

Analisis Komunikasi *Platform Internet of Things* Aplikasi *Blynk*

Puji Utami Rakhmawati^{*1)}, Rizdania¹⁾, & Sumantri²⁾

¹⁾Univeristas PGRI Wiranegara, Jl. Ki Hajar Dewantara 27-29, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia.

²⁾Universitas Nurul Karang Anyar, Paiton, Probolinggo, Jawa Timur, Indonesia.

Email: uniwara.ac.id, tammyglory@gmail.com

Corresponding author: tammyglory@gmail.com

Abstrak

Perkembangan Internet of Things (IoT) telah mendorong lahirnya berbagai platform yang memungkinkan pengelolaan dan kontrol perangkat secara real-time. Salah satu platform yang menonjol adalah Blynk, sebuah aplikasi yang menyediakan komunikasi dua arah antara perangkat IoT dan pengguna melalui aplikasi mobile. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mekanisme komunikasi pada aplikasi Blynk, termasuk protokol yang digunakan, efisiensi transmisi data, dan tingkat keamanan yang diterapkan. Melalui studi ini, dianalisis bagaimana Blynk berkomunikasi dengan berbagai perangkat mikrocontroller seperti ESP32 dan ESP8266 menggunakan protokol TCP/IP, HTTP, dan MQTT. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi tingkat enkripsi data melalui protokol SSL/TLS untuk memastikan keamanan komunikasi dalam lingkungan IoT. Dengan melakukan eksperimen pada perangkat IoT yang terhubung melalui jaringan Blynk, penelitian ini menemukan bahwa Blynk mampu menyediakan komunikasi yang responsif dan aman, dengan konsumsi bandwidth yang minimal.

Kata Kunci: *Internet of Things, Blynk, Komunikasi, ESP32*

Abstract

The development of the Internet of Things (IoT) has led to the birth of various platforms that enable real-time management and control of devices. One of the prominent platforms is Blynk, an application that provides two-way communication between IoT devices and users through mobile applications. This study aims to analyse the communication mechanism in the Blynk application, including the protocols used, the efficiency of data transmission, and the level of security applied. Through this study, it is analysed how Blynk communicates with various microcontroller devices such as ESP32 and ESP8266 using TCP/IP, HTTP, and MQTT protocols. In addition, this study also evaluates the level of data encryption through SSL/TLS protocols to ensure communication security in an IoT environment. By conducting experiments on IoT devices connected through the Blynk network, this research found that Blynk is able to provide responsive and secure communication, with minimal bandwidth consumption.

Keywords: *Internet of Things, Blynk, Communication, ESP32*

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan perangkat dan sistem elektronik. Istilah Internet of Things mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, co-founder and executive director of the Auto-ID Center di MIT [1].

Internet Of things (IoT) sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. akses sebuah perangkat tersebut karena melibatkan antara manusia dengan perangkat

ataupun bisa melibatkan perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet [2][3].

IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk saling berkomunikasi melalui jaringan internet, menciptakan ekosistem pintar yang mendukung otomatisasi dan pengumpulan data secara real-time. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan IoT terus meningkat di berbagai sektor, seperti industri, kesehatan, pertanian, hingga rumah tangga. Salah satu

aplikasi IoT yang populer dan mudah digunakan adalah Blynk.

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer atau yang lebih dikenal dengan istilah cerdas (smart) [4].

Blynk merupakan platform IoT yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol perangkat dari jarak jauh melalui perangkat mobile atau web. Dengan menyediakan antarmuka yang intuitif dan mendukung berbagai jenis perangkat, Blynk menjadi pilihan yang menarik bagi para pengembang untuk menciptakan proyek IoT dengan mudah. Aplikasi ini mendukung berbagai metode komunikasi, termasuk konektivitas WiFi, Bluetooth, dan jaringan seluler, sehingga dapat diintegrasikan dengan perangkat seperti ESP32, ESP8266, Arduino, dan platform mikroprosesor lainnya.

Dalam penelitian ini, analisis komunikasi pada platform Blynk akan difokuskan untuk memahami kinerja dan efisiensi dari protokol yang digunakan, serta potensi dan keterbatasan dalam konteks aplikasi IoT. Melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang cara komunikasi dan pengelolaan data di Blynk, diharapkan dapat diidentifikasi metode terbaik untuk mengoptimalkan performa perangkat IoT yang terintegrasi.

