

Perancangan Sistem Untuk *Monitoring* Operasional Kontainer dengan Implementasi Metode *Agile* dan *Decision Tree*

Meylani Mentari Kananga¹, Vina Ayumi*²

Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia^{1,2}

411211026@mahasiswa.undira.ac.id¹, vina.ayumi@dosen.undira.ac.id*²

*Corresponding author: vina.ayumi@dosen.undira.ac.id²

Abstrak—Proses monitoring operasional kontainer dan pengiriman barang di PT Cahaya Anugrah Lestari sebelumnya masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan keterlambatan informasi, rendahnya efisiensi operasional, serta keterbatasan dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi monitoring pengiriman barang berbasis web yang terintegrasi dan mampu menyajikan informasi operasional secara real-time. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Agile* dengan pendekatan *Scrum*, sedangkan algoritma *Decision Tree* diterapkan untuk melakukan klasifikasi otomatis status operasional kontainer berdasarkan data historis. Tahapan penelitian diawali dengan studi pendahuluan melalui wawancara dan studi literatur untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem serta menyusun *product backlog*. Proses pengembangan sistem dilakukan secara iteratif dan inkremental melalui beberapa sprint yang mencakup perancangan antarmuka, pengelolaan basis data, pengembangan fitur manajemen kontainer dan pengiriman, serta implementasi algoritma *Decision Tree*. Pada setiap akhir sprint dilakukan evaluasi melalui *sprint review* dan perbaikan proses melalui *sprint retrospective*. Sistem ini dilengkapi dengan dashboard eksekutif yang menyajikan visualisasi pengiriman, status kontainer, dan status kendaraan secara interaktif, serta dibangun menggunakan PHP dengan *framework Laravel 10*, basis data MySQL, dan arsitektur *Model-View-Controller (MVC)* dalam skema *Three-Tier Architecture*. Dengan demikian, sistem informasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelolaan pengiriman barang di PT Cahaya Anugrah Lestari.

Abstract— *The operational monitoring of containers and goods delivery at PT Cahaya Anugrah Lestari was previously carried out manually, resulting in delays in information, low operational efficiency, and limited decision-making capability. This study aims to design and develop a web-based integrated information system for monitoring goods delivery that is capable of presenting real-time operational information. The system development method employed is Agile with the Scrum approach, while the Decision Tree algorithm is applied to automatically classify container operational status based on historical data. The research stages begin with a preliminary study through interviews and literature review to identify system requirements and construct a product backlog. The system development process is conducted iteratively and incrementally through several sprints, including interface design, database management, development of container and shipment management features, and implementation of the Decision Tree algorithm. At the end of each sprint, evaluations are carried out through sprint reviews, followed by process improvements through sprint retrospectives. The developed system is equipped with an executive dashboard that presents interactive visualizations of shipment data, container status, and vehicle status. The system is implemented using PHP with the Laravel 10 framework, MySQL as the database, and the Model-View-Controller (MVC) architecture within a Three-Tier Architecture scheme. Therefore, this information system is expected to improve efficiency and enhance the quality of goods delivery management at PT Cahaya Anugrah Lestari.*

Keywords— *Information System, Shipment Monitoring, Logistics, Agile Scrum, Decision Tree*

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



1. Pendahuluan

PT Cahaya Anugrah Lestari merupakan perusahaan yang terletak di Kota Manado serta bergerak dalam bidang logistik dan distribusi, di mana pengelolaan kontainer memegang peranan penting dalam mendukung kelancaran operasional. Dalam ekosistem logistik modern, kontainer tidak hanya berfungsi sebagai alat angkut fisik, tetapi juga sebagai entitas digital yang memerlukan

pelacakan *real-time* untuk menjamin rantai pasok global. Namun, dalam operasional sehari-hari, perusahaan menghadapi tantangan dalam memantau status, posisi, dan kondisi setiap container [1], [2], [3].

