

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PENGAMBILAN BARANG *HIGH VALUE* BERBASIS *FACE ID* PADA LEMBAGA JASA KIRIM SPX EXPRESS CIMARGA HUB KABUPATEN LEBAK

Khotimul Umam¹, Najmuddin², Budi Pangestu³, Ahmad Rufa'i⁴, Endang Kusnadi⁵

¹²³⁴Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Primagraha,
Serang, Banten, Indonesia

lasc203@gmail.com, dede.najmuddin@gmail.com, pangesturj45@gmail.com, arufai936@gmail.com,
ekusnadi77@gmail.com

Abstract

Technological advancements have encouraged innovations in biometric-based security systems. This study aims to design a security system for retrieving high-value items using Face ID technology based on ESP32-CAM, integrated with RTC module and Blynk IoT platform. The system development method used is the Waterfall model, including requirements analysis, design, implementation, and testing stages. The system performs face recognition for authentication, records user activity logs automatically, and sends real-time notifications through Blynk Cloud. Testing results show good accuracy in face verification and fast, reliable notification response. This system improves security and accountability in handling high-value item retrieval at SPX Express Cimarga Hub Lebak Banten.

Keywords: *ESP32-CAM, Face ID, High Value, Real Time Clock RTC, Blynk, Security System.*

Abstract

Perkembangan teknologi telah mendorong inovasi dalam sistem keamanan berbasis biometrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan pengambilan barang bernilai tinggi (*High Value*) menggunakan teknologi *Face ID* berbasis ESP32-CAM yang terintegrasi dengan modul *Real Time Clock* RTC dan platform *IoT* Blynk. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model *Waterfall*, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Sistem ini melakukan pengenalan wajah sebagai autentikasi, mencatat log aktivitas pengguna secara otomatis, serta mengirimkan notifikasi secara *real-time* melalui Blynk Cloud. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi verifikasi wajah yang baik serta respons notifikasi yang cepat dan andal. Sistem ini mampu meningkatkan keamanan dan akuntabilitas dalam proses pengambilan barang bernilai tinggi di SPX Express Cimarga Hub Lebak Banten.

Kata kunci: *ESP32-CAM, Face ID, High Value, Real Time Clock RTC, Blynk, Sistem Keamanan.*

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya teknologi informasi (TIK) yang sangat melesat dalam dua dekade terakhir banyak mengubah hampir segala aspek kehidupan manusia, baik dalam sektor industri, pendidikan, maupun kehidupan rumah tangga (Najmuddin et al., 2025). Dalam industri logistik, pengelolaan barang bernilai tinggi memerlukan sistem autentikasi yang kuat untuk mencegah penyalahgunaan. Pada lembaga jasa kirim SPX Express Cimarga Hub Lebak masih menggunakan metode kunci konvensional untuk penyimpanan barang *High Value* dan tanpa pencatatan log otomatis saat pengambilan barang tersebut. Menurut [traffic.com](https://www.traffic.com) mengatakan bahwa definisi *high-value* ini semakin melebar, barang bernilai tinggi tidak hanya dilihat dari harga, namun juga dari sensitivitas atau kerahasiaannya, contoh pengiriman pemerintah, peralatan militer, atau farmasi, walaupun secara finansial dapat memiliki nilai rendah. Sistem konvensional dengan kunci fisik masih rawan duplikasi dan pembobolan. Berdasarkan data statistik tahun 2020,

kasus kriminal di Indonesia seperti pencurian dan perampokan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Koroy et al., 2020). Menurut (Amissah et al., 2020), Sistem merupakan perakitan terencana (*purposeful assembly*) dari komponen-komponen yang saling berkaitan guna menghasilkan dampak/hasil secara menyeluruh.

