JURNAL INFORMATIKA
Volume 4, Nomor 2, September 2025 ISSN 2809-3704

Perancangan Sistem Pengiriman Pesan Singkat Berbasis Lora

Sujono[1]*, Dwi Agung Sunaryo[2]

[1,2]Program Studi Informatika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, Indonesia

*Corresponding email: sujono@unwaha.ac.id

ABSTRAK – Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem komunikasi pesan singkat yang dapat berfungsi di wilayah tanpa jaringan internet, dengan memanfaatkan teknologi LoRa (Long Range). LoRa dipilih karena memiliki jangkauan komunikasi yang luas serta konsumsi daya yang rendah, sehingga cocok digunakan di daerah terpencil. Sistem yang dikembangkan terdiri dari perangkat pengirim dan penerima berbasis mikrokontroler ESP32, serta menggunakan modul LoRa RA-01 sebagai media transmisi data. Aplikasi mobile digunakan sebagai antarmuka pengguna untuk memasukkan dan menampilkan pesan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model Waterfall, dimulai dari analisis kebutuhan hingga tahap implementasi dan pemeliharaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengirim dan menerima pesan dalam jarak hingga 100meter tanpa koneksi internet, serta dapat menyimpan riwayat komunikasi secara lokal menggunakan basis data SQLite. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif komunikasi nirkabel yang efisien, terutama untuk keperluan informasi darurat di wilayah yang sulit dijangkau oleh layanan telekomunikasi konvensional.

Kata Kunci: ESP32, Internet of Things (IoT), Pesan Singkat, LoRa, SQLite.

ABSTRACT – *This study aims to design and develop a short message communication system that can operate in areas without internet connectivity by utilizing LoRa (Long Range) technology. LoRa was chosen due to its wide communication range and low power consumption, making it suitable for use in remote areas. The system consists of transmitter and receiver devices based on the ESP32 microcontroller, using the LoRa RA-01 module as the data transmission medium. A mobile application serves as the user interface for entering and displaying messages. The system development method employed is the Waterfall model, starting from requirements analysis to implementation and maintenance stages. Test results show that the system can send and receive messages over a distance of up to 100 meters without an internet connection and store communication history locally using an SQLite database. This system is expected to serve as an efficient alternative wireless communication solution, particularly for emergency information needs in areas that are difficult to reach by conventional telecommunication services.*

***Keywords*:** *ESP32, Internet of Things (IoT), Instant Messaging, LoRa, SQLite.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi merupakan hal yang sangat vital bagi setiap individu. Salah satu bukti yang nyata adalah internet [1]. Selain sebagai alat komunikasi, internet juga berfungsi sebagai platform yang memberikan akses informasi, melakukan kegiatan transaksi, dan beberapa aktivitas sehari hari. Internet telah banyak mempengaruhi manusia dalam cara berinteraksi dan bersosialisasi. Kecepatan penyebaran informasi melalui internet memungkinkan masyarakat untuk tetap terhubung dengan dunia global secara instan, tanpa batasan waktu dan tempat. Selain itu, kemajuan ini juga mendorong terciptanya inovasi-inovasi baru yang memberikan manfaat besar di bidang pendidikan, ekonomi, dan layanan publik, sehingga menjadikan teknologi ini sebagai kebutuhan utama di era digital.

Kemajuan teknologi yang canggih dan maju membuat fungsi dan kegunaan dari internet semakin beraneka ragam, ada banyak teknologi baru, produk dari berkembangnya fungsi dari internet itu sendiri. Salah satunya

