

Perancangan Sistem Panic Button Terintegrasi dengan Call Center 112 Kabupaten Ketapang

Eka Wahyudi^{1,*}, and Novi Indah Pradasari² and Darmanto³

¹ Program Studi Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Ketapang; eka.wahyudi@politap.ac.id; novi.ip@politap.ac.id; darmanto@politap.ac.id;

* Korespondensi: eka.wahyudi@politap.ac.id

Info Artikel:

Dikirim: 05 Juli 2025

Direvisi: 13 September 2025

Diterima: 23 Agustus 2025

Abstract: Security and safety in residential environments require an emergency reporting mechanism that is fast and easy to use. This study designed and implemented a Panic Button system integrated with the 112 Call Center of Ketapang Regency using ESP-NOW wireless communication and ESP8266-based devices. The system was developed using the Waterfall model, consisting of requirements analysis, design, implementation, testing, deployment, and maintenance. The system comprises a Panic Button device with three incident categories, a mobile application, a web-based monitoring dashboard, a database, and an API for reporting integration. Testing was conducted using black-box testing involving 81 test variables and User Acceptance Testing (UAT) using a dichotomous scale involving one 112 Call Center operator and ten application users. The results showed that all 81 test variables were successfully executed (100%), while the UAT resulted in 58 out of 58 "Yes" responses (100%). These results indicate that the system fulfills the designed functional requirements and was highly accepted within the tested scenarios and respondent groups.

Keywords: Panic Button; 112 Call Center; ESP-NOW; ESP8266; Internet of Things; emergency reporting; Ketapang

Intisari: Keamanan dan keselamatan di lingkungan permukiman memerlukan mekanisme pelaporan darurat yang cepat dan mudah digunakan. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem Panic Button yang terintegrasi dengan Call Center 112 Kabupaten Ketapang menggunakan komunikasi nirkabel ESP-NOW dan perangkat berbasis ESP8266. Pengembangan sistem menggunakan model Waterfall yang mencakup analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, deployment, dan pemeliharaan. Sistem terdiri atas perangkat Panic Button dengan tiga kategori kejadian, aplikasi mobile, dashboard monitoring berbasis web, basis data, serta API untuk integrasi pelaporan. Pengujian dilakukan dengan black-box testing terhadap 81 variabel uji dan User Acceptance Testing (UAT) menggunakan skala dikotomi pada satu petugas Call Center 112 dan sepuluh pengguna aplikasi. Hasil menunjukkan seluruh 81 variabel uji berhasil dijalankan (100%), sedangkan UAT menghasilkan 58 dari 58 jawaban "Ya" (100%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem memenuhi fungsi yang dirancang dan diterima sangat baik pada skenario serta responden pengujian yang digunakan.

Kata Kunci: Panic Button; Call Center 112; ESP-NOW; ESP8266; Internet of Things; pelaporan darurat; Ketapang

1. Pendahuluan

Keamanan dan keselamatan merupakan kebutuhan mendasar pada lingkungan permukiman. Dalam kondisi darurat, keterlambatan penyampaian informasi dapat memperbesar kerugian material dan risiko terhadap keselamatan, terutama pada kejadian seperti kebakaran, gangguan keamanan, dan kondisi kesehatan. Penanganan kedaruratan karena itu tidak hanya memerlukan kesiapan petugas, tetapi juga saluran pelaporan yang ringkas, jelas, dan dapat digunakan ketika pelapor berada dalam situasi panik [1].

Kabupaten Ketapang telah memiliki layanan Call Center 112 sebagai layanan panggilan darurat terpadu. Layanan 112 dilaksanakan secara desentralisasi oleh pemerintah daerah dan menghubungkan masyarakat dengan organisasi perangkat daerah maupun instansi terkait yang memberikan bantuan darurat [2]. Dalam konteks Kabupaten Ketapang, Peraturan Bupati Ketapang Nomor 97 Tahun 2022 menempatkan Call Center 112 sebagai layanan publik terintegrasi yang beroperasi selama 24 jam dan melibatkan berbagai perangkat daerah untuk penanganan kejadian darurat [3]. Meskipun panggilan 112 dapat digunakan sebagai kanal utama, laporan penelitian menunjukkan bahwa akses dari sebagian provider masih menjadi kendala dan proses pelaporan melalui telepon dapat terhambat oleh kepanikan pengguna.