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, penelitian ini merancang sistem keamanan berbasis *Face ID* dengan ESP32-CAM dan Blynk Cloud, yang dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, serta keamanan proses pengambilan barang. Menurut (Fadly et al., 2021), *Face recognition* ialah teknik biometrik yang menggunakan citra digital saat mengenali identitas wajah seseorang. Sistem keamanan mencakup manusia, proses, dan teknologi yang digunakan untuk melindungi informasi, infrastruktur, serta sumber daya dari bahaya internal maupun eksternal. (Lumbanraja et al., 2023)

1.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 1 Penelitian terdahulu

No	Sumber Jurnal	Permasalahan	Metode	Hasil
1	(Koroy et al., 2020) Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Esp32-Cam Jurnal Teknik Informatika (J-Tifa)	Keamanan sebuah rumah ialah sesuatu yang tidak boleh diabaikan. Menurut data statistik tahun 2020 kasus kriminal di Indonesia, seperti pencurian dan perampokan semakin meningkat dari tahun ke tahun.	Penelitian eksperimen	Rancang bangun sistem keamanan pintu rumah menggunakan esp32-FDP' GLPXODL GHQJDQ SHUDNLWDQ perangkat yang gunakan yakni ESP32-CAM sebagai alat untuk merekam atau mengambil gambar, <i>Box panel</i> dan <i>Solenoid lock</i> sebagai alat pengunci pintu rumah
2	(Alfonsius et al., 2024) Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Metode <i>Prototype</i> Berbasis RFID dan <i>Keypad</i> 4x4 dengan Arduino Nano Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)	Keamanan akses keluar masuk ruangan menjadi salah satu aspek penting dalam menjaga privasi dan perlindungan aset. Sistem kunci mekanik tradisional memiliki keterbatasan karena hanya menyediakan satu lapisan keamanan, yang rentan terhadap pencurian dan duplikasi kunci	Metode <i>Prototype</i>	Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan akses keluar masuk yang memungkinkan akses ke ruangan hanya jika kartu RFID yang digunakan terverifikasi dan pengguna berhasil memasukkan kata sandi yang benar
3	(Findani & Qadriah, 2025) Aplikasi Presensi Menggunakan Face Identification Pada Fakultas	metode presensi konvensional berbasis kertas atau kartu mempunyai kelemahan seperti waktu yang lebih	Metode <i>waterfall</i>	Dengan identifikasi wajah secara otomatis, proses presensi menjadi lebih cepat, mengurangi kemungkinan kecurangan seperti titip

No	Sumber Jurnal	Permasalahan	Metode	Hasil
	Teknik Universitas Jabal Ghafur JURNAL LITERASI INFORMATIKA, VOL. 4, NO. 1, 2025	lama, rentan terhadap kecurangan, dan kesalahan pencatatan		absen, serta meminimalisir kesalahan input yang sering terjadi pada sistem presensi manual. Teknologi ini memungkinkan identifikasi wajah secara akurat dan cepat, yang memberikan keuntungan dalam pengelolaan data kehadiran. Selain
4	(Aulia et al., 2021) Sistem Tata Kelola Keamanan Teknologi Informasi Berbasis <i>Framework Cobit 5</i> (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Palembang) Jurnal Informatika	Teknologi informasi diperlukan SMA Negeri 1 Palembang dalam pengolahan dan perlindungan data-data penting yang dimiliki, seperti data-data keuangan, informasi pribadi siswa, aset-aset yang dimiliki dan lainnya yang bersifat penting.	Metode <i>Prototype</i>	Penilaian tingkat <i>capability</i> level pada proses tata kelola keamanan informasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Palembang yaitu pada domain proses DSS05 (memastikan keamanan sistem), APO13 (mengelola layanan keamanan), dan DSS02 (mengelola permintaan layanan dan insiden) berhenti pada level 3 (<i>establish process</i>) dan tidak bisa dilanjutkan untuk level berikutnya.
5	(Riadi et al., 2021) Optimasi Keamanan Web Server terhadap Serangan <i>Broken Authentication</i> Menggunakan Teknologi Blockchain JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)	Data <i>username</i> dan <i>password</i> sangatlah rentan diretas sehingga perlu dilakukan peningkatan keamanan pada sistem <i>login</i> .	Metode <i>Waterfall</i>	Dengan menggunakan teknologi blockchain, data dari <i>user</i> terjaga kerahasiaannya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan <i>Burp Suite</i> . Data yang dikirimkan berupa blok hash dan terenkripsi, sehingga data terjamin keamanannya.

