

Penerapan Sistem Manajemen Stok Berbasis WEB untuk Meminimalisir Out of Stock dan Overstock pada Warehouse ISP

Alizar Nurrachman¹, Rheza Prasetyo², Muhamad Ibrahim³, Kusnadi⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Catur Insan Cendekia, Cirebon

Artikel Info

Kata kunci:

Sistem Manajemen Stok
Web
ISP
Gudang
ROP

ABSTRAK

Ketersediaan material jaringan di PT. Cemerlang Internet Indonesia merupakan faktor krusial bagi kelancaran operasional. Namun, pengelolaan stok manual saat ini memicu risiko out of stock yang menurunkan tingkat layanan, serta overstock yang membengkakkan biaya penyimpanan. Tantangan ini diperburuk oleh permintaan fluktuatif dan lead time vendor yang bervariasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan menerapkan sistem manajemen stok berbasis web sebagai solusi penyediaan data terpusat secara real-time. Sistem ini berfungsi sebagai single source of truth untuk menggantikan pencatatan manual yang rentan kesalahan, sehingga proses pemantauan dan audit inventaris menjadi lebih transparan dan efisien. Untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan, sistem ini mengintegrasikan metode Safety Stock (SS), Reorder Point (ROP), dan Min-Max. Fitur tersebut memungkinkan otomatisasi peringatan stok kritis dan akurasi usulan pembelian. Implementasi sistem ini diharapkan mampu meminimalisir kejadian out of stock dan overstock, meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan, serta menjamin efisiensi operasional gudang dalam mendukung bisnis inti perusahaan.

Author Korespondensi :

Alizar Nurrachman,
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Catur Insan Cendekia, Cirebon, 45133
Email: alizar.nurrachman.ti.22@cic.ac.id

1. PENDAHULUAN

Di industri Internet Service Provider (ISP), ketersediaan material jaringan seperti kabel fiber, OLT/ONT, router, modul SFP, konektor, dan perangkat aktif menjadi tulang punggung kelancaran operasional. Ketidaktepatan pengelolaan stok di gudang sering berujung pada keterlambatan instalasi pelanggan baru, tertundanya perbaikan gangguan, hingga hilangnya peluang pendapatan. Karena itu, PT. Cemerlang Internet Indonesia membutuhkan tata kelola persediaan yang akurat, real-time, dan mudah diakses lintas fungsi agar proses provisioning, maintenance, dan recovery layanan berjalan tanpa hambatan. Secara konseptual, dua risiko besar dalam pengelolaan gudang adalah out of stock (stok habis saat dibutuhkan) dan overstock (kelebihan stok). Out of stock menurunkan tingkat layanan (service level) dan dapat menghentikan proses operasional, overstock mengikat modal serta menaikkan biaya simpan. Temuan di studi manajemen persediaan menunjukkan hubungan langsung antara kejadian OOS dan penurunan service level di gudang/toko [1], [2]

Pada sisi teknologi, sistem manajemen persediaan berbasis web memberi keunggulan berupa pemantauan stok terpusat, pencatatan transaksi yang konsisten, jejak audit, notifikasi stok minimum, serta akses multi-perangkat bagi tim gudang, pembelian, dan teknisi lapangan. Implementasi pada studi kasus perusahaan menunjukkan peningkatan efisiensi kerja, pengurangan kesalahan pencatatan, dan percepatan akses data untuk pengambilan keputusan. Di banyak organisasi, praktik manual (lembar kerja terpisah, rekap tulis, atau aplikasi yang tidak terintegrasi) masih umum dan menjadi sumber keterlambatan, inkonsistensi data, serta

sulitnya menelusuri histori pergerakan barang. Penerapan aplikasi persediaan berbasis web terbukti merapikan alur barang masuk/keluar, memudahkan pemantauan stok minimum, dan menekan kesalahan operasional yang kerap muncul pada proses manual.

Selain platform yang andal, diperlukan kebijakan pengendalian persediaan untuk menyeimbangkan kebutuhan teknis di lapangan dengan efisiensi biaya misalnya safety stock, reorder point (ROP), dan Min Max. Bukti empiris memperlihatkan bahwa metode Min Max efektif menurunkan risiko kekurangan maupun kelebihan persediaan melalui penetapan level minimum–maksimum dan titik pemesanan ulang yang lebih presisi[2] perhitungan SS dan ROP yang tepat turut menjaga probabilitas tidak terjadinya stockout (service level)[1]. Bagi warehouse ISP, tantangan tambahannya adalah permintaan yang fluktuatif (lonjakan instalasi massal, proyek penarikan backbone, program migrasi pelanggan), lead time komponen yang bervariasi, dan ketergantungan vendor yang tinggi. Tanpa data akurat dan aturan pengendalian yang jelas termasuk pengelolaan safety stock berbasis service level keputusan pembelian mudah menjadi reaktif dan memicu OOS/overstock [1]. Dengan konteks tersebut, penerapan sistem manajemen stok berbasis web di PT. Cemerlang Internet Indonesia diarahkan untuk: (1) menyediakan single source of truth data persediaan; (2) mengotomasi peringatan stok kritis dan usulan pembelian; (3) menegakkan kebijakan Min Max/SS/ROP yang terukur; serta (4) menghadirkan laporan kinerja (service level, perputaran stok, nilai persediaan). Hasil dari berbagai studi sistem informasi persediaan menunjukkan digitalisasi proses ini meningkatkan akurasi, kecepatan pengambilan keputusan, dan efisiensi operasional gudang.

