

# Pengembangan Aplikasi Pelatihan Instalasi Perangkat IoT Berbasis Virtual Reality Untuk PT Telekomunikasi Indonesia

1<sup>st</sup> Muhammad Rafly Robbani

Fakultas Ilmu Terapan  
Telkom University  
Bandung, Indonesia

muhammadraflyrbn@student.telkomuni-  
versity.ac.id

2<sup>nd</sup> Rickman Roedavan

Fakultas Ilmu Terapan  
Telkom University  
Bandung, Indonesia

rikman@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Ady Purna Kurniawan S.T.,M.T

Fakultas Ilmu Terapan  
Telkom University  
Bandung, Indonesia

adypurnakurniawan@telkomuniversity.  
ac.id

**Abstrak** — PT Telekomunikasi Indonesia (Telkom), sebagai salah satu perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia, memerlukan aplikasi pelatihan *Internet of Things* (IoT) yang interaktif dan imersif untuk mempersiapkan karyawan dalam mengimplementasikan teknologi IoT. Penulis, bersama tim pengembang, merancang dan mengembangkan aplikasi Pelatihan IoT Berbasis Virtual Reality untuk Telkom. Teknologi *Virtual Reality* (VR) dipilih karena menawarkan solusi ideal dengan menyediakan lingkungan belajar yang realistis dan menarik. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode Agile karena kecepatan dan fleksibilitasnya, memungkinkan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan dan menghasilkan aplikasi VR berkualitas tinggi dalam waktu singkat. Penulis berpartisipasi dalam pengembangan aplikasi pelatihan IoT berbasis VR pada bagian persiapan dan perencanaan perangkat IoT. Fitur-fitur yang dikembangkan telah berhasil lolos pengujian black box testing. Aplikasi Pelatihan IoT Berbasis Virtual Reality sudah dipresentasikan kepada klien, menerima umpan balik dari klien dan diserahkan bersamaan dengan Berita Acara Serah Terima (BAST).

**Kata kunci**— *Internet of Things*, *Virtual Reality*, Agile

## I. PENDAHULUAN

PT Telekomunikasi Indonesia (Telkom), sebagai salah satu perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia, terus berupaya mengadopsi teknologi terbaru untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing. Salah satu teknologi yang sedang berkembang dan memiliki potensi besar adalah *Internet of Things* (IoT). IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi melalui internet, menciptakan ekosistem yang lebih pintar dan responsif. Untuk mempersiapkan karyawan dalam mengimplementasikan teknologi ini, pelatihan yang efektif menjadi sangat penting.

Menghadapi kebutuhan ini, Telkom memerlukan aplikasi pelatihan IoT yang interaktif dan imersif. Teknologi *Virtual Reality* (VR) menawarkan solusi ideal dengan menyediakan lingkungan belajar yang realistis dan menarik. Dengan VR, peserta pelatihan dapat mengalami simulasi situasi nyata yang membantu meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mereka dalam belajar. Oleh karena itu, Telkom memutuskan untuk mengembangkan aplikasi pelatihan berbasis VR untuk meningkatkan kualitas pelatihan IoT mereka. Penulis, bersama tim pengembang, merancang dan mengembangkan aplikasi pelatihan IoT berbasis Virtual Reality untuk Telkom. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif dan mendalam, memanfaatkan keunggulan VR dalam menciptakan simulasi yang realistis. Dengan aplikasi ini, karyawan PT Telkom Indonesia diharapkan dapat lebih siap dalam mengadopsi dan mengimplementasikan teknologi IoT dalam pekerjaan mereka sehari-hari, meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing Perusahaan.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Virtual Reality

*Virtual Reality* adalah tampilan gambar tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer sehingga tampak nyata dengan bantuan peralatan khusus, memungkinkan pengguna merasakan seolah-olah mereka secara fisik berada di dalam lingkungan tersebut. *Virtual Reality* memerlukan perangkat yang dirancang khusus untuk teknologi ini, sehingga dapat membuat pengguna merasa bahwa dunia maya yang mereka alami adalah nyata. Beberapa perangkat yang digunakan antara lain: bola pelacak, tongkat pengendali, pengenalan suara, *headset*, *joystick/gamepad*, sarung tangan data, treadmill, pelacak gerakan / pakaian tubuh.