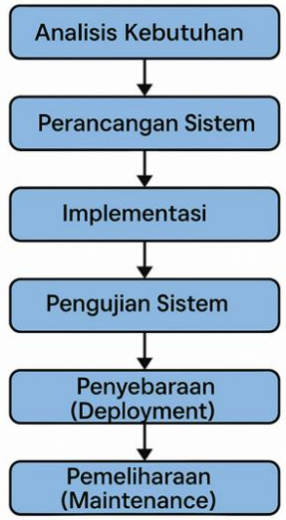
adalah Internet of Thing (IoT) [2]. IoT adalah sebuah teknologi canggih yang pada dasarnya merujuk pada banyaknya device dan suatu system di seluruh dunia yang saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan internet dan bisa saling berbagi data, teknologi ini memiliki seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung dengan internet dan mendukung kinerja tanpa menggunakan bantuan kabel, dan berbasis wireless IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah machine-to-machine atau M2M. Revolusi industri keempat merupakan era dimana IoT menjadi teknologi yang mengubah cara hidup dan cara bekerja manusia. Perangkat IoT yang tersambung dengan jaringan internet mampu memberikan kemudahan bagi manusia untuk mengakses dan mengumpulkan data yang di inginkan. Hal ini menjadi peluang bagi manusia untuk menciptakan terobosan dan penemuan baru yang bermanfaat tentang IoT.

Penerapan IoT yang bergantung pada jaringan internet memiliki banyak kelebihan, namun juga menghadapi kendala. Koneksi wireless memiliki jangkauan terbatas dan konsumsi daya yang cukup tinggi, sehingga kurang ideal untuk daerah dengan infrastruktur internet dan listrik yang minim. Karena itu, dibutuhkan alternatif seperti penggunaan baterai dan jaringan komunikasi lain. Salah satu solusi adalah teknologi Long Range (LoRa), yaitu komunikasi jarak jauh berbasis gelombang radio pada frekuensi tertentu yang tidak memerlukan kabel. LoRa memiliki jangkauan luas dan hemat daya, sehingga cocok untuk perangkat IoT di wilayah terpencil. Dengan LoRa, pesan atau sinyal dapat dikirim jarak jauh dengan konsumsi daya rendah. Berdasarkan keunggulan ini, direncanakan pembuatan alat pengirim pesan singkat berbasis protokol LoRa sebagai solusi komunikasi cepat dan akurat di daerah yang minim akses internet.

METODE

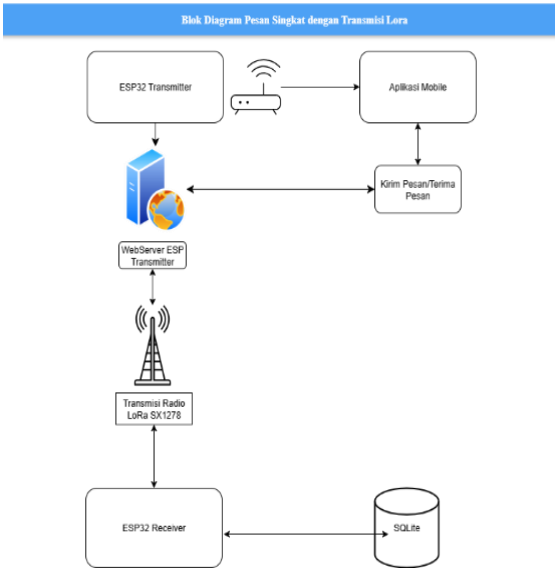
Metode Waterfall digunakan sebagai metode pengembangan sistem dalam penelitian ini karena dianggap paling sesuai dengan jenis sistem yang akan dibuat. Waterfall merupakan pendekatan yang bersifat terstruktur dan berurutan, di mana setiap langkah harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [15]. Dengan pendekatan ini, proses perancangan menjadi lebih terarah dan memudahkan peneliti dalam mengelola tahapan kerja.

Tahapan dalam metode ini dimulai dari proses identifikasi kebutuhan sistem, dilanjutkan dengan analisis kebutuhan secara lebih rinci, kemudian dilakukan perancangan sistem yang menggambarkan bagaimana sistem akan bekerja. Setelah itu, sistem mulai dikembangkan dalam bentuk pengkodean atau pemrograman, lalu diuji untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan fungsinya. Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yaitu memastikan sistem tetap berjalan dengan baik setelah digunakan. Pendekatan ini sangat membantu dalam membangun sistem komunikasi pesan singkat berbasis LoRa agar sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna di lapangan. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam Metode Waterfall yang diterapkan dalam pengembangan Sistem Komunikasi Pesan Singkat Berbasis LoRa.



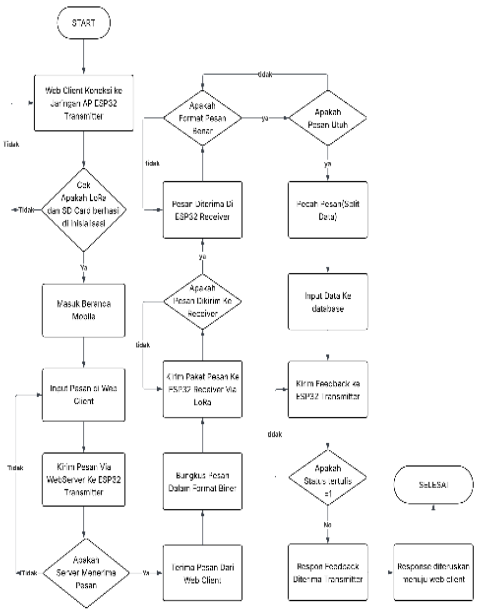
Gambar 1. Metode Waterfall

1. Analisis Kebutuhan
   Pada tahap awal ini, dilakukan proses identifikasi kebutuhan pengguna yang berkaitan dengan sistem komunikasi pesan singkat, terutama di wilayah yang sulit mendapatkan akses internet. Informasi dikumpulkan melalui observasi dan studi pustaka untuk mengetahui fitur dan fungsi apa saja yang dibutuhkan. Kebutuhan teknis seperti perangkat keras yang digunakan (misalnya mikrokontroler dan modul LoRa), serta aspek fungsional seperti pengiriman dan penerimaan pesan tanpa internet, juga dianalisis secara mendalam.
2. Perancangan Sistem
   Setelah semua kebutuhan dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah membuat desain sistem secara menyeluruh. Pada tahap ini, dirancang bagaimana sistem akan bekerja, termasuk arsitektur komunikasi data, perancangan alat, desain antarmuka aplikasi android, serta pengaturan alur komunikasi antara perangkat keras seperti mikrokontroler dan modul LoRa. Berikut merupakan bentuk dari blok diagram perencanaan kinerja sistem pengiriman pesan berbasis LoRa:



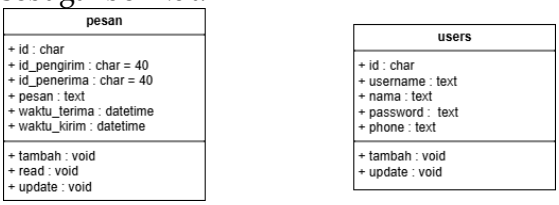
Gambar 2. Perancangan Blok Diagram

Selain itu, proses sistem pengiriman pesan dapat diuraikan oleh flowchart berikut.



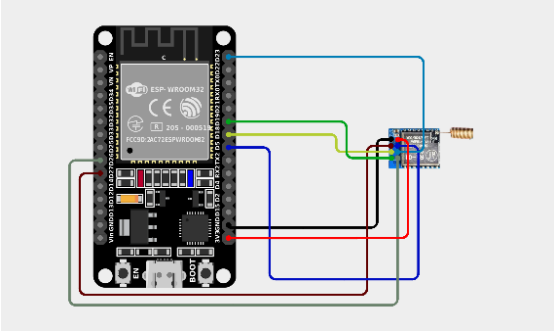
Gambar 3. Perancangan Flowchart Sistem

Perancangan database, struktur data dan format pesan juga ditentukan di lokal sebagai berikut.