2. METODE

2.1. Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier berurutan: pekerjaan berpindah tahap demi tahap mulai dari analisis kebutuhan, perancangan/desain, implementasi (coding), pengujian, hingga pemeliharaan; setiap tahap diselesaikan dan didokumentasikan sebelum melaju ke tahap berikutnya. Pendekatan ini lazim dipilih ketika kebutuhan relatif stabil, tim mengutamakan keteraturan proses serta dokumentasi, dan kontrol kualitas ingin dijaga ketat di tiap fase. Dalam berbagai studi terapan di Indonesia, Waterfall dipakai untuk membangun sistem informasi berbasis web karena alurnya yang sistematis dan memudahkan penjadwalan serta evaluasi, meski diakui kurang luwes untuk perubahan kebutuhan yang cepat dibandingkan pendekatan iteratif [10].

2.2. Analisis Sistem

Analisis sistem pada proyek manajemen stok dan distribusi material untuk warehouse ISP PT. Cemerlang Internet Indonesia dilakukan untuk menjamin solusi yang dibangun benar-benar menjawab kebutuhan operasional dan target bisnis melalui pendekatan teknologi berbasis JavaScript yang reaktif. Kegiatannya mencakup pemetaan kondisi as-is (alur barang masuk/keluar, transfer antar-gudang, stok opname, dan pelaporan), identifikasi pain points (data tidak real-time, kesulitan integrasi, dan tidak adanya jejak audit), serta analisis pemangku kepentingan (admin gudang, staf gudang, purchasing, pimpinan). Berdasarkan analisis tersebut, disusun spesifikasi kebutuhan fungsional seperti manajemen master data, transaksi mutasi barang, notifikasi stok kritis, dan log aktivitas. Di sisi teknis, dipilih arsitektur 3-Tier menggunakan MERN Stack dengan pola MVC (Model-View-Controller) yang terdistribusi. MongoDB sebagai basis data NoSQL untuk fleksibilitas skema data material, Express.js dan Node.js sebagai penyedia Restful API untuk logika bisnis dan kontrol akses, serta React.js sebagai antarmuka yang reaktif dan responsif di sisi klien. Analisis data menurunkan rancangan skema dokumen (koleksi: items, warehouses, stocks, transactions, suppliers, users), sementara analisis proses menghasilkan artefak UML yang relevan (seperti sequence Diagram untuk interaksi API). Hasil akhir analisis berupa dokumen SRS terukur, wireframe antarmuka berbasis komponen, backlog prioritas (MoSCoW), serta rencana uji fungsional melalui Black-Box Testing untuk memvalidasi performa sistem dalam menangani volume transaksi tinggi secara real-time. Implementasi ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi data stok, mempercepat siklus keputusan pembelian, dan menjamin skalabilitas sistem di masa depan.

2.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan diagram UML. Use Case Diagram menggambarkan relasi antara aktor dan sistem serta fungsionalitas yang diharapkan; setiap use case merepresentasikan interaksi konkret aktor dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Pada aplikasi manajemen stok dan distribusi material di Warehouse ISP PT. Cemerlang Internet Indonesia, batas sistem (system boundary) adalah “Aplikasi Manajemen Stok & Distribusi Material.

Activity Diagram digunakan untuk memodelkan secara visual alur kerja sistem sehingga memudahkan tim memahami, merencanakan, dan mengomunikasikan proses yang kompleks. Diagram ini menggambarkan langkah-langkah logis dari fungsi utama, urutan kegiatan dari awal hingga akhir, keputusan

bercabang, kemungkinan proses paralel, serta siapa yang bertanggung jawab pada tiap tahap (misalnya admin gudang, staf gudang, purchasing, dan pimpinan). Pada konteks aplikasi manajemen stok dan distribusi material di Warehouse ISP PT. Cemerlang Internet Indonesia, Diagram memetakan proses inti seperti autentikasi, pencatatan barang masuk/keluar, permintaan dan persetujuan pengeluaran, transfer antar-gudang, stok opname, pemantauan status pengiriman, notifikasi stok kritis, hingga pencetakan laporan. Dengan representasi ini, kebutuhan fungsional menjadi lebih jelas, risiko miskomunikasi berkurang.