Sistem pendeteksi kehadiran berbasis ESP32 dengan dukungan BLE akan berpotensi sangat bagus pada penelitian ini untuk menutupi berbagai kekurangan dari pendekatan penelitian di atas. Dengan biaya yang murah dan penggunaan sumber daya baterai yang cukup lama, peneteksi kehadiran berbasis ESP32 untuk perancangan sistem kunci pintu otomatis dapat melakukan pendekatan yang sama dengan penelitian di atas dan pada saat yang sama dapat mendeteksi individu yang berada di sekitar system [5].

Pada penelitian ini, peneliti perancangan sebuah prototype sistem keamanan pada pintu dan jendela dengan judul "Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT". Yaitu sistem keamanan rumah berbasis IOT yang akan membangun sistem keamanan pada pintu dan jendela yang dapat di kontrol dari

jauh. Mikrokontroler ESP32 merupakan komponen penting yang di gunakan untuk mengontrol keamanan rumah, pada ESP32 sudah terdapat modul WiFi sehingga dapat dikontrol melalui jaringan internet atau disebut dengan Internet of Things (IOT) [6].

Penelitian ini memaparkan pengembangan prototipe pengendalian daya listrik berbasis IoT dibuat menggunakan modul wifi ESP32 dan aplikasi interface pada ponsel pintar menggunakan Blynk [7].

Metode yang digunakan dalam perancangan prototype smart home berbasis IoT yang di control lewat handphone android menggunakan metode rancang bangun yang terdiri dari beberapa tahap yaitu: identifikasi kebutuhan, analisis, konsep rancangan dan pembuatan alat dan pengujian. Hasil dari penelitian ini menggunakan dua metode pengontrolan yaitu mode Blynk dan mode Hardware. Mode Blynk yaitu mematikan dan menghidupkan lampu secara otomatis sedangkan mode hardware secara manual dengan cara menekan [8].

Pada penelitian ini membahas bagaimana aplikasi Blynk dan alat ESP32 yang sering disebut juga NodeMCU dapat berkomunikasi. Blynk merupakan aplikasi berbasis Internet of Things sehingga pada penelitian yang sudah dilakukan terlebih dahulu oleh peneliti dengan judul "IoT-based Intelligent System for Laboratory Facility Control with Blynk" disimpulkan jika Blynk dan NodeMCU berkomunikasi melalui suatu kode yang terhubung dengan syarat diantara kedua hal tersebut memiliki internet yang aktif dan stabil.

2. DASAR TEORI

2.1 NodeMCU atau ESP32

NodeMCU ESP32 adalah platform pengembangan berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan modul ESP32, sebuah chip dari Espressif Systems yang mengintegrasikan WiFi dan Bluetooth, sehingga memungkinkan koneksi jaringan yang lebih fleksibel dibanding pendahulunya, ESP8266. Platform ini terdiri dari perangkat keras berupa board ESP32 serta firmware yang mendukung bahasa pemrograman seperti Lua atau MicroPython, dan bahkan bisa diprogram melalui Arduino IDE [9].

NodeMCU ESP32 menawarkan kemampuan yang mirip dengan microcontroller tradisional, dengan tambahan fitur untuk konektivitas internet dan kompatibilitas dengan perangkat Bluetooth. Hal ini membuatnya populer dalam proyek IoT, otomatisasi rumah, pemantauan sensor, dan pengendalian perangkat jarak jauh. Dibandingkan dengan ESP8266, NodeMCU ESP32 memiliki kinerja yang lebih tinggi, lebih banyak pin I/O hal ini ditunjukkan pada gambar 1, serta dukungan sensor dan modul yang lebih luas, menjadikannya platform yang andal dan serbaguna untuk berbagai aplikasi IoT.

CPU yang dimiliki ESP32 hampir mirip dengan yang dimiliki ESP8266 yaitu Xtensa LX6 dengan arsitektur 32-bit, namun kelebihan pada ESP32 memiliki inti ganda. Tidak hanya itu, ESP32 memiliki ROM 128KB dan SRAM 416K, juga Flash Memory (untuk Menyimpan program dan data) sebesar 64MB. Di bawah ini gambar 2 yang merupakan blok diagram dari ESP32 secara keseluruhan [10].

