Jurnal Teknlogi Informatika dan Komputer MH. Thamrin p-ISSN 2656-9957; e-ISSN 2622-8475
Volume 12 No 2; September 2026 Hal 2308-2324

Implementation of a Star Schema-Based Inventory Data Warehouse and Asset Management Module at PT Naura Sukses Abadi

Febru Ardiansyah Satmoko[1)*)], Ryan Putra Laksana[2)], Hani Dewi Ariessanti[3)], Adi Widiantono[4)]

[1)2)3)4)]Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul
[*)]**Correspondence author**: februardiansyah69@student.esaunggul.ac.id, Jakarta, Indonesia
DOI: https://doi.org/10.37012/jtik.v12i2.3719

Abstract

Inventory management at PT Naura Sukses Abadi previously relied on separate spreadsheets, resulting in unintegrated warehouse data, unstructured transaction approval, unsystematic asset records, and unavailable historical inventory information. This study aims to develop a web- and mobile-based inventory system and implement a star-schema-based inventory data warehouse, with asset management as a supporting feature. The system was developed using Extreme Programming through planning, design, coding, and testing. Laravel Filament, Flutter, MySQL, RESTful APIs, and Docker were used for implementation. Inbound transactions, outbound transactions, inventory movements, and stock positions were processed through ETL into four fact tables and six dimension tables. Only approved transactions were loaded into the data warehouse. Evaluation used black-box testing, ETL integrity and reconciliation testing, and User Acceptance Testing. The results show that all 30 black-box scenarios were valid, three ETL scenarios comprising 36 checks passed, and UAT involving six respondents achieved 247 out of 300 or 82.33%, categorized as highly accepted. The analytical dashboard presents transaction summaries, inbound and outbound trends, stock conditions, and products with the highest outbound quantities. The implemented data warehouse provides consistent historical information to support inventory monitoring and decision-making. Future development should add notifications and predictive inventory analysis.

Keywords: *Asset Management, Data Warehouse, ETL, Inventory, Star Schema.*

Abstrak

Pengelolaan inventori di PT Naura Sukses Abadi sebelumnya menggunakan lembar kerja terpisah sehingga data antargudang belum terintegrasi, persetujuan transaksi belum terstruktur, pencatatan aset belum sistematis, dan informasi historis persediaan belum tersedia. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem inventori berbasis web dan mobile serta menerapkan data warehouse inventori berbasis star schema dengan modul manajemen aset sebagai fitur pendukung. Pengembangan sistem menggunakan Extreme Programming melalui tahap planning, design, coding, dan testing. Sistem dibangun dengan Laravel Filament, Flutter, MySQL, RESTful API, dan Docker. Data transaksi barang masuk, barang keluar, pergerakan inventori, dan posisi stok diproses melalui ETL ke dalam empat tabel fakta dan enam tabel dimensi. Hanya transaksi berstatus approved yang dimuat ke data warehouse. Pengujian dilakukan menggunakan black box testing, pengujian integritas ETL dan rekonsiliasi, serta User Acceptance Testing. Hasil menunjukkan seluruh 30 skenario black box valid, tiga skenario ETL dengan 36 pemeriksaan berhasil, dan UAT terhadap enam responden memperoleh 247 dari 300 atau 82,33% dengan kategori sangat diterima. Dashboard analitik mampu menyajikan ringkasan transaksi, tren barang masuk dan keluar, kondisi stok, serta produk dengan kuantitas keluar tertinggi. Penerapan data warehouse menghasilkan informasi historis yang konsisten untuk mendukung pemantauan dan pengambilan keputusan persediaan. Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan notifikasi dan analisis prediktif.

Kata Kunci: Data Warehouse, ETL, Inventori, Manajemen Aset, Star Schema.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong perusahaan untuk mengelola data operasional secara lebih terintegrasi. Data tidak lagi hanya digunakan sebagai catatan transaksi harian, tetapi juga menjadi sumber informasi yang mendukung pemantauan, penyusunan laporan, dan pengambilan keputusan. Penggunaan sistem digital terpusat dapat membantu mengurangi kesalahan pencatatan, mempercepat proses pengolahan data, serta meningkatkan ketersediaan informasi bagi pihak yang berkepentingan (Wati & Rajuddin, 2025).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengolah data operasional menjadi informasi analitik adalah data warehouse. Data dari sistem operasional dikumpulkan melalui proses Extract, Transform, Load (ETL), kemudian disusun menggunakan pemodelan dimensional agar dapat digunakan untuk analisis historis. Struktur star schema menempatkan tabel fakta sebagai pusat data kuantitatif dan menghubungkannya dengan tabel dimensi sebagai konteks analisis. Pendekatan tersebut memudahkan proses analisis berdasarkan waktu, produk, gudang, pemasok, pelanggan, maupun pengguna (Gaol et al., 2023; Wati & Rajuddin, 2025).

Dalam kegiatan operasional perusahaan, pengelolaan inventori berperan penting dalam menjaga ketersediaan barang dan ketepatan informasi stok. Sistem inventori digunakan untuk mencatat transaksi barang masuk, barang keluar, jumlah stok tersedia, serta riwayat pergerakan barang. Implementasi aplikasi inventori berbasis digital dapat meningkatkan efisiensi operasional, mempermudah pengelolaan stok, dan mengurangi kendala yang muncul akibat pencatatan barang secara manual (Alfaregi & Laksana, 2025; Kurniasih & Widayat, 2025). Selain inventori, pengelolaan aset juga diperlukan agar data mesin, kendaraan, peralatan kantor, dan perlengkapan operasional dapat dicatat serta dipantau secara terstruktur. Pengelolaan inventaris aset yang terstruktur dapat meningkatkan efisiensi pemantauan dan pengendalian aset perusahaan (Jamalulael, 2024).

