujuan utama dari *smart home* adalah meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi energi. Pengguna dapat mengontrol berbagai aspek rumah, seperti pencahayaan, suhu, keamanan, dan peralatan elektronik, melalui aplikasi atau perangkat lain yang terhubung.

### 2.3 Smart Lighting

*Smart lighting* adalah sistem pencahayaan yang terhubung dengan jaringan dan dapat dikendalikan secara cerdas [8]. Dengan *smart lighting*, pengguna dapat mengatur pencahayaan

# Jurnal EDUKASI ELEKTROMATIKA (JEE)

ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)

Vol 2, No. 2, Desember 2021

rumah mereka sesuai dengan preferensi, membangun skenario pencahayaan yang berbeda, dan mengatur pencahayaan otomatis berdasarkan waktu atau kondisi tertentu.

## 2.4 Modul IoT Wemos D1 Mini

Modul IoT *Wemos D1 Mini* merupakan salah satu perangkat keras yang populer untuk proyek IoT [9]. Modul ini didasarkan pada platform ESP8266 dan menawarkan konektivitas Wi-Fi yang dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat ke jaringan. *Wemos D1 Mini* memiliki ukuran kecil, konsumsi daya rendah, dan dilengkapi dengan pin GPIO yang dapat digunakan untuk menghubungkan sensor dan aktuator.



Gambar 1. Wemos D1 Mini

## 2.5 Modul Relay

Peralatan listrik AC (*Alternating Current*) tidak dapat dinyalakan secara langsung melalui *output* dari mikrokontroler. Maka dari itu diperlukan modul relay yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang menghubungkan arus listrik menuju beban [10]. Contoh beban dapat berupa; lampu, kipas, AC, dll. Pada penelitian ini modul relay yang digunakan cukup memakai 1 *channel* untuk keperluan kontrol lampu.



Gambar 2. Modul Relay

## 2.6 Power Supply 5V DC

Mikrokontroler *Wemos D1 Mini* dan modul relay membutuhkan catu daya sebagai sumber energinya. Catu daya yang dipakai untuk menjalankan perangkat-perangkat tersebut menggunakan tegangan 5V DC.



Gambar 3. Power Supply 5V DC

## 2.7 Fitting Lampu

*Fitting* lampu digunakan untuk tempatudukan lampu. *Fitting* nantinya disambung dengan perangkat *body* bekas Lampu Hemat Energi dan juga digunakan sebagai tempat untuk meletakkan semua komponen yang diperlukan.



Gambar 4. *Fitting* Lampu

## 2.8 MIT App Inventor

*MIT App Inventor* merupakan platform pengembangan aplikasi yang sederhana dan intuitif, yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi Android secara visual tanpa perlu pengetahuan pemrograman yang mendalam [11]. Platform ini menyediakan antarmuka grafis yang mudah digunakan dan berbagai komponen yang dapat digunakan untuk mengontrol perangkat IoT. Dengan *MIT App Inventor*, pengguna dapat dengan mudah membuat aplikasi untuk mengontrol dan memantau perangkat IoT, termasuk modul IoT *Wemos D1 Mini*.

