RANCANG BANGUN APLIKASI PENGELOLAAN RETRIBUSI SAMPAH DENGAN FITUR TRACKING ARMADA BERBASIS MOBILE

Khoironi[1)], Bagus Edi Fathorrasi[1)], Deny Fardiansyah Putra[2)] , Ahmad Walid Hujairi[2)], Nirwana Haidar Hari[1)] , Ahmad Khairul Umam[2)]

[1]Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
[2]Departemen Teknologi Multimedia Kreatif, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

E-mail: khoironi@pens.ac.id

Abstract

Waste management in Indonesia still faces significant challenges, particularly related to the manual recording of fees and the ineffective monitoring of the collection fleet. This manual system is prone to errors, slows coordination, and complicates performance evaluation. This final project aims to develop a digital solution in the form of an integrated mobile application to support waste management. The designed system consists of two applications RetFast for Final Disposal Site (TPA) officers and ECOTRUK for fleet drivers. RetFast enables the recording of fee transactions through QR code scanning, waste data input, and real-time fleet monitoring using GPS. Meanwhile, ECOTRUK provides a feature for drivers to view their transportation history and display their QR code profiles for verification at the TPA. Digitizing this process is expected to improve the efficiency and accuracy of recording, simplify fleet monitoring, and provide a more transparent and reliable reporting basis for managers. Thus, this system contributes to more modern, integrated, and sustainable waste management.

Keywords: *Waste Retribution, Mobile Application, GPS Tracking, QR Code*

Abstrak

Pengelolaan sampah di Indonesia masih menghadapi tantangan signifikan, terutama terkait dengan pencatatan biaya secara manual dan pemantauan armada pengumpul sampah yang kurang efektif. Sistem manual ini rentan terhadap kesalahan, memperlambat koordinasi, dan mempersulit evaluasi kinerja. Proyek akhir ini bertujuan untuk mengembangkan solusi digital berupa aplikasi mobile terintegrasi untuk mendukung pengelolaan sampah. Sistem yang dirancang terdiri dari dua aplikasi, yaitu RetFast untuk petugas TPA dan ECOTRUK untuk pengemudi armada. RetFast memungkinkan pencatatan transaksi biaya melalui pemindaian kode QR, input data sampah, dan pemantauan armada secara real-time menggunakan GPS. Sementara itu, ECOTRUK menyediakan fitur bagi pengemudi untuk melihat riwayat transportasi mereka dan menampilkan profil kode QR mereka untuk verifikasi di TPA. Digitalisasi proses ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan, menyederhanakan pemantauan armada, dan memberikan dasar pelaporan yang lebih transparan dan andal bagi pengelola. Dengan demikian, sistem ini berkontribusi pada pengelolaan sampah yang lebih modern, terintegrasi, dan berkelanjutan.

Kata kunci: Retribusi Sampah, Aplikasi Seluler, Pelacakan GPS, Kode QR

PENDAHULUAN

Masalah lingkungan hidup, khususnya pengelolaan sampah, merupakan isu krusial yang berdampak langsung pada kualitas kehidupan masyarakat. Di Indonesia, sistem pengelolaan sampah masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait pencatatan retribusi yang belum akurat dan masih bergantung pada proses manual. Sistem manual ini rentan terhadap kesalahan serta menyulitkan proses evaluasi. Padahal pengelolaan sampah yang efisien sangat diperlukan untuk menjaga kebersihan lingkungan, keseimbangan ekosistem, dan memastikan pelayanan publik yang optimal. Seiring dengan perkembangan teknologi, digitalisasi dalam pengelolaan sampah menjadi kebutuhan mendesak. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah pengembangan aplikasi mobile terintegrasi yang dapat membantu petugas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan supir armada dalam pencatatan, pelaporan, serta monitoring transaksi retribusi secara real-time. Pemilihan platform berbasis mobile dikarenakan dapat mengoptimalkan pencatatan melalui fitur pemindaian QR code dan juga menghadirkan fitur pelacakan armada berbasis GPS untuk memantau pergerakan kendaraan pengangkut sampah secara langsung (Ahmad Walid Hujairi et al., 2025) . Dengan adanya sistem ini, petugas TPA dapat mengawasi aktivitas armada secara lebih efektif, sementara supir armada memperoleh akses informasi yang lebih mudah terkait riwayat pengangkutan dan verifikasi transaksi.