Saat ini, proses monitoring kontainer di PT. Cahaya Anugrah Lestari masih dilakukan secara manual atau semi-digital. Riset terbaru menunjukkan bahwa ketergantungan pada proses manual dalam lingkungan logistik yang dinamis sangat rentan terhadap *information silo* (terisolasinya informasi), yang menyebabkan lambatnya respons terhadap gangguan operasional dan rendahnya visibilitas data. Kurangnya visualisasi data yang terpadu juga membuat tim operasional kesulitan dalam memantau kontainer yang memerlukan perhatian khusus, seperti yang sedang dalam perbaikan, mengalami keterlambatan, atau sudah melebihi waktu operasional optimal [4], [5], [6], [7].

Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem informasi berbasis dashboard yang dapat menampilkan data kontainer secara terintegrasi, sederhana, dan mudah diakses oleh pengguna internal. Penerapan teknologi visualisasi dan analitik data dalam manajemen rantai pasok terbukti dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan operasional secara signifikan, karena manajer dapat mengakses informasi kritis dengan lebih cepat [8], [9], [10]. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa perancangan sistem informasi monitoring kargo dan pengiriman barang berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan operasional perusahaan logistik. Penelitian oleh Sembiring et al. (2025) mengembangkan sistem informasi monitoring pengiriman barang berbasis web untuk mempercepat proses distribusi dan penyajian informasi operasional secara *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem terkomputerisasi mampu menggantikan proses manual dan meningkatkan akurasi pemantauan pengiriman [11]. Selanjutnya, Jayanti et al. (2022) merancang sistem penanganan barang ekspor berbasis aplikasi untuk perusahaan freight forwarder, yang berfokus pada pengelolaan data pengiriman dan dokumentasi logistik guna mendukung efisiensi proses ekspor [12].

Penelitian lain oleh Rizki et al. (2023) membahas sistem cargo tracking untuk meningkatkan keamanan barang di bandara internasional melalui aplikasi pemantauan, yang memungkinkan pelacakan status kargo secara berkelanjutan [13]. Penelitian Heryadi et al (2022) mengembangkan aplikasi monitoring dan pendataan jemputan barang berbasis web yang mampu meningkatkan transparansi dan ketepatan informasi distribusi [14]. Meskipun penelitian-penelitian tersebut berhasil membangun sistem monitoring kargo berbasis teknologi informasi, sebagian besar masih berfokus pada pencatatan dan pelacakan data operasional tanpa mengintegrasikan metode pengambilan keputusan berbasis aplikasi *dashboard*.

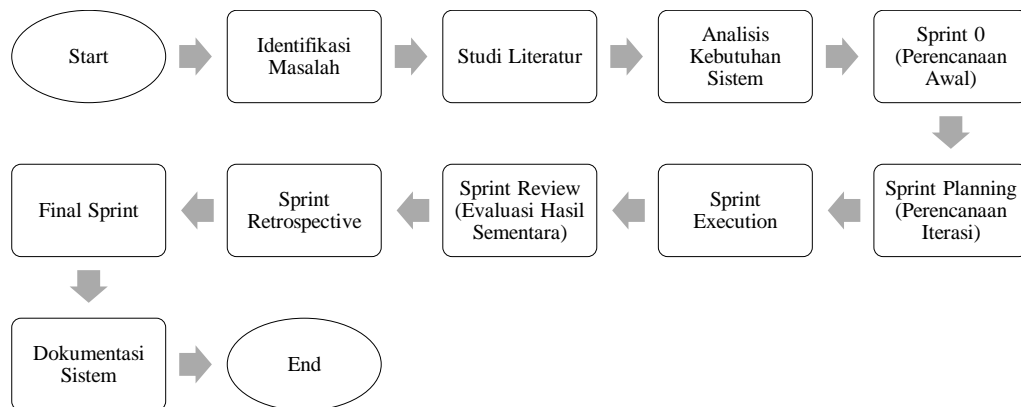
Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat celah penelitian dalam penerapan metode Agile sebagai pendekatan pengembangan sistem yang adaptif serta algoritma Decision Tree untuk klasifikasi atau prediksi status operasional kontainer/kargo. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengombinasikan pengembangan sistem berbasis Agile dan implementasi Decision Tree untuk menghasilkan sistem monitoring operasional kontainer yang tidak hanya informatif, tetapi juga mampu mendukung analisis dan pengambilan keputusan secara otomatis dan berbasis data.