### B. Unity

Sebagai “mesin,” Unity berfungsi sebagai alat yang dirancang khusus untuk membuat game dan aplikasi yang dapat didistribusikan secara luas. Lebih dari itu, Unity terintegrasi dengan semua aspek produksi game dan dapat berinteraksi dengan berbagai platform yang ada melalui multiplatform serta perangkat lunak yang kompatibel.

Adapun seorang yang merancang dan mengembangkan aplikasi menggunakan Unity disebut Unity Developer.

C. Oculus Ques 2

Quest adalah sebuah *headset Virtual Reality* mandiri (*standalone*) yang tidak memerlukan computer untuk menjalankan program aplikasinya. Mesin untuk menjalankan program sudah terintegrasi dalam perangkat ini, yang pada dasarnya berbasis Android dengan ekstensi (.apk).

D. Agile

Agile merupakan salah satu metode dalam *Software Development Life Cycle (SDLC)*. SDLC sendiri merupakan berbagai aktivitas seperti mendefinisikan, mengembangkan, menguji, mengirimkan, mengoperasikan, dan memelihara perangkat lunak atau sistem informasi. Agile adalah metode pengembangan perangkat lunak yang cepat dengan kemampuan menyesuaikan kebutuhan yang berubah dalam waktu singkat. Konsep utama dari Agile Development adalah pengerjaan aplikasi dan kolaborasi tim. Agile Development menggunakan pendekatan iteratif atau berulang, bertujuan untuk merespons dan menangani setiap perubahan secara fleksibel, sehingga mengurangi waktu pengerjaan proyek dan mencapai kepuasan klien. Praktik Agile Development cocok digunakan pada proyekberskala kecil dan dikerjakan oleh tim kecil.

E. Black Box Testing

Metode *Black Box Testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang telah dikembangkan, baik pengujian pada komponen-komponen kecil maupun keseluruhan hasil yang telah terintegrasi, untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan dari sisi spesifikasi fungsional tanpa memeriksa desain dan kode program, dengan tujuan untuk memastikan bahwa fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

F. Internet of Things

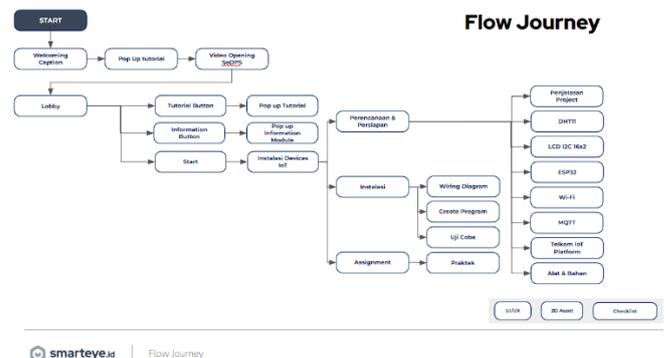
*Internet of Things (IoT)* adalah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet secara terus-menerus, memungkinkan kita menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator. Ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan mengelola kinerja perangkat secara mandiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan mengambil tindakan berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

III. METODE

Metode pengembangan yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi Pelatihan IoT Berbasis Virtual Reality terdiri dari:

A. Plan

Tahapan perencanaan dimulai dengan identifikasi kebutuhan klien dan perencanaan kerja tim. Proses ini diawali dengan sesi mengumpulkan gagasan (*brainstorming*) untuk menghasilkan berbagai konsep yang sesuai dengan kebutuhan klien. Konsep-konsep ini kemudian dirangkum dalam sebuah proposal yang komprehensif. Proposal tersebut dipresentasikan kepada klien untuk mendapatkan masukan dan persetujuan. Setelah persetujuan klien diperoleh, tahapan perencanaan dianggap selesai dan tim dapat melanjutkan ke tahap berikutnya dalam proses pengembangan.



Gambar 1 (Flow Journey Aplikasi Pelatihan IoT Berbasis Virtual Reality)

B. Design

Pada tahap design, tim akan membuat desain antarmuka pengguna (UI/UX) dengan tujuan memastikan pengalaman pengguna yang intuitif, menarik, dan mudah digunakan. Selain itu, tim juga akan membuat model 3D yang akan digunakan dalam proyek untuk menggambarkan objek dan lingkungan dalam aplikasi secara lebih detail dan realistis. Proses pembuatan desain UI/UX dan model 3D ini akan membentuk dasar visual proyek, memastikan konsistensi, kualitas, dan kohesi visual dalam keseluruhan pengembangan aplikasi. Desain yang dihasilkan akan diuji melalui prototyping dan feedback pengguna untuk memastikan bahwa hasil akhir memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna.