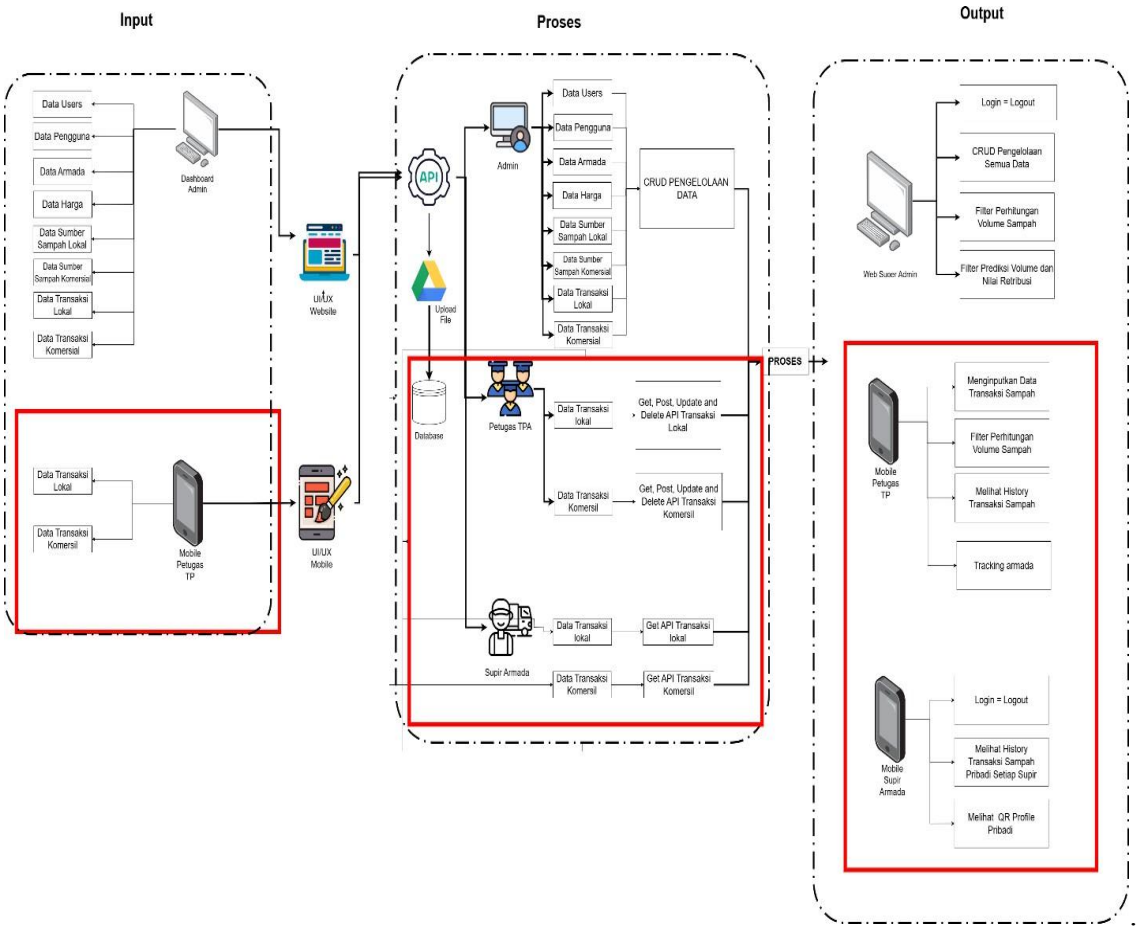
Permasalahan utama yang diidentifikasi dalam pengelolaan retribusi sampah meliputi pencatatan yang masih manual, kesulitan dalam pemantauan posisi armada, keterbatasan akses data oleh supir, verifikasi transaksi yang tidak praktis, serta kurangnya integrasi sistem. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile yang mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan retribusi sampah, mempermudah pemantauan armada secara real-time, menyediakan akses informasi bagi supir, serta mengurangi ketergantungan pada sistem berbasis manual maupun web yang tidak terintegrasi.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya sistem pengelolaan sampah yang lebih efisien, akurat, dan transparan. Bagi pemerintah daerah, aplikasi ini dapat menjadi dasar pelaporan yang lebih andal untuk mendukung pengawasan dan pengambilan keputusan. Bagi petugas TPA, sistem ini mempermudah pencatatan dan monitoring armada, sedangkan bagi supir armada, aplikasi memberikan akses informasi

