

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PRODUK S-LUCY (SMART LIGHT ULTIMATE CONTROL BY WEBSITE) UNTUK SMART SWITCH BERBASIS INTERNET OF THINGS

DESIGN AND IMPLEMENTATION FOR S-LUCY (SMART LIGHT ULTIMATE CONTROL BY WEBSITE) PRODUCT FOR SMART SWITCH BASED ON INTERNET OF THINGS

Almyra Rosedyana¹, Rendy Munadi², Nyoman Karna³

^{1,2,3}Universitas Telkom, Bandung

almyrarosedyana@student.telkomuniversity.ac.id¹, rendymunadi@telkomuniversity.ac.id²,
aditya@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Lampu merupakan salah satu barang elektronik yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kebanyakan dari masyarakat, menggunakan lampu disaat malam hari. Namun, ada juga yang tetap menyalakan sampai saat pagi hari, ataupun tanpa berhenti. Contohnya disaat ingin bepergian banyak masyarakat yang tetap menyalakan lampu hingga saat kembali ke rumahnya. Dengan itu, Smart Switch dipilih sebagai salah satu produk dari S-LUCY. Kegunaan Smart Switch ini sangat membantu dalam permasalahan ini, user dapat mengatur timer pada fitting lamp yang ada pada rumah user sesuai dengan keinginan pengguna, sehingga dapat menghemat listrik secara efektif.

Kinerja Smart Switch menerapkan sistem *Internet of Things* (IoT) agar lebih lebih efektif dan maksimal. Dengan menggabungkan konsep IoT, produk Smart Switch serta bantuan dari media *website*, dapat mempermudah user untuk mengendalikan atau mengatur dimanapun dan kapanpun dengan syarat harus terhubung ke koneksi internet. Produk S-LUCY Smart Switch ini sudah dapat dinyatakan berhasil setelah melakukan pengujian akurasi alat, pengujian utility serta pengujian Quality of Service (QoS), yaitu *delay* dan *throughput*. Hasil dari pengujian delay mempunyai rata-rata sebesar 58,19 ms, dan 1058,3 bps untuk nilai *throughput*.

Kata kunci : *Internet of Things* , *Smart Switch*, *Relay*.

Abstract

Lights are one of the most important electronic items in everyday life. Most of the people, use lights at night. However, there are also those that keep it on until morning, or without stopping. For example, when they want to travel, many people keep their lights on until they return to their homes. With that, the Smart Switch was chosen as one of the products from S-LUCY. The use of this Smart Switch is very helpful in this problem, the user can set the timer on the lamp fittings in the user's home according to the user's wishes, so that they can save electricity effectively.

Smart Switch performance applies the *Internet of Things* (IoT) system to make it more effective and maximized. By combining the concept of IoT, Smart Switch products and assistance from media websites, it can make it easier for users to control or manage anywhere and anytime with the condition that they have to be connected to an internet connection. This S-LUCY Smart Switch product can be declared successful after testing the accuracy of the tool, testing utility and testing Quality of Service (QoS), namely *delay* and *throughput*. The results of the delay test have an average of 58.19 ms and 1058.3 bps for the value *throughput*.

Keywords: *Internet of Things*, *Smart Switch*, *Relay*.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, konsep teknologi terus berkembang setiap tahunnya. Banyak sekali perusahaan berlomba-lomba untuk menciptakan alat tercanggih mereka. Salah satu strategi mereka yaitu dengan mengimplementasikan barang elektronik pada kehidupan sehari-hari. Seiring berjalannya waktu, barang-barang elektronik yang diciptakan akan semakin melimpah.

Perangkat elektronik kini banyak digemari oleh masyarakat karena dapat membantu pekerjaan manusia lebih mudah dan efektif. Disamping itu, pemakaian listrik yang diperlukan juga semakin banyak, sehingga membuat kebutuhan listrik akan terus menerus meningkat. Akibatnya sering terjadi pemadaman listrik, karena daya yang diperlukan melebihi batas. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM RI) kapasitas pembangkit listrik nasional pada bulan Juni 2020 mencapai 71 Giga Watt (GW). Angka ini naik 1,3 GW dibandingkan akhir tahun 2019 lalu sebesar 69,7 GW [1]. Hal tersebut juga membahayakan, karena dapat membuat korsleting listrik dan membuat kabel mudah terbakar. Salah satu kasus yang dapat terjadi yaitu kebakaran rumah. Pengguna juga kadang tidak memperhatikan pemakaian barang-barang elektronik di rumah mereka yang dibiarkan menyala walaupun sedang pergi jauh dan berada diluar rumah. Hal itu menyebabkan terjadinya pemborosan listrik dan juga dapat melunjaknya tagihan listrik pengguna.