Berbagai macam penelitian terdahulu telah mengimplementasikan *Face Recognition* untuk akses pintu ruangan atau sistem presensi, namun urgensinya dalam penelitian ini adalah belum banyak yang fokus pada penerapan untuk pengambilan barang bernilai tinggi di sektor logistik. Penelitian ini berkontribusi dengan mengintegrasikan *Face Recognition System* berbasis ESP32-CAM dengan platform IoT Blynk untuk mencatat aktivitas pengguna, memberikan notifikasi langsung, serta menjaga keamanan dan transparansi proses pengambilan barang. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem keamanan berbasis *Face ID* yang dapat mengotentikasi pengguna secara otomatis, mencatat aktivitas secara *real-time*, serta memberikan peringatan bila terjadi upaya akses ilegal.

METODE PENELITIAN

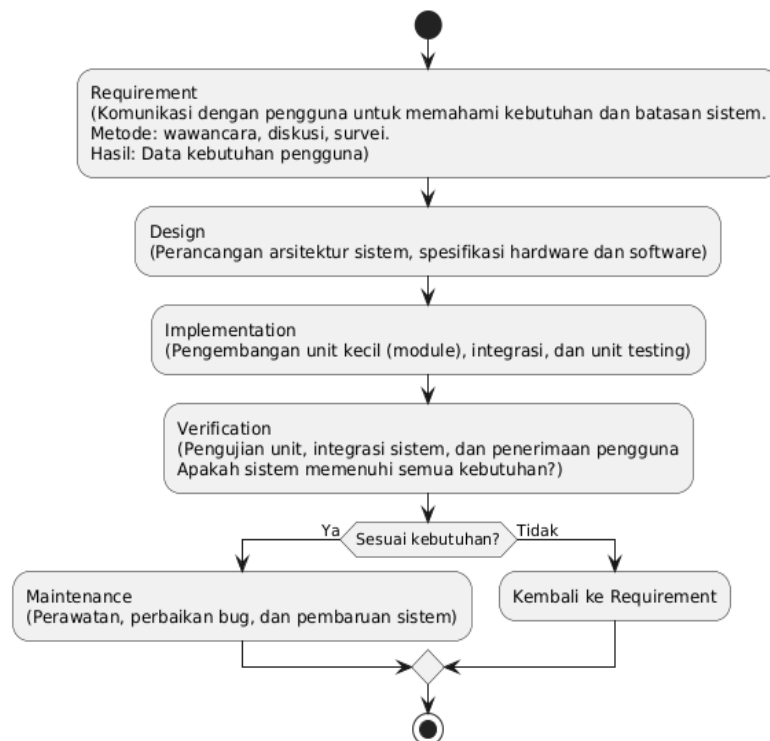
1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data:

1. Observasi : mengamati proses pengambilan barang di gudang. Ditemukan bahwa penggunaan kunci manual dan log kertas rawan manipulasi.
2. Wawancara : dilakukan dengan *Hub lead* dan *staff*. Hasil wawancara menunjukkan perlunya sistem otomatis yang bisa dicatat secara *Real-time*.
3. Studi Pustaka : referensi diambil dari jurnal tentang *Internet of Things (IoT)*, *Face Recognition*, dan implementasi Blynk dalam sistem keamanan.

2. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan model *Waterfall*, karena pendekatan pengembangan sistem ini bersifat berurutan tahapannya dari tahap analisis kebutuhan hingga implementasi akhir (Supriatiningsih, 2023).



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Berikut ini beberapa tahapan metode *Waterfall* pada pengembangan sistem yang dibuat:

1. Analisis Kebutuhan
Tahap ini melibatkan identifikasi kebutuhan perangkat keras seperti ESP32-CAM, NodeMCU, RTC DS3231, motor servo, dan buzzer. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE dan Blynk Cloud.
2. Perancangan Sistem
Sistem dirancang untuk mendeteksi wajah pengguna melalui ESP32-CAM dan - mengirimkan hasil verifikasi ke NodeMCU. NodeMCU mengontrol aktuator servo serta mencatat log aktivitas ke Blynk Cloud secara otomatis.
3. Implementasi Sistem
Tahap implementasi dilakukan dengan menyusun rangkaian perangkat keras sesuai diagram koneksi, menulis program pada Arduino IDE, serta mengintegrasikan *Face Recognition* dengan aplikasi Blynk menggunakan jaringan Wi-Fi.