PT Naura Sukses Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dalam penyediaan dan produksi berbagai jenis busa dengan merek dagang Tajima. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, pencatatan barang masuk, barang keluar, dan stok sebelumnya masih dilakukan menggunakan lembar kerja yang terpisah pada setiap gudang. Kondisi tersebut menyebabkan data belum terintegrasi, proses rekapitulasi membutuhkan waktu lebih lama,

dan terdapat risiko terjadinya duplikasi maupun ketidaksesuaian data. Proses pemeriksaan transaksi juga belum didukung oleh mekanisme persetujuan yang terstruktur, sehingga perubahan stok belum sepenuhnya dikendalikan oleh pihak yang berwenang. Di sisi lain, data aset perusahaan masih dicatat secara terpisah sehingga pencarian informasi lokasi, kategori, kondisi, dan status aset belum dapat dilakukan secara optimal.

Penelitian sebelumnya telah membahas penerapan data warehouse, ETL, dan star schema untuk kebutuhan analisis persediaan. Adi et al. (2021) mengembangkan dashboard inventory berbasis data mart untuk menyajikan informasi persediaan, sedangkan Azzahra et al. (2023) merancang data warehouse untuk mendukung pengelolaan stok barang. Uddin et al. (2025) juga menerapkan Four-Step Dimensional Design Process dalam perancangan data warehouse dengan struktur tabel fakta dan dimensi. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa aplikasi berbasis web dan mobile dapat membantu pencatatan serta pemantauan inventori, sementara sistem manajemen aset dapat mendukung dokumentasi aset perusahaan secara lebih terstruktur (Handoko et al., 2024; Ubaidillah & Septiani, 2024).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada satu bagian tertentu, seperti aplikasi inventori, pengelolaan aset, atau dashboard data warehouse secara terpisah. Belum banyak penelitian yang mengintegrasikan aplikasi operasional berbasis web dan mobile, mekanisme persetujuan transaksi, modul manajemen aset, proses ETL, serta data warehouse inventori berbasis star schema dalam satu sistem. Integrasi tersebut diperlukan agar data yang dicatat pada kegiatan operasional tidak hanya digunakan untuk transaksi harian, tetapi juga dapat diolah menjadi informasi historis untuk mendukung analisis persediaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem inventori berbasis web dan mobile serta mengimplementasikan data warehouse inventori berbasis star schema pada PT Naura Sukses Abadi. Sistem terdiri atas dashboard web untuk pengelolaan data master, persetujuan transaksi, stok, aset, ETL, dan analisis persediaan, serta aplikasi mobile untuk mendukung pencatatan transaksi oleh pengguna gudang. Data transaksi barang masuk, barang keluar, pergerakan inventori, dan posisi stok diolah ke dalam empat tabel fakta dan enam tabel dimensi. Hasil pengolahan data selanjutnya digunakan untuk menyajikan informasi berupa ringkasan transaksi, tren barang masuk dan keluar, pergerakan serta kondisi stok, dan produk dengan kuantitas keluar tertinggi.

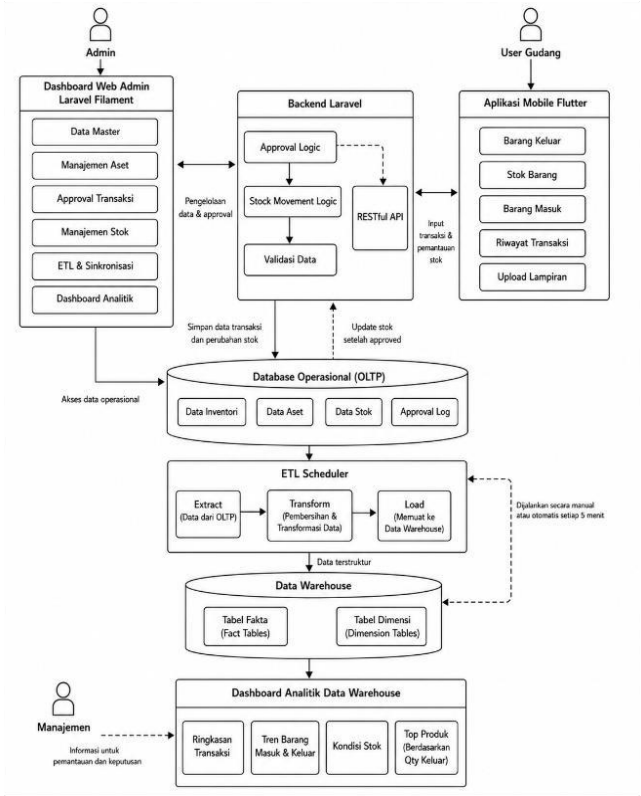
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT Naura Sukses Abadi, Tangerang, dengan fokus pada implementasi data warehouse inventori berbasis star schema yang terintegrasi dengan sistem inventori berbasis web dan mobile. Modul manajemen aset ditempatkan sebagai fitur pendukung pada sistem operasional, sedangkan ruang lingkup analitik data warehouse difokuskan pada transaksi barang masuk, transaksi barang keluar, pergerakan inventori, dan kondisi persediaan. Tahapan penelitian mencakup pengumpulan data, analisis kebutuhan, pengembangan sistem, perancangan data warehouse, implementasi ETL, serta pengujian sistem.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan terhadap proses pencatatan barang masuk dan barang keluar, pemantauan stok, rekapitulasi data antargudang, pemeriksaan transaksi, serta pengelolaan aset perusahaan. Wawancara dilakukan dengan kepala gudang, staf administrasi, dan pihak manajemen untuk mengidentifikasi permasalahan pada proses berjalan, kebutuhan pengguna, alur persetujuan transaksi, serta informasi persediaan yang dibutuhkan dalam proses pemantauan dan pengambilan keputusan. Studi literatur dilakukan dengan menelaah penelitian mengenai sistem inventori, manajemen aset, data warehouse, ETL, star schema, dashboard analitik, aplikasi mobile, dan metode pengembangan perangkat lunak.