Dengan merancang sistem dashboard monitoring operasional kontainer yang dilengkapi dengan metode *Decision Tree*, diharapkan perusahaan dapat mengoptimalkan efisiensi pengelolaan kontainer, meminimalkan risiko keterlambatan operasional, serta meningkatkan kecepatan pengambilan keputusan secara menyeluruh. Penelitian ini diharapkan menjadi solusi yang tepat dalam menunjang transformasi digital di lingkungan PT Cahaya Anugrah Lestari.

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode Agile dengan pendekatan Scrum karena sifat pengembangan sistem dashboard monitoring yang dinamis dan membutuhkan fleksibilitas. Tahap awal penelitian diawali dengan identifikasi masalah melalui observasi lapangan di PT

Cahaya Anugrah Lestari, dilanjutkan dengan studi literatur terkait dashboard monitoring dan algoritma Decision Tree. Tahapan penelitian secara lengkap dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

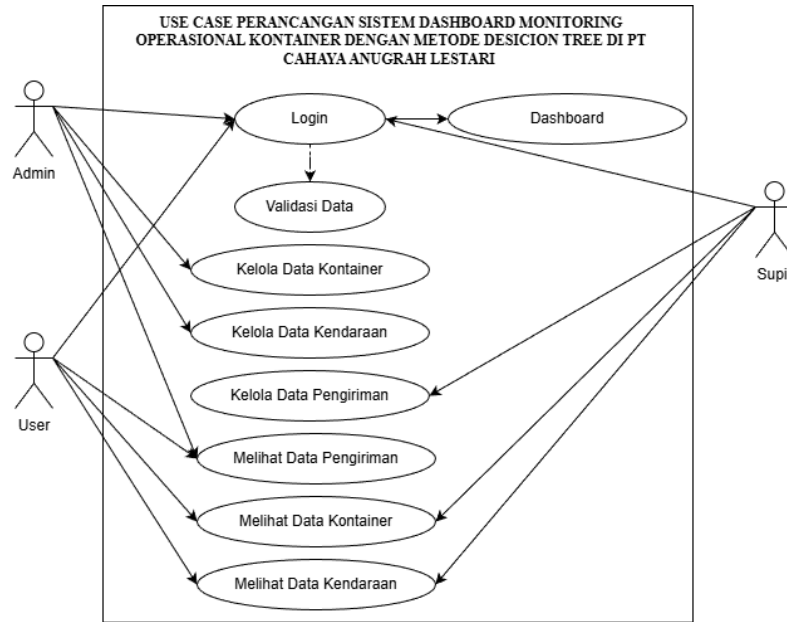
Sumber: Hasil penelitian

Tahap awal pengembangan sistem dilakukan melalui *Sprint 0* (Perencanaan Awal dan Studi Pendahuluan) dengan memahami permasalahan di lapangan, yaitu proses monitoring operasional kontainer di PT. Cahaya Anugrah Lestari yang masih bersifat manual. Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan staf operasional serta studi literatur terkait *dashboard monitoring* dan algoritma *decision tree*. Hasil dari tahapan ini adalah penyusunan product backlog yang memuat daftar fitur utama sistem, seperti halaman *dashboard*, monitoring status kontainer (masuk, keluar, dan delay), serta visualisasi data dalam bentuk grafik. Selanjutnya dilakukan *Sprint Planning* untuk membagi pengembangan sistem ke dalam beberapa sprint dengan durasi satu hingga dua minggu.

Tahap berikutnya adalah *Sprint Execution*, yaitu pelaksanaan pengembangan sistem secara iteratif dan inkremental sesuai dengan rencana sprint yang telah disusun. Proses pengembangan meliputi perancangan antarmuka dan struktur basis data, pengembangan fitur input dan manajemen data kontainer, serta penerapan algoritma *decision tree* untuk melakukan klasifikasi kondisi operasional kontainer berdasarkan data historis. Setiap sprint dilaksanakan dengan menerapkan prinsip Agile berorientasi pada kebutuhan pengguna. Pada akhir setiap *sprint* dilakukan *Sprint Review* untuk mengevaluasi kesesuaian fitur yang dikembangkan dengan kebutuhan pengguna, serta *Sprint Retrospective* untuk menilai proses pengembangan dan menentukan perbaikan pada sprint berikutnya. Tahap akhir penelitian adalah *final sprint*, dengan integrasi seluruh komponen sistem dan pengujian. Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box testing untuk menguji fungsionalitas sistem berjalan dengan baik dari sisi pengguna, serta validasi hasil klasifikasi *decision tree*.

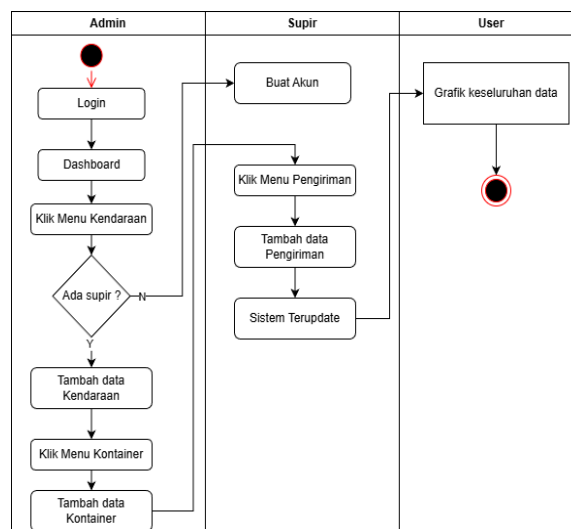
3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan proses bisnis usulan ini bertujuan memperbaiki tata kelola operasional PT. Cahaya Anugrah Lestari melalui penerapan sistem informasi terintegrasi yang mengubah proses manual menjadi terpusat. Sistem diawali dengan otentikasi pengguna berbasis peran untuk menjaga keamanan dan pengaturan hak akses, dilanjutkan dengan manajemen data master sebagai data utama operasional. Staf operasional melakukan pencatatan data kontainer secara digital dengan validasi otomatis, kemudian sistem memproses data tersebut menggunakan algoritma Decision Tree guna mengklasifikasikan status operasional kontainer. Seluruh data dan hasil klasifikasi disajikan dalam bentuk dashboard visual yang diperbarui secara real-time, sehingga manajemen dapat memantau kinerja operasional dan mengambil keputusan. Proses bisnis usulan ini selanjutnya dirancang dan dimodelkan menggunakan diagram Use Case Diagram seperti pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Use case diagram
Sumber: Hasil penelitian

Diagram aktivitas status prediksi pengiriman ini dibagi ke dalam tiga swimlane yang merepresentasikan tanggung jawab masing-masing aktor, yaitu Admin, Supir, dan User. Admin berperan dalam pengelolaan data awal, kendaraan, dan kontainer; Supir bertanggung jawab melakukan pembuatan akun (jika belum tersedia) serta input data pengiriman; sedangkan User berperan sebagai penerima informasi akhir dalam bentuk grafik data. Proses dimulai dari sisi Admin dengan login ke sistem, masuk ke dashboard, dan mengakses menu kendaraan. Pada tahap ini terdapat percabangan keputusan untuk memeriksa keberadaan supir dalam sistem, yang menentukan apakah diperlukan proses pembuatan akun terlebih dahulu atau dapat langsung dilanjutkan ke pengelolaan data kendaraan dan kontainer. Pada tahap akhir, alur berpindah ke swimlane User, di mana User dapat memantau hasil pengolahan data melalui visualisasi grafik keseluruhan data pengiriman. Proses kemudian diakhiri setelah informasi prediksi dan status pengiriman berhasil ditampilkan kepada User sebagai dasar pemantauan dan pengambilan keputusan. Diagram aktivitas dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Diagram Aktivitas
Sumber: Hasil penelitian