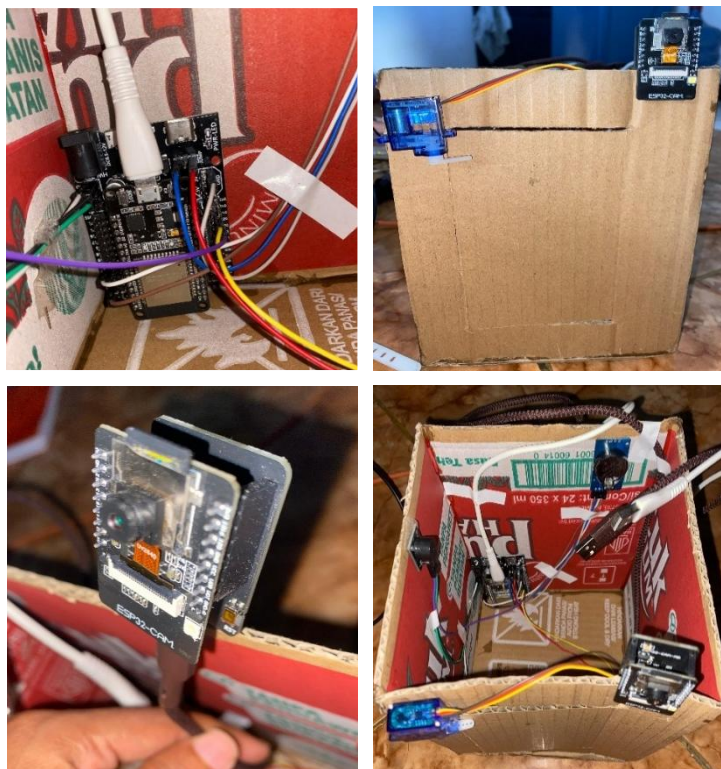
4. Pengujian dan Pemeliharaan

Pengujian dilakukan untuk memastikan keakuratan deteksi wajah, kecepatan respon sistem, dan keandalan notifikasi. Pemeliharaan dilakukan secara periodik untuk memperbarui firmware atau menyesuaikan parameter sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi Rangkaian Sistem

Rangkaian sistem terdiri dari ESP32-CAM sebagai modul untuk *Face Recognition*, NodeMCU sebagai pengendali logika, RTC DS3231 untuk pencatatan waktu, servo sebagai pengunci, dan buzzer sebagai alarm. Sistem terhubung ke Blynk Cloud untuk mencatat log aktivitas pengguna dan mengirim notifikasi. Implementasi sistem dilakukan dengan merangkai komponen sesuai *wiring* diagram (ESP32-CAM, RTC, servo, buzzer), mengunggah program ke ESP32-CAM, dan terhubung ke aplikasi Blynk melalui Wi-Fi.



Gambar 2. Simulasi Sistem Alat

Uji Coba dan Hasil

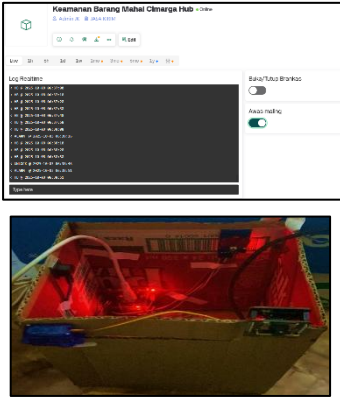
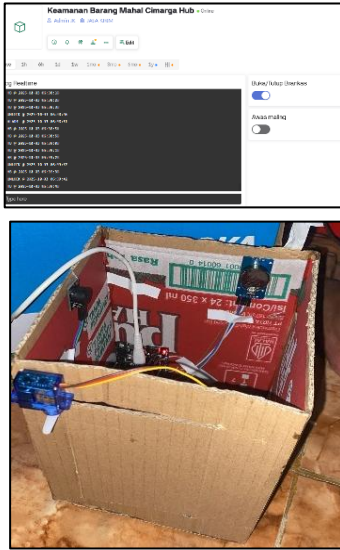
Pada sistem ini dilakukan uji coba pada simulasi alat dan sistem, untuk menguji cara kerja, efektivitas, akurasi dan konfigurasi alat dengan sistem yang dibuat. Pertama dilakukan uji coba akurasi kamera dengan verifikasi wajah pada ESP-32 CAM yang mana sebelumnya belum ada sampel wajah terdaftar, pada tabel dibawah ini dijelaskan hasil dari sebelum dan sesudah wajah didaftarkan :