Alat S-LUCY ini mempunyai konsep Internet of Things (IoT), beberapa penelitian sudah dilakukan contohnya pada penelitian [14] oleh Aditya Erawan, Dr. Nyoman Karna S.T., MSEE., dan Danu Dwi Sanjoyo S.T., M.T. Penelitian tersebut menjelaskan sistem kerja alat tersebut, mulai dari pengendalian jarak jauh berbasis wireless, mengatur nyala atau matinya saklar secara online. Fungsi yang digunakan pada Smart Switch kurang lebihnya sama dengan penelitian tersebut, namun ada pengembangan pada produk Smart Switch ini yaitu fitur repeat day pada timer. Dengan penggunaan website, Smart Switch ini juga dapat mengatur nyala atau matinya timer, memberikan efisiensi dan kelengkapan history data penggunaan listrik dari mulai alat terpasang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah perancangan produk S-LUCY Smart Switch dengan *website*, desain serta gambar kerja dari produk S-LUCY *Smart Switch*, serta beberapa macam pengujian yang dilakukan untuk pengujian kinerja dari produk S-LUCY *Smart Switch*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang produk S-LUCY agar dapat dikontrol secara *online* serta jarak jauh dengan menggunakan tiga modul pendukung sebagai penghubung koneksi dari alat ke *website*, mendesain produk S-LUCY *Smart Switch* yang lebih praktis dan mudah digunakan serta efisien, dan melakukan pengujian dengan tiga metode untuk mengetahui efisiensi kinerja dari produk S-LUCY *Smart Switch*.

2. Dasar Teori

2.1 Internet Of Things (IoT)

Internet Of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan. Di dalam bahasan “Smart Home Environments” antara IoT dan alat ataupun layanan tradisional berintegrasi di dalam rumah untuk meningkatkan kualitas hidup. Ini memungkinkan peningkatan di berbagai bidang seperti penghematan energi, dan yang lainnya[4].

Cara kerja IoT adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan user dalam jarak berapapun. Agar tercapainya cara kerja IoT, internet menjadi penghubung segala interaksi antara user dan alat tersebut. Sehingga user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut. Beberapa manfaat yang didapatkan dari konsep IoT ini ialah pekerjaan akan lebih mudah, cepat dan efisien. Hal yang mendasari sistem IoT yaitu, *Hardware*/fisik (Things), koneksi internet dan Cloud Data Center[5].

2.3 Smart Switch

Smart Switch merupakan sebuah perangkat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang berfungsi sebagai pengganti saklar listrik yang menggunakan *timer* untuk mengatur nyala atau matinya aliran listrik. Alat ini dapat mengirimkan informasi ke internet melalui WiFi, yang nantinya dapat dikontrol

secara jarak jauh oleh user. Alat ini mempunyai mikrokontroler sebagai pengontrol serta sebagai relay pemutus dan penghubung antara sumber listrik AC (Alternating Current) dengan lampu.

2.4 Arduino IDE

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasis Rangkaian input / output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa Processing. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer anda (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli. IDE (Integrated Development Environment) Arduino bersifat open source.

2.5 Wireshark

Wireshark merupakan software untuk menganalisa aktivitas jaringan pada komputer yang memiliki fungsi-fungsi yang berguna bagi profesional jaringan, administrator, peneliti, hingga pengembang software. *Wireshark* juga banyak digunakan dalam memecahkan troubleshooting pada jaringan untuk memeriksa keamanan jaringan, men-debug implementasi protocol jaringan dalam software mereka.

2.6 NodeMCU ESP8266

Node MCU merupakan board elektronik berbasis chip ESP8266 yang mempunyai kemampuan menjalankan mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O yang dapat dikembangkan menjadi aplikasi monitoring dan controlling pada IoT[5].

2.7 Step Up MT3608

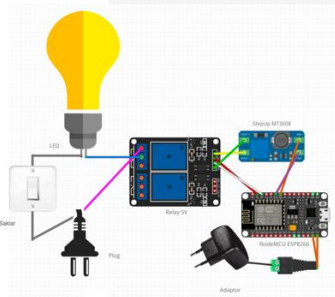
MT3608 merupakan modul DC to DC *Step-up* booster daya rendah yang memiliki tegangan kerja input 2 Volt hingga 24 Volt dan output sebesar 5 Volt hingga 28 Volt, dengan maksimal arus yang dapat dialirkan sebesar 1 A. Modul Mt3608 ini memiliki efisiensi nilai sebesar 93%.