Pengembangan sistem menggunakan metode Extreme Programming yang terdiri atas tahap planning, design, coding, dan testing. Metode tersebut dipilih karena mendukung pengembangan sistem secara bertahap serta memungkinkan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi pengguna (Supriyatna & Puspitasari, 2021). Tahap planning dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pengguna dan menentukan fitur utama sistem. Tahap design mencakup perancangan arsitektur sistem, diagram UML, basis data operasional, struktur data warehouse, proses ETL, dan antarmuka pengguna. Tahap coding dilakukan menggunakan Laravel dan Laravel Filament untuk membangun backend serta dashboard web, Flutter untuk aplikasi mobile, MySQL sebagai basis data, dan RESTful API sebagai penghubung antara aplikasi mobile dan layanan backend. Docker digunakan untuk menjaga konsistensi lingkungan layanan pada proses implementasi.

Arsitektur sistem terdiri atas dashboard web admin, aplikasi mobile Flutter, backend Laravel, basis data operasional atau Online Transaction Processing (OLTP), proses ETL, data warehouse, dan dashboard analitik. Aplikasi mobile digunakan oleh pengguna gudang untuk mencatat barang masuk dan barang keluar, melihat stok, mengunggah lampiran, serta memantau riwayat transaksi. Dashboard web digunakan oleh admin untuk mengelola data master, memeriksa dan menyetujui transaksi, memantau stok, mengelola aset, menjalankan sinkronisasi ETL, dan mengakses informasi analitik. Transaksi yang diajukan melalui aplikasi mobile disimpan terlebih dahulu dengan status pending dan hanya memengaruhi stok setelah diperiksa serta disetujui oleh admin. Data transaksi yang telah valid kemudian digunakan sebagai sumber pengolahan pada data warehouse. Arsitektur tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Inventori dan Data Warehouse

Perancangan data warehouse menggunakan Four-Step Dimensional Design Process yang mencakup pemilihan proses bisnis, penentuan tingkat kedetailan data atau grain, identifikasi tabel dimensi, serta penentuan tabel fakta dan measure (Uddin et al., 2025). Proses bisnis yang dipilih meliputi transaksi barang masuk, transaksi barang keluar, pergerakan inventori,

dan kondisi stok. Rancangan tersebut terdiri atas enam tabel dimensi, yaitu dimensi tanggal, produk, gudang, pemasok, pelanggan, dan pengguna. Empat tabel fakta yang dibentuk meliputi fakta transaksi barang masuk, fakta transaksi barang keluar, fakta pergerakan inventori, dan fakta stock snapshot.

Grain pada fakta transaksi barang masuk dan barang keluar ditetapkan sebagai satu baris untuk setiap transaksi berstatus approved. Fakta pergerakan inventori menggunakan satu baris untuk setiap pergerakan produk pada suatu gudang, sedangkan fakta stock snapshot menggunakan satu baris untuk setiap kombinasi tanggal, produk, dan gudang. Fakta transaksi barang masuk menyimpan jumlah item, total kuantitas, subtotal, diskon, biaya tambahan, dan total transaksi. Fakta transaksi barang keluar menyimpan jumlah item, total kuantitas, subtotal, diskon, pajak, biaya tambahan, total transaksi, jumlah pembayaran, dan sisa pembayaran. Fakta pergerakan inventori menyimpan kuantitas masuk, kuantitas keluar, stok sebelum transaksi, dan stok setelah transaksi, sedangkan fakta stock snapshot menyimpan stok tersedia, stok yang dipesan, stok yang dapat digunakan, batas minimum stok, serta status kondisi persediaan. Keempat tabel fakta menggunakan sejumlah dimensi bersama sehingga secara keseluruhan memiliki karakteristik fact constellation, tetapi setiap proses bisnis tetap menggunakan struktur star schema dengan satu tabel fakta sebagai pusat analisis.

Proses ETL terdiri atas tahap extract, transform, dan load. Tahap extract dilakukan dengan mengambil data master, transaksi, detail transaksi, saldo persediaan, dan riwayat pergerakan stok dari basis data OLTP. Hanya transaksi barang masuk dan barang keluar berstatus approved yang diproses ke dalam data warehouse. Transaksi berstatus pending dan rejected tidak dimuat karena belum dinyatakan valid dan tidak memengaruhi stok. Tahap transform mencakup pembersihan data, pemetaan tanggal menjadi date_key, pencocokan kunci sumber dengan tabel dimensi, perhitungan jumlah item dan kuantitas, pengolahan nilai transaksi, serta klasifikasi kondisi persediaan menjadi aman, menipis, atau habis.