Gambar 2 (Design Fitur Persiapan Library)

C. Develop

Pada tahapan develop, tim developer akan mulai mengimplementasikan desain UI/UX yang telah disetujui dan model 3D ke dalam kode nyata. Proses pengembangan ini melibatkan pemrograman dan integrasi berbagai komponen aplikasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Tim akan berkolaborasi dalam menghasilkan kode yang bersih, efisien, dan dapat berjalan dengan baik dalam lingkungan yang dituju. Selain itu, pengujian awal akan dilakukan secara berkelanjutan untuk memastikan bahwa setiap bagian aplikasi dapat berfungsi dengan baik seiring dengan perkembangannya. Proses ini membentuk landasan teknis dari aplikasi yang akan dibangun, memastikan bahwa setiap elemen dapat berinteraksi dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 3  
(Tahap Develop Fitur Pengenalan perangkat IoT)

#### D. Test

Pada tahapan test, tim pengembang akan melakukan pengujian pada akhir masa pengembangan yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa tidak ada bug atau kesalahan yang muncul ketika aplikasi digunakan secara nyata. Proses pengujian ini mencakup pengujian fungsionalitas, pengujian integrasi, dan pengujian performa untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan harapan dan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Hasil dari pengujian ini akan digunakan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki segala ketidaksesuaian atau kesalahan sebelum aplikasi diluncurkan ke publik.

#### E. Deploy

Pada tahapan deploy, akan dilakukan sebuah presentasi yang memberikan gambaran awal tentang aplikasi kepada klien. Presentasi ini mencakup tampilan awal atau "first look" dari aplikasi yang telah dikembangkan. Tim akan menjelaskan secara detail tentang konsep, fitur, dan fungsionalitas utama yang ada dalam aplikasi. Presentasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas kepada klien tentang kemajuan yang telah dicapai dalam pengembangan aplikasi serta untuk mendapatkan umpan balik awal yang dapat digunakan untuk perbaikan lanjutan sebelum aplikasi diluncurkan secara resmi.

#### F. Review

Pada tahapan ini, bersamaan dengan presentasi "first look", klien akan diberikan kesempatan untuk memberikan masukan dan melakukan review terhadap aplikasi yang telah dibuat. Umpan balik dari klien akan menjadi sangat berharga dalam mengevaluasi kualitas dan kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan mereka. Setelah melakukan serangkaian perubahan dan penyesuaian berdasarkan masukan klien, jika review dan masukan sudah final, tahapan ini akan diakhiri dengan penandatanganan Berita Acara Serah Terima (BAST). Penandatanganan BAST menandakan persetujuan resmi dari kedua belah pihak atas hasil akhir dari pengembangan aplikasi dan menandai selesainya proyek secara formal.

#### G. Launch

Setelah aplikasi disetujui oleh klien, tahapan selanjutnya adalah peluncuran aplikasi secara resmi ke publik atau pengguna yang dituju. Proses peluncuran ini melibatkan persiapan teknis untuk infrastruktur hosting aplikasi, pengumuman resmi kepada pengguna melalui berbagai saluran komunikasi, seperti media sosial dan surel, serta peluncuran aplikasi ke platform yang dituju seperti Google

Play Store atau Apple App Store. Selanjutnya, dilakukan pemantauan terhadap kinerja aplikasi dan umpan balik dari pengguna setelah peluncuran, yang akan digunakan untuk perbaikan dan pembaruan aplikasi di masa mendatang.

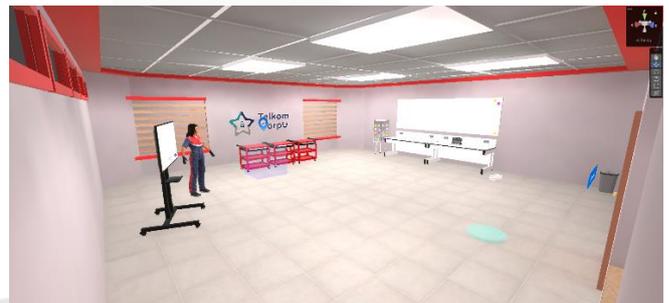
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses instalasi perangkat Internet of Things (IoT), khususnya pada studi kasus Sensor Suhu dan Kelembaban, merupakan langkah penting dalam membangun sistem monitoring yang efisien. Pada konten Virtual Reality Learning ini, karyawan akan mendapatkan kesempatan untuk memahami secara mendalam bagaimana cara merencanakan, menginstal, dan mengkonfigurasi perangkat IoT yang melibatkan sensor DHT11, LCD, Mikrokontroler ESP32, serta koneksi Wi-Fi dengan protokol pengiriman data MQTT.

Materi pelatihan akan mencakup langkah-langkah praktis dalam merancang dan menghubungkan komponen-komponen IoT, sehingga karyawan dapat memiliki pemahaman yang kuat tentang bagaimana sistem IoT ini bekerja. Adapun peran penulis dalam proyek ini terdiri dari :

#### A. Setup Scene

Pemain akan disuguhkan dengan tampilan pelatihan yang mirip dengan laboratorium. Model yang digunakan disusun dengan baik untuk menambah kesan praktikum. Selain itu, terdapat juga *voice over* yang membuat suasana lebih mendukung dan imersif, sehingga pemain dapat merasakan pengalaman pelatihan yang lebih nyata dan mendalam.



Gambar 4  
(Setup Scene)

#### B. Waypoint

Waypoint adalah sebuah fitur yang berfungsi sebagai panduan arah bagi pemain, membantu mereka memahami alur pelatihan secara efektif. Fitur ini bekerja dengan memberi tanda visual kepada pemain untuk pergi ke titik tertentu, memastikan setiap langkah dalam pelatihan diikuti dengan benar. Waypoint juga dilengkapi dengan animasi interaktif yang dirancang untuk meningkatkan pengalaman dan keterlibatan pemain. Setelah pemain menyelesaikan satu sesi pelatihan, waypoint akan secara otomatis menunjukkan sesi pelatihan berikutnya, memastikan proses pelatihan berjalan lancar dan terstruktur.



Gambar 5  
(Fitur Waypoint)

### C. Pengenalan Modul Pembelajaran

Dalam pengenalan modul pembelajaran, digunakan sebuah fitur bernama *Carousel*. *Carousel* adalah sebuah fitur di mana materi pembelajaran berupa gambar dapat dikemas dalam satu wadah dan ditampilkan secara bergiliran. Dengan menggunakan fitur *Carousel*, diharapkan pemain dapat menerima materi pembelajaran dengan efisien dan mendapatkan pengalaman yang menarik. Fitur ini memungkinkan pemain untuk dengan mudah menavigasi dan memahami setiap bagian dari materi, menjadikannya alat yang efektif dalam proses pembelajaran.



Gambar 6  
(Fitur Pengenalan Modul Pembelajaran)

### D. Pengenalan Perangkat IoT

Pengenalan IoT menggunakan model 3D. Pada bagian kedua, pemain akan diberikan visualisasi perangkat IoT dalam bentuk tiga dimensi. Model yang digunakan telah melalui tahapan revisi yang panjang sehingga sangat mirip dengan perangkat di dunia nyata. Selain itu, pemain juga dapat berinteraksi dengan perangkat IoT tersebut.

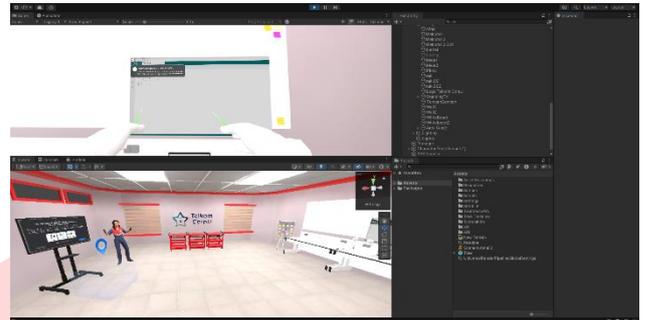


Gambar 7  
(Fitur Pengenalan Perangkat IoT)

### E. Persiapan Library

Persiapan library merupakan bagian yang memberikan pelatihan kepada pemain tentang cara mempersiapkan library untuk pemrograman pada perangkat IoT (ESP32).