Class Diagram adalah Diagram pada UML yang memodelkan struktur statis system menampilkan kelas, atribut, operasi, serta relasi seperti asosiasi, agregasi, komposisi, dan pewarisan sehingga rancangan perangkat lunak dapat dipetakan jelas sebelum implementasi. Pada aplikasi manajemen stok dan distribusi material di Warehouse ISP PT. Cemerlang Internet Indonesia, Class Diagram memuat entitas inti seperti Barang (dengan Kategori dan Satuan), Gudang, Stok (kuantitas per lokasi), Supplier, Pengguna beserta Role/HakAkses, TransaksiMasuk, Transaksi Keluar, Transfer AntarGudang, OpnameStok, Pengiriman dan Detail Pengiriman, Purchase Order (PO) dan Detail PO, Notifikasi (ambang Min–Max/ROP), serta Log Aktivitas. Relasi utamanya antara lain, satu Barang memiliki banyak Stok pada tiap Gudang, setiap Transaksi Masuk/Transaksi Keluar/Transfer memiliki banyak detail item, Pengguna membuat dan memvalidasi transaksi sesuai perannya, Barang dapat terhubung ke banyak Supplier, Pengiriman mereferensikan permintaan/PO dan memiliki riwayat status, Notifikasi terbit saat stok melewati batas minimum atau titik pesan ulang. Diagram ini menjadi acuan langsung dalam perancangan skema basis data, antarmuka, dan layanan aplikasi agar struktur data konsisten dengan aturan bisnis. Sequence Diagram pada UML menggambarkan interaksi dinamis antar objek melalui urutan pesan atau pemanggilan metode seiring waktu.

2.4. Implementasi

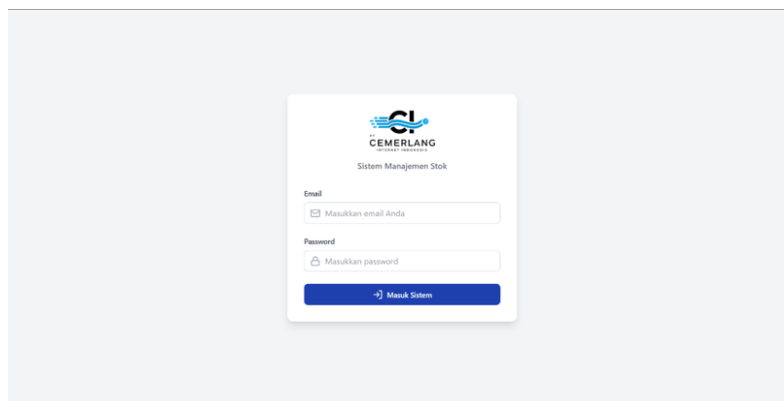
Implementasi ini untuk merealisasikan rancangan ke lingkungan kerja nyata. Kegiatan utamanya meliputi penyiapan *server* dan basis data, instalasi dependensi, konfigurasi lingkungan, eksekusi migrasi serta seeding data awal, integrasi modul-modul, dan pengujian fungsional, keamanan, serta kinerja. Implementasi juga mencakup verifikasi kecocokan perangkat keras, pelatihan pengguna, serta penyiapan prosedur operasional. Pembangunan sistem dibangun menggunakan framework Laravel dan database menggunakan MongoDB, dan untuk editor menggunakan Visual Studio Code (64-bit) serta XAMPP untuk server lokal. Spesifikasi perangkat keras dalam pembangunan sistem ini menggunakan processor Intel(R) Core(TM) i5-8350U, RAM 16 GB dan SSD 512 GB menggunakan sistem operasi Windows 11.

2.5. Pengujian

Pengujian sistem menggunakan metode black box, berfokus pada validasi fungsional tanpa meninjau kode internal. Seluruh proses CRUD pada modul master telah diuji dan tervalidasi. Cakupan uji meliputi: login dan kontrol akses per peran, manajemen pengguna, navigasi/Sidebar dan Dashboard, transaksi persediaan (buat pengiriman & pratinjau, daftar pengiriman, barang masuk/keluar/transfer), formulir penyesuaian stok/opname, laporan dan cetak, serta pengaturan akun. Hasilnya menunjukkan setiap fungsi berjalan sesuai kebutuhan yang ditetapkan.

3. PEMBAHASAN HASIL

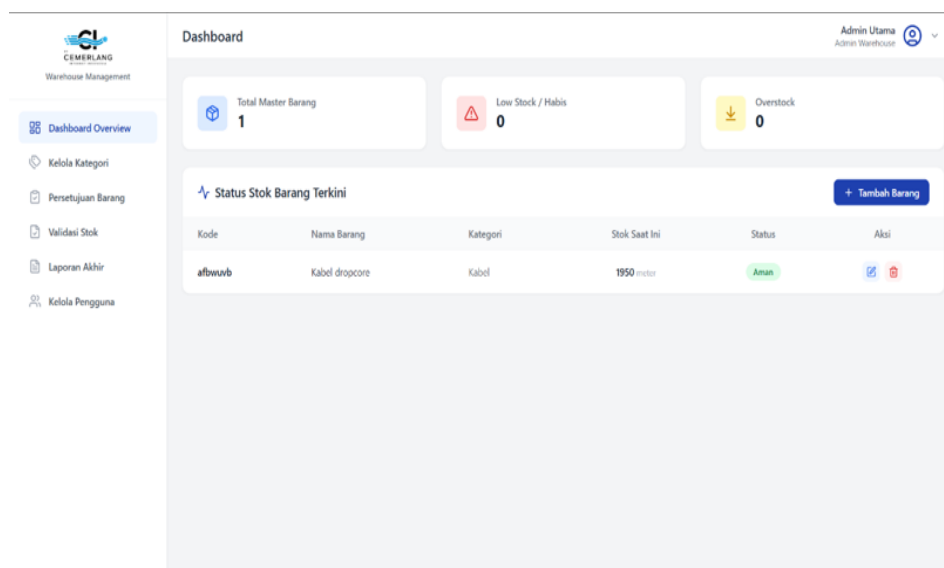
Sebelum dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia pada sistem, administrator diwajibkan melakukan proses autentikasi melalui halaman Login. Halaman ini berfungsi untuk memverifikasi identitas pengguna sehingga hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat memasuki sistem dan mengelola data yang tersedia. Implementasi halaman login dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Halaman Login Admin Warehouse