Tahap load dilakukan dengan memasukkan data hasil transformasi ke dalam tabel dimensi dan tabel fakta. Pemuatan menggunakan kunci sumber yang unik agar proses ETL yang dijalankan secara berulang tidak menghasilkan duplikasi. Pada fakta stock snapshot, kombinasi tanggal, produk, dan gudang digunakan sebagai kunci pembeda sehingga sinkronisasi ulang pada tanggal yang sama akan memperbarui data yang telah tersedia.

Sinkronisasi dapat dijalankan secara manual melalui dashboard web maupun secara otomatis setiap lima menit menggunakan penjadwal sistem. Setelah proses pemuatan selesai, rekonsiliasi dilakukan dengan membandingkan jumlah transaksi, total kuantitas, dan nilai transaksi antara basis data OLTP dan data warehouse. Rekonsiliasi tersebut digunakan untuk memeriksa adanya data yang hilang, berlebih, tidak sesuai, atau terduplikasi.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan black box testing, pengujian integritas ETL dan rekonsiliasi, serta User Acceptance Testing (UAT). Black box testing digunakan untuk memeriksa kesesuaian fungsi dashboard web, aplikasi mobile, persetujuan transaksi, pengelolaan aset, proses ETL, dan dashboard analitik berdasarkan masukan dan keluaran sistem. Pengujian integritas ETL dan rekonsiliasi digunakan untuk memastikan bahwa hanya transaksi yang valid dimuat, data antara OLTP dan data warehouse tetap konsisten, serta eksekusi ETL secara berulang tidak menghasilkan duplikasi.

UAT melibatkan enam responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan peran dan keterlibatan langsung dalam kegiatan operasional perusahaan. Responden terdiri atas dua staf administrasi, tiga pengguna atau kepala gudang, dan satu perwakilan manajemen. Setiap responden mencoba fitur sistem sesuai dengan tugas dan hak aksesnya, kemudian memberikan penilaian menggunakan skala Likert lima tingkat. UAT digunakan untuk menilai kualitas sistem berdasarkan tingkat penerimaan pengguna terhadap fungsi yang disediakan (Kusuma & Yufron, 2024). Penilaian mencakup kesesuaian fitur, kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, dan manfaat sistem. Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel, persentase, dan uraian naratif untuk menggambarkan tingkat keberhasilan fungsi, konsistensi data, serta penerimaan pengguna terhadap sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem dan Data Warehouse

Hasil penelitian berupa sistem inventori terintegrasi yang terdiri atas dashboard web admin, aplikasi mobile gudang, backend Laravel, basis data operasional, proses ETL, data warehouse, dan dashboard analitik. Aplikasi mobile digunakan oleh pengguna gudang untuk melihat stok, mencatat barang masuk dan barang keluar, mengunggah lampiran, serta memantau riwayat transaksi. Dashboard web digunakan oleh admin untuk mengelola data

master, memeriksa transaksi, memantau stok, mengelola aset, menjalankan sinkronisasi ETL, dan melihat informasi analitik.

Mekanisme persetujuan diterapkan sebagai kontrol terhadap perubahan persediaan. Transaksi yang diajukan melalui aplikasi mobile tersimpan terlebih dahulu dengan status pending dan tidak langsung menambah atau mengurangi stok. Perubahan stok serta pembentukan riwayat pergerakan hanya dilakukan setelah transaksi diperiksa dan disetujui oleh admin. Apabila transaksi ditolak, data tetap tersimpan sebagai riwayat, tetapi tidak memengaruhi jumlah persediaan.

Modul manajemen aset diimplementasikan sebagai fitur pendukung pada dashboard web. Modul tersebut menyediakan pengelolaan kategori, lokasi, kondisi, status, tahun perolehan, harga perolehan, serta impor data aset dari berkas Excel. Data aset tetap disimpan pada basis data operasional dan tidak dimuat ke dalam data warehouse karena ruang lingkup analisis penelitian difokuskan pada inventori.

Implementasi data warehouse menghasilkan empat tabel fakta yang berbagi enam tabel dimensi. Fakta transaksi barang masuk dan barang keluar menggunakan tingkat kedetailan satu baris untuk setiap transaksi berstatus approved. Fakta pergerakan inventori menyimpan perubahan stok pada tingkat produk dan gudang, sedangkan fakta stock snapshot menggambarkan keadaan stok untuk setiap kombinasi tanggal, produk, dan gudang. Penggunaan dimensi bersama membentuk struktur fact constellation sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

p-ISSN 2656-9957; e-ISSN 2622-8475
Hal 2308-2324



Gambar 2. Fact Constellation Data Warehouse Inventori

Pemisahan fakta transaksi dan fakta pergerakan mencegah nilai transaksi dihitung berulang ketika satu dokumen memiliki beberapa produk. Fakta transaksi digunakan untuk menghitung jumlah dan nilai dokumen, sedangkan fakta pergerakan digunakan untuk menganalisis kuantitas setiap produk. Fakta stock snapshot melengkapi kedua fakta tersebut dengan informasi kondisi persediaan pada waktu tertentu.