yang lebih praktis dan real-time. Dengan demikian, digitalisasi pengelolaan retribusi sampah melalui aplikasi mobile diharapkan mampu meningkatkan kualitas layanan publik, memperkuat sistem pengawasan, serta mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih baik dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan arsitektur Input Process Output (IPO) dalam pengembangan aplikasi ECOTRUK (Lubis et al., 2026). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan kerangka kerja yang jelas dan terstruktur dalam mendefinisikan alur sistem seperti yang ditunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Arsitektur Aplikasi Ecotruck

Pada tahap input, petugas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menggunakan aplikasi untuk mencatat data transaksi sampah lokal maupun komersial secara langsung di lapangan, sedangkan supir armada berperan sebagai penerima informasi. Tahap process

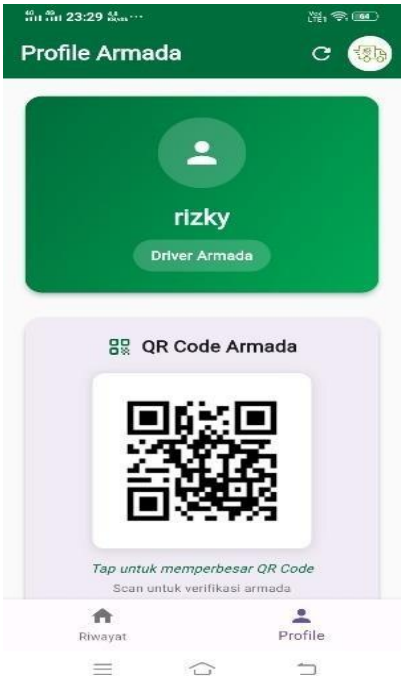
melibatkan pengelolaan data melalui API yang mendukung operasi tambah, ubah, hapus, dan ambil data, serta pelacakan posisi armada secara real-time dengan teknologi GPS. Dalam tahap ini, petugas TPA memiliki kontrol penuh terhadap data, sementara supir hanya dapat melihat histori transaksi yang berkaitan dengannya. Tahap output menghasilkan aplikasi mobile dengan fitur yang disesuaikan berdasarkan peran pengguna. Petugas TPA dapat menginput data, menghitung volume sampah, melihat histori transaksi, dan memantau armada, sedangkan supir armada dapat melakukan login, melihat riwayat transaksi pribadi, serta mengakses QR code profil untuk verifikasi di TPA. Seluruh sistem dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan, sehingga mendukung aktivitas operasional di lapangan secara lebih efisien, akurat, dan terintegrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