2.8 Relay

Relay merupakan alat yang dapat menghubungkan atau memutuskan arus listrik yang besar dengan memanfaatkan arus kecil. *Relay* biasanya berupa saklar yang bekerja dengan prinsip elektromagnet. Prinsip elektromagnet digunakan ketika arus lemah mengalir ke kumparan besi yang akan berubah fungsi menjadi magnet.

3. Pembahasan

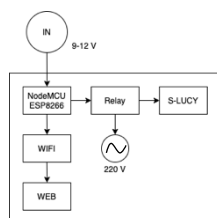
3.1. Desain Sistem



Gambar 3.1 Model Perancangan S-LUCY Smart Switch.

Sistem S-LUCY ini adalah sistem yang memberikan informasi penggunaan lampu oleh user agar lebih hemat penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. S-LUCY ini diatur menggunakan timer pada website yang dapat digunakan di semua platform, seperti handphone, komputer, PC, dan perangkat lainnya. Alat S-LUCY Smart Switch ini terdiri dari 4 komponen pendukung. Komponen pertama yaitu tempat fitting lamp, dan juga terdapat tiga modul pendukung, yaitu NodeMCU ESP8266, *Step Up* MT3608 dan *Relay*.

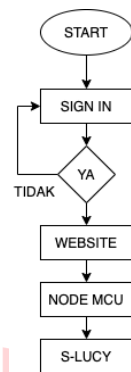
3.2. Blok diagram



Gambar 3.2 Blok Diagram

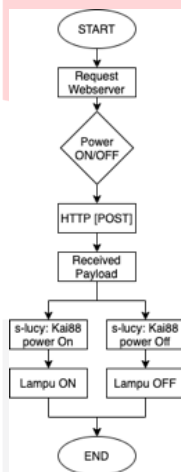
Pada produk S-LUCY Smart Switch, *website* bertugas untuk memasukan list perintah sesuai dengan pilihan menu yang tersedia. Pilihan menu perintah yang tersedia pada website yaitu pengaturan *on/off*, *timer*, dan *repeat day*. Sistem kerja dari Smart Switch yaitu dengan melewati beberapa tahap.

3.3 Diagram Alir



Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Sistem S-LUCY

Diagram alir merupakan penggambaran urutan proses secara mendetail atau hubungan proses dengan proses lainnya yang berlanjut pada suatu program. Dimulai dengan langkah pertama yaitu masuk (*sign in*) ke website, sebelumnya *user* harus mendaftar (*sign up*) terlebih dahulu agar dapat mengoperasikan produk mereka secara *private*. Apabila proses berhasil akan berlanjut masuk ke *website*, jika proses gagal maka akan kembali ke menu masuk (*sign in*). Tampilan *website* akan muncul jika berhasil masuk sebagai *user*, dan tentunya *user* akan dapat langsung mengoperasikan alat S-LUCY Smart Switch.



Gambar 3.4 Diagram Alir Algoritma Script S-LUCY

Diagram selanjutnya merupakan alur algoritma yang ditampilkan oleh serial monitor pada aplikasi Arduino IDE. Pada kondisi ini, S-LUCY mendapatkan *request* dari *webserver* untuk menyalakan atau mematikan lampu tersebut. Setelah membaca *request*, display pada serial monitor akan menampilkan HTTP [POST], protokol HTTP [POST] digunakan untuk berkomunikasi dalam bahasa pemrograman pada website yaitu PHP. Setelah itu, akan menampilkan payload yang diterima oleh S-LUCY dan kondisi ID produk yaitu Kai88. Dan yang *output* terakhir lampu akan menyala atau mati sesuai dengan *request* yang diminta.

3.4 Perangkat keras Smart Switch

Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware

Hardware	Spesifikasi
1. NodeMCU ESP8266	<ul style="list-style-type: none"> NodeMCU ESP8266 mempunyai tegangan input sebesar 3,3 s.d. 5 V dengan clock speed sebesar 80 MHz / 160 MHz.
2. Step Up MT3608	<ul style="list-style-type: none"> MT3608 merupakan modul DC ke DC yang berfungsi menaikkan tegangan pada power supply.
3. Relay	<ul style="list-style-type: none"> Relay mempunyai 3 bagian yaitu: <ol style="list-style-type: none"> Common merupakan bagian yang tersambung dengan Normally Close (keadaan normal). Koil (kumparan) merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.