Struktur basis data pada sistem ini terdiri dari beberapa tabel utama yang saling terintegrasi untuk mendukung proses operasional dan monitoring pengiriman. Tabel Users berfungsi menyimpan data akun seluruh pengguna sistem dengan peran berbeda, yaitu admin, user, dan supir, serta mendukung mekanisme autentikasi dan keamanan akun. Tabel Kendaraan digunakan sebagai tabel master untuk menyimpan data unit kendaraan beserta status operasional dan relasinya dengan supir yang bertanggung jawab. Aktivitas pengiriman dicatat pada Tabel Pengiriman sebagai tabel transaksi yang merekam detail pengiriman barang dan memiliki relasi dengan tabel kendaraan. Selain itu, Tabel Kontainer berperan sebagai tabel master untuk menyimpan informasi kontainer yang digunakan dalam pengiriman. Untuk mendukung keamanan akses berbasis API, sistem juga menggunakan Tabel Personal Akses Token dari Laravel Sanctum yang berfungsi mengelola token autentikasi dan hak akses pengguna, dengan deskripsi seperti pada **Gambar 4**.

Table Name	Fields
db_undira.users	id_user: bigint(20) unsigned, name: varchar(255), username: varchar(255), password: varchar(255), status: enum('admin','user','supir'), created_at: timestamp, updated_at: timestamp, remember_token: varchar(100)
db_undira.kendaraan	no_pelabuhan: varchar(255), plat: varchar(255), status: enum('Maintenance','Normal'), foto: varchar(255), id_supir: varchar(255), created_at: timestamp, updated_at: timestamp
db_undira.pengiriman	no_resi: varchar(255), tanggal: date, deskripsi: text, jam_bongkar: time, jam_muat: time, alamat: text, foto: varchar(255), no_pelabuhan: varchar(255), created_at: timestamp, updated_at: timestamp
db_undira.container	no_container: varchar(255), nama: varchar(255), tipe: varchar(255), status: varchar(255), foto: varchar(255), created_at: timestamp, updated_at: timestamp
db_undira.personal_access_tokens	id: bigint(20) unsigned, tokenable_type: varchar(255), tokenable_id: bigint(20) unsigned, name: varchar(255), token: varchar(64), abilities: text, last_used_at: timestamp, expires_at: timestamp, created_at: timestamp, updated_at: timestamp
db_undira.password_reset_tokens	username: varchar(255), token: varchar(255), created_at: timestamp
db_undira.migrations	id: int(10) unsigned, migration: varchar(255), batch: int(11)

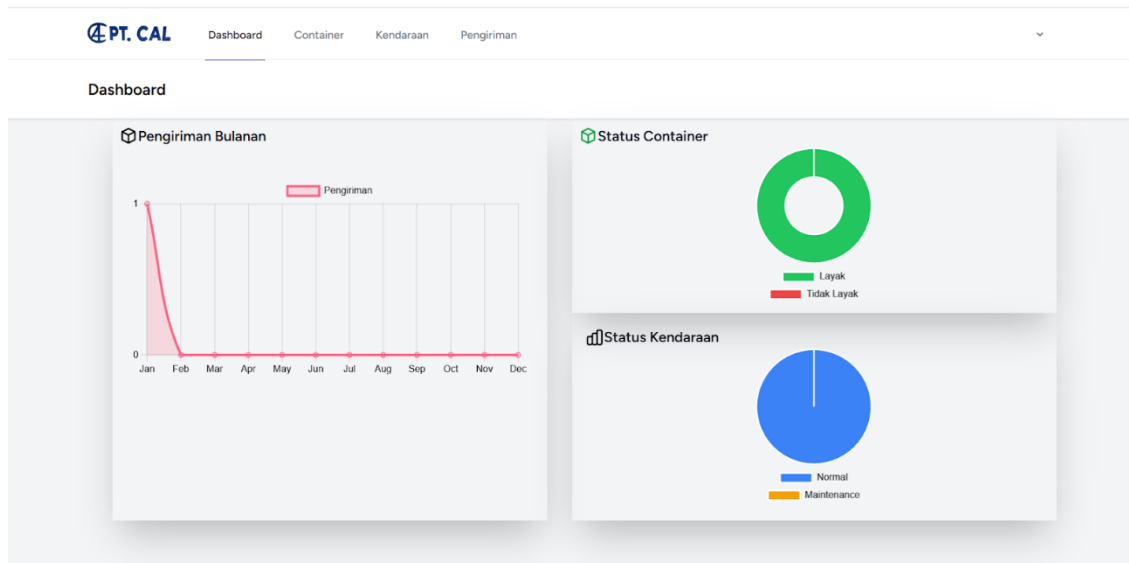
Gambar 4. Basis Data Penelitian

Sumber: Hasil penelitian

Luaran utama sistem ini adalah halaman Dashboard yang berfungsi sebagai antarmuka eksekutif untuk menyajikan ringkasan operasional PT Cahaya Anugerah Lestari secara real-time. Dashboard dilengkapi navigation bar untuk mengakses modul utama seperti Container, Kendaraan, dan Pengiriman. Informasi disajikan dalam bentuk visualisasi data, meliputi grafik pengiriman bulanan (area chart), status kontainer hasil klasifikasi Decision Tree dalam diagram donat (Layak dan Tidak Layak), serta status kendaraan dalam diagram lingkaran (Normal dan Maintenance). Kombinasi visualisasi ini memungkinkan manajemen memantau kinerja operasional, kesiapan aset, dan armada secara cepat dan akurat sebagai dasar pengambilan keputusan.

Modul manajemen data terdiri dari Menu Data Container dan Menu Data Kendaraan yang berfungsi sebagai pengelolaan aset perusahaan. Menu Data Container digunakan untuk menginventarisasi kontainer berdasarkan identitas, tipe, status kelayakan, dan dokumentasi foto, serta dilengkapi fitur tambah, lihat, dan edit data. Menu Data Kendaraan berperan sebagai pusat kontrol armada transportasi dengan pengelolaan identitas kendaraan, status operasional, serta relasi penugasan supir. Fitur edit pada modul ini memungkinkan pembaruan status kendaraan dan rotasi pengemudi secara fleksibel tanpa mengganggu konsistensi data.

Sementara itu, modul Pengiriman dan Profil mendukung aktivitas operasional harian dan pengelolaan akun pengguna. Menu Pengiriman berfungsi sebagai modul transaksional utama untuk mencatat aktivitas distribusi barang secara real-time, mencakup input, tampilan detail, dan pengeditan data pengiriman yang terintegrasi dengan kendaraan serta dilengkapi bukti foto. Salah satu contoh antarmuka aplikasi dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Antarmuka Aplikasi

Sumber: Hasil penelitian

Lingkungan pengembangan dan aplikasi pada sistem ini dibangun menggunakan PHP dengan framework Laravel 10 sebagai inti pengembangan server-side karena dukungan keamanan bawaan, struktur MVC, dan manajemen basis data yang baik. Sistem menggunakan MySQL sebagai basis data untuk menangani relasi data logistik yang kompleks, serta dijalankan pada web server Apache atau Nginx. Pada sisi antarmuka, digunakan Bootstrap atau Tailwind CSS untuk desain responsif dan JavaScript (Chart.js) untuk visualisasi grafik laporan. Arsitektur perangkat lunak menerapkan pola Model-View-Controller (MVC) dalam skema Three-Tier Architecture, yang memisahkan logika bisnis, antarmuka pengguna, dan manajemen data guna menjamin skalabilitas, keamanan, dan kemudahan pemeliharaan sistem.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi monitoring pengiriman barang berbasis web pada PT. Cahaya Anugrah Lestari yang mampu menyajikan informasi operasional secara terintegrasi dan real-time. Sistem dikembangkan untuk menggantikan proses monitoring manual dengan antarmuka dashboard eksekutif yang menampilkan visualisasi data pengiriman, status kontainer hasil klasifikasi metode Decision Tree, serta status kendaraan, sehingga memudahkan manajemen dalam memantau kinerja operasional, kesiapan aset, dan armada transportasi. Penerapan modul manajemen data kontainer, kendaraan, dan pengiriman memungkinkan pengelolaan aset dan transaksi logistik dilakukan secara sistematis, terdokumentasi, dan minim kesalahan. Selain itu, integrasi metode Decision Tree dalam sistem mampu memberikan nilai tambah berupa klasifikasi otomatis kondisi kontainer yang mendukung pengambilan keputusan operasional berbasis data.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih Universitas Dian Nusantara dan PT. Cahaya Anugrah Lestari yang telah mendukung penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- [1] E. Ramos, T. J. Pettit, M. Flanigan, L. Romero, and K. Huayta, "Inventory management model based on lean supply chain to increase the service level in a distributor of automotive sector," *Int. J. Supply Chain Manag.*, vol. 9, no. 2, pp. 113–131, 2020.
- [2] D. Grewal, D. K. Gauri, A. L. Roggeveen, and R. Sethuraman, "Strategizing Retailing in