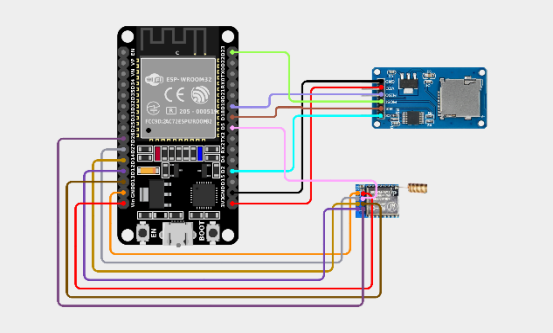


Gambar 4. Perancangan Desain Database

Untuk merancang desain skema dan wiring pada ESP32, diperlukan pin SPI untuk masing-masing device. Pada desain transmitter lebih sederhana, namun untuk receiver memiliki skema yang cukup kompleks dengan memanfaatkan saluran VSPI dan HSPI untuk mengoptimalkan kinerja sistem. Berikut desain skema alat yang digunakan.



Gambar 5. Perancangan Skema Projek Transmitter



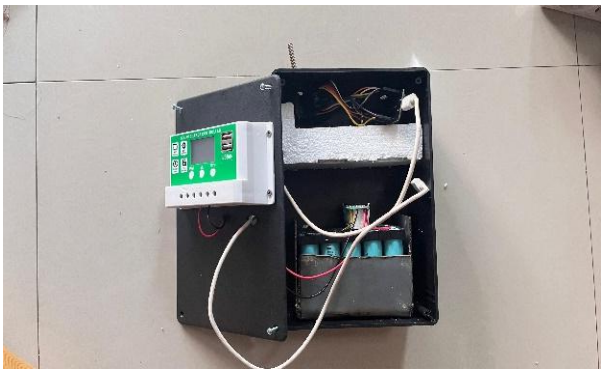
Gambar 6. Perancangan Skema Projek Receiver

3. Implementasi
   Tahapan ini merupakan proses penerapan dari semua rencana dan desain yang telah dibuat sebelumnya. Implementasi. dilakukan dengan membangun aplikasi Android yang berfungsi untuk mengirim dan menerima pesan singkat melalui komunikasi LoRa, serta program mikrokontroler agar dapat mengelola data yang diterima dan dikirim.
4. Pengujian Sistem
   Setelah sistem selesai diimplementasikan, dilakukan tahap pengujian untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Pengujian mencakup pemeriksaan pengiriman dan penerimaan pesan antar perangkat, kestabilan koneksi LoRa dalam berbagai jarak, serta ketahanan sistem terhadap gangguan. Pengujian ini dilakukan secara bertahap, mulai dari skala kecil hingga simulasi di lingkungan nyata.
5. Penyebaran
   Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah berjalan stabil, selanjutnya penyebaran sistem ke pengguna akhir. Penyebaran ini mencakup proses instalasi perangkat di lokasi penggunaan, sosialisasi penggunaan sistem kepada pengguna, serta pendampingan awal untuk memastikan sistem dapat digunakan dengan lancar. Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat di daerah terpencil untuk saling berkomunikasi, terutama dalam situasi darurat atau ketika jaringan internet tidak tersedia.
6. Pemeliharaan
   Dilakukan pemantauan secara rutin untuk memastikan tidak terjadi gangguan selama penggunaan. Jika ditemukan masalah, dilakukan perbaikan atau pembaruan sistem. Selain itu, pemeliharaan juga mencakup penyesuaian sistem dengan kebutuhan baru yang mungkin muncul seiring waktu. Dengan adanya tahap ini, keberlangsungan dan efektivitas sistem dapat terus terjaga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Sistem

Sistem komunikasi pesan singkat berbasis LoRa telah berhasil diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32 Dev Board yang terhubung dengan modul LoRa RA-01 (SX1278) pada frekuensi 433 MHz. Aplikasi mobile berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk menginput pesan dan menampilkan pesan yang diterima. Komunikasi data dilakukan secara paralel dengan fokus inisialisasi login dan password sebagai validasi user masing masing. melalui gelombang radio, tanpa memerlukan jaringan internet. Pada tahap implementasi, perangkat pengirim (transmitter) dan penerima (receiver) dirakit sesuai rancangan. Modul microSD digunakan untuk menyimpan riwayat pesan secara lokal, sedangkan baterai lithium yang dilengkapi panel surya berfungsi sebagai sumber daya mandiri.