	3. Kontak Merupakan bagian dari Normally Close dan Normally Open.
4. Laptop	<ul style="list-style-type: none"> • OS Windows 10 • RAM 4 GB • Free Space \pm10 GB

3.5. Perangkat Lunak *Smart Switch*

Tabel 3.2 Spesifikasi *Software*

No.	Perangkat lunak	Versi
1	Arduino IDE	1.8.13
2	Wireshark	3.4.3

3.6 Pengujian Fungsionalitas

Tabel 3.3 Tabel Pengujian fungsionalitas

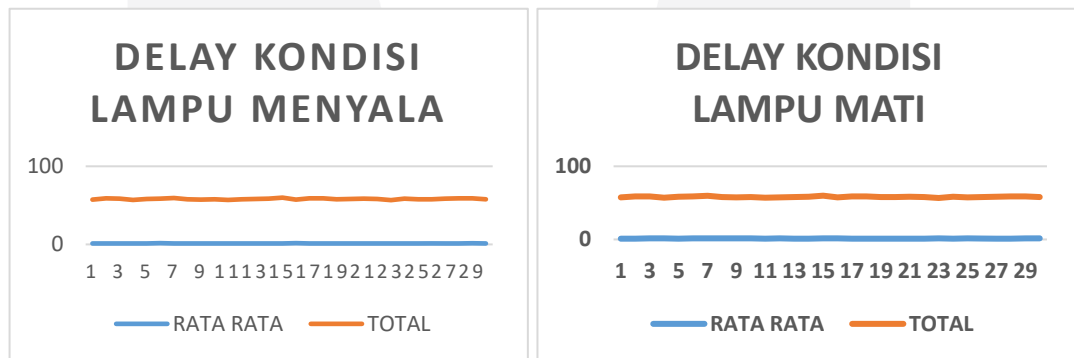
Skenario Uji	Text Case	Hasil yang diharapkan	Keterangan
Penyambungan alat ke website melalui Arduino IDE	Melakukan request HTTP POST kepada WEB server	Tampilan kondisi on/off pada serial input Arduino	Sesuai
Memilih button ON / OFF	Memilih kondisi lampu	Menyalakan atau mematikan lampu	Sesuai
Memilih button “Jam” dan “Menit”	Melakukan proses timer	Menyalakan dan mematikan sesuai jam dan menit yang ditentukan	Sesuai
Memilih button “Set”	Melakukan konfirmasi	Menampilkan reservasi aktif	Sesuai
Memilih button “Reset”	Membatalkan proses reservasi	Menghapus reservasi yang telah diatur	Sesuai
Lampu menyala dan mati	Melakukan sesuai perintah	Menyala dan mati sesuai dengan perintah	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan adaptor	Terkoneksi satu dengan yang lain	Saling berhubungan dan mengalirkan arus	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan Step Up	Terkoneksi satu dengan yang lain	Saling berhubungan dan mengalirkan arus	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan Relay	Terkoneksi satu sama lain	Lampu pada Relay menyala, menunjukkan bahwa koneksi berhasil antara Nodemcu dan Step Up	Sesuai
Relay terhubung dengan Fitting lamp	Terkoneksi satu sama lain	Saling berhubungan dan mengalirkan arus	Sesuai