Bagian ini adalah sebuah tutorial berbasis gambar yang dapat diikuti oleh pemain, sehingga mereka mendapatkan pengalaman praktis dalam mempersiapkan library untuk mengembangkan perangkat IoT. Dengan panduan langkah demi langkah yang jelas dan ilustrasi yang mendetail, pemain akan lebih mudah memahami proses dan siap untuk menerapkannya dalam proyek mereka sendiri.



Gambar 8  
(Fitur Persiapan Library)

Setelah semua fitur berhasil diimplementasi kedalam aplikasi, selanjutnya adalah proses pengujian terhadap fitur yang sudah dibuat. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa pengujian yang dilakukan menggunakan Black Box Testing, berikut adalah hasil dari pengujian terhadap fitur yang dibuat :

No	Fitur Yang Diuji	Skenario Pengujian	Ekspektasi Hasil	Kesimpulan
1	Setup scene	Apakah posisi objek 3D yang sudah diimplementasi sesuai dengan posisi yang ditentukan oleh tim desain?	Posisi objek sesuai dengan desain yang diberikan	Berhasil
2	Waypoint	Apakah posisi waypoint berada pada koordinat yang sudah ditentukan sebelumnya?	Waypoint berhasil berada pada koordinat yang sudah ditentukan sebelumnya	Berhasil
		Apakah Waypoint dapat berpindah ke posisi level selanjutnya ketika pemain berhasil menyelesaikan level tertentu?	Waypoint berhasil berpindah posisi ke level selanjutnya ketika pemain berhasil menyelesaikan level tertentu	Berhasil
		Apakah ketika level sudah diselesaikan semua waypoint akan menghilang?	Waypoint berhasil menghilang ketika pemain sudah menyelesaikan semua level	Berhasil
		Apakah waypoint akan hilang sementara ketika pemain sedang berada di level tertentu dan Kembali muncul ketika level sudah diselesaikan pemain?	Waypoint berhasil menghilang sementara ketika pemain berada pada level tertentu dan muncul kembali ketika level sudah diselesaikan	berhasil
3	Pengenalan modul pembelajaran	Apakah modul yang ditampilkan sudah sesuai dengan modul	Modul yang ditampilkan sudah sesuai dengan modul	Berhasil

		yang diberikan klien?	yang diberikan klien	
		Apakah urutan modul yang ditampilkan sudah sesuai?	Urutan modul yang ditampilkan sudah sesuai	Berhasil
		Apakah bisa berpindah ke modul selanjutnya dan sebelumnya?	Berhasil pindah ke modul selanjutnya dan sebelumnya tanpa masalah	Berhasil
		Apakah perpindahan modul diikuti dengan perpindahan indikator modul?	Perpindahan modul berhasil diikuti dengan perpindahan indikator modul	Berhasil
		Apakah keterangan modul sudah selesai muncul ketika pemain sudah menyelesaikan modul?	Keterangan modul berhasil muncul ketika pemain menyelesaikan modul	berhasil
		Apakah pemain dapat memuat ulang modul?	Pemain berhasil memuat ulang modul	berhasil
4	Pengenalan perangkat IoT	Apakah perangkat IoT berhasil muncul ketika pemain memasuki level 2?	Perangkat IoT berhasil muncul ketika pemain memasuki level 2	berhasil
		Apakah objek perangkat IoT dapat berinteraksi dengan pemain?	Objek perangkat IoT berhasil berinteraksi dengan pemain	Berhasil
		Apakah objek perangkat IoT menampilkan deskripsi objek yang berkaitan?	Objek perangkat IoT berhasil menampilkan deskripsi objek yang terkait	Berhasil
		Apakah objek perangkat IoT akan menghilang setelah berinteraksi dengan pemain?	Objek perangkat IoT berhasil menghilang setelah berinteraksi dengan pemain	Berhasil
		Apakah objek perangkat IoT tercekis pada papan tulis ketika sedang berinteraksi dengan pemain?	Objek perangkat IoT berhasil tercekis pada papan tulis ketika berinteraksi dengan pemain	Berhasil
		Apakah level selanjutnya akan terbuka ketika pemain sudah berinteraksi dengan semua objek perangkat IoT?	Level selanjutnya berhasil terbuka setelah pemain berinteraksi dengan semua objek perangkat IoT	Berhasil
5	Persiapan library	Apakah modul yang ditampilkan sudah sesuai dengan modul yang diberikan klien?	Modul yang ditampilkan sudah sesuai dengan modul yang diberikan klien	Berhasil
		Apakah urutan modul sudah sesuai dengan urutan modul yang diberikan klien?	Urutan modul yang ditampilkan sudah sesuai dengan urutan modul yang diberikan klien	Berhasil
		Apakah perpindahan modul bekerja dengan baik?	Perpindahan modul berhasil dilakukan dengan baik	Berhasil
		Apakah pemain dapat pindah ke level selanjutnya ketika sudah menyelesaikan modul?	Pemain berhasil pindah ke level selanjutnya ketika semua modul sudah diselesaikan	Berhasil