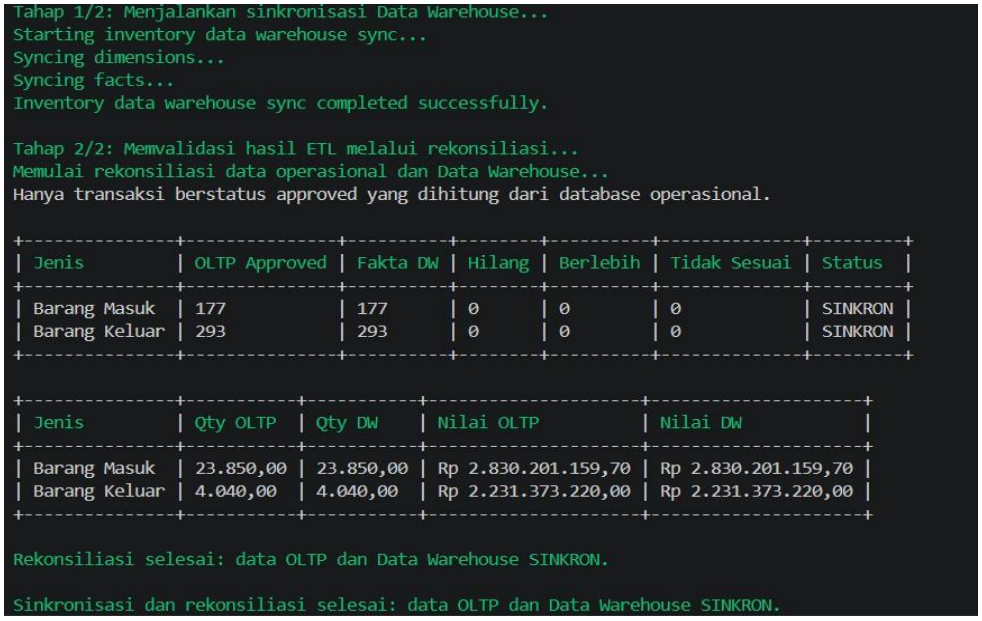
Proses ETL dan Rekonsiliasi

Proses ETL memuat tabel dimensi terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan pemuatan fakta transaksi, pergerakan inventori, dan stock snapshot. Proses tersebut dijalankan dalam satu transaksi basis data sehingga apabila salah satu tahap gagal, perubahan dapat dibatalkan dan pemuatan data secara parsial dapat dicegah. Sinkronisasi dapat dijalankan secara manual melalui dashboard web maupun secara otomatis setiap lima menit menggunakan penjadwal sistem.

Setiap pelaksanaan ETL mencatat waktu mulai, durasi proses, status, jumlah data yang dimuat, dan hasil rekonsiliasi. Kunci sumber yang unik digunakan untuk menjaga idempotensi sehingga pelaksanaan sinkronisasi secara berulang tidak menghasilkan data

duplikat. Transaksi berstatus pending atau rejected tidak dimuat ke dalam fakta transaksi maupun fakta pergerakan karena belum dinyatakan valid dan tidak memengaruhi stok.

Setelah pemuatan selesai, rekonsiliasi dilakukan dengan membandingkan jumlah transaksi, total kuantitas, dan nilai transaksi antara basis data OLTP dan data warehouse. Hasil rekonsiliasi ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Rekonsiliasi OLTP dan Data Warehouse

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa jumlah transaksi, kuantitas, dan nilai pada kedua lapisan memiliki nilai yang sama. Ringkasan hasil rekonsiliasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.

Hasil Rekonsiliasi Data Operasional dan Data Warehouse

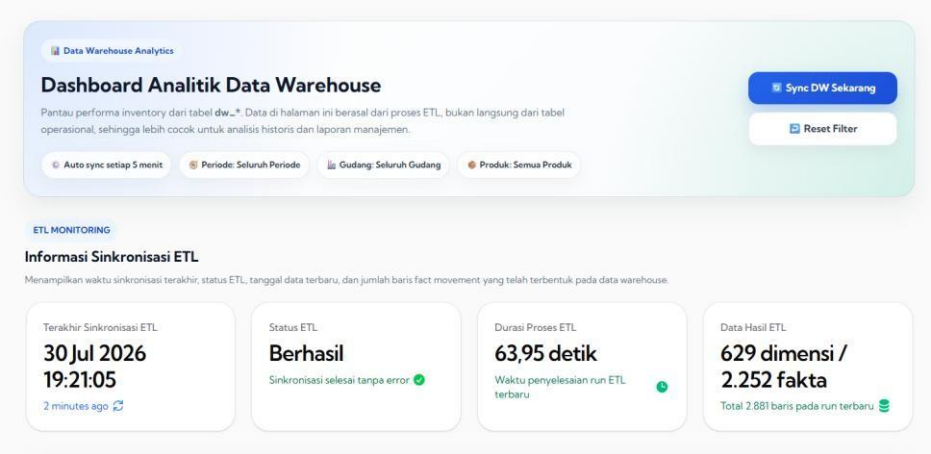
Indikator	OLTP	*Data warehouse*	Status
Transaksi barang masuk	177	177	Sinkron
Transaksi barang keluar	293	293	Sinkron
Kuantitas barang masuk	23.850	23.850	Sinkron
Kuantitas barang keluar	4.040	4.040	Sinkron
Nilai barang masuk	Rp2.830.201.159,70	Rp2.830.201.159,70	Sinkron
Nilai barang keluar	Rp2.231.373.220,00	Rp2.231.373.220,00	Sinkron

Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa proses ETL mampu mempertahankan kesesuaian data antara sumber operasional dan penyimpanan analitik. Nilai barang masuk pada proses rekonsiliasi ditampilkan hingga dua angka desimal, sedangkan pada dashboard nilainya dibulatkan ke rupiah terdekat.

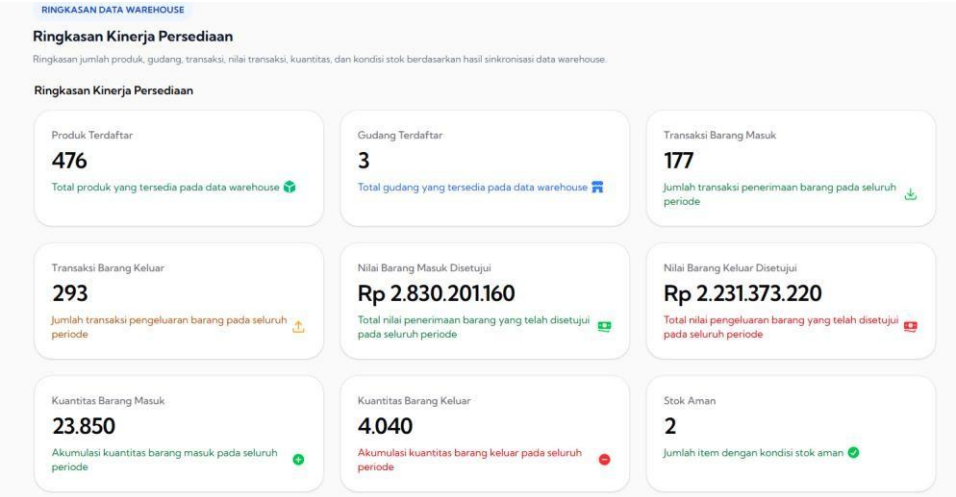
Dashboard dan Analisis Persediaan

Dashboard analitik membaca data dari tabel fakta dan tabel dimensi, bukan langsung dari tabel transaksi operasional. Pemisahan tersebut membuat data transaksi harian tetap digunakan untuk kebutuhan operasional, sedangkan kebutuhan pelaporan historis dilayani oleh data warehouse. Dashboard menyediakan informasi status ETL, waktu sinkronisasi terakhir, durasi proses, jumlah data yang dimuat, serta filter berdasarkan periode, tanggal, gudang, produk, dan kategori.

Informasi sinkronisasi ETL ditunjukkan pada Gambar 4, sedangkan ringkasan kinerja persediaan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Informasi Sinkronisasi ETL



Gambar 5. Ringkasan Kinerja Persediaan

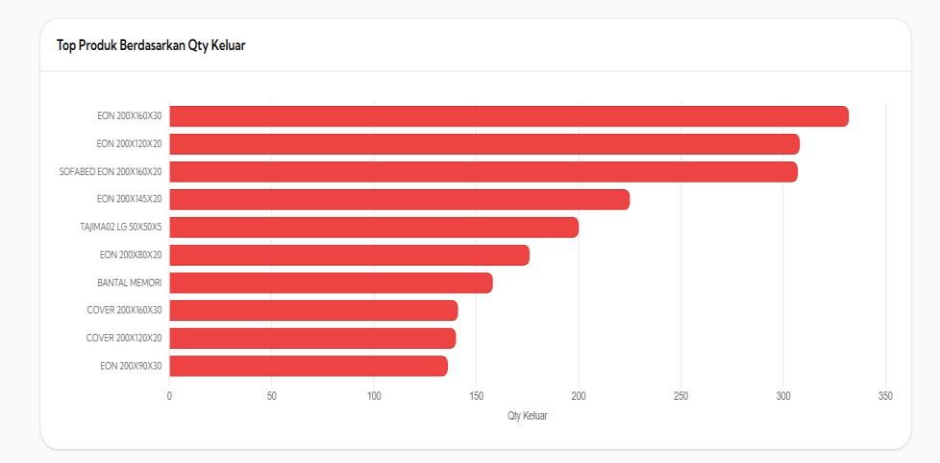
Hasil sinkronisasi mencatat 476 produk yang tersebar pada tiga gudang, dengan 177 transaksi barang masuk dan 293 transaksi barang keluar. Jumlah transaksi barang keluar lebih banyak dibandingkan transaksi barang masuk. Namun, kuantitas barang masuk mencapai 23.850 unit dengan nilai Rp2.830.201.160 setelah pembulatan, sedangkan kuantitas barang keluar berjumlah 4.040 unit dengan nilai Rp2.231.373.220. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa frekuensi pengeluaran lebih tinggi, tetapi rata-rata kuantitas pada setiap transaksi barang masuk lebih besar.

Indikator stok aman bernilai dua. Nilai tersebut merepresentasikan dua kombinasi produk dan gudang dengan qty_available berada di atas minimum_stock, bukan menunjukkan dua unit barang. Penggunaan kombinasi produk dan gudang diperlukan karena satu produk dapat memiliki kondisi stok berbeda pada lokasi penyimpanan yang berbeda.

Tren persediaan menunjukkan bahwa kuantitas barang masuk tertinggi terjadi pada Oktober 2025, kemudian menurun pada November dan Desember. Sebaliknya, aktivitas barang keluar meningkat pada Desember dan melampaui barang masuk pada bulan tersebut. Tren barang masuk dan barang keluar ditunjukkan pada Gambar 6. Sementara itu, produk dengan kuantitas keluar tertinggi adalah EON 200X160X30, diikuti EON 200X120X20 dan SOFABED EON 200X160X20, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Tren Barang Masuk dan Barang Keluar



Gambar 7. Produk dengan Kuantitas Keluar Tertinggi

Informasi tren dan produk dengan aktivitas keluar tinggi dapat digunakan untuk menentukan prioritas pemantauan stok minimum dan perencanaan pengadaan. Produk dengan pergerakan tinggi memerlukan pengawasan lebih intensif untuk mengurangi risiko kekurangan stok, sedangkan produk dengan pergerakan rendah dapat dievaluasi untuk mengurangi potensi penumpukan persediaan.

Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menilai kesesuaian fungsi sistem, integritas pengolahan data, dan penerimaan pengguna. Pada black box testing, suatu skenario dinyatakan valid apabila keluaran aktual sesuai dengan fungsi yang telah ditentukan. Pengujian integritas ETL dilakukan menggunakan feature test Laravel pada basis data sementara agar data utama tidak mengalami perubahan. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2.

Ringkasan Hasil Pengujian Sistem

Jenis pengujian	Cakupan	Hasil
Black box dashboard web	12 skenario fungsi admin	12 valid
Black box aplikasi mobile	10 skenario operasional gudang	10 valid
Black box ETL dan dashboard	8 skenario sinkronisasi dan analitik	8 valid
Integritas ETL dan rekonsiliasi	3 skenario, 36 pemeriksaan	Seluruhnya berhasil
User Acceptance Testing	6 responden, skor maksimum 300	247 atau 82,33%

Seluruh 30 skenario black box testing memperoleh status valid. Pengujian integritas ETL terdiri atas tiga skenario yang mencakup validitas transaksi, kemampuan rekonsiliasi mendeteksi perbedaan, dan idempotensi proses sinkronisasi. Sebanyak 36 pemeriksaan

berhasil dijalankan tanpa kegagalan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hanya transaksi approved yang dimuat, ketidaksesuaian antara OLTP dan data warehouse dapat dideteksi, dan pelaksanaan ETL berulang tidak menghasilkan duplikasi. Hasil UAT menunjukkan bahwa staf administrasi memperoleh persentase penerimaan 84,00%, pengguna gudang 80,67%, dan manajemen 84,00%. Secara keseluruhan, skor yang diperoleh adalah 247 dari skor maksimum 300 atau 82,33%, dengan nilai rata-rata 4,12 dari skala 5 dan termasuk kategori sangat diterima.

Umpan balik pengguna mencakup kebutuhan petunjuk sinkronisasi yang lebih jelas, peningkatan keterbacaan pada halaman detail transaksi, pemberitahuan ketika transaksi disetujui atau ditolak, notifikasi stok menipis, serta fitur ekspor laporan. Meskipun hasil penerimaan tergolong sangat baik, UAT hanya melibatkan enam responden sehingga hasilnya menggambarkan penilaian responden yang dilibatkan dan belum dapat digeneralisasikan kepada seluruh calon pengguna.

Pembahasan

Hasil penelitian mendukung penelitian Adi et al. (2021), Azzahra et al. (2023), dan Surya (2021) yang menunjukkan bahwa pemodelan dimensional dan proses ETL dapat mengubah data operasional menjadi informasi yang lebih sesuai untuk kebutuhan pemantauan. Perbedaan penelitian ini terletak pada integrasi aplikasi operasional berbasis web dan mobile, mekanisme pengendalian perubahan stok, empat tabel fakta dengan tingkat kedetailan berbeda, proses rekonsiliasi, serta dashboard analitik dalam satu sistem. Pemanfaatan dashboard visualisasi membantu mengubah data menjadi informasi yang lebih mudah dipahami untuk mendukung proses pemantauan dan pengambilan keputusan (Nafiisa et al., 2022).

Integrasi aplikasi mobile mendukung proses pencatatan inventori secara langsung oleh pengguna gudang, sebagaimana penggunaan aplikasi web dan mobile pada penelitian (Saputri & Hirzan, 2024) serta Handoko et al. (2024). Modul manajemen aset melengkapi fungsi sistem operasional seperti penelitian Ubaidillah dan Septiani (2024), tetapi tetap dipisahkan dari data warehouse agar ruang lingkup analitik tetap berfokus pada persediaan.

Pada implementasi ini, pemisahan fakta transaksi, fakta pergerakan, dan fakta stock snapshot menghasilkan fungsi analitik yang berbeda. Fakta transaksi digunakan untuk menganalisis

jumlah dan nilai dokumen tanpa menghitungnya berulang pada setiap produk, sedangkan fakta pergerakan digunakan untuk menganalisis kuantitas produk pada setiap gudang. Fakta stock snapshot menggambarkan posisi stok pada tanggal tertentu sehingga nilainya tidak dijumlahkan lintas tanggal, tetapi dibandingkan berdasarkan periode analisis.

Pengujian rekonsiliasi dan idempotensi menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi ETL tidak hanya dinilai dari tampilnya informasi pada dashboard. Kesesuaian jumlah transaksi, kuantitas, dan nilai antara sumber dan target juga telah diperiksa. Dengan demikian, data warehouse yang dibangun mampu mengubah data inventori operasional menjadi informasi historis yang konsisten untuk mendukung pemantauan stok dan pengambilan keputusan persediaan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Implementasi sistem inventori pada PT Naura Sukses Abadi berhasil mengintegrasikan dashboard web, aplikasi mobile, basis data operasional, modul manajemen aset, proses ETL, data warehouse, dan dashboard analitik. Aplikasi mobile mendukung pencatatan barang masuk dan keluar oleh pengguna gudang, sedangkan dashboard web digunakan untuk mengelola data master, memeriksa transaksi, memantau stok, mengelola aset, serta menjalankan sinkronisasi data. Mekanisme persetujuan memastikan perubahan stok hanya berasal dari transaksi yang telah dinyatakan valid. Data inventori kemudian diolah melalui proses ETL ke dalam empat tabel fakta dan enam tabel dimensi berbasis star schema. Proses rekonsiliasi dan penggunaan kunci sumber yang unik mampu menjaga kesesuaian data antara OLTP dan data warehouse serta mencegah duplikasi ketika sinkronisasi dijalankan kembali. Dashboard analitik berhasil menyajikan ringkasan transaksi, tren barang masuk dan keluar, kondisi stok, serta produk dengan kuantitas keluar tertinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 30 skenario black box testing memperoleh status valid dan tiga skenario pengujian integritas ETL dengan 36 pemeriksaan berhasil dijalankan tanpa kegagalan. Pengujian UAT terhadap enam responden menghasilkan skor 247 dari 300 atau 82,33% dengan kategori sangat diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah sesuai dengan kebutuhan operasional pengguna dan mampu menyediakan informasi historis yang konsisten untuk mendukung pemantauan serta pengambilan keputusan persediaan. Pengembangan selanjutnya direkomendasikan untuk menambahkan notifikasi transaksi dan

stok menipis, ekspor laporan analitik, penyempurnaan tampilan detail transaksi, serta pengembangan analisis prediktif untuk memperkirakan kebutuhan dan pergerakan persediaan. Hasil UAT juga perlu diperluas dengan melibatkan lebih banyak responden agar evaluasi penerimaan sistem dapat mencakup pengguna yang lebih beragam.

REFERENSI

1. Adi, Y. G. P., Susanto, B., & Rini, M. N. A. (2021). Pembangunan dashboard inventory pada bisnis ritel. *Jurnal Terapan Teknologi Informasi, 5*(2), 1–10. https://doi.org/10.21460/jutei.2021.52.231
2. Alfaregi, M. M., & Laksana, R. P. (2025). Rancang bangun aplikasi inventori dengan sistem point of sales pada DKI Jaya Store. *IKRA-ITH Informatika: Jurnal Komputer dan Informatika, 9*(3), 169–177. https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraithinformatika/article/view/5794
3. Azzahra, S. P., Apriyanto, Y. A., & Wijaya, A. (2023). Analisis dan perancangan data warehouse untuk pengelolaan stok barang pada CV Aneka Artha Niaga. *Journal of Informatics and Business, 1*(2), 103–112. https://doi.org/10.47233/jibs.v1i2.375
4. Gaol, F. L., Ardho, S. R., & Matsuo, T. (2023). Architectural modeling of data warehouse and analytic business intelligence for bedstead manufacturers. *Open Engineering, 13*(1), 340–349. https://doi.org/10.1515/eng-2022-0508
5. Handoko, M., Erwin, E., Nathan, N., Megawan, S., & Gohzali, H. (2024). Pengelolaan stok barang menggunakan aplikasi mobile dan web. *Jurnal Sifo Mikroskil, 25*(2), 21–38. https://doi.org/10.55601/jsm.v25i2.1262
6. Jamalulael, M. (2024). Improving economic efficiency through asset management of information technology asset inventory at PT. Chandra Asri. *Eduvest: Journal of Universal Studies, 4*(12). https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i12.1664
7. Kurniasih, M., & Widayat, W. (2025). Sistem informasi manajemen stok berbasis web menggunakan framework Laravel. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia, 5*(5), 1457–1469. https://doi.org/10.52436/1.jpti.816

8. Kusuma, A. P., & Yufron, A. (2024). Analysis of user acceptance testing on a shipping application to determine the quality of the system. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika, 18*(2), 234–243. https://doi.org/10.35457/antivirus.v18i2.4002

9. Nafiisa, B. L., Putri, Y. N. W., & Ayunin, Q. (2022). Dashboard visualisasi data UMK sebagai alat pengambilan keputusan menggunakan Microsoft Power BI. *Akuntansi dan Manajemen, 17*(2), 86–105. https://doi.org/10.30630/jam.v17i2.199

10. Saputri, A., & Hirzan, A. M. (2024). Aplikasi manajemen inventori berbasis mobile menggunakan Flutter dan Firebase Realtime Database (STOKIS). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 12*(3), 1586–1592. https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4324

11. Supiyandi, S., Lingga, C. V., Firtiani, A. I., et al. (2024). Pelatihan aplikasi responsive web dan konten web dalam pemrograman web multimedia. *Jurnal Hasil ....* https://ejurnal.lkpkaryaprima.id/index.php/juribmas/article/view/159

12. Supriyatna, A., & Puspitasari, D. (2021). Implementation of extreme programming method in web-based digital report value information system design. *International Journal of Information System and Technology (IJISTECH), 5*(1), 67–75. https://doi.org/10.30645/ijistech.v5i1.116

13. Surya, M. R. (2021). Business intelligence monitoring system of medicine and medical equipment inventory at Baptis Batu Malang Hospital. *International Journal of Science, Engineering and Information Technology, 6*(1). https://doi.org/10.21107/ijseit.v6i1.17407

14. Ubaidillah, A., & Septiani, M. (2024). Implementasi sistem manajemen aset & inventori pada PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero). *Informatics for Educators and Professional: Journal of Informatics, 9*(1), 54–61. https://doi.org/10.51211/itbi.v9i1.2841

15. Uddin, B., Dewi, N. E. S., Hidayah, T., & Putrama, B. S. A. (2025). Perancangan data warehouse pada Toko 21 menggunakan four-step dimensional design process. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi, 8*(6), 3080–3088. https://doi.org/10.32672/jnkti.v8i6.9926