Pemanfaatan Internet of Things (IoT) memungkinkan perangkat fisik mengumpulkan dan mengirimkan data melalui jaringan sehingga proses pemantauan dan respons dapat dilakukan secara lebih terintegrasi [4]. Pada perangkat berbasis ESP8266, protokol ESP-NOW dapat digunakan untuk komunikasi langsung antarnode tanpa ketergantungan pada router pada tahap komunikasi lokal, sehingga sesuai untuk sistem yang membutuhkan pengiriman pesan ringan dan cepat [5], [10]. Penelitian terdahulu yang dikaji dalam laporan telah memanfaatkan ESP8266 untuk sistem pemantauan maupun panic button, tetapi penelitian ini menambahkan integrasi dengan layanan Call Center 112 Kabupaten Ketapang, dashboard monitoring, aplikasi mobile, dan API.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Panic Button Terintegrasi dengan Call Center 112 Kabupaten Ketapang. Sistem menyediakan tiga kategori bantuan, yaitu kebakaran, pencurian atau gangguan keamanan, dan kesehatan. Informasi kejadian dikirim dari perangkat atau aplikasi mobile menuju sistem backend, disimpan pada basis data, ditampilkan pada dashboard monitoring, dan disediakan melalui API agar dapat diintegrasikan dengan layanan Call Center 112. Kontribusi utama penelitian terletak pada penggabungan perangkat IoT, aplikasi mobile, website monitoring, pengelolaan pengguna, pencatatan log kejadian, dan mekanisme integrasi layanan darurat dalam satu rancangan sistem.

2. Metode Penelitian

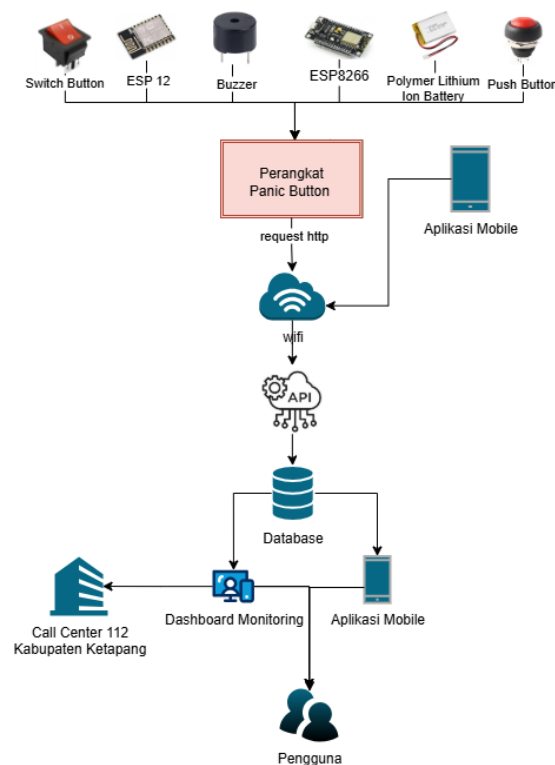
2.1. Model Pengembangan dan Pengumpulan Data

Pengembangan sistem menggunakan model Waterfall. Model ini dipilih karena kebutuhan sistem telah didefinisikan sejak awal dan proyek membutuhkan tahapan yang terstruktur serta dokumentasi yang jelas. Tahapan yang diterapkan meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, deployment, dan pemeliharaan. Pendekatan Waterfall menempatkan pengembangan sistem dalam urutan proses yang sistematis sehingga setiap tahap menghasilkan masukan untuk tahap berikutnya [6].

Data kebutuhan sistem dikumpulkan melalui studi literatur dan wawancara. Wawancara dilakukan bersama pihak Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Ketapang dan koordinator Call Center 112 untuk mengidentifikasi alur layanan, kendala operasional, serta kebutuhan fitur. Kebutuhan yang dirumuskan meliputi dashboard monitoring titik perangkat, integrasi API, pencatatan log kejadian, pengelolaan pengguna, serta mekanisme pelaporan dari perangkat dan aplikasi mobile. Perancangan perangkat lunak didukung oleh pemodelan Unified Modeling Language (UML), ERD, flowchart, dan rancangan antarmuka; penggunaan UML membantu memvisualisasikan struktur serta interaksi sistem sebelum implementasi [7].