Untuk memprogram board ESP32 DEVKIT, diperlukan perangkat lunak yang kompatibel untuk menyusun dan mengunggah kode, salah satunya adalah Arduino IDE. Arduino IDE mendukung berbagai jenis board, termasuk ESP32, sehingga memudahkan pengguna dalam pemilihan dan pemrograman perangkat ini. Board Compiler merupakan sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner [11].



Gambar 1. Bentuk Fisik Board ESP32 DEVKIT

2.2 Blynk

Agar board ESP32 dapat terhubung dengan perangkat dan aplikasi IoT lain,

dibutuhkan Platform IoT. Platform ini adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi untuk mengelola perangkat IoT, termasuk pengumpulan, penyimpanan, visualisasi, dan analisis data dari perangkat tersebut.

Blynk adalah salah satu platform IoT yang terkenal karena kemudahan dalam konfigurasinya. Platform ini menawarkan antarmuka intuitif yang memungkinkan pengguna untuk menghubungkan dan mengontrol perangkat IoT dengan cepat melalui aplikasi mobile atau web. Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet [12].

Dengan dukungan beragam widget, Blynk memudahkan pengguna dalam membuat visualisasi data, mengirim perintah ke perangkat, serta memantau status perangkat IoT dari jarak jauh tanpa memerlukan pemrograman kompleks.

Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi antara smartphone dan hardware. Gambar blok diagram komunikasi yang terjadi pada aplikasi Blynk [13].

Blynk tersedia untuk diunduh secara gratis di perangkat IOS dan Android. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengembangkan dan mengontrol proyek-proyek IoT langsung dari perangkat seluler mereka. Versi gratisnya menawarkan berbagai fitur dasar yang cukup untuk proyek kecil dan pengujian, sementara versi berbayarnya menyediakan lebih banyak fitur dan kapasitas untuk proyek yang lebih kompleks. Gambar 2 menunjukkan logo Blynk pada ditempat pengunduhan.



Gambar 2. Logo Blynk

3. METODOLOGI

Dalam menyusun flowchart metodologi penelitian yang menjelaskan metode

penelitian, penting untuk mencakup semua langkah yang terlibat dalam proses penelitian secara terstruktur. Flowchart ini membantu memvisualisasikan alur proses dan interaksi antara langkah-langkah tersebut. Berikut adalah langkah-langkah yang umumnya dapat ditampilkan dalam gambar 3. Dengan melakukan penelitian dan pengamatan secara langsung terhadap obyek penelitian. Studi pustaka dilakukan dalam keseluruhan proses penelitian sejak awal hingga sampai akhir penelitian, dengan melakukan aktivitas pencarian data dan informasi berupa teori melalui buku-buku, jurnal, sumber bacaan elektronik, memanfaatkan berbagai macam pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang tengah dipahami untuk memperoleh data [14].



Gambar 3. Flowchart Metodologi Penelitian

3.1 Perancangan dan Pengembangan Sistem IoT

Pada tahap ini, peneliti berhasil mengembangkan alat IoT dengan penelitian yang berjudul "IoT-based Intelligent System for Laboratory Facility Control with Blynk" telah mencapai tahap pengembangan sistem. Penelitian ini berfokus pada pengembangan kontrol otomatis untuk fasilitas laboratorium, termasuk dua unit air conditioner (AC) dan dua terminal listrik untuk komputer. Dengan menggunakan ESP32, relay dan aplikasi Blynk sebagai platform IoT, sistem ini dirancang agar memungkinkan pengontrolan perangkat secara cerdas dan jarak jauh. Hal ini bertujuan untuk

meningkatkan efisiensi energi dan memudahkan manajemen perangkat di laboratorium melalui kendali berbasis internet. Dari penelitian inilah berkembang pada penelitian-penelitian berikutnya.

3.2 Analisis Protokol Komunikasi

Blynk memiliki protokol khusus, Blynk Cloud Protocol, yang dirancang untuk memudahkan komunikasi antara perangkat seperti ESP32 dan server Blynk. Protokol ini menggunakan token akses unik untuk setiap proyek, yang berfungsi sebagai alat otentikasi untuk memastikan komunikasi yang aman antara ESP32 dan Blynk.