## V. KESIMPULAN

Selama pengembangan aplikasi Pelatihan IoT Berbasis Virtual Reality untuk PT Telekomunikasi Indonesia, penulis berpartisipasi dalam pengembangan pada bagian persiapan dan perencanaan perangkat IoT. Semua fitur yang sudah dibuat untuk bagian persiapan dan perencanaan perangkat IoT berhasil lulus pengujian black box testing. Aplikasi pelatihan IoT Berbasis Virtual Reality sudah dipresentasikan kepada klien, mendapatkan umpan balik dari klien, dan diserahkan secara resmi bersamaan dengan penandatanganan Berita Acara Serah Terima (BAST).

## REFERENSI

- [1] M. Foxman, "United We Stand: Platforms, Tools and Innovation With the Unity Game Engine," *Social Media + Society*, vol. 5, no. 4, pp. 1-10, 2019, doi: 10.1177/2056305119880177.
- [2] H. T. T. Saurik, D. D. Purwanto, dan J. I. Hadikusuma, "Teknologi Virtual Reality untuk Media Informasi Kampus," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 6, no. 1, hlm. 7176, Februari 2019.
- [3] A. Pradiftha, "Rancang Bangun Program Aplikasi Virtual Reality Pada Pembelajaran Praktikum Secara Online Berbasis Oculus", *Fidelity*, vol. 2, no. 1, pp. 7-10, Januari 2020.
- [4] S.H. Nova, A.P. Widodo, B. Warsito, "Analisis Metode Agile pada Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review." *Techno.Com*, vol. 21, no. 2, 2022, pp. 269-284.
- [5] N. Hikmah, A. Suradika, R.A.A. Gunadi, "Meningkatkan Kreativitas Guru Melalui Berbagi Pengetahuan (Knowledge Sharing) dengan Metode Agile: Studi Kasus di SDN Cipulir 03 Kebayoran Lama, Jakarta", *Instruksional*, Vol.3, no.1, Januari 2021.
- [6] Seville Technologies, "About Us," [Online]. Available: <https://seville.svcc.io/about>. [Accessed: June. 28, 2024].
- [7] Syarif, M.;Pratama, E. (2021). Analisis Metode Pengujian Perangkat Lunak Blackbox Testing dan Pemodelan Diagram UML pada Aplikasi Veterinary Services yang Dikembangkan dengan Model Waterfall. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTik)* Vol. 5 , No. 2, Juli 2021.
- [8] M. K. Arafat, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia"*, vol. 7, no. 4, pp. 262-268, 2016.
- [9] Y. Efendi, "Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *Jurnal Teknik Informatika STMIK Amik Riau*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, Apr. 2018.
- [10] Telkom Indonesia, "Profil dan Riwayat Singkat," [Online]. Available <https://www.telkom.co.id/sites/about->

telkom/id\_ID/page/profil-dan-riwayat-singkat-22. Diakses pada 2024-07-11. [Accessed: June. 30, 2024].

[11] Smarteye.id, "About,"[Online]. Available: <https://innocent-next.svcc.io/about> . [Accessed: June. 30, 2024]. 21

[12] A. Lupita Dyayu, B. Beny, dan H. Yani, "Evaluasi Usability Aplikasi PeduliLindungi Menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale (SUS)", JMSUNAMA, vol. 3, no. 1, hlm. 395 404, Mar 2023