Berdasarkan Gambar 1, halaman Login menampilkan formulir autentikasi yang terdiri atas dua kolom isian, yaitu Email dan Password. Administrator diwajibkan memasukkan alamat surat elektronik (email) dan kata sandi yang telah terdaftar pada sistem untuk dapat mengakses halaman utama aplikasi. Setelah seluruh data diisikan dengan benar, administrator dapat menekan tombol Masuk Sistem untuk memulai proses autentikasi. Sistem akan melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Apabila alamat email dan password sesuai dengan data yang tersimpan di dalam basis data, administrator akan diarahkan ke halaman utama (dashboard) sistem. Sebaliknya, apabila data yang dimasukkan tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta administrator untuk memasukkan kembali data yang benar. Melalui mekanisme autentikasi ini, keamanan sistem dapat lebih terjaga karena akses terhadap fitur pengelolaan data hanya diberikan kepada pengguna yang memiliki hak akses.

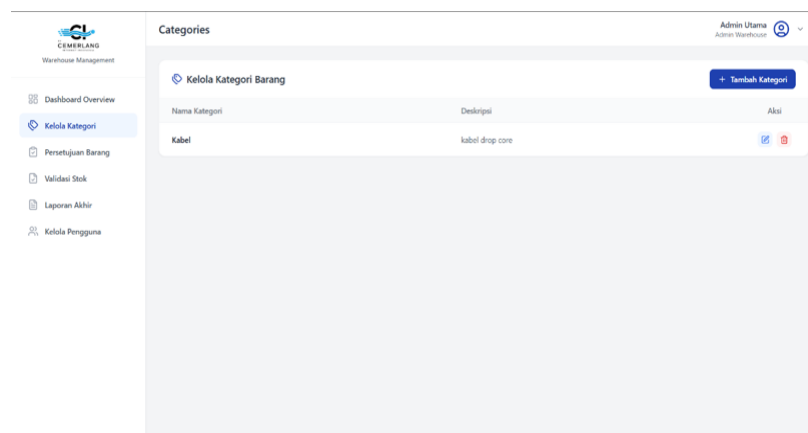
Setelah proses autentikasi berhasil dilakukan, administrator akan diarahkan ke halaman Dashboard sebagai halaman utama sistem. Halaman ini dirancang untuk menyajikan ringkasan informasi mengenai kondisi persediaan barang serta menyediakan akses cepat menuju berbagai menu pengelolaan data. Implementasi halaman dashboard dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman Dashboard

Berdasarkan Gambar 2, halaman Dashboard menyajikan informasi ringkas mengenai kondisi persediaan barang yang tersimpan di dalam sistem. Pada bagian atas halaman ditampilkan beberapa kartu informasi (summary cards) yang memuat jumlah Total Master Barang, jumlah barang dengan status Low Stock/Habis, serta jumlah barang yang mengalami Overstock. Informasi tersebut membantu administrator dalam memantau kondisi stok secara cepat tanpa harus membuka halaman pengelolaan data secara terpisah. Di bawah kartu informasi terdapat tabel Status Stok Barang Terkini yang menampilkan daftar barang beserta informasi kode barang, nama barang, kategori, jumlah stok yang tersedia, status stok, dan aksi yang dapat dilakukan. Status stok ditampilkan dalam bentuk label sehingga administrator dapat dengan mudah mengetahui kondisi persediaan setiap barang. Selain itu, pada bagian kanan atas tabel tersedia tombol Tambah Barang yang berfungsi untuk menambahkan data barang baru ke dalam sistem. Pada sisi kiri halaman terdapat menu navigasi yang terdiri atas Dashboard Overview, Kelola Kategori, Persetujuan Barang, Validasi Stok, Laporan Akhir, dan Kelola Pengguna. Menu-menu tersebut memungkinkan administrator mengakses seluruh fitur pengelolaan sistem secara terintegrasi. Dengan adanya halaman dashboard ini, administrator dapat memperoleh gambaran umum mengenai kondisi persediaan barang serta melakukan pengelolaan data secara lebih efektif, efisien, dan terstruktur.

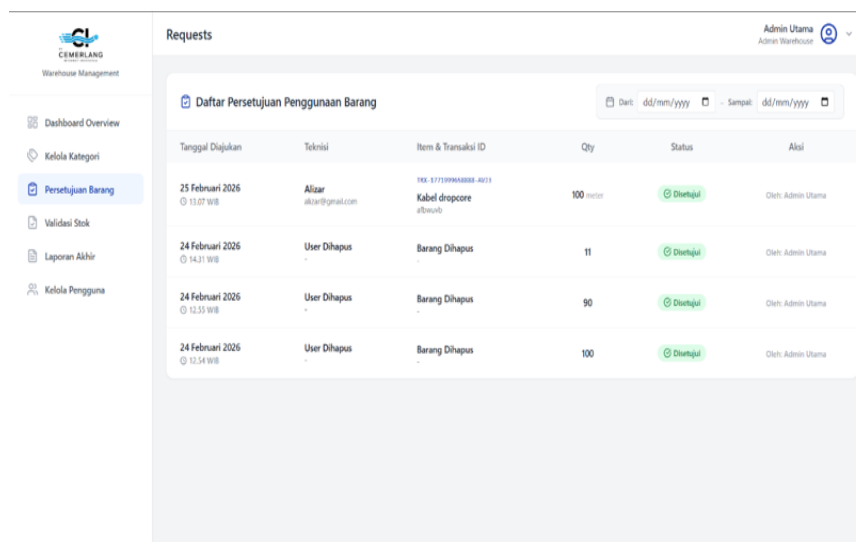
Untuk memudahkan proses pengelompokan data barang, sistem menyediakan halaman Kelola Kategori yang digunakan oleh administrator dalam mengelola kategori barang. Melalui halaman ini, administrator dapat menambahkan kategori baru, melihat daftar kategori yang telah tersedia, serta melakukan perubahan maupun penghapusan data kategori sesuai kebutuhan. Implementasi halaman kelola kategori dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Kategori

Berdasarkan Gambar 3, halaman Kelola Kategori menampilkan daftar kategori barang yang telah tersimpan di dalam sistem dalam bentuk tabel. Informasi yang disajikan meliputi Nama Kategori dan Deskripsi, sehingga administrator dapat mengetahui identitas setiap kategori beserta keterangan singkat mengenai kategori tersebut. Pada bagian kanan atas halaman terdapat tombol Tambah Kategori yang berfungsi untuk menambahkan kategori barang baru ke dalam sistem. Selain itu, pada kolom Aksi tersedia ikon Edit dan Hapus yang memungkinkan administrator melakukan perubahan maupun penghapusan data kategori. Fitur ini memberikan kemudahan dalam mengelola kategori apabila terdapat perubahan klasifikasi barang atau kategori yang sudah tidak digunakan. Halaman Kelola Kategori berperan penting dalam menjaga konsistensi pengelompokan data barang pada sistem. Dengan pengelolaan kategori yang terstruktur, proses pencatatan, pencarian, serta penyajian informasi barang menjadi lebih rapi dan mudah dikelola, sehingga mendukung efektivitas pengelolaan persediaan secara keseluruhan.

Untuk memastikan setiap pengeluaran barang dilakukan secara terkontrol, sistem menyediakan halaman Persetujuan Barang yang digunakan oleh administrator dalam melakukan verifikasi terhadap setiap permintaan penggunaan barang yang diajukan oleh teknisi. Melalui halaman ini, administrator dapat memantau seluruh permohonan penggunaan barang serta menentukan status persetujuannya. Implementasi halaman persetujuan barang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Persetujuan Barang

Berdasarkan Gambar 4, halaman Persetujuan Barang menampilkan daftar seluruh permintaan penggunaan barang yang telah diajukan oleh teknisi dalam bentuk tabel. Informasi yang ditampilkan meliputi Tanggal Diajukan, Nama Teknisi, Item dan Transaksi ID, Jumlah (Qty), Status, serta Aksi. Penyajian data dalam bentuk tabel memudahkan administrator untuk memantau setiap pengajuan penggunaan barang secara sistematis. Pada bagian kanan atas halaman tersedia fitur penyaringan berdasarkan rentang tanggal (Dari dan

Sampai) yang memungkinkan administrator menampilkan data pengajuan sesuai periode tertentu. Fitur ini memudahkan proses pencarian riwayat pengajuan, terutama ketika jumlah transaksi yang tersimpan di dalam sistem semakin banyak. Kolom Status menampilkan hasil verifikasi terhadap setiap permintaan penggunaan barang, misalnya Disetujui, sehingga administrator dapat mengetahui perkembangan setiap pengajuan secara langsung. Sementara itu, kolom Aksi menampilkan informasi mengenai administrator yang melakukan proses persetujuan terhadap pengajuan tersebut. Melalui halaman ini, proses verifikasi penggunaan barang menjadi lebih terdokumentasi, transparan, dan mudah ditelusuri, sehingga mendukung pengendalian persediaan barang serta meminimalkan risiko terjadinya penyalahgunaan maupun kesalahan dalam proses distribusi barang.

Setelah proses persetujuan penggunaan barang dilakukan, administrator perlu melakukan validasi terhadap penggunaan barang untuk memastikan bahwa jumlah stok yang tercatat pada sistem sesuai dengan kondisi aktual. Oleh karena itu, sistem menyediakan halaman Validasi Stok yang berfungsi sebagai media untuk memverifikasi penggunaan barang sekaligus memperbarui data persediaan secara otomatis. Implementasi halaman validasi stok dapat dilihat pada Gambar 5.

Transaksi / Tgl	Teknisi / Barang	Awal	Terpakai	Retur	Bukti	Aksi
146: 17709998888 4033 25 Feb 2024	Alizar Kabel dropcore	100	50	50		
24 Feb 2024		11	5	6		
24 Feb 2024		90	90	0		
24 Feb 2024		100	90	10		

Gambar 5. Halaman Validasi Stok

Berdasarkan Gambar 5, halaman Validasi Stok menampilkan daftar penggunaan barang yang telah disetujui dan menunggu proses validasi oleh administrator. Informasi yang disajikan meliputi Transaksi/Tanggal, Teknisi/Barang, Stok Awal, Jumlah Terpakai, Jumlah Retur, Nomor Bukti, serta Aksi. Data tersebut memberikan informasi yang lengkap mengenai setiap transaksi penggunaan barang sehingga administrator dapat melakukan proses validasi secara akurat. Pada bagian kanan atas halaman tersedia fitur penyaringan berdasarkan rentang tanggal (Dari dan Sampai) yang digunakan untuk menampilkan data transaksi sesuai periode tertentu. Fitur ini memudahkan administrator dalam mencari data penggunaan barang yang akan divalidasi maupun menelusuri riwayat transaksi yang telah dilakukan. Kolom Terpakai menunjukkan jumlah barang yang digunakan dalam setiap transaksi, sedangkan kolom Retur menampilkan jumlah barang yang dikembalikan ke gudang apabila terdapat sisa penggunaan. Selain itu, kolom Bukti menyediakan dokumen pendukung yang dapat digunakan sebagai dasar dalam proses verifikasi. Pada kolom Aksi ditampilkan status Selesai sebagai indikator bahwa proses validasi telah diselesaikan oleh administrator. Melalui halaman ini, proses pengurangan stok dilakukan secara lebih terkontrol dan terdokumentasi dengan baik, sehingga data persediaan yang tersimpan di dalam sistem tetap akurat, konsisten, dan sesuai dengan kondisi barang yang tersedia di gudang.

Sebagai bentuk dokumentasi dan pelaporan terhadap aktivitas penggunaan barang, sistem menyediakan halaman Laporan Akhir yang menampilkan rekapitulasi seluruh transaksi yang telah selesai diproses dan divalidasi. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencetakan laporan berdasarkan periode tertentu sehingga memudahkan administrator dalam menyusun laporan persediaan barang. Implementasi halaman laporan akhir dapat dilihat pada Gambar 6.



- Dashboard Overview - Kelola Kategori - Persetujuan Barang - Validasi Stok Laporan Akhir - Kelola Pengguna	Reports Admin Utama Admin Warehouse					
	Laporan Pemakaian Barang (Selesai) Rekapitulasi seluruh transaksi barang yang telah digunakan dan divalidasi. dd/mm/yyyy - dd/mm/yyyy Cetak Laporan					
	ID Transaksi	Tgl Selesai	Nama Teknisi	Nama Barang	Jml Terpakai	Dikembalikan
	TRX-17739968888-4023	25/2/2026	Alisar	Kabel dispow	50 meter	50 meter
		24/2/2026			5	6
		24/2/2026			90	0
		24/2/2026			90	10
						Admin Utama
						Admin Utama
						Admin Utama
						Admin Utama

Gambar 6. Halaman Laporan Akhir

Berdasarkan Gambar 6, halaman Laporan Akhir menyajikan rekapitulasi data penggunaan barang yang telah selesai divalidasi dalam bentuk tabel. Informasi yang ditampilkan meliputi ID Transaksi, Tanggal Selesai, Nama Teknisi, Nama Barang, Jumlah Terpakai, Jumlah Dikembalikan, serta Validator. Penyajian data tersebut memberikan gambaran yang lengkap mengenai setiap transaksi penggunaan barang yang telah diselesaikan. Pada bagian kanan atas halaman tersedia fitur penyaringan berdasarkan rentang tanggal yang memungkinkan administrator menampilkan laporan sesuai dengan periode yang diinginkan. Setelah periode ditentukan, administrator dapat menggunakan tombol Cetak Laporan untuk menghasilkan laporan yang siap dicetak atau didokumentasikan sebagai arsip administrasi. Halaman Laporan Akhir berfungsi sebagai media pelaporan yang mendukung proses monitoring dan evaluasi terhadap penggunaan persediaan barang. Dengan adanya fitur rekapitulasi dan pencetakan laporan, administrator dapat memperoleh informasi yang akurat mengenai aktivitas penggunaan barang, memudahkan proses audit, serta mendukung pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan persediaan di masa mendatang.

3.7. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian dirangkum pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box Testing

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Ajukan <i>usage</i> tanpa item	Form kosong	Sistem menolak & tampil validasi.	Sistem menolak & tampil validasi.	Valid
2	Ajukan <i>usage</i> multi-item	≥ 2 item, isi diajukan/terpakai/sisa	Status PENGAJUAN, detail item muncul.	Status PENGAJUAN, detail item muncul.	Valid
3	Approve <i>usage</i> oleh staff	'Setujui & Kurangi Stok' + Swal	Status DISETUJUI, stok berkurang = qty_used, tidak minus.	Status DISETUJUI, stok berkurang = qty_used, tidak minus.	Valid
4	Reject <i>usage</i> oleh staff	Klik 'Tolak' + alasan	Status DITOLAK + alasan tersimpan.	Status DITOLAK + alasan tersimpan.	Valid
5	Validasi nilai	qty_used > qty_requested	Ditolak/validasi gagal (sesuai aturan).	Ditolak/validasi gagal (sesuai aturan).	Valid

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode Black Box Testing pada Tabel 1, seluruh skenario pengujian pada fitur penggunaan barang (*usage*) menunjukkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem. Pengujian pertama dilakukan dengan mengajukan permintaan penggunaan barang tanpa memilih item. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menolak pengajuan dan menampilkan pesan validasi, sehingga pengguna diwajibkan melengkapi data sebelum proses pengajuan dapat dilakukan. Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan mengajukan penggunaan barang yang terdiri atas lebih dari satu item. Pada skenario ini, pengguna mengisi jumlah barang yang diajukan, jumlah barang yang digunakan, serta jumlah barang yang dikembalikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menyimpan data pengajuan dengan status PENGAJUAN dan menampilkan seluruh detail item yang diajukan sesuai dengan data masukan. Pengujian berikutnya dilakukan pada proses persetujuan penggunaan barang oleh petugas (*staff*). Setelah tombol Setujui & Kurangi Stok dipilih dan proses konfirmasi berhasil

dilakukan, sistem mengubah status transaksi menjadi DISETUJUI serta mengurangi jumlah stok sesuai dengan kuantitas barang yang digunakan tanpa menghasilkan nilai stok negatif. Selain itu, dilakukan pula pengujian terhadap proses penolakan pengajuan penggunaan barang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengubah status transaksi menjadi DITOLAK serta menyimpan alasan penolakan yang dimasukkan oleh petugas sebagai dokumentasi proses verifikasi. Pengujian terakhir dilakukan untuk memvalidasi aturan bisnis terkait jumlah penggunaan barang. Ketika jumlah barang yang digunakan (qty_used) melebihi jumlah barang yang diajukan (qty_requested), sistem berhasil menolak proses tersebut dan menampilkan validasi sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Berdasarkan seluruh hasil pengujian tersebut, setiap skenario memperoleh kesimpulan Valid, yang menunjukkan bahwa fitur pengajuan, persetujuan, penolakan, pengurangan stok, serta validasi data pada sistem telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang.

4. KESIMPULAN

Aplikasi Manajemen Stok Warehouse ISP berbasis framework Laravel dan Bootstrap telah berhasil dirancang, diimplementasikan, serta mampu menggantikan proses pengelolaan stok yang sebelumnya dilakukan secara manual. Sistem ini mendukung seluruh alur operasional utama, mulai dari proses Purchase Order (PO), pengiriman barang oleh supplier, verifikasi penerimaan barang yang dilengkapi dengan bukti foto dan tanda terima, hingga proses pengajuan serta penggunaan barang oleh teknisi. Digitalisasi proses tersebut memberikan kemudahan dalam pencatatan, pemantauan, dan pengelolaan data persediaan sehingga aktivitas operasional menjadi lebih efektif, efisien, dan terdokumentasi dengan baik. Penerapan mekanisme Role-Based Access Control (RBAC) untuk setiap pengguna, yaitu administrator warehouse, staf warehouse, teknisi, dan supplier, telah berjalan dengan baik berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing. Setiap peran memiliki hak akses dan batasan fungsi yang jelas sesuai dengan tanggung jawab masing-masing, sehingga mampu meningkatkan keamanan sistem, menjaga integritas data, serta meminimalkan risiko kesalahan maupun penyalahgunaan akses. Selain itu, fitur Purchase Order (PO) yang mendukung banyak item (multi-item) untuk setiap supplier, verifikasi pengiriman dengan bukti foto dan tanda terima, proses penggunaan barang (usage) yang secara otomatis mengurangi stok setelah memperoleh persetujuan, serta penyusunan laporan berdasarkan rentang tanggal telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan operasional warehouse.

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional sistem serta mampu mendukung proses pengelolaan persediaan barang secara terintegrasi. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi administrasi dan akurasi pencatatan stok, tetapi juga mempermudah proses monitoring terhadap arus masuk dan keluar barang sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan warehouse. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa peluang untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur notifikasi stok minimum secara otomatis agar administrator memperoleh peringatan ketika jumlah persediaan berada di bawah batas yang telah ditentukan. Selain itu, integrasi dengan barcode atau QR Code dapat diterapkan untuk mempercepat proses identifikasi barang, penerimaan, dan pengeluaran stok. Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan dashboard analitik yang menyajikan statistik penggunaan barang, tren pergerakan stok, serta prediksi kebutuhan persediaan menggunakan metode peramalan (forecasting). Di samping itu, integrasi dengan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) atau aplikasi mobile bagi teknisi dapat menjadi alternatif pengembangan guna meningkatkan fleksibilitas akses serta mendukung proses pengelolaan warehouse yang lebih modern, terintegrasi, dan berkelanjutan.

REFERENCES

- [1] D. T. Zharfan and N. U. Handayani, "ANALISIS PERBANDINGAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE EOQ, POQ, DAN MIN-MAX (Studi Kasus: PT Kimia Farma Plant Banjaran)." [2] T. Winoto Bagaskara and M. Tutuk Safirin, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode Min-Max Stock Pada PT Berkah Anugerah Inti Semesta," vol. X, no. 1, 2025.
- [3] A. Nugraha, R. D. Gunawan, and F. Ariany, "Perancangan Sistem Marketplace Penyedia Jasa Pangkas Rambut Berbasis Website Menggunakan Mern Stack," Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM), vol. 2, no. 2, pp. 75–84, Sep. 2023, doi: 10.58602/jima-ilkom.v2i2.20.
- [4] I. Rasel and R. Lubna, "Developing an Inventory Management Application Using MERN Stack," 2024.
- [5] L. O. Badru, V. Vasudevan, G. I. Lingam, and M. G. M. Khan, "MERN Stack Web-Based Education Management Information Systems for Pacific Island Countries," SN Comput. Sci., vol. 4, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.1007/s42979-022-01457-7.

- [6] “SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI RANCANG BANGUN SISTEM INVENTORY MANAGEMENT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN STACK MERN: STUDI KASUS DI BENGKEL AULIA MOTOR TUGAS AKHIR.”
- [7] N. L. Rachmawati and M. Lentari, “Penerapan Metode Min-Max untuk Minimasi Stockout dan Overstock Persediaan Bahan Baku,” *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 8, no. 2, pp. 143–148, Oct. 2022, doi: 10.30656/intech.v8i2.4735.
- [8] K. Anshar, C. I. Erliana, and I. Salsabilla, “Sistem Persediaan Multi Item Dengan Kendala Luas Gudang Pada PT. XYZ,” *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 22, no. 1, p. 33, Mar. 2023, doi: 10.20961/performa.22.1.72220.
- [9] “Perancangan Sistem Informasi Pengagendaaan Surat Masuk dan Surat Keluar di Dinas Pendidikan Kabupaten Asahan”.
- [10] K. Wau, “Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Gudang Berbasis Website Dengan Metode Waterfall,” *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 10–23, May 2022, doi: 10.56248/marostek.v1i1.8.
- [11] “Studi Deskriptif Evolusi Website Dari Html1 Sampai Html5 Dan Pengaruhnya Terhadap Perancangan Dan Pengembangan Website”.
- [12] “CSS: Definisi, Fungsi dan Cara Kerjanya.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://www.cakrawala.ac.id/berita/css-adalah>
- [13] “Menggal Bahasa Pemrograman Populer_ Karakteristik Utama dan Penggunaan yang Luas”.
- [14] “Mengenal TypeScript - CODEPOLITAN.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://www.codepolitan.com/blog/mengenal-TypeScript/>
- [15] “APLIKASI BUKU TAMU MENGGUNAKAN FITUR KAMERA DAN AJAX BERBASIS WEBSITE PADA KANTOR DISORA KOTA MEDAN”.
- [16] “Mengenal Apa Itu MongoDB: Pengertian, Keunggulan, dan Cara Instalnya.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://www.biznetgio.com/blog/mongodb-adalah/>
- [17] “MERN Stack: Pengertian dan Mengapa Populer di Kalangan Developer | BuildWithAngga.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://buildwithangga.com/tips/mern-stack-pengertian-dan-mengapa-populer-di-kalangan-developer>
- [18] “Express JS, Salah Satu Framework Node.js Yang Banyak Digunakan | Universitas Telkom Jakarta.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://jakarta.telkomuniversity.ac.id/express-js-salah-satu-framework-node-js-yang-banyak-digunakan/>
- [19] S. W. Ramdany, S. Aulia Kaidar, B. Aguchino, C. Amelia, A. Putri, and R. Anggie, “Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web.”
- [20] “Apa Itu Sequence Diagram dan Contohnya - Dicoding Blog.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-sequence-Diagram/>
- [21] “Apa itu Use Case dan Use Case Diagram? – School of Information Systems.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2024/06/11/apa-itu-use-case-dan-use-case-Diagram/>
- [22] “Belajar UML: Activity Diagram dan Sequence Diagram | by Sita Kartina Zulkhijah | Javan Cipta Solusi | Medium.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://medium.com/javanlabs/belajar-uml-activity-Diagram-dan-sequence-Diagram-4356c08ba137>
- [23] “Apa Itu Class Diagram, Fungsi, Komponen dan Contohnya.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://www.cakrawala.ac.id/berita/apa-itu-class-Diagram>
- [24] “PT CEMERLANG INTERNET INDONESIA.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://cemerlanginternetindonesia.com/>