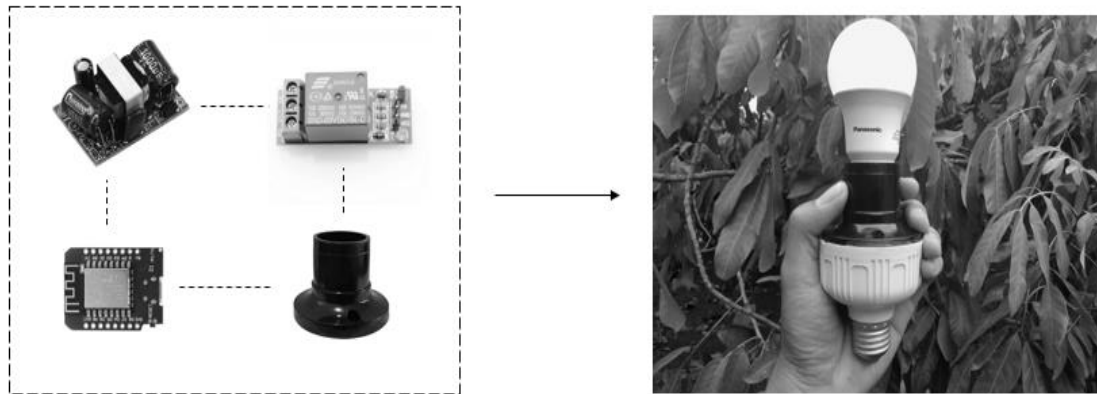


Gambar 5. MIT App Inventor

## METODE PENELITIAN

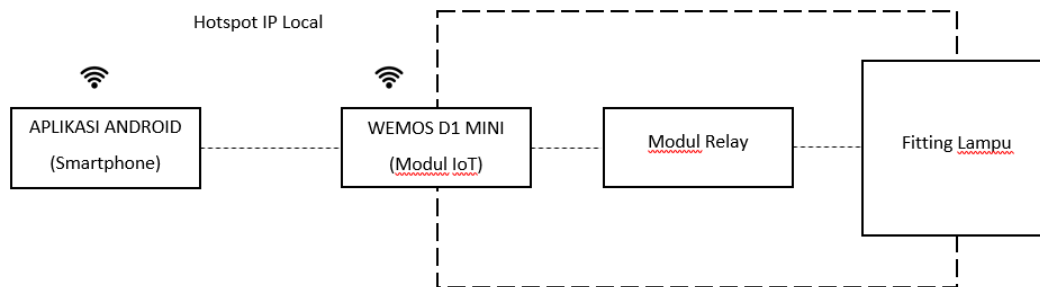
### 3.1 Desain Sistem

Perancangan desain sistem memerlukan beberapa komponen tambahan. Beberapa diantaranya adalah modul IoT, modul relay, dan *fitting* lampu. Modul IoT yang dipakai berupa *Wemos D1 Mini* yang memiliki arsitektur kecil dan ringkas. *Wemos D1 Mini* menjadi jembatan yang menghubungkan data ke *smartphone* pengguna. Ketika modul IoT mendapatkan transmisi data yang menyatakan bahwa lampu akan dihidupkan, maka modul relay akan bekerja untuk menghidupkan lampu. Semua komponen yang diperlukan diletakkan di dalam fitting bekas lampu LHE (Lampu Hemat Energi). Desain perancangan sistem dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Desain Perancangan Sistem

### 3.2 Diagram Blok



Gambar 7. Diagram Blok Smart Fitting

*Smart Fitting* (rumah/dudukan lampu pintar) diaplikasikan pada piranti *fitting* lampu yang sudah ada di rumah. *Fitting* lampu lama bekerja menggunakan saklar manual. Agar lampu dapat dikontrol melalui *smartphone*, maka diperlukan modul IoT tambahan yang ditanamkan pada fitting terpisah. Sistem komunikasi antar perangkat menggunakan fitur jaringan area lokal yang tersedia pada modul IoT *Wemos D1 Mini*. Modul IoT dapat menerima sinyal Wi-Fi yang dipancarkan melalui *hotspot* pada *smartphone*. Pengguna terlebih dahulu mengatur *username* dan *password* pada *smartphone*. Kemudian modul IoT diprogram melalui *software* Arduino IDE dan disamakan *username* dan *password* sesuai dengan *hotspot*. Jarak yang dapat didapat dijangkau oleh modul *Wemos D1 Mini* sekitar 30 meter. Ketika jarak melebihi batas maksimum, maka perangkat *smartphone* akan otomatis terputus dengan modul IoT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

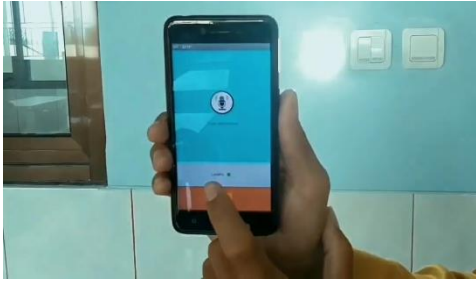
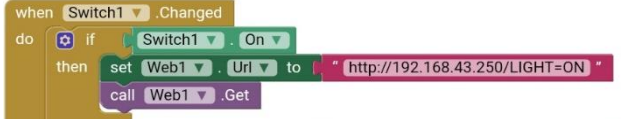
### Implementasi dan Uji Perangkat Lunak

Hasil akhir dari penelitian ini berupa rancang bangun *fitting* lampu yang sudah jadi dan siap dipakai untuk tempat atau kedudukan lampu. Adapun penyempurnaan perangkat nantinya dapat dilakukan dengan mendesain *casing* pada *fitting*. Agar perangkat yang dibuat memiliki nilai estetika lebih. Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan terdapat hasil akhir yaitu berupa halaman pengujian alat. Sebelum melakukan pengujian, pengguna harus mengaktifkan *hotspot* pada *smartphone* terlebih dahulu. Kemudian, mengatur *username* dan *password* sesuai program pada modul IoT. Setelah perangkat tersambung, pengguna dapat membuka aplikasi *Smart Fitting* yang telah dibuat melalui situs *MIT App Inventor*. Proses uji mengendalikan lampu menggunakan tombol *toggle* dan *voice speech recognition* pada aplikasi tersebut. Penggunaan tombol cukup ditekan sekali untuk menyalakan atau mematikan lampu. Akses fitur perintah

suara dapat dioperasikan dengan menekan tombol *mic* kemudian mengucapkan perintah nyalakan lampu atau matikan lampu.

