



Implementasi dan Perancangan Sistem Pengelolaan dan Penyewaan Aset Berbasis *Web* dengan Algoritma *Priority Scheduling Queue* dan *First In First Out (FIFO)* untuk PT Indonesia Comnets Plus

Lukas^{1*}, Anita Ratnasari^{2*}

^{1,2}Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Dian Nusantara

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:
Submit: 07 Juli 2026
Revisi: 23 Juli 2026
Diterima: 26 Juli 2026
Diterbitkan: 30 Juli 2026

Kata Kunci

PSQ, FIFO, Penyewaan, Algoritma, Waterfall

Korespondensi

E-mail: Anita.ratnasari@undira.ac.id*

ABSTRACT

The IT asset rental at PT Indonesia Comnets Plus has been facing issues with data fragmentation and conflicts in logistics distribution priorities. This study aims to develop a web-based asset management information system using the Laravel 10 framework and MVC architecture. The main solution implemented is a hybrid scheduling mechanism that integrates the Multilevel Feedback Queue (MFQ) and First In First Out (FIFO) algorithms. MFQ groups delivery queues into three priority levels based on rental dates, while FIFO ensures fair distribution within the same priority level. Function testing using Black Box Testing across five key scenarios, including Midtrans integration, a daily return penalty of 3.5%, and a due date penalty of 2%, showed 100% validity. This system successfully improves logistics efficiency and clarifies contract transparency.

Abstrak

Penyewaan aset TIK di PT Indonesia Comnets Plus mengalami isu fragmentasi data dan konflik dalam prioritas distribusi logistik. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi manajemen aset berbasis web dengan memanfaatkan framework Laravel 10 dan arsitektur MVC. Solusi utama yang diimplementasikan adalah mekanisme penjadwalan hibrida dengan mengintegrasikan algoritma Antrian Umpan Balik Multilevel (MFQ) dan Pertama Masuk Pertama Keluar (FIFO). MFQ berfungsi mengelompokkan antrean pengiriman menjadi tiga tingkat prioritas sesuai dengan tanggal sewa, sementara FIFO memastikan keadilan distribusi di tingkat prioritas yang sama. Pengujian fungsi dengan Black Box Testing pada lima skenario penting termasuk integrasi Midtrans, denda pengembalian harian 3,5%, dan denda tempo 2% memberikan hasil validitas 100%. Sistem ini sukses meningkatkan efisiensi logistik dan memperjelas transparansi kontrak.

This is an open access article under the CC-BY-SA license

1. Pendahuluan

Perkembangan sektor teknologi informasi dan komunikasi (TIK) pada zaman transformasi digital mengharuskan setiap perusahaan untuk mencapai efisiensi yang sangat tinggi dalam pengelolaan aset operasional mereka. Salah satu sektor usaha yang mengalami peningkatan permintaan yang besar adalah layanan sewa perangkat keras untuk bisnis (B2B). Dalam ekosistem bisnis sewa perangkat TIK

yang kompleks, aspek sinkronisasi data logistik dan ketepatan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan menjadi faktor utama yang menentukan mutu layanan perusahaan [1]. Perusahaan penyedia layanan dituntut untuk tidak hanya menyediakan perangkat yang terpercaya, tetapi juga harus memiliki kecepatan dalam mendistribusikan aset tersebut dengan tepat waktu demi mempertahankan produktivitas operasional mitra bisnis mereka.

Pengelolaan operasional gudang dan rantai pasok yang efektif memuat pengelolaan inventaris fisik, pemantauan kondisi pemeliharaan, hingga koordinasi penjadwalan pengiriman harus diintegrasikan dengan pencatatan data yang menyeluruh [2]. Masalah utama yang kerap terjadi di lapangan disebabkan oleh tidak adanya sistem basis data terpusat, yang mengakibatkan pengawasan siklus hidup aset sewaan menjadi sangat terhambat. Hal ini menyebabkan munculnya perbedaan stok antara catatan sistem dan keadaan fisik di gudang, serta mengakibatkan penundaan pengiriman perangkat ke tempat pelanggan. Konsekuensi jangka panjang dari kegagalan sistemik ini adalah menurunnya kepuasan pelanggan, denda akibat pelanggaran Service Level Agreement (SLA), serta kemungkinan kerugian finansial akibat tercemarnya reputasi perusahaan di hadapan mitra bisnis.

Situasi operasional penyewaan aset TIK di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+), anak perusahaan dari PT PLN (Persero), saat ini masih mengalami tantangan manajerial yang rumit karena ketergantungan pada platform kerja yang belum saling terintegrasi. Aktivitas penyewaan perangkat keras berharga tinggi seperti laptop, komputer pribadi (PC), dan monitor All-in-One (AIO) untuk kebutuhan perusahaan saat ini masih dicatat secara terpisah. Pencatatan dan pengelolaan datanya terpisah-pisah di antara sistem inventaris gudang internal, file spreadsheet Microsoft Excel independen, serta aplikasi pesan instan WhatsApp [3].

Akibat dari belum terintegrasinya media transaksi yang standar tersebut, timbul beberapa masalah penting di lapangan yang mengganggu kinerja perusahaan. Pertama, pelanggan korporat mengalami kesulitan yang signifikan dalam memantau sisa waktu kontrak sewa mereka secara mandiri. Situasi ini mengharuskan pelanggan untuk terus-menerus menghubungi staf administrasi melalui telepon atau WhatsApp hanya untuk mendapatkan informasi mengenai masa berlaku kontrak mereka [4]. Kedua, metode pencatatan manual di lembar kerja Microsoft Excel sangat rentan terhadap kesalahan pengetikan (human error), seperti salah mencatat nomor seri perangkat atau tanggal jatuh tempo, yang pada akhirnya menyulitkan proses penelusuran riwayat transaksi kontrak secara historis.

Ketiga, tim logistik di zona pergudangan menghadapi masalah besar dalam mengidentifikasi peralatan-peralatan yang masa kontraknya telah berakhir tetapi masih ada di tempat pelanggan. Ketidakefektifan sistem peringatan dini (early warning system) menyebabkan penarikan aset (asset retrieval) sering kali terlambat, yang merugikan siklus perputaran aset perusahaan. Keempat, ada penumpukan permohonan pengiriman barang dari tim penjualan yang diterima secara bersamaan di bagian logistik. Sebagai hasilnya, staf gudang seringkali menghadapi kesulitan dalam menentukan skala prioritas distribusi barang secara objektif, yang menyebabkan kecemburuan di antara tim penjualan dan distribusi yang tidak merata [5].

Sebagai jawaban untuk menangani kompleksitas masalah tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem informasi manajemen dan penyewaan aset TIK berbasis web yang menyatukan semua transaksi ke dalam satu basis data terpusat. Solusi utama yang diajukan adalah mengimplementasikan kolaborasi antara dua algoritma penjadwalan, yaitu *Multilevel Feedback Queue* (MFQ) dan *First In First Out* (FIFO). Algoritma FIFO diterapkan sebagai dasar untuk mengatur proses pengiriman standar secara adil sesuai urutan waktu pengajuan transaksi [6]. Sebaliknya, untuk mengakomodasi bobot prioritas pengiriman dari divisi penjualan (misalnya kategori Tinggi, Sedang, atau Rendah), diterapkan algoritma MFQ yang membagi antrean menjadi beberapa tingkat prioritas yang dihitung berdasarkan kombinasi parameter terukur seperti jumlah perangkat (quantity), tanggal mulai sewa, dan tanggal pemesanan [7].

Sebelumnya, sejumlah peneliti telah melakukan studi sejenis mengenai sistem penyewaan dan pemantauan aset. Penelitian pertama oleh Erlangga dan Minarni [8]. merancang sistem monitoring masa sewa perangkat keras berbasis *web*, namun hanya berfokus pada visualisasi durasi kontrak tanpa modul manajemen logistik. Penelitian kedua oleh Handono dkk [1]. membahas sinkronisasi data logistik B2B, tetapi mengabaikan penanganan konflik antrean ketika permintaan *sales* melonjak bersamaan. Penelitian ketiga oleh Anita Ratnasari[9], mengembangkan sistem manajemen stok gudang dengan menggunakan algoritma FIFO, namun belum mengimplementasikan Algoritma MFQ untuk menunjang *urgensi* dari setiap permintaan barang keluar. Penelitian keempat oleh Prakosa dkk [3], menganalisis dampak fragmentasi media terhadap siklus hidup aset sewaan, namun belum mengusulkan rancangan otomatisasi penjadwalan antrean pergudangan. Terakhir, penelitian kelima oleh Putri dkk [10], membangun aplikasi manajemen aset dan kontrak sewa komputer, tetapi algoritmanya belum mampu memecahkan masalah pemenuhan kebutuhan pengiriman dinamis dari tim penjualan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, studi ini mengusulkan desain sistem informasi pengelolaan dan penyewaan aset berbasis web dengan menerapkan kolaborasi algoritma MFQ dan FIFO untuk PT Indonesia Comnets Plus. Penjadwalan logistik yang menggunakan FIFO akan menangani pembagian pengiriman standar, sementara MFQ akan memberikan prioritas pada distribusi darurat yang diajukan oleh tim penjualan secara terstruktur. Aplikasi web ini dikembangkan dengan metode Waterfall sebagai siklus pengembangan perangkat lunak (SDLC) dan dibangun menggunakan arsitektur MVC (Model-View-Controller) dari Framework Laravel. Dalam rangka menguji fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna, penelitian ini menggunakan metode Black Box Testing [11] dan melakukan analisis perbandingan waktu tunggu antrean pengiriman barang untuk memastikan efisiensi kinerja algoritma yang digunakan.

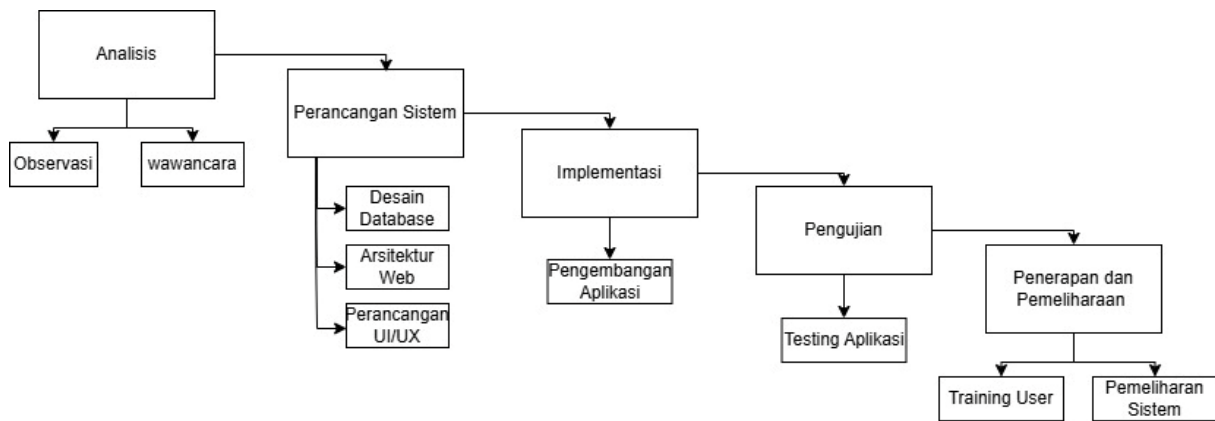
2. Metode Penelitian

Studi ini berfokus pada Perancangan Sistem Pengelolaan Aset Web Menggunakan Algoritma *Multilevel Feedback Queue* dan FIFO. Penelitian ini menggunakan Metodologi *Waterfall* sebagai metode pengembangan perangkat lunak dengan pengembangan sistem berbasis *Software Development Life Cycle* (SDLC). Metode Penelitian dalam studi ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui pengumpulan data berdasarkan observasi dan wawancara secara langsung[12].

Lokasi dari penelitian ini dilaksanakan di PT Indonesia Comnets Plus Gandul, PT Indonesia Comnets Plus sendiri bergerak dibidang penyedia jaringan internet, jasa, serta penyewaan aplikasi TIK. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 29 dan 30 September 2025. Penelitian ini difokuskan pada divisi Staf Gudang, Staf Keuangan, *Sales* serta Pelanggan guna mengetahui proses alur kerja pada sistem penyewaan aset pada PT Indonesia Comnets Plus sebelumnya.

2.1. Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan SLDC dengan Metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* dipilih karena pendekatan ini sangat mudah digunakan dan efektif sehingga dapat mempermudah dalam proses perencanaan dan pengembangan [13]. Alur dalam metode ini dirancang dengan berurutan sehingga mencegah terjadinya tumpang tindih tugas. Metode ini dapat menjadi pilihan apabila fitur di dalam sistem sudah terdefiniskan secara rinci.



Gambar 1. Metode Penelitian *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)

Tahap ini dimulai dengan melakukan observasi dan wawancara yang berfokus pada proses bisnis penyewaan aset dan pergudangan yang berjalan saat ini. Dalam melakukan observasi, penelitian ini melakukan pengamatan langsung terhadap alur kerja divisi staf Gudang di area pergudangan, proses pengajuan penyewaan oleh tim *sales*/penjualan, serta bagaimana staf keuangan mengatur dan memantau masa aktif sewa. Disisi lain, wawancara dilakukan kepada setiap divisi terkait yaitu staf gudang, *sales*/penjualan, staf keuangan, dan pelanggan. Wawancara ini bertujuan guna mengetahui kebutuhan fungsional dan non fungsional dalam sistem[14].

2. Perancangan Sistem (*System Design*)

Kegiatan perancangan ini meliputi elemen structural dan elemen perilaku sistem lewat pembuatan desain basis data, arsitektur aplikasi, dan desain antarmuka pengguna. Perancangan basis data dengan skema relasional terstruktur untuk mengaitkan serial number TIK dengan setiap ID transaksi, sehingga dapat menghindari kemungkinan terjadinya pemesanan ganda (*double-booking*). Dalam perancangan arsitektur, sistem ini bersifat web dengan pola Model-View-Controller (MVC) yang disediakan oleh Framework Laravel untuk mempertahankan keterpisahan antara pengelolaan data (Model), antarmuka (View), dan logika pemrosesan (Controller)[15]. Perancangan alur kerja sistem serta pemetaan interaksi antara aktor dijelaskan secara rinci dengan menggunakan diagram UML seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram. Komponen terakhir dalam tahap ini adalah desain User Interface (UI) yang intuitif melalui wireframing interaktif, untuk memastikan dasbor pemantauan kontrak real-time serta manajemen logistik pergudangan dapat digunakan dengan mudah oleh seluruh pengguna. Implementasi (*Implementation/Coding*).

3. Implementasi

Memasuki fase ketiga, yaitu fase implementasi, semua dokumen desain teknis dan pemodelan UML yang telah disiapkan diubah secara nyata menjadi baris-baris kode pemrograman melalui sub-fase pengembangan aplikasi. Proses pembangunan perangkat lunak ini dilaksanakan dengan bahasa pemrograman PHP yang didasari pada Framework Laravel versi 10, sedangkan pengelolaan data relasional diintegrasikan menggunakan basis data Xampp untuk memastikan kecepatan transaksi data logistik dalam volume besar. Logika bisnis inti dari sistem manajemen aset, sