

Pengembangan Aplikasi Web Produk S-LUCY (*Smart Light Ultimate Control By Website*) Untuk Penggunaan Protokol MQTT

Development Web Application Of S-LUCY (Smart Light Ultimate Control By Website) Product For Use Of MQTT Protocol

1st Aini Aldina
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ainial@telkomuniversity.ac.id

2nd Nyoman Bogi Aditya Karna
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
aditya@telkomuniversity.ac.id

3rd Arif Indra Irawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
arifirawan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Listrik merupakan salah satu sumber energi yang bisa dikatakan menjadi penopang dalam kegiatan sehari-hari manusia. Dimana pada era sekarang segala sesuatu yang digunakan oleh manusia selalu berhubungan dengan listrik. Salah satu penyebab penggunaan listrik meningkat adalah adanya kelalaian dari masyarakat yang dinilai kurang efektif dan masih sering mengabaikan penggunaannya yang menjadikan hal tersebut suatu pemborosan. Dan dalam proses mematikan maupun menghidupkan lampu masih secara manual dan hanya membuang banyak waktu. Dengan adanya *Internet of Things* (IoT) hal ini bisa mengakses peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dengan cara online melalui *website*. Sehingga, dapat memudahkan pengguna memantau ataupun mengendalikan lampu kapanpun dan dimanapun dengan jarak jauh yang mempunyai jaringan *internet* yang memadai. S-LUCY *website* ini memiliki fitur pengontrolan nyala dan mati disertai fitur *set timer* untuk mengatur waktu dan pengulangan hari. Pengembangan pada S-LUCY *website* ini yaitu menggunakan protokol MQTT yang dapat melakukan proses mengirim data yang ringan dan menerima pesan untuk mengatur serta *memonitoring* dengan yang dihendaki oleh *user*.

Kata Kunci — listrik, *internet of things*, Website, S-LUCY, MQTT

Abstract—Electricity is one source of energy that can be said to be a support in human daily activities. Where in the current era everything used by humans is always related to electricity. One of the causes of increased use of electricity is the negligence of the public who are considered less effective and still often ignore its use which makes it a waste. And in the process of turning off or turning on the lights manually, it just wastes a lot of time. With the *Internet of Things* (IoT), this can access electronic equipment such as room lights that can be operated online through the website. So, it can make it easier for users to monitor or control lights anytime and anywhere remotely that has an adequate internet network. S-LUCY this website has an on and off control feature along with a set timer feature to set the time and repeat the day. The development on the S-LUCY website is using the MQTT protocol which can carry out the process of sending light data and receiving messages to manage and monitor what the user wants.

Keywords—Electricity, *Internet of Things*, Website, S-LUCY, MQTT

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu sumber energi yang bisa dikatakan menjadi penopang dalam kegiatan sehari-hari manusia. Dimana pada era sekarang segala sesuatu yang digunakan oleh manusia selalu berhubungan dengan listrik. Harga

jual listrik rata-rata per kWh selama tahun 2020 sebesar Rp. 1.071,36 lebih rendah dari tahun sebelumnya sebesar Rp. 1.130,33 [1].

Salah satu penyebab penggunaan listrik meningkat adalah adanya kelalaian dari masyarakat yang dinilai kurang efektif dan masih sering mengabaikan penggunaannya yang

menjadikan hal tersebut suatu pemborosan. Dan dalam proses mematikan maupun menghidupkan lampu masih secara manual dan hanya membuang banyak waktu [2].

Maka dari itu, dengan adanya *Internet of Things* (IoT) hal ini bisa mengakses peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dengan cara *online* melalui *website*. Sehingga, dapat memudahkan pengguna memantau ataupun mengendalikan lampu kapanpun dan dimanapun dengan jarak jauh yang mempunyai jaringan *internet* yang memadai [3].

Penelitian yang dilakukan oleh Achmad Mustofa Luthfi, Nyoman Karna dan Ratna Mayasari yaitu mengimplementasikan *Google Maps* API pada IoT *platform* yang berupa *website* untuk *tracking* sebuah objek menggunakan GPS dengan menghubungkan bagian *front-end* dan *back-end* sehingga dapat menunjukkan kondisi dari perangkat IoT [4].

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya oleh Khoerunnisa Cahya Amalia yang membahas tentang S-LUCY *website* untuk mengontrol *set timer*, nyala dan mati dengan produk S-LUCY agar dapat memudahkan pengguna mengendalikan lampu kapanpun dan dimanapun dengan jarak jauh serta dapat lebih menghemat dalam pemakaian listrik [5].

Pada penelitian kali ini fungsinya kurang lebih sama dengan penelitian sebelumnya, yang pada penelitian kali ini terdapat pengembangan terhadap S-LUCY *website* yaitu menggunakan protokol MQTT agar perangkat S-LUCY bisa berkomunikasi dengan *website* melalui MQTT. Dengan adanya pengembangan ini, terutama diharapkan mampu memberi pemahaman dalam menggunakan S-LUCY *website* bagi pengguna pada desain *website* dan dengan menggunakan protokol MQTT dalam pengiriman data yang ringan tidak membebani *bandwidth gateway* IoT.

II. KAJIAN TEORI

A. *Internet of Things* (IoT)

Namun, di tahun 1999 istilah *Internet of Things* dicetuskan oleh Kevin Ashton mengikuti peluncuran teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Lalu dimulainya penggunaan *Internet Protocol* (IP) yang memberikan informasi identitas dan lokasi sebuah perangkat dalam jaringan internet. *Internet of Things* adalah konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk

mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia [6].

B. *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT)

MQTT merupakan sebuah protokol yang berjalan diatas *stack* TCP/IP dan dirancang khusus untuk *machine to machine* yang tidak memiliki alamat khusus. Maksud dari kata tidak memiliki alamat khusus ini seperti halnya sebuah arduino, raspi atau *device* lain yang tidak memiliki alamat khusus. Sistem kerja MQTT menerapkan konsep *Publish* dan *Subscribe* data yang berbeda dengan HTTP yang menggunakan konsep *request/response* [7].

C. *Website*

Website adalah sebuah kumpulan halaman yang berisi informasi tertentu dan dapat diakses oleh banyak orang melalui internet. *Website* dapat dibuka dengan menuliskan URL atau alamat *website* di *browser*. Kumpulan halaman ini bisa diakses tentunya dengan koneksi internet. *Website* dapat dimiliki oleh individu, organisasi, atau perusahaan. Pada umumnya sebuah *website* akan menampilkan informasi atau satu topik tertentu, meskipun saat ini banyak *website* yang menampilkan berbagai informasi dengan topik yang berbeda [8].

D. *Firebase*

Firebase adalah API yang disediakan *google* untuk penyimpanan dan penyelarasan data ke dalam aplikasi Android, iOS, atau web. *Realtime database* adalah salah satu fasilitas yang menyimpan data ke *database* dan mengambil data darinya dengan sangat cepat tetapi *firebase* bukan hanya *realtime database*, jauh lebih dari itu. *Firebase* memiliki banyak fitur seperti *authentication*, *database*, *storage*, *hosting*, pemberitahuan dan lain-lain [9].

E. Parameter QoS

QoS (*Quality of Service*) adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menentukan kemampuan sebuah jaringan seperti; aplikasi jaringan, *host* atau *router* dengan tujuan memberikan *network service* yang lebih baik dan terencana sehingga dapat memenuhi kebutuhan suatu layanan [10].

1. *Delay*

Delay merupakan total waktu yang dilalui suatu paket dari pengirim ke penerima melalui jaringan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama [10].

$$\text{Delay} = \text{Waktu paket diterima} - \text{Waktu paket dikirim} \quad (2.1)$$

2. Throughput

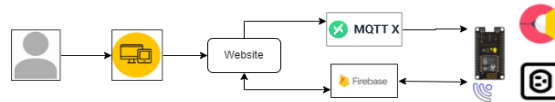
Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data.

Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya [10].

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \quad (2.2)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Sistem

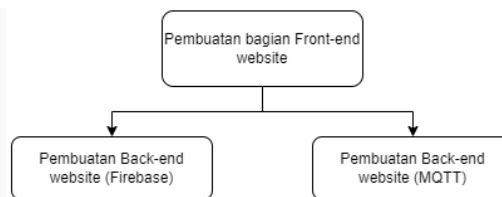


GAMBAR 3.1
DESAIN SISTEM S-LUCY WEBSITE UNTUK PENGGUNAAN MQTT

Pada pengguna dapat mengakses *website* melalui perangkat apapun baik *Laptop*, Komputer ataupun *Smartphone* yang terhubung pada jaringan internet. Ketika adanya pesan dari sensor yang akan masuk ke *laptop*, komputer maupun *smartphone* maka MQTTX akan bertindak sebagai *broker* protokol sistem yang telah diatur dan

meneruskannya ke pemilik rumah melalui jaringan internet. Sedangkan, *firebase* akan bertindak sebagai *database* untuk mengirimkan data dan mengambil data produk S-LUCY.

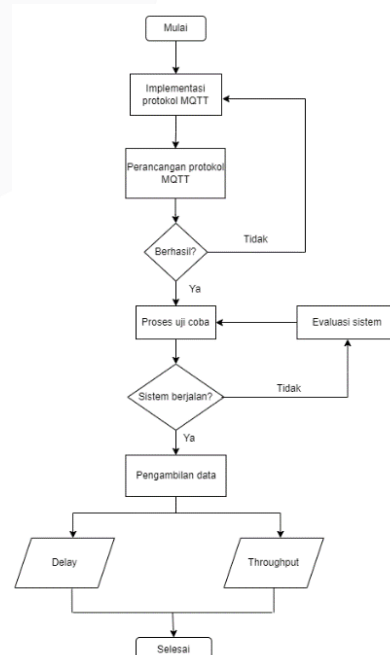
B. Blok Diagram



GAMBAR 3.2
BLOK DIAGRAM S-LUCY WEBSITE UNTUK PENGGUNAAN MQTT

Pada bagian *front-end* menggunakan *framework* bootstrap, terakhir dilanjutkan pembuatan pembuatan *back-end* dari *website* dengan menggunakan *framework* Laravel termasuk didalamnya merancang kode program untuk struktur dan relasi dari *database*, kode program *firebase* dan MQTT. Kedua tahap ini dilakukan pada aplikasi *text editor* VS code.

C. Diagram Alir

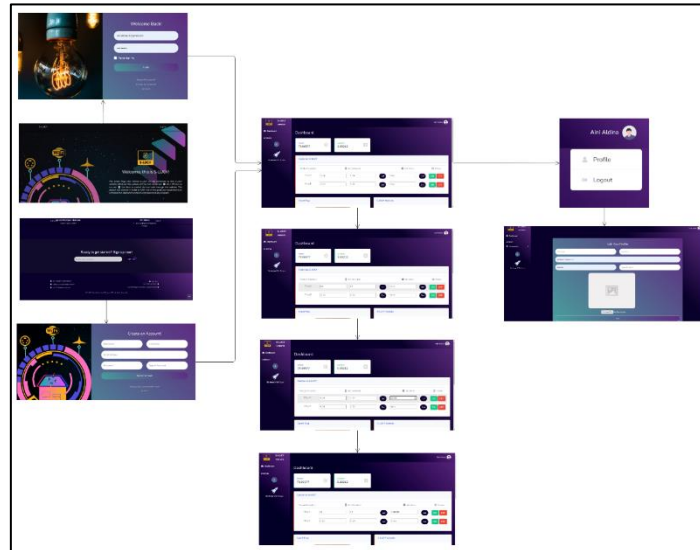


GAMBAR 3.3
DIAGRAM ALIR S-LUCY WEBSITE UNTUK
PENGUNAAN MQTT

Untuk merancang sebuah *website* menggunakan protokol MQTT secara sistem harus memiliki beberapa tahap yang harus di lewati terlebih dahulu, sebelum mendapatkan hasil dari pernacangan tersebut sehingga dapat melihat proses

yang di lakukan dalam tahap perancangan berjalan dengan baik atau tidak. Tahapan perancangan dapat dimulai dari mengimplementasikan sebuah protokol yang bernama MQTT. Selanjutnya tahapan yang akan dilewati adalah merancang sebuah *website* dengan menggunakan protokol MQTT.

D. Perancangan Desain S-LUCY Website



GAMBAR 3.4
WIREFRAMING S-LUCY WEBSITE

Setelah mengakses S-LUCY *website* pengguna akan langsung berhadapan dengan halaman *landing page* yang terdapat tombol *sign in* dan *sign up* serta beberapa informasi mengenai S-LUCY. Pengguna baru diharuskan melakukan *sign up* untuk dapat masuk ke halaman *dashboard*. Halaman *dashboard* menyediakan informasi berupa berapa banyak nya S-LUCY produk yang dimiliki pengguna, terdapat *card* dengan *table* yang berisi *list* produk yang sudah tersedia setelah masuk ke halaman *dashboard*. Pada fitur pertama adalah *set schedule* yang terbagi menjadi 2 kolom, yang pertama terdapat *form* untuk mengisi jam mulai menyala dan yang kedua untuk mengisi jam berakhirnya menyala setelah itu di *set* kemudian jika anda ingin melakukan nyala/mati secara manual pada kolom *power* anda dapat mengisi kedua kolom tersebut dengan keadaan 0 setelah itu *set* kembali. Fitur kedua adalah *set timer* yang terdapat kolom untuk mengisi menit maupun detik dalam satuan *milliseconds* (ms), kemudian jika anda ingi melakukan nyala/mati secara manual pada kolom *power* caranya sama seperti yang di *set schedule*. Selanjutnya, fitur ketiga terdapat tombol pada kolom *power* dimana timbol tersebut diperuntukkan untuk meyalakan dan mematikan

perangkat. Pengguna dapat mengetahui nyala dan mati berdasarkan nama dari tombol tersebut yaitu tombol ON untuk nyala dan tombol OFF untuk mati.

E. Relasi Produk S-LUCY ke Website S-LUCY

Relasi alat ke *website* yaitu dimulai *user log in/Sign in* lalu masuk ke *dashboard* setelah itu melakukan koneksi dengan MQTT dan *firebase*, karena relasinya tidak banyak memakai di db php my admin tetapi datanya disimpan di MQTT dan *firebase*. Pada MQTT web S-LUCY yang sebagai *publisher* akan mengirimkan datanya ke produk S-LUCY yang sebagai *subscriber* dengan topik yang sama.

F. Pengujian Fungsionalitas

TABEL 3.1
TABEL HASIL PENGUJIAN FUNGSIONALITAS

Skenario Uji	Aksi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
Memilih tombol Sign Up	Melakukan proses registrasi akun	Tampil halaman Sign Up	Sesuai
Memilih tombol Sign In	Melakukan proses	Tampil halaman Sign In	Sesuai

Skenario Uji	Aksi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
	masuk akun		
Memilih <i>Set Timer</i>	Melakukan <i>Set Timer</i> dan mereset kembali	Waktu yang dibutuhkan muncul dan hilang ketika di reset	Sesuai
Memilih <i>Set</i>	Melakukan <i>Set Schedule</i>	Waktu yang dibutuhkan	Sesuai

Skenario Uji	Aksi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
<i>Schedule</i>	dan mereset kembali	n muncul dan hilang ketika di reset	
Memilih <i>Log Out</i> akun	Melakukan proses <i>Log Out</i>	Pengguna keluar dan kembali ke halaman <i>Landing Page</i>	Sesuai

G. Usability Test

TABEL 3.2
HASIL OBSERVASI *USABILITY TEST*

Perintah	Hasil Observasi	Hasil Presentase
Memahami alur <i>website</i>	Dari skala 1-5 8/10 partisipan memberi nilai 5 2/10 partisipan memberi nilai 4	96%
Membuka aplikasi melakukan registrasi sebagai <i>user</i>	<i>User</i> berhasil melakukan registrasi tanpa masalah	100%
Mencari tombol <i>Sign Up</i>	Dari skala 1-5 9/10 partisipan memberi nilai 5 1/10 partisipan memberi nilai 4	97.5%
Mencari tombol <i>Sign In</i>	Dari skala 1-5 10 partisipan memberi nilai 5	100%
Waktu yang diperlukan untuk mengakses S-LUCY <i>website</i>	20% berhasil < 2 detik 60% berhasil 2 < detik < 10 20% berhasil 15 < detik < 30	75%
Melakukan <i>set timer</i> sesuai dengan yang di atur pengguna pada S-LUCY <i>website</i>	Dari skala 1-5 9/10 partisipan memberi nilai 5 1/10 partisipan memberi nilai 4	97.5%
Melakukan <i>set schedule</i> sesuai dengan yang di atur pengguna pada S-LUCY <i>website</i>	Dari skala 1-5 9/10 Partisipan memberi nilai 5 1/10 partisipan memberi nilai 4	97.5%
Membedakan kondisi <i>On/Off</i> pada <i>power</i>	10 dari 10 partisipan dapat membedakan	100%
Pengguna <i>website</i> untuk IoT lebih <i>useable</i> (dapat diakses melalui perangkat apapun) dibandingkan melalui aplikasi	10 dari 10 partisipan menyetujui hal ini	100%

H. Responsiveness

Berdasarkan observasi kepada 10 partisipan untuk uji coba *responsiveness website* melalui perangkat manapun, didapatkan hasil sebagai berikut:

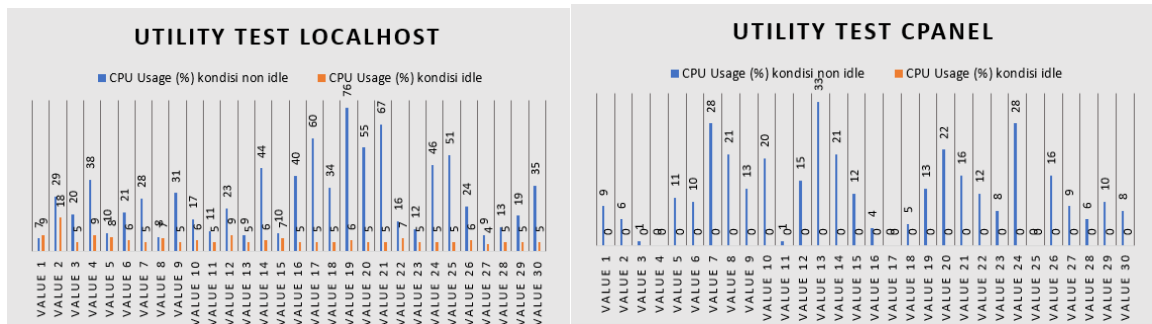
1. 50% partisipan menggunakan *smartphone*, 40% Laptop, 10% PC atau komputer untuk mengakses S-LUCY *website*.
2. Kesan pertama dari 6 partisipan pada S-LUCY *website* memberi nilai 10 dari skala 1-10.
3. Sebanyak 60% partisipan menggunakan chrome untuk mengakses S-LUCY *website*.

4. Pada penilaian *landing page* 80% partisipan memberi nilai 5 dari skala 1-5, dan 20% memberi nilai 4.

5. Penilaian tampilan dan desain *dashboard* skala 1-5 : 80% memberi nilai 5 dan 20% memberi nilai 4.

6. Penilaian tampilan dan desain *Profile* skala 1-5 : 80% memberi nilai 5 dan 20% memberi nilai 4

I. Utility Test



GAMBAR 3.5
GRAFIK UTILITY TEST

Hasil pemantauan utilitas 30 nilai teratas di *localhost*, perubahan *presentase* dari penggunaan CPU saat *website* dijalankan memiliki rata-rata 28.77%, dengan nilai tertinggi sampai 76% dan terendah 7% pada nilai pertama dalam kondisi trafik jalan. Sedangkan pada kondisi *idle* didapatkan rata-rata 6.3% dengan nilai maksimum 18% dan terendah 4%.

Pemantauan cPanel setelah di *hosting* saat kondisi trafik yang banyak (*website* dijalankan dalam beberapa tab dengan *load* berulang)

didapatkan nilai rata-rata 11.93% dengan nilai maksimum 33% dan terendah 4% dan memiliki nilai tetap pada 0% dalam kondisi *idle*. Dengan kedua grafik diatas dapat terlihat bahwa setelah dilakukan *hosting*, penggunaan CPU pada *website* menjadi lebih ringan.

J. Pengujian QoS

Berikut merupakan hasil pengujian QoS pada S-LUCY *website*:



GAMBAR 4.16
GRAFIK HASIL PENGUJIAN QOS

Setelah dilakukan pengujian sebanyak 30 kali, didapatkan hasil *delay* dengan rata-rata 10,9 ms dengan nilai deviasi 8,54 ms dan hasil *throughput* 109333,4524 bps atau sekitar 109,33 kbps.

IV. KESIMPULAN

Dari pengujian dan analisis yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- S-LUCY *website* berhasil dirancang dan dapat diimplementasikan melalui perangkat manapun baik PC, laptop ataupun *smartphone*. Dari hasil pengujian menggunakan *wireshark* didapatkan *delay* rata-rata sebesar 10,9 ms dan *throughput* sebesar 109333,4524 bps untuk pengiriman data dari *website* ke *database*.
- Berdasarkan pengujian fungsionalitas S-LUCY *website* mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan atas skenario uji dan aksi yang dilakukan.

- Pada pengujian *usability test* hasil *presentase* yang didapatkan *presentase* minimum 75% dengan rata-rata *presentase* dari setiap perintah sebesar 95.17% dan 10 dari 10 orang setuju bahwa penggunaan *website* efektif dan efisien untuk mengontrol perangkat IoT.
- Pengujian *responsiveness* tampilan *website* pada perangkat pengguna mendapatkan hasil skala yang baik dimana mayoritas memberi skala tertinggi pada penilaiannya.
- Utility test* yang dilakukan melalui *task manager* dalam keadaan *website* dijalankan memiliki rata-rata penggunaan CPU sebanyak 28.77%, sedangkan pada kondisi *idle* sebesar 6.3%. Sehingga S-LUCY *website* mampu menampung penggunaan CPU hingga 71% lagi.
- Utility test* pada cPanel setelah *website* dilakukan *hosting* didapatkan penggunaan CPU rata-rata sebesar 11.93% (lebih kecil

dibandingkan dari *localhost*) dan pada kondisi *idle* penggunaan CPU tetap pada 0%. Sehingga S-LUCY *website* mampu menampung penggunaan CPU hingga 88% lagi.

REFERENSI

- [1] PLN, "Statistik PLN 2020," 2020.
- [2] B. Artono and R. G. Putra, "Penerapan internet of things (IoT) untuk kontrol lampu menggunakan arduino berbasis web," *J. Teknol. Inf. Dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2018.
- [3] M. Ma'mur and K. Al Mubarakallah, "Sistem Kendali Lampu Jarak Jauh Berbasis Web," *J. Cendikia*, vol. 16, no. 2 Oktober, pp. 140–145, 2018.
- [4] A. M. Luthfi, N. Karna, and R. Mayasari, "Google maps API implementation on IOT platform for tracking an object using GPS," in *2019 IEEE Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob)*, 2019, pp. 126–131.
- [5] K. C. Amalia, "Perancangan Dan Implementasi Web Untuk Produk S-LUCY (Smart Light Ultimate Control By Website) Berbasis Internet of Things," Universitas Telkom, 2021.
- [6] A. Junaidi, "Internet of things, sejarah, teknologi dan penerapannya," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 1, no. 3, 2015.
- [7] H. A. Rochman, "Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome." Universitas Brawijaya, 2017.
- [8] D. R. Kristiyanti, A. Wijayanto, and A. Aziz, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things Menggunakan MQTT dan Telegram BOT," *ATASI Adopsi Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–73, 2022.
- [9] G. R. Payara and R. Tanone, "Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 397–406, 2018.
- [10] R. S. WORK, "Analisis QOS (Quality Of Service) pengukuran delay, jitter, packet lost dan throughput untuk mendapatkan kualitas kerja radio streaming yang baik," *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.