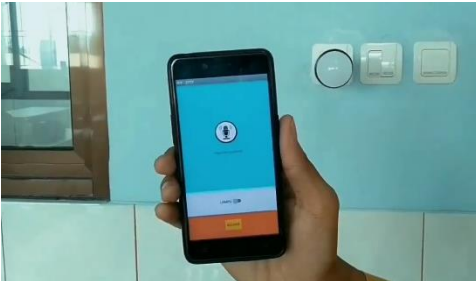

## Pengujian Menggunakan Tombol

Tabel 1. Pengujian Tombol ON

Aplikasi Android	Program App Inventor
	

Pengujian menggunakan tombol dapat dilakukan dengan menekan tombol *toggle* yang berada di bagian bawah. Untuk menyalakan lampu, pengguna tinggal menekan tombol ke posisi *ON*. Maka lampu pada *fitting* yang semula mati akan hidup sesuai dengan perintah pada aplikasi. Selanjutnya untuk mematikan lampu bisa melihat tabel 2 di bawah ini.

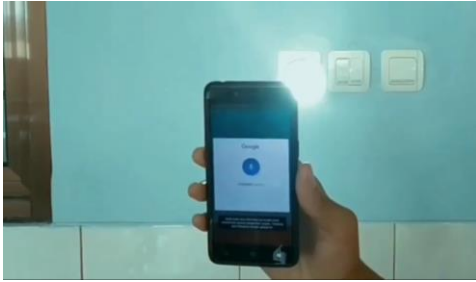

Tabel 2. Pengujian Tombol OFF

Aplikasi Android	Program App Inventor
	

Pada tabel 2 menunjukkan demonstrasi alat dalam mematikan lampu. Untuk mematikan lampu, pengguna tinggal menekan tombol ke posisi *OFF*. Maka lampu pada *fitting* yang semula hidup akan kembali mati sesuai dengan perintah pada aplikasi. Selanjutnya, pada tabel di bawah akan ditunjukkan proses pengendalian lampu menggunakan perintah suara.

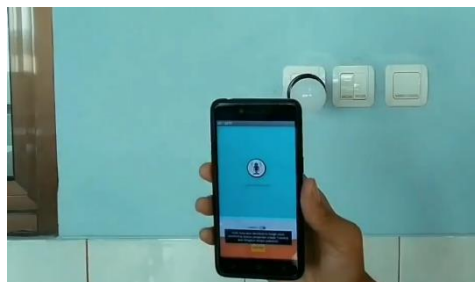
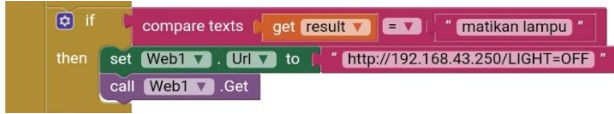
## 4.3 Pengujian Menggunakan Voice Command

Tabel 3. Pengujian Voice Command ON

Aplikasi Android	Program App Inventor
	

Percobaan kedua adalah menggunakan fitur perintah suara (*voice command*). Perintah suara yang diucapkan pengguna harus sesuai dengan kalimat perintah pada program *MIT App Inventor*. Pengujian fitur ini dapat dilakukan dengan menekan tombol pada *mic* kemudian mengucapkan kalimat “nyalakan lampu”. Maka beberapa saat kemudian lampu akan otomatis menyala.

Tabel 4. Pengujian Voice Command OFF

Aplikasi Android	Program App Inventor
	

Lampu yang telah menyala juga dapat dimatikan melalui perintah suara. Pengujian dapat dilakukan dengan menekan tombol pada *mic* kemudian mengucapkan “matikan lampu”. Kemudian, lampu pada *fitting* akan otomatis mati. Jika pengguna menginginkan alternatif perintah lain, maka dapat mengatur teks kalimat perintah pada program *MIT App Inventor*.

## KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah berhasil membuat sebuah alat *Smart Fitting* sebagai kendali lampu otomatis berbasis *Internet of Things*. Sistem kendali lampu dapat diakses melalui aplikasi *smartphone* dengan sambungan *hotspot*. Pengguna dapat mengontrol lampu dengan 2 cara yaitu dengan tombol dan juga perintah suara Bahasa Indonesia. Tombol dapat diaktifkan dengan cara menekannya untuk mengubah posisi *ON* menuju *OFF*. Perintah suara dapat dijalankan dengan cara menekan tombol *mic* kemudian mengucapkan perintah “nyalakan lampu” atau “matikan lampu”. Variasi kalimat perintah dapat diatur sesuai keinginan dengan

cara mengubah teks perintah pada program IoT. Pada saat pengujian, jarak maksimum yang dapat dijangkau oleh modul ini sekitar 30 meter. Ketika jaraknya melebihi batas maksimum koneksi, maka sambungan antara modul IoT *Smart Fitting* dan *smartphone* pengguna akan terputus. Karena jaringan untuk sistem komunikasi menggunakan jaringan area local

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Sembiring, A. Jayadi, ... N. P.-J. of S., and undefined 2022, "PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA/SISWI SMKN 1 SUKADANA, LAMPUNG TIMUR," *ejurnal.teknokrat.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JSSTCS/article/view/2021>
- [2] M. W.-K. J. S. Komputer and undefined 2017, "Implementasi modul wifi NodeMCU Esp8266 untuk smart home," *ojs.unikom.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <http://ojs.unikom.ac.id/index.php/komputika/article/view/339>
- [3] T. Hendrawati, I. L.-J. Teknol, and undefined 2017, "Rancang bangun saklar lampu otomatis dan monitoring suhu rumah menggunakan VB. Net dan Arduino," *download.garuda.kemdikbud.go.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=728811&val=11305&title=Rancang%20Bangun%20Saklar%20Lampu%20Otomatis%20dan%20Monitoring%20Suhu%20Rumah%20Menggunakan%20VB%20Net%20dan%20Arduino>
- [4] A. Puspabhuana, P. A.-J. Inkofar, and undefined 2022, "Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Kendali Lampu Rumah (Smart Home) Berbasis lot Dan Android Yang Terkoneksi Dengan Firebase," *politeknikmeta.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <http://www.politeknikmeta.ac.id/meta/ojs/index.php/inkofar/article/view/203>
- [5] M. Setiawan, E. Susanti, E. F.-J. SCRIPT, and undefined 2019, "Purwarupa Alat Pemantau Dan Kendali Rumah Dengan Implementasi Perangkat IoT (Internet Of Things)," *journal.akprind.ac.id*, vol. 7, no. 1, 2019, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <https://journal.akprind.ac.id/index.php/script/article/view/2327>
- [6] I. Wijayanti, J. M.-I. journal, and undefined 2023, "PERANCANGAN SMART HOME JEMURAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS," *ejournal.unma.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/infotech/article/view/5344>
- [7] M. Suad, S. A.-P. S. N. Mahasiswa, and undefined 2022, "Rancang Bangun Sistem Smart Home Dengan Konsep Internet of Things Berbasis NodeMCU ESP32 dan Telegram," *senafti.budiluhur.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <http://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/senafti/article/view/95>
- [8] D. Putra, ... N. K., and undefined 2019, "Rancang Bangun Smart Lighting Dan Monitoring Kondisi Lampu Jalan Berbasis Wireless Sensor Network Menggunakan Lora," *... .telkomuniversity.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/10827>
- [9] N. Mastiana, A. Ulvan, M. U.- Jurnal, and undefined 2021, "Sistem Peringatan Dini Untuk Pengendalian Pembatasan Jarak Fisik Dengan Metode RSSI Menggunakan Modul Wemos D1 Mini," *download.garuda.kemdikbud.go.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2501978&val=3941&title=Sistem%20Peringatan%20Dini%20Untuk%20Pengendalian%20Pembatasan%20Jarak%20Fisik%20Dengan%20Metode%20RSSI%20Menggunakan%20Modul%20Wemos%20D1%20Mini>
- [10] D. T.-S. N. I. (SEMNASIF) and undefined 2015, "Pengembangan sistem relay pengendalian dan penghematan pemakaian lampu berbasis mobile," *jurnal.upnyk.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <http://www.jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/1368>
- [11] R. Risma, F. Farida, S. A.-A. J. of, and undefined 2021, "Android Mobile Learning: MIT App Inventor dan Pengembangannya pada Pembelajaran Matematika," *jurnalnasional.ump.ac.id*, Accessed: May 26, 2023. [Online]. Available: <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/alphamath/article/view/8800>