Pada proses ini diperlukan kode token, nama SSID WiFi dan kata sandi. Informasi yang disertakan dalam kode harus tepat agar mikrokontroler terhubung dengan internet sebagai sarana penyampaian perintah dari mikrokontroler kepada smartphone [15]. Token akses ini harus disimpan dengan aman dalam kode ESP32 untuk mencegah akses tidak sah, sehingga menjaga kerahasiaan dan integritas sistem IoT secara keseluruhan. Pengelolaan yang tepat terhadap token akses sangat penting untuk mencegah potensi penyalahgunaan oleh pihak yang tidak berwenang.

3.3 Evaluasi dan Analisis Data

Evaluasi dan analisis pada komunikasi Blynk yang berbasis token akses menunjukkan bahwa mekanisme ini efektif dalam memberikan keamanan dan kontrol dalam ekosistem IoT. Token akses berfungsi sebagai alat otentikasi yang unik, memastikan bahwa hanya perangkat yang terdaftar dan memiliki token valid yang dapat berinteraksi dengan server Blynk. Hal ini mencegah akses tidak sah, sehingga melindungi data yang dikirim antara perangkat dan aplikasi. Namun, tantangan dalam pengelolaan token akses tetap ada, pengembang perlu memastikan bahwa token disimpan dengan aman dan tidak mudah diakses oleh pihak ketiga. Selain itu, perlu diwaspadai potensi risiko seperti kebocoran atau penggunaan token yang kadaluarsa, yang dapat mengancam integritas sistem.

Dalam analisis ini, juga diperhatikan bahwa meskipun penggunaan token akses meningkatkan keamanan, proses otentikasi harus tetap efisien untuk menjaga responsivitas sistem. Oleh karena itu, rotasi token secara berkala dan penerapan praktik keamanan yang

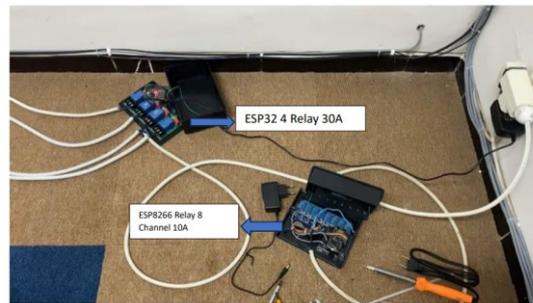
baik menjadi penting untuk memastikan bahwa komunikasi tetap aman dan efisien. Secara keseluruhan, evaluasi menunjukkan bahwa mekanisme berbasis token akses di Blynk tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga memberikan fondasi yang kuat bagi pengembangan aplikasi IoT yang dapat diandalkan.

3.4 Pengujian Kinerja Aplikasi

Pengujian kinerja aplikasi pada Blynk adalah proses penting untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibangun menggunakan platform ini dapat beroperasi dengan baik dalam kondisi nyata dan dapat menangani permintaan pengguna secara efisien. Dalam konteks Blynk, pengujian ini mencakup pengukuran waktu respons aplikasi ketika berinteraksi dengan perangkat IoT seperti ESP32, serta kemampuan aplikasi untuk mengelola beban pengguna yang bervariasi. Metode yang digunakan dalam pengujian kinerja termasuk load testing untuk menentukan batas kapasitas aplikasi, stress testing untuk menguji ketahanan sistem di bawah beban ekstrem, dan pengujian ketahanan untuk memastikan stabilitas aplikasi selama periode penggunaan yang panjang. Selain itu, pengukuran metrik penting seperti penggunaan sumber daya, dan tingkat kesalahan membantu pengembang mengidentifikasi potensi hambatan dan masalah yang dapat memengaruhi pengalaman pengguna. Hasil dari pengujian ini memberikan wawasan berharga bagi pengembang untuk melakukan optimasi dan perbaikan yang diperlukan, memastikan bahwa aplikasi Blynk tidak hanya aman tetapi juga responsif dan dapat diandalkan. Dengan demikian, pengujian kinerja memainkan peran kunci dalam pengembangan aplikasi Blynk yang sukses dan efisien di lingkungan IoT.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Blynk, yang dirancang untuk menghubungkan perangkat IoT seperti ESP32, menawarkan solusi komunikasi yang efisien dan responsif. Pada gambar 4 ditunjukkan hasil rancangan penelitian dari ESP32 dan ESP8266, yang mana peneliti sudah melakukan perakitan untuk kebutuhan dari penelitian ini.



Gambar 4. Hasil Rancangan Penelitian ESP32 dan ESP8266

Dari pengujian yang dilakukan, terdapat beberapa temuan kunci:

- Kecepatan Koneksi:** Waktu koneksi awal antara ESP32 dan server Blynk berkisar antara 1-3 detik, tergantung pada kualitas jaringan. Hasil dari penelitian ini ditunjukkan pada tabel 1. Setelah koneksi terjalin, waktu respons untuk mengirim dan menerima data rata-rata sekitar 200-500 milidetik, menunjukkan performa yang baik untuk aplikasi real-time.
- Stabilitas Koneksi:** Selama periode pengujian, aplikasi menunjukkan stabilitas yang tinggi dengan tingkat pemutusan koneksi di bawah 2%. Ini menandakan bahwa Blynk mampu mempertahankan komunikasi yang konsisten meskipun di bawah beban pengguna yang bervariasi.
- Penggunaan Token Akses:** Penggunaan token akses dalam proses otentikasi memberikan lapisan keamanan yang penting. Tidak ditemukan kasus akses tidak sah selama pengujian, menandakan bahwa sistem pengelolaan token berfungsi dengan baik.
- Analisis Beban:** Dalam load testing, aplikasi dapat menangani hingga 50 koneksi simultan tanpa penurunan signifikan dalam kinerja. Namun, pada titik beban 100 koneksi, terjadi peningkatan waktu respons menjadi sekitar 800 milidetik, menunjukkan bahwa ada batasan yang perlu diperhatikan untuk aplikasi dengan skala lebih besar.

Berdasarkan hasil penelitian, analisis komunikasi pada platform Blynk menunjukkan beberapa keunggulan dan tantangan yang perlu diperhatikan. Kecepatan koneksi yang cepat dan responsif adalah salah satu faktor utama yang membuat Blynk menjadi pilihan populer di kalangan pengembang aplikasi IoT. Kinerja yang baik dalam waktu respons mengindikasikan bahwa Blynk efektif dalam

menyediakan interaksi real-time antara pengguna dan perangkat.

Tabel 1. Hasil Uji Perangkat dan Blynk [16]

Name Of Relay	ON	OFF	Time (second)
Relay 1 (Terminal PC 1)	success	success	1
Relay 2 (Terminal PC 2)	success	success	1
Relay 3 (AC 1)	success	success	1
Relay 4 (AC 2)	success	success	1

Namun, stabilitas koneksi menjadi isu penting dalam implementasi jangka panjang. Meskipun tingkat pemutusan koneksi rendah, penting untuk terus memantau dan mengoptimalkan jaringan untuk menjaga performa, terutama dalam aplikasi yang mengandalkan komunikasi yang terus-menerus. Selain itu, meskipun penggunaan token akses telah terbukti efektif dalam mengamankan komunikasi, pengembang harus tetap waspada terhadap potensi kebocoran token dan menerapkan praktik terbaik dalam pengelolaannya.

Analisis beban juga menunjukkan bahwa ada batasan dalam menangani koneksi simultan. Hal ini penting bagi pengembang untuk memperhatikan saat merencanakan implementasi aplikasi *Blynk* dalam skala besar. Penambahan mekanisme untuk menangani peningkatan jumlah koneksi, seperti sistem distribusi atau pengambilan data, bisa menjadi solusi untuk meningkatkan kapasitas sistem.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi *Blynk* adalah platform yang efektif untuk pengembangan aplikasi IoT, namun memerlukan perhatian terhadap aspek-aspek tertentu untuk memastikan keberlanjutan dan keamanan sistem. Diharapkan temuan ini dapat memberikan wawasan bagi pengembang dan peneliti dalam merancang aplikasi IoT yang lebih baik di masa depan.

5. SIMPULAN

Kesimpulan dari analisis komunikasi platform Internet of Things (IoT) pada aplikasi *Blynk* menunjukkan bahwa *Blynk* merupakan solusi yang efektif dan efisien untuk pengembangan aplikasi IoT. Melalui pengujian yang dilakukan, *Blynk* menunjukkan kinerja yang baik dalam hal kecepatan koneksi dan waktu respons, memungkinkan interaksi real-

time yang penting dalam aplikasi IoT. Penggunaan token akses sebagai metode otentikasi perangkat memberikan lapisan keamanan yang signifikan, mencegah akses tidak sah dan melindungi integritas data.