3.7 Analisis *Usability*

Tabel 3.4 *Usability Test*

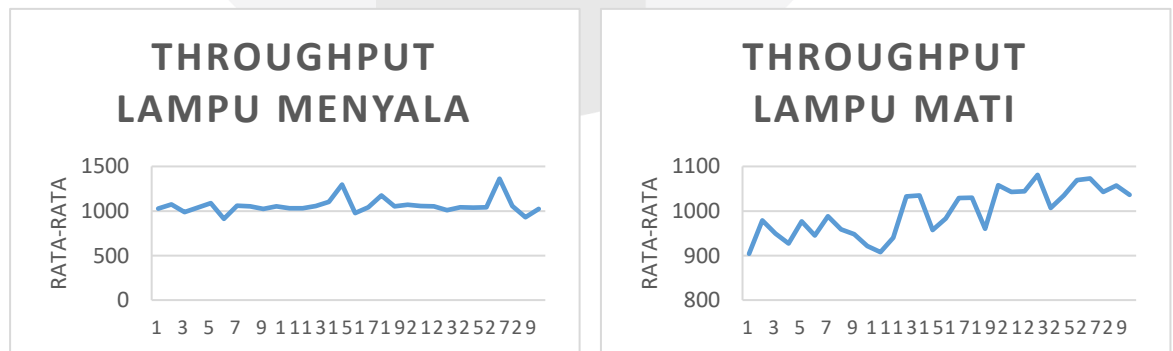
Task	Waktu Rata-Rata	Observasi	Partisipan				Frequency (%)	Severity (1-5)
			p1	p2	p3	p4		
Menyalakan alat	10 detik	User berhasil menghubungkan alat ke sumber listrik sehingga membuat alat menyala	1	1	1	1	100%	1
Menghubungkan alat ke website	30 detik	User berhasil mengupload kode program pada aplikasi Arduino IDE	1	1	1	1	100%	1
Menambahkan id unique ke website	20 detik	User berhasil menambahkode unique alat yang sudah ditentukan	1	2	1	1	80%	2
Melakukan uji coba <i>button on/off</i>	10 detik	User berhasil melakukan proses <i>on</i> dan <i>off</i> pada <i>Smart Switch</i> .	1	1	1	1	100%	1
Melakukan uji coba <i>button set timer</i>	40 detik	User berhasil men	1	1	1	1	100%	1

3.8 Pengujian QoS (*Quality of Service*)



Gambar 3.5 Grafik pengujian *Delay*

Hasil dari pengujian sebanyak 30 kali, menghasilkan nilai rata-rata *delay* sebesar 58.19 ms serta deviasinya sebesar 0.71 ms. Dengan nilai minimum *delay* sebesar 57 ms dan nilai maksimum sebesar 59 ms.



Gambar 3.6 Grafik pengujian *Throughput*

Hasil dari pengujian sebanyak 30 kali, pada kondisi lampu menyala menghasilkan nilai rata-rata *throughput* sebesar 1058.3 bps dan kondisi lampu mati menghasilkan 997.2 bps. Nilai minimum *throughput* sebesar 912 bps untuk lampu menyala dan 904 bps untuk lampu mati. Sedangkan untuk nilai maksimum *throughput* sebesar 1362 bps untuk lampu menyala dan 1081 bps untuk lampu mati.

3.9 Pengujian Akurasi Alat

Tabel 3.5 Data Pengujian Akurasi Alat Per-hari.

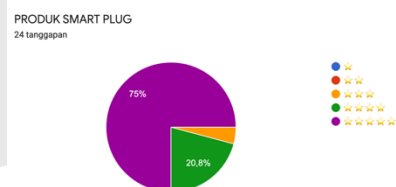
Tanggal	Delay Lampu Menyala (s)	Delay Lampu Mati (s)
19 Feb 21	02.50	01.45
20 Feb 21	01.65	01.20
21 Feb 21	01.50	00.94
22 Feb 21	00.73	00.79
23 Feb 21	00.77	00.74
24 Feb 21	00.65	00.82
25 Feb 21	00.52	00.58

3.10 Pengujian *Responsive Delay*

Tabel 3.6 Data Pengujian *Responsive* Alat

Pengujian ke-	Delay Lampu Menyala	Delay Lampu Mati	Pengujian ke-	Delay Lampu Menyala	Delay Lampu Mati
1	02.84	01.35	16	01.43	00.99
2	01.25	01.69	17	01.80	00.87
3	01.15	01.09	18	01.91	00.79
4	00.96	01.94	19	01.32	01.49
5	01.82	00.89	20	01.51	01.40
6	02.09	01.58	21	01.15	01.36
7	00.89	00.76	22	01.16	00.78
8	01.48	00.81	23	01.32	01.16
9	01.02	00.79	24	01.50	01.00
10	00.87	00.94	25	01.15	01.12
11	01.43	01.68	26	01.38	01.86
12	01.69	01.55	27	01.70	01.18
13	01.48	01.70	28	01.04	01.19
14	02.01	00.53	29	00.79	01.23
15	01.46	00.74	30	01.39	00.99

3.11 Pengujian Subjektif



Gambar 3.7 Jumlah responden yang menilai.