2.2. Arsitektur Sistem

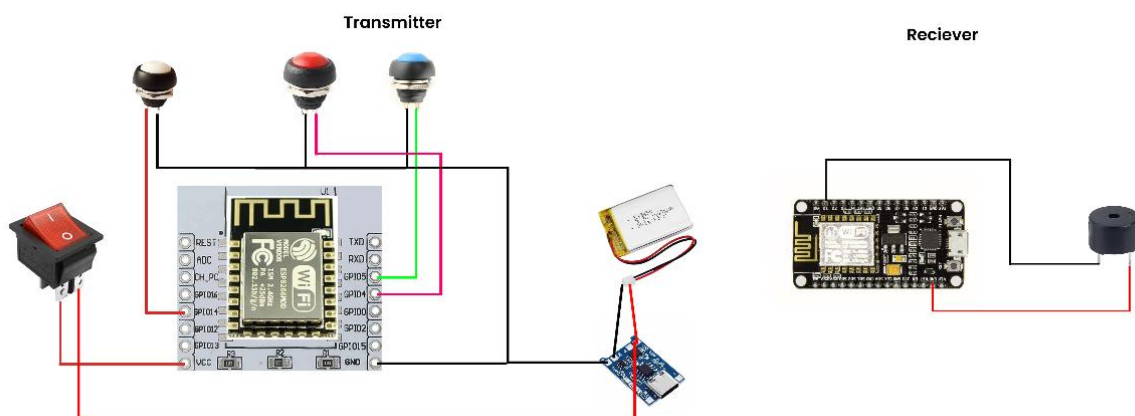
Arsitektur sistem menghubungkan perangkat Panic Button, aplikasi mobile, jaringan, server, API, basis data, dashboard monitoring, pengguna, dan Call Center 112. Pada perangkat fisik, tombol darurat berfungsi sebagai masukan kategori kejadian. Data yang diterima server disimpan pada basis data dan ditampilkan pada aplikasi web maupun aplikasi mobile. Dashboard monitoring digunakan oleh pihak pengelola untuk melihat laporan, data pelapor, log perangkat, dan informasi lokasi kejadian. Arsitektur yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Panic Button Terintegrasi dengan Call Center 112 Kabupaten Ketapang

2.3. Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat keras terdiri atas NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama, push button sebagai masukan darurat, buzzer sebagai indikator bahwa tombol telah ditekan, baterai lithium sebagai sumber daya portabel, modul charger, switch button, kabel jumper, serta modul penerima berbasis ESP8266. Tiga push button digunakan untuk membedakan kategori kebakaran, pencurian, dan kesehatan. Komunikasi lokal antarmodul menggunakan ESP-NOW, sedangkan pengiriman data ke server memanfaatkan HTTP. Rancangan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Perangkat Keras Panic Button

Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman ESP8266, Laravel dan PHP untuk aplikasi web, MySQL sebagai basis data, JavaScript dan Leaflet.js untuk komponen antarmuka dan pemetaan, serta aplikasi mobile sebagai kanal pelaporan masyarakat. API digunakan sebagai penghubung data antarkomponen dan mendukung integrasi dengan layanan Call Center 112. Pemanfaatan API sebagai jembatan komunikasi antarbagian sistem mendukung arsitektur yang lebih modular dan terintegrasi [8].

2.4. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama menggunakan black-box testing untuk memeriksa kesesuaian keluaran sistem terhadap masukan dan fungsi yang dirancang tanpa menilai struktur internal kode. Pengujian mencakup modul perangkat keras, autentikasi, dashboard, pengelolaan data admin dan RT, data kepala keluarga dan anggota keluarga, registrasi perangkat, log, halaman mobile, peta kejadian, profil, pencarian, serta logout. Secara keseluruhan terdapat 81 variabel uji.

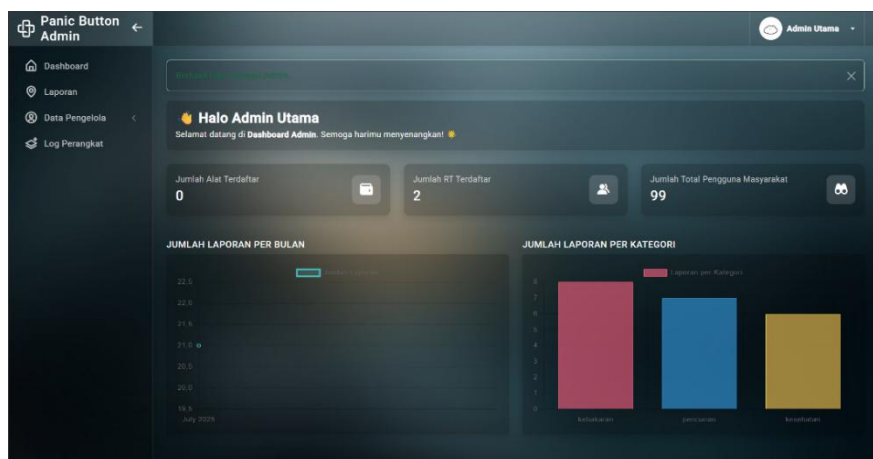
Tahap kedua menggunakan User Acceptance Testing (UAT) dengan skala dikotomi. Jawaban “Ya” diberi nilai 1 dan jawaban “Tidak” diberi nilai 0. Skala dikotomi sesuai untuk instrumen yang membutuhkan respons biner dan memungkinkan perhitungan persentase penerimaan secara langsung [9]. UAT diberikan kepada satu petugas Call Center 112 dengan delapan pertanyaan dan sepuluh pengguna aplikasi dengan lima pertanyaan per pengguna. Persentase penerimaan dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$\text{Persentase penerimaan} = (\text{Jumlah jawaban "Ya"} / \text{Jumlah seluruh jawaban}) \times 100\% \quad (1)$$

3. Hasil dan Pembahasan

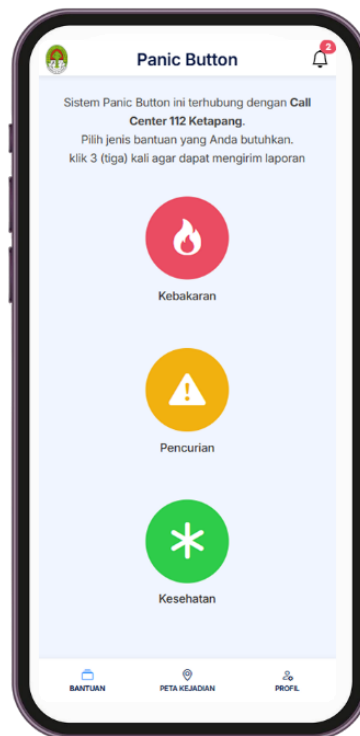
3.1. Implementasi Sistem

Hasil implementasi menunjukkan bahwa perangkat dan aplikasi dapat bekerja sebagai satu kesatuan. Ketika salah satu tombol fisik ditekan, perangkat mengirimkan data sesuai kategori kejadian dan buzzer memberikan indikator suara. Pada sisi perangkat lunak, website menyediakan halaman login, dashboard, laporan, pengelolaan admin dan RT, pengelolaan kepala keluarga dan anggota keluarga, registrasi perangkat, log perangkat, profil, serta detail pelapor. Dashboard admin menampilkan rekap laporan dan informasi kejadian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Dashboard Admin Sistem Panic Button

Aplikasi mobile menyediakan fungsi pelaporan bagi pengguna. Halaman bantuan memuat tiga tombol yang mewakili kategori kebakaran, pencurian, dan kesehatan, sedangkan halaman peta kejadian menampilkan lokasi kejadian yang tercatat. Tampilan halaman bantuan mobile ditunjukkan pada Gambar 4. Pemisahan kategori bantuan pada antarmuka bertujuan mempersingkat proses pemilihan jenis kejadian sehingga informasi yang diterima sistem sudah memiliki klasifikasi awal.



Gambar 4. Tampilan Halaman Bantuan pada Aplikasi Mobile

3.2. Hasil Pengujian Modul Perangkat

Pengujian modul perangkat dilakukan terhadap push button, buzzer, dan NodeMCU ESP8266. Hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ketiga komponen menjalankan fungsi yang diharapkan.

3.3. Hasil Black-Box Testing

Tabel 1. Hasil Pengujian Modul Perangkat

Status	Hasil Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Variabel Uji
Berhasil	ID terkirim dan buzzer berbunyi	Mengirimkan data sesuai kategori kebakaran, pencurian, dan kesehatan	Push button
Berhasil	Buzzer berbunyi ketika tombol ditekan	Berbunyi ketika terdapat tombol yang ditekan	Buzzer
Berhasil	Data ID terkirim ke server	Mengirimkan data ID ke server	NodeMCU ESP8266

Black-box testing dilakukan pada seluruh fungsi perangkat dan aplikasi yang telah dirancang. Dari 81 variabel uji, seluruh variabel menghasilkan keluaran sesuai skenario yang diharapkan. Dengan demikian, tingkat keberhasilan pengujian fungsional mencapai 100%. Ringkasan hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Black-Box Testing

Persentase	Berhasil	Jumlah Uji	Variabel	Jenis Pengujian
100%	81	81		Fungsional perangkat, website, dan aplikasi mobile

Nilai 100% pada black-box testing menunjukkan bahwa fungsi yang diuji berjalan sesuai spesifikasi pada skenario pengujian yang disiapkan. Hasil ini mencakup proses autentikasi, pengelolaan data, pengiriman laporan, tampilan peta, profil, pencarian, logout, serta fungsi perangkat keras. Namun, hasil tersebut harus dibaca sebagai keberhasilan fungsional pada lingkungan dan skenario uji penelitian, bukan sebagai jaminan bahwa sistem bebas kegagalan pada seluruh kondisi penggunaan di lapangan.

3.4. Hasil User Acceptance Testing

UAT dilakukan pada dua kelompok, yaitu petugas Call Center 112 dan pengguna aplikasi. Petugas Call Center 112 menjawab delapan pertanyaan dan memberikan delapan jawaban “Ya”. Sepuluh pengguna aplikasi masing-masing menjawab lima pertanyaan sehingga diperoleh 50 jawaban, seluruhnya “Ya”. Total jawaban yang dianalisis adalah 58 dan seluruhnya bernilai positif. Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil User Acceptance Testing

Penerimaan	Jawaban “Ya”	Jumlah Jawaban	Responden	Kelompok Responden
100%	8	8	1	Call Center 112
100%	50	50	10	Pengguna aplikasi
100%	58	58	11	Total

Berdasarkan kriteria interpretasi pada laporan penelitian, persentase 81–100% termasuk kategori “Sangat Layak/Diterima”. Dengan nilai 100%, sistem dinilai diterima sangat baik oleh responden yang terlibat dalam pengujian. Pertanyaan UAT pada petugas Call Center mencakup kejelasan informasi pelapor, pencarian data, pencatatan log, kemudahan monitoring, tampilan log, kesesuaian peta kejadian, pengelolaan pengguna, dan kelayakan sistem untuk mendukung pelayanan darurat. Pada pengguna aplikasi, pengujian mencakup fungsi tombol panic, keterbacaan peta, kesesuaian profil, kemudahan penggunaan tanpa pelatihan teknis, dan kelancaran sistem.

Hasil pengujian menunjukkan konsistensi antara tujuan perancangan dan implementasi: perangkat dapat mengirimkan kategori kejadian, aplikasi menyediakan kanal pelaporan yang sederhana, dashboard mencatat laporan dan data pelapor, serta API memungkinkan data dipertukarkan dengan komponen layanan. Ciri pembeda penelitian ini dibandingkan implementasi pemantauan berbasis ESP8266 dan ESP-NOW yang dikaji sebelumnya adalah orientasi integrasi langsung ke layanan darurat pemerintah daerah dan penggabungan perangkat fisik, aplikasi mobile, serta dashboard monitoring dalam satu alur pelaporan [5]. Walaupun demikian, UAT hanya melibatkan satu petugas Call Center 112 dan sepuluh pengguna serta pengujian lapangan dilakukan pada skala terbatas. Pengujian lebih luas diperlukan untuk menilai reliabilitas jaringan, waktu respons end-to-end, kinerja pada beban laporan tinggi, dan penerimaan pengguna yang lebih beragam.

4. Kesimpulan

Penelitian berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Panic Button Terintegrasi dengan Call Center 112 Kabupaten Ketapang berbasis IoT. Sistem menggabungkan perangkat ESP8266 dengan push button dan buzzer, komunikasi ESP-NOW, pengiriman data berbasis HTTP, aplikasi mobile, dashboard monitoring, basis data, serta API. Sistem menyediakan tiga kategori pelaporan darurat, yaitu kebakaran, pencurian atau gangguan keamanan, dan kesehatan.

Hasil black-box testing terhadap 81 variabel uji menunjukkan 81 variabel berhasil dijalankan sesuai fungsi yang diharapkan atau sebesar 100%. Hasil UAT juga memperoleh 58 jawaban “Ya” dari total 58 jawaban, yang berasal dari satu petugas Call Center 112 dan sepuluh pengguna aplikasi, sehingga tingkat penerimaan pada sampel pengujian mencapai 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem memenuhi kebutuhan fungsional penelitian dan diterima sangat baik oleh responden yang terlibat.

Pengembangan selanjutnya disarankan menggunakan ESP32 dan modul GPS agar lokasi perangkat dapat diperoleh secara lebih akurat, menambahkan visualisasi laporan pada peta dashboard secara real-time, serta menyediakan notifikasi real-time pada aplikasi mobile. Selain itu, pengujian perlu diperluas pada lebih banyak lokasi, responden, variasi jaringan, dan skenario beban untuk memperoleh gambaran keandalan sistem pada kondisi operasional yang lebih beragam.

Ucapan Terima Kasih: Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Ketapang serta petugas Call Center 112 Kabupaten Ketapang yang telah mendukung proses pengumpulan kebutuhan dan pengujian sistem.

Daftar Pustaka

- [1] F. Septian, T. Sukwika, and M. D. D. Maharani, “Identifikasi Hambatan Pada Penanganan Penanggulangan Kebakaran Di Wilayah Jakarta Timur menggunakan metode bowtie analysis dan A’WOT analysis,” *Jurnal Migasian*, vol. 5, no. 2, pp. 52–64, 2021, doi: 10.36601/jurnal-migasian.v5i2.180.
- [2] Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, “Layanan Nomor Panggilan Darurat 112,” 2025. [Online]. Available: <https://layanan112.komdigi.go.id/>
- [3] Pemerintah Kabupaten Ketapang, Peraturan Bupati Ketapang Nomor 97 Tahun 2022 tentang penyelenggaraan layanan Call Center 112 Kabupaten Ketapang, Ketapang, 2022.
- [4] A. Selay, G. D. Andgha, M. A. Alfarizi, M. I. B. Wahyudi, M. N. Falah, M. Khaira, and M. Encep, “Internet of Things,” *Karimah Tauhid*, vol. 1, no. 6, pp. 860–868, 2022.
- [5] M. F. Wicaksono, “IoT for residential monitoring using ESP8266 and ESP-NOW protocol,” *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, 2022.
- [6] R. D. Rusdian Yusron and M. M. Huda, “Analisis Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Model Waterfall Dalam Peningkatan Inovasi Teknologi,” *Journal Automation Computer Information System*, vol. 1, no. 1, pp. 26–36, 2021, doi: 10.47134/jacis.v1i1.4.
- [7] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.
- [8] H. G. Simanullang, A. P. Silalahi, and D. R. Manalu, “Sistem informasi pendaftaran mahasiswa baru menggunakan framework CodeIgniter dan Application Programming Interface,” *Ultima InfoSys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, vol. 12, no. 1, pp. 67–73, 2021.
- [9] V. H. Pranatawijaya, Widiatry, R. Priskila, and P. B. A. A. Putra, “Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online,” *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 128–137, 2019, doi: 10.34128/jsi.v5i2.185.
- [10] R. Santos, “Getting started with ESP-NOW (ESP8266 NodeMCU with Arduino IDE),” *Random Nerd Tutorials*. [Online]. Available: <https://randomnerdtutorials.com/esp-now-esp8266-nodemcu-arduino-ide/>. [Accessed: Jun. 29, 2025].