Meskipun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan, terutama terkait stabilitas koneksi dan kemampuan sistem dalam menangani beban pengguna yang meningkat. Ditemukan bahwa aplikasi *Blynk* dapat berfungsi dengan baik hingga batas tertentu, namun memerlukan pengelolaan yang tepat untuk menghadapi situasi beban yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pengembang perlu mempertimbangkan praktik terbaik dalam pengelolaan token dan implementasi mekanisme tambahan, seperti load balancing, untuk meningkatkan kapasitas dan performa sistem.

Secara keseluruhan, analisis ini memberikan gambaran yang jelas tentang kelebihan dan keterbatasan *Blynk* dalam konteks komunikasi IoT, serta rekomendasi untuk pengembangan aplikasi yang lebih optimal di masa depan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi para pengembang dan peneliti dalam menciptakan solusi IoT yang lebih baik dan lebih aman.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Tio Tanthuri, "Sistem Absensi Karyawan Menggunakan Rfid Di Cv. Takahiro Shoppu," Universitas Komputer Indonesia, 2021.
- [2] Y. Y. Yudhanto and A. Azis, *Apa itu IOT (Internet Of Things)?* Surakarta: UNS PRes, 2007.
- [3] S. Wasista, Setiawardhana, D. A. Saraswati, and E. Susanto, *Aplikasi Internet of Things (IoT) dengan Arduino dan Android: "Membangun Smart Home dan Smart Robot Berbasis Arduino dan Android.* Sleman: Deepublish, 2019.
- [4] K. H. R. , H. Subrata, and F. Gozali, "Sistem Keamanan Ruangan Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Aplikasi Android," *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 127, 2019, doi: 10.24912/tesla.v20i2.2989.
- [5] A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R.

- Wardhana, "Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis," *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, vol. 7, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.
- [6] A. Purnama and S. Sitohang, "RANCANGAN BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IOT Ari," *Jurnal Comasie*, vol. 6, no. 1, pp. 78–87, 2022.
- [7] A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, "Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 5, no. 2, pp. 112–120, 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i2.34261.
- [8] A. Rombekila and B. L. Entamoing, "Prototype Sistem Smart Sistem Smart Home Berbasis IoT dengan Handphone Android Menggunakan NODEMCU ESP32," *Jurnal Teknik AMATA*, vol. 3, no. 1, pp. 32–37, 2022, doi: 10.55334/jtam.v3i1.275.
- [9] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifta Junfithrana, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [10] C. S. Mouhammad, M. Abdel-Raouf, M. Elsabrouty, A. Allam, and E. Shenouda, "BLE Indoor Localization based on Improved RSSI and Trilateration," in *Proceedings of the International Japan-Africa Conference on Electronics, Communications and Computations, JAC-ECC 2019*, IEEE, 2019, pp. 17–21. doi: 10.1109/JAC-ECC48896.2019.9051304.
- [11] I. Syukhron, R. Rahmadewi, and Ibrahim, "Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT," *Electrician - Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2158.
- [12] N. K. Daulay, D. Irawan, and R. A. Aldi, "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Pengendalian Penyiraman Sayuran Hidroponik Menggunakan Blynk Android," *BEEES: Bulletin of Electrical ...*, vol. 1, no. 2, pp. 79–85, 2020.
- [13] D. Eridani and Y. E. Windarto, "Desain Monitor Dan Kontrol Jarak Jauh Prototipe Ruang Cerdas Menggunakan Papan Intel Galileo Sebagai Implementasi Internet of Things," *Jurnal Sistem Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 65–68, 2017.
- [14] I. Hermawan, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Methode*. Kuningan: Hidayatul Quran Kuningan, 2019.
- [15] A. Herlina, M. I. Syahbana, M. A. Gunawan, and M. M. Rizqi, "Sistem Kendali Lampu Berbasis Iot Menggunakan Aplikasi Blynk 2.0 Dengan Modul Nodemcu Esp8266," *INSANtek*, vol. 3, no. 2, pp. 61–66, 2022, doi: 10.31294/instk.v3i2.1532.
- [16] P. U. Rakhmawati, Rizdania, and M. N. Muladi, "IoT-based Intelligent System for Laboratory Facility Control with Blynk," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 6, no. 1, pp. 315–322, 2024, doi: 10.47065/josh.v6i1.5908.