Gambar 3.8 Diagram penilaian *design* S-LUCY

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk S-LUCY *Smart Switch* berhasil dirancang, dijalankan dan telah diuji coba. Hasil pengujian QoS menghasilkan *delay* yang memiliki rata-rata sebesar 58.19 ms, deviasi sebesar 0.71 ms dan 1058.3 bps untuk nilai *throughput*.

2. Pengujian fungsionalitas tiap modulnya masuk ke dalam kategori yang sangat bagus. Perintah yang dioperasikan dapat tersampaikan dengan benar dan cepat.
3. Pengujian *usability* juga dilakukan percobaan oleh empat user dan menghasilkan indeks yang hampir keseluruhannya mencapai 80-100% mendekati sempurna.
4. Pengujian akurasi alat dan responsive alat dilakukan secara runtut dan pengujiannya dilakukan berkali-kali sehingga menghasilkan data yang lebih akurat. Percobaan akurasi alat sebanyak 30 kali dengan nilai rata-rata sebesar 1.18 s ketika *switch on* dan 0.93 s ketika *switch off*. Untuk pengujian responsive alat yaitu perbedaan waktu dengan Worldwide Time didapatkan nilai *switch on* 1.36 s, dan *switch off* 1.2 s.

Referensi:

- [1] S. M. Shinde and P. J. D. Nanaware, "IOT (Internet Of things) Based Wireless Smart Socket," vol. 55, no. 2, pp. 56–60, 2018.
- [2] P. Studi, I. Komputer, and F. Unj, "SKOPIN (STOP KONTAK PINTAR) PENGENDALI ARUS LISTRIK MENGGUNAKAN TIMER PADA STOP KONTAK BERBASIS ARDUINO Alitinia Prastiantari , Fariani Hermin , Mulyono ,." pp. 21–28, 2012.
- [3] J. Ilmiah, I. Asia, M. Rofiq, M. Yusron, and S. A. Malang, "PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING LAMPU DENGAN ANDROID," vol. 8, no. 1, pp. 14–23, 2014.
- [4] M. R. Hidayat, C. Christiono, and B. S. Sapudin, "PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IoT DENGAN NodeMCU ESP8266 MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR," *Kilat*, vol. 7, no. 2, pp. 139–148, 2018, doi: 10.33322/kilat.v7i2.357.
- [5] N. Hidayati, L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)," *Tek. Inform. Univ. Islam Majapahit*, 2018.
- [6] Sutono, "SMART LIGHTING LED," vol. 15, no. 2, pp. 255–262.
- [7] Hambali, "Internet of things," pp. 1–4, 2015.
- [8] H. J. Situmorang, E. R. Widasari, and S. R. Akbar, "Pengembangan Arduino Code Builder Pada Sistem Simulator Smart Home Dengan Rule Terdistribusi," vol. 1, no. 8, pp. 697–706, 2017.
- [9] L. Gomes, F. Sousa, and Z. Vale, "An Intelligent Smart Plug with Shared Knowledge Capabilities," 2018, doi: 10.3390/s18113961.
- [10] V. A. Makkah, S. R. Akbar, and R. Maulana, "Implementasi Fitur Pencahayaan Terjadwal dan Timer pada Smart Light Bulb Pervasive Berbasis ESP8266 Sebagai Home Assistant Menggunakan Aplikasi Berbasis Android," vol. 2, no. 10, pp. 3863–3871, 2018.
- [11] P. Studi, T. Elektronika, and P. C. Riau, "Rancang bangun smart plug," 2019.
- [12] L. Wang, D. Peng, and T. Zhang, "Design of Smart Home System Based on WiFi Smart Plug," vol. 9, no. 6, pp. 173–182, 2015.
- [13] STIMAKAKOM-Yogyakarta, "Mikro WiFi," pp. 3–11.
- [14] A. Erawan, D. D. Sanjoyo, F. T. Elektro, and U. Telkom, "Desain Dan Implementasi Smarhome Pada Indekos Design and Implementation Smart Home for Indekos," vol. 6, no. 2, pp. 3692–3700, 2019, [Online]. Available: <https://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/10078/9934>.
- [15] Ade Septryanti and Fitriyanti, "Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan," *Ranc. Bangun Apl. Kunci Pintu Otomatis Berbas. Mikrokontrol Arduino Menggunakan Smartphone Android*, vol. 2, no. 2, pp. 59–63, 2017, [Online]. Available: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:Wdcs4FzN0ZcJ:scholar.google.com/+pintu+otomatis+menggunakan+arduino&hl=en&as_sdt=0,5