Tabel 2. Uji Coba Verifikasi

NO	Data Sample Wajah	Hasil Verifikasi	Keterangan
1		Gagal (Belum terdaftar)	Saat wajah belum didaftarkan, hasil menunjukkan bahwa: wajah tidak terdaftar, wajah tidak dikenali. servo tidak terbuka dan alarm menyala. Aktivitas dicatat di blynk sebagai akses <i>illegal</i>
2		Berhasil (Sudah didaftarkan)	Setelah wajah didaftarkan (Enroll) hasil menunjukkan : wajah terdeteksi, wajah terdaftar, dan wajah dikenali. Lalu servo terbuka dan alarm tidak menyala. Dan log realtime tercatat di blynk.
3		Gagal (Belum terdaftar)	Saat wajah belum didaftarkan, hasil menunjukkan bahwa: wajah tidak terdaftar, wajah tidak dikenali. servo tidak terbuka dan alarm menyala. Aktivitas dicatat di blynk sebagai akses <i>illegal</i>
4		Berhasil (Sudah didaftarkan)	Setelah wajah didaftarkan (Enroll) hasil menunjukkan : wajah terdeteksi, wajah terdaftar, dan wajah dikenali. Lalu servo terbuka dan alarm tidak menyala. Dan log realtime tercatat di blynk.
5		Gagal (Belum terdaftar)	Saat wajah belum didaftarkan, hasil menunjukkan bahwa: wajah tidak terdaftar, wajah tidak dikenali. servo tidak terbuka dan alarm menyala. Aktivitas dicatat di blynk sebagai akses <i>illegal</i> .
6		Berhasil (Sudah didaftarkan)	Setelah wajah didaftarkan (Enroll) hasil menunjukkan : wajah terdeteksi, wajah terdaftar, dan wajah dikenali. Lalu servo terbuka dan alarm tidak menyala. Dan log realtime tercatat di blynk.

Kemudian dengan dilakukannya verifikasi wajah pada ESP-32 CAM maka semua alat akan bekerja sesuai dari hasil verifikasi wajah pada kamera, dan dibawah ini cara kerja konfigurasi alat dengan sistem BLYNK ketika berhasil atau tidaknya verifikasi wajah pada ESP-32 CAM.

Tabel 3. Uji Coba Sistem & Simulasi Alat

No	Gambar Sistem & Alat	Hasil	Keterangan
1		Servo tertutup, Alarm menyala	Saat ada percobaan membuka brankas, maka kamera akan mendeteksi wajah, jika wajah tidak terdaftar maka brankas tidak akan terbuka (Servo tertutup), alarm akan berbunyi panjang sebagai peringatan akses <i>ilegal</i> dan akan dikirim notifikasi ke blynk dan dicatat sesuai log <i>Real time</i> .
2		Servo terbuka, Alarm mati	Saat ada percobaan membuka brankas maka kamera akan mendeteksi wajah, jika wajah terdaftar maka brankas akan terbuka (Servo terbuka), alarm tidak akan berbunyi, dan aktivitas akan tercatat di Blynk sesuai log <i>Real time</i> .

Hasil implementasi berupa prototipe yang mampu mengenali wajah pengguna, mencatat log waktu autentikasi, mengendalikan kunci servo, serta memberikan notifikasi suara alarm melalui buzzer dan status di aplikasi. Dari Pengujian diatas ditunjukkan bahwa semua verifikasi wajah terdaftar akan berhasil membuka brankas, sedangkan yang tidak terdaftar maka brankas tetap tertutup dan alarm akan berbunyi panjang sebagai peringatan akses *ilegal* dan akan dikirim notifikasi ke BLYNK sebagai akses tidak sah. Semua aktivitas *legal* dan *illegal* tercatat di sistem BLYNK secara *real-time*. Ini menandakan sistem bekerja akurat dan bisa mencegah akses tidak sah atau penyalahgunaan wewenang untuk pengambilan barang *High Value* yang tak diizinkan.

KESIMPULAN

Sistem keamanan berbasis *Face ID* menggunakan ESP32-CAM dan Blynk Cloud berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem ini mampu melakukan autentikasi pengguna secara otomatis, memberikan notifikasi *real-time*, dan mencatat log aktivitas dengan akurasi waktu yang tinggi. Hasil pengujian membuktikan sistem dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi pada proses pengambilan barang *High Value* di SPX Express Cimarga Hub Lebak. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan enkripsi data dan sistem *backup* cloud tambahan guna meningkatkan reliabilitas. Untuk memastikan akurasi verifikasi wajah yang maksimal, disarankan untuk menyediakan pencahayaan yang stabil dan cukup di area penempatan brankas. Perubahan pencahayaan yang ekstrem dapat memengaruhi kinerja ESP32-CAM.

SARAN

Optimalisasi Lingkungan Verifikasi: Untuk memastikan akurasi verifikasi wajah yang maksimal, disarankan untuk menyediakan pencahayaan yang stabil dan cukup di area penempatan brankas. Perubahan pencahayaan yang ekstrem dapat memengaruhi kinerja ESP32-CAM.

Prosedur Pembaruan Data Wajah: Pengguna harus membuat prosedur standar untuk pendaftaran dan penghapusan data wajah (*Face ID*) karyawan. Data harus selalu diperbarui secara berkala, terutama ketika ada karyawan baru atau karyawan yang berhenti.

Perbarui *database* kepada yang lebih *reliable* untuk keamanan jangka Panjang

DAFTAR PUSTAKA

- Amissah, M., Gannon, T., & Monat, J. (2020). What is systems thinking? Expert perspectives from the WPI systems thinking colloquium of 2 October 2019. *Systems*, 8(1), 1–26. <https://doi.org/10.3390/systems8010006>
- Fadly, E., Adi Wibowo, S., & Panji Sasmito, A. (2021). Sistem Keamanan Pintu Kamar Kos Menggunakan Face Recognition Dengan Telegram Sebagai Media Monitoring Dan Controlling. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 435–442. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3796>
- Koroy, A. M. S. ., Mandar, G., & Muhammad, A. H. (2020). Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Esp32-Cam. *Jurnal Teknik Informatika (J-Tifa)*, 3(2), 32–36. <https://doi.org/10.52046/j-tifa.v3i2.1038>
- Lumbanraja, E. P., Saniman, S., & Tugiono, T. (2023). Sistem Monitoring Keamanan Brankas Menggunakan Face Recognition Berbasis Mikrokontroler ESP32-CAM. *Jurnal Informatika Triguna Dharma (JITD)*, 2(3), 169–176. <https://doi.org/10.53513/jursik.v2i3.6560>
- Najmuddin, M., Pangestu, B., Setiawan, L., Informatika, P. S., Teknik, F., Primagraha, U., Serang, K., Studi, P., Industri, T., Teknologi, F. S., Bangsa, U. B., & Serang, K. (2025). *Analisis risiko dan kendala implementasi sistem smart home berbasis iot*. 9(3), 261–267.
- Supriatiningsih, S. (2023). Implementasi Metode Waterfall Pada Aplikasi Inventory Barang Berbasis Web. *Informatics and Computer Engineering Journal*, 3(2), 148–156. <https://doi.org/10.31294/icej.v3i2.3194>
- The definition of high-value for more information is available at traffic.com :* <https://www.traffic.com/resources/high-value-high-security-logistics>