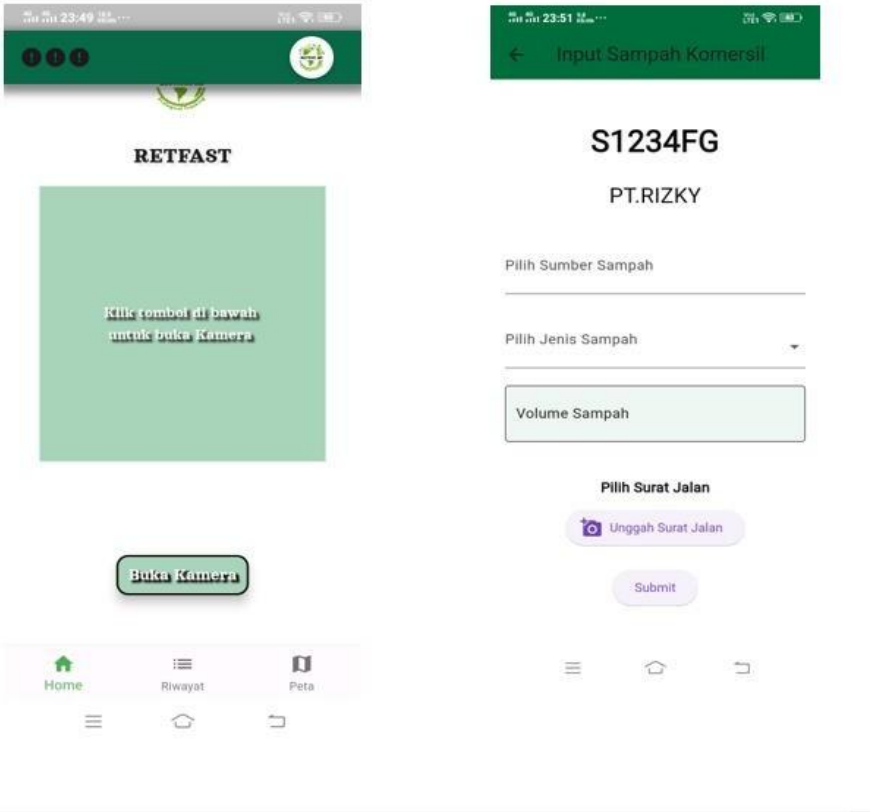
Berdasarkan hasil pengembangan dengan menggunakan desain arsitektur Input Process Output (IPO), aplikasi ECOTRUK berhasil diimplementasikan sesuai kebutuhan pengelolaan retribusi sampah.

A. Input

Pada tahap input, petugas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dapat mencatat transaksi retribusi sampah lokal maupun komersial secara langsung di lapangan melalui pemindaian QR code seperti yang ditunjukan pada Gambar 3. Sementara supir armada berperan sebagai penerima informasi dan penyedia data identitas melalui profil QR code Seperti yang ditunjukan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Profil User Armada



Gambar 3. Tampilan Scan Barcode Aplikasi Petugas

B. Proses

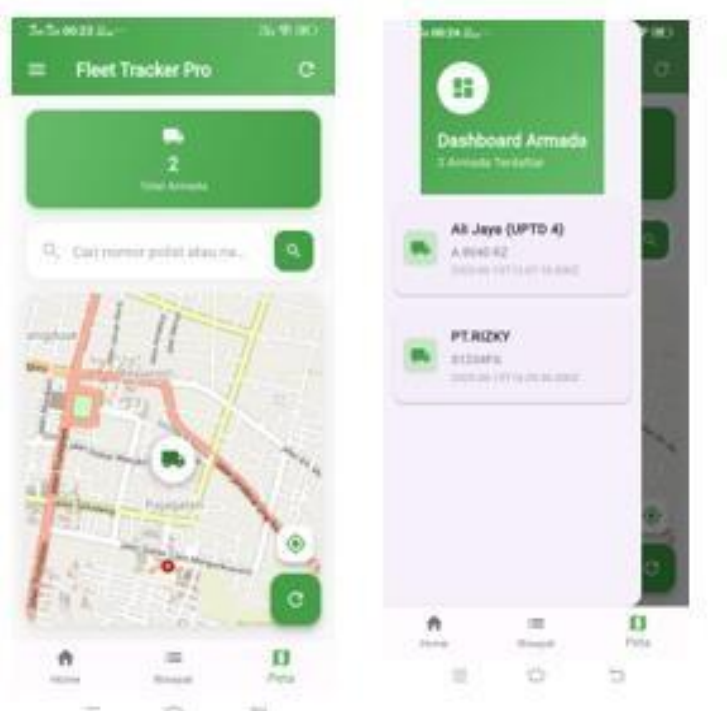
Tahap process dilakukan dengan memanfaatkan RestFull API dimana penulisan endpoint di generalkan berdasarkan objeknya tanpa harus memberikan kata kerja pada routing disetiap router yang digunakan, adapun operasi yang digunakan yakni operasi tambah, ubah, hapus, dan ambil data, serta integrasi GPS untuk pelacakan posisi armada secara real-time.