Gambar 7. Bentuk Rakitan Device

Adapun dalam membangun device yang sesuai dengan kebutuhan pengiriman pesan

singkat berbasis lora memiliki kriteria sebagai berikut.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Type	Keterangan
1	Operating System	Windows 10 Digunakan sebagai lingkungan pengembangan perangkat lunak.
2	Mikrokontroler	ESP32 Dev Board, Sebagai unit pengolah utama untuk mengirim dan menerima pesan.
3	Modul Komunikasi	LoRa RA-01 (SX1278), Untuk komunikasi nirkabel jarak jauh tanpa internet.
4	Catu Daya	Power Bank 12 V / USB Adapter, Menyediakan daya untuk ESP32 dan LoRa.
5	Penyimpanan Data	Micro SD Card 8 GB, Untuk menyimpan riwayat pesan yang dikirim dan diterima.
6	Perangkat Pengembang	Laptop dengan cerelon, RAM 4 GB, SSD 512 GB, Digunakan untuk pemrograman dan debugging sistem.
7	Kabel USB	Kabel Micro USB dan USB C, Untuk menghubungkan ESP32 ke komputer.
8	Kabel Jumper	Female to Female digunakan antar komponen elektronik.

Implementasi basis data menggunakan SQLite untuk pencatatan pesan dan IndexedDB pada aplikasi web sebagai penyimpanan lokal. Struktur tabel mencakup Users, Pesan, dan Kontak, yang memudahkan pengelolaan data komunikasi.

3.2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan di Dusun Klitih, Desa Pojok Klitih, Kecamatan Plandaan, pada kondisi cuaca normal dengan jarak maksimal 100meter tanpa penghalang (line of sight). Pengujian diawali dengan memastikan koneksi perangkat pengguna ke jaringan WiFi mode AP yang dipancarkan oleh ESP32 Transmitter. Hasilnya menunjukkan perangkat dapat terhubung dengan stabil, dan antarmuka aplikasi dapat diakses tanpa kendala. Pengujian pengiriman pesan dilakukan dengan mengetikkan pesan melalui aplikasi mobile dan mengirimkannya ke perangkat penerima. Pesan yang dikirim berhasil diterima dalam waktu rata-rata 1,8 detik pada jarak 50 meter dan 3,2 detik pada jarak 100 meter. Semua pesan yang diterima ditampilkan secara real-time pada antarmuka aplikasi dan disimpan di microSD untuk keperluan dokumentasi.

Selanjutnya, dilakukan pengujian keberlanjutan koneksi dengan mengirim pesan secara beruntun dalam jangka waktu tertentu. Hasilnya, sistem tetap mampu mempertahankan koneksi LoRa tanpa terputus, dan tidak ditemukan pesan yang hilang selama pengujian. Konsumsi daya selama proses pengiriman pesan tercatat rata-rata sebesar 0,14 A, membuktikan bahwa sistem cukup efisien dalam penggunaan energi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem komunikasi pesan singkat berbasis LoRa, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil dibangun dan mampu berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan, khususnya di wilayah

yang tidak memiliki akses jaringan internet. Sistem memanfaatkan modul LoRa SX1278 dan mikrokontroler ESP32 sebagai komponen utama dalam pengiriman dan penerimaan pesan singkat, serta aplikasi mobile sebagai antarmuka pengguna.

Implementasi metode Waterfall dalam proses pengembangan terbukti memberikan tahapan kerja yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan komunikasi dua arah dengan stabil, serta mampu menyimpan data pesan secara lokal menggunakan SQLite. Dengan demikian, sistem ini layak digunakan sebagai alternatif sarana komunikasi di daerah terpencil atau situasi darurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Muhammad Arhan yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kerja sama selama proses penelitian ini berlangsung. Dukungan tersebut menjadi salah satu faktor penting yang membantu kelancaran pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

[1] W. Apriyanti *et al.*, "Sosialisasi Penggunaan Internet yang Sehat bagi Anak-anak di Yayasan Domyadhu," *Abdi J. Publ.*, vol. 1, no. 1, p. 14, 2022.

[2] A. Selay *et al.*, "Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6 (2022), e-ISSN 2963-590X," *Karimah Tauhid*, vol. 1, no. 2963–590X, pp. 861–862, 2022.

[3] D. J. Pangaribuan, "Monitoring Peringatan BencanaLongsor Berbasis Lora Dan SmsGateway Landslide Warning Monitoring , BasedOn Lora And Sms Gateway," vol. 9, no. 3, pp. 1117–1123, 2022.

[4] S. Z. Effendi and U. Y. Oktiawati, "Implementation and Performance Analysis of Temperature and Humidity Monitoring System for Server Room Conditions on Lora-Based Networks," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–25, 2022, doi: 10.22146/jise.v3i1.4834.

[5] A. A. Rahmansyah and K. P. Saragih, "Sistem Penyimpanan Data Smart Home Byte Data Sederhana Based Local Webserver on Esp32," *Semin. Nasioanl Teknol. Ind. VII*, no. 2, pp. 72–81, 2020.

[6] E. Elisawati, R. Ridarmin, A. Saputra, and S. Syahrizal, "Rumah Pintar Berbasis Pesan Singkat Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 3, no. 3, p. 25, 2019, doi: 10.14421/jiska.2019.33-03.

[7] A. F. Sari, "Kendala dan Efek Komunikasi dalam Perkuliahan Online di Masa Pandemi Covid-19," *J. Inform. dan Teknol. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–22, 2022, doi: 10.25008/jitp.v2i1.23.

[8] A. Purwadi, D. T. Utomo, and P. Harahap, "Sistem Mitigasi Bencana Tanah Longsor Berbasis Gelombang Radio," *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 70–75, 2023, doi: 10.30596/rele.v5i2.13080.

[9] R. S. Hadikusuma and L. Nurpulaela, "RSSI Analysis on CSS Modulation in the 433 MHz Frequency Band Using Lora in Flood Sensor," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 8, no. 2, pp. 95–102, 2022, doi: 10.15575/telka.v8n2.95-102.

[10] P. S. Real-time, F. Rahmansyah, and P. Murdiyat, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pertanian Cerdas Berbasis LoRa Untuk Pemantauan Kondisi," vol. xx, no. xx, pp. 50–62.

[11] B. A. Nugroho and Y. M. Djaksana, "Implementasi Mikrokontroler Arduino Uno dan Multi Sensor Pada Tempat Sampah," *J. Sci. Sacra J. Sains*, vol. 2, no. 4, pp. 70–77, 2022, [Online]. Available: http://pijarpemikiran.com/index.php/S

cientia

[12] I. Anuggrah Yuandi, "Aplikasi Kamus Bahasa Daerah Tolaki Berbasis Android," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 6, no. 1, pp. 39–45, 2024, doi: 10.51401/jinteks.v6i1.3449.

[13] B. Rifai and A. Sudibyo, "Manajemen Wireless Access Point Pada Hotspot Server," *J. PILAR Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 1, pp. 111–116, 2018, [Online]. Available: www.nusamandiri.ac.id

[14] Ardha Maliki, Joni Warta, and Rafika Sari, "Analisis Sharing Data Wemos D1 R32 Menggunakan Web," *JUMINTAL J. Manaj. Inform. dan Bisnis Digit.*, vol. 2, no. 2, pp. 207–220, 2023, doi: 10.55123/jumintal.v2i2.2581.

[15] M. Badrul, R. Ardy, S. Nusa Mandiri Jl Jatiwaringin Raya No, and K. Cipinang Melayu Jakarta Timur, "Penerapan Metode Waterfall pada Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI*, vol. 5, no. 1, pp. 52–61, 2021.