- the New Technology Era,” *J. Retail.*, vol. 97, no. 1, pp. 6–12, 2021, doi: 10.1016/j.jretai.2021.02.004.
- [3] B. Yuliadi and A. Nugroho, “Integration between management capability and relationship capability to boost supply chain project performance,” *Int. J. Supply Chain Manag.*, vol. 8, no. 2, pp. 241–252, 2019.
- [4] D. Sugiarto, I. Mardianto, M. Najih, D. Adrian, and D. A. Pratama, “Perancangan dashboard untuk visualisasi harga dan pasokan beras di pasar induk beras cipinang,” *J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 31, no. 1, pp. 12–19, 2021.
- [5] H. Tokola, C. Gröger, E. Järvenpää, and E. Niemi, “Designing manufacturing dashboards on the basis of a Key Performance Indicator survey,” *Procedia CIRP*, vol. 00, pp. 619–624, 2016, doi: 10.1016/j.procir.2016.11.107.
- [6] A. C. Mgbame, O. E. E. Akpe, A. A. Abayomi, E. Ogbuefi, and O. O. Adeyelu, “Developing low-cost dashboards for business process optimization in SMEs,” *Int. J. Manag. Organ. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 214–230, 2022.
- [7] G. K. DeBusk, R. M. Brown, and L. N. Killough, “Components and relative weights in utilization of dashboard measurement systems like the balanced scorecard,” *Br. Account. Rev.*, vol. 35, no. 3, pp. 215–231, 2003, doi: 10.1016/S0890-8389(03)00026-X.
- [8] D. Darmawan and A. Ratnasari, “Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Web Pada Pt Seatech Infosys,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. Dan Komputer)*, vol. 9, no. 3, pp. 365–372, 2020.
- [9] H. Noprisson, “Evaluation of Information System Implementation Support for 6-Area Smart City Development,” *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 6, no. 1, pp. 71–76, 2023.
- [10] D. Aryani, M. Yusril, A. R. Idris, N. Aminah, M. F. Raharjo, and C. Lumembang, “Real-Time Data Acquisition and Monitoring of Three Phase Load Balance in Electricity Distribution,” *EPI Int. J. Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 56–61, 2024, doi: 10.25042/epi-ije.082023.01.
- [11] S. Balqis and N. S. B. Sembiring, “Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Pengiriman Barang Pada PT. Catur Global Logistik,” in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MULTI DISIPLIN ILMU (SENADIMU)*, 2025, pp. 462–476.
- [12] M. A. U. Jayanti, N. K. D. Hariyanti, and I. Priyana, “Peningkatan Penanganan Barang Ekspor Melalui Perancangan Sistem Berbasis Pemodelan Desktop Application di PT. Ritra Cargo Indonesia Cabang Denpasar,” 2022, *Politeknik Negeri Bali*.
- [13] R. Rizki and M. V. Roellyanti, “CARGO TRACKING PT. DMK TERHADAP KEAMANAN BARANG DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SOEMARMO SOLO,” *J. Manaj. Dirgant.*, vol. 16, no. 2, pp. 510–517, 2023.
- [14] H. Heryadi and E. Junianto, “Aplikasi Monitoring Dan Pendataan Jemputan Barang Di PT. Leuwigajah Paket Berbasis Web,” *J. Responsif Ris. Sains Dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 204–211, 2022.

7. Penulis



Meylani Mentari Kananga adalah mahasiswa Universitas Dian Nusantara (UNDIRA), Jakarta, Indonesia. Bidang riset yang ditekuni yaitu pengembangan sistem informasi dan penerapan teknologi dalam mendukung proses operasional dan pengambilan keputusan berbasis data.