Tabel 1
Endpoint API

Methods	Endpoint
Get	/armada/id
Post	/transaksi
Put	/transaksi
Delete	/transaksi

B. Output

Tahap output menghasilkan aplikasi mobile dengan fitur berbeda sesuai peran pengguna. Petugas TPA dapat menginput data, menghitung volume sampah seperti yang ditunjukan pada Gambar 3, melihat histori transaksi, dan memantau armada seperti yang ditunjukan pada Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan Tracking Armada User Petugas

C. Pengujian

Pengujian aplikasi ECOTRUK dilakukan secara langsung kepada supir armada truk pada saat operasi penjemputan sampah untuk memastikan fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan lapangan. Supir diminta menggunakan aplikasi dalam aktivitas harian, mulai dari login, akses profil QR code, hingga melihat riwayat transaksi pengangkutan. Selain itu, untuk memperoleh respon pengguna terkait pengalaman penggunaan (user experience), dilakukan pengujian melalui kuesioner berbasis Google Form (Soesilo et al., 2026) . Pertanyaan yang diajukan mencakup aspek kemudahan penggunaan, kecepatan akses informasi, kejelasan antarmuka, serta manfaat fitur pelacakan armada (Pradana & Khoironi, 2025). Instrumen pertanyaan tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2
Data Pertanyaan Survei

no	Pertanyaan
1	Tampilan aplikasi mobile mudah dipahami dan digunakan.
2	Proses login ke aplikasi berjalan lancar dan tanpa kendala.
3	Fitur scan surat jalan mempermudah proses pencatatan transaksi.
4	Pengisian volume sampah melalui aplikasi berjalan dengan baik.
5	Fitur riwayat transaksi membantu saya memantau data pengangkutan sebelumnya.
6	Saya dapat mengakses data transaksi dengan cepat melalui aplikasi.
7	Fitur tracking armada membantu saya mengetahui posisi kendaraan secara real-time.
8	Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa hambatan teknis.
9	Saya merasa aplikasi ini mempermudah pekerjaan harian saya.
10	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi mobile ini.

Pengujian Experience dilakukan terhadap dua orang petugas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang telah menggunakan aplikasi mobile retribusi sampah (Khoironi, Hardiansyah, et al., 2024) . Penilaian dilakukan menggunakan instrumen kuesioner dengan 10 pernyataan yang berkaitan dengan kemudahan penggunaan, fungsionalitas, dan kepuasan pengguna (Khoironi, Prasetyo, et al., 2024) . Responden memberikan nilai pada skala Likert 1 hingga 5 seperti ditunjukan pada Tabel 3 (Pinastawa et al., 2024; Wayan Rangga Pinastawa et al., 2026).

Tabel 3
Point Skala Likert

Keterangan	Point
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Netral	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada dua orang petugas TPA dan driver truck armada diperoleh gambaran bahwa aplikasi mobile retribusi sampah telah memenuhi kebutuhan dasar pengguna dalam mendukung aktivitas operasional mereka di lapangan. Kedua responden memberikan penilaian yang dominan pada rentang 4 yakni setuju hingga 5 sangat setuju, seperti ditunjukan pada Tabel 4 dan pada Gambar 4.

Tabel 4
Hasil Survei

no	Pertanyaan	Petugas 1	Petugas 2
1	Tampilan aplikasi mobile mudah dipahami dan digunakan.	4	4
2	Proses login ke aplikasi berjalan lancar dan tanpa kendala.	5	4
3	Fitur scan surat jalan mempermudah	4	5

	proses pencatatan transaksi.		
4	Pengisian volume sampah melalui aplikasi berjalan dengan baik.	3	4
5	Fitur riwayat transaksi membantu saya memantau data pengangkutan sebelumnya.	5	4
6	Saya dapat mengakses data transaksi dengan cepat melalui aplikasi.	4	5
7	Fitur tracking armada membantu saya mengetahui posisi kendaraan secara real-time.	4	3
8	Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa hambatan teknis.	3	3
9	Saya merasa aplikasi ini mempermudah pekerjaan harian saya.	4	5
10	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi mobile ini.	5	4



Gambar 4. Hasil Survei Experince Penggunaan Apliaksi Menggunakan Google Form

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian, aplikasi ECOTRUK yang dirancang dengan pendekatan arsitektur Input Process Output (IPO) berhasil diimplementasikan sesuai kebutuhan pengelolaan retribusi sampah. Sistem ini mampu mendukung pencatatan transaksi secara digital melalui pemindaian QR code, mengelola data dengan operasi CRUD yang terintegrasi API, serta menyediakan fitur pelacakan armada berbasis GPS secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat meningkatkan efisiensi pencatatan, mengurangi kesalahan yang sering terjadi pada sistem manual, serta mempercepat proses pelaporan. Respon pengguna melalui kuesioner juga menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, dengan mayoritas penilaian berada pada kategori “setuju” hingga “sangat setuju

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Walid Hujairi, Khoironi Khoironi, Chafid, M., Khairul Umam, A., David Anugerah, A., & Elektronika Negeri Surabaya, P. (2025). Face Tracker Audio for Saronen Music Using Augmented Reality on Social Media. In *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan (J-TIT* (Vol. 12, Number 2). https://doi.org/10/25047/jtit.v12i2.425

Khoironi, Hardiansyah, F., Agustien, L., Hujairi, A. W., Prasetyo, J., Putra, D. F., Aeng, K., & Tong, T. (2024). *OPEN ACCESS Pengembangan Virtual Tour Berbasis Web*

untuk Peningkatan Akses Informasi Wisatawan di Desa Wisata Keris Aeng Tong Tong Development of a Web-Based Virtual Tour to Increase Access to Information for Tourists in the. *9*(3). https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v9i3.5421

Khoironi, K., Prasetyo, J., & Hujairi, A. W. (2024). Penerapan Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Prediksi Jenis Kelamin. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (ELKOM)*, *6*(1), 77–85. https://doi.org/10.32528/elkom.v6i1.22404

Lubis, R. P., Sapitra Lubis, R., Ikbal, M., Saragi, D. P., & Suryanto, E. D. (2026). PERANCANGAN SISTEM SMART ATTENDANCE DAN MONITORING RUANGAN KELAS BERBASIS ESP32. *Jurnal Sains Student Research (JSSR)*, *4*(2), 185–196. https://doi.org/10.61722/jssr.v4i2.9460

Pinastawa, I. W. R., Pradana, M. G., & Khoironi, K. (2024). Edge Detection Model Performance Using Canny, Prewitt and Sobel in Face Detection. *Sinkron*, *8*(2), 623–631. https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i2.13497

Pradana, M. G., & Khoironi, K. (2025). Market Basket Analysis Data Groceries Menggunakan Equivalence Class Transformation. *Journal Computer Science and Information Systems : J-Cosys*, *5*(1). https://doi.org/10.53514/jco.v5i1.593

Soesilo, B., Negara, Y. D. P., Ainurrindo, M., & Khoironi, K. (2026). Development of an Information System for Coastal Tourism Industry Management in Jepara Regency. *Journal of Advanced Vocational Information and Communication Technology*, *1*(1), 53–65. https://doi.org/10.52158/javict.v1i1.1495

Wayan Rangga Pinastawa, I., Susanto, & Khoironi, K. (2026). Security and Performance Analysis of PRESENT, SPECK, and ASCON Lightweight Cryptographic Algorithms in MQTT-Based IoT Environments. In *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)* (Vol. 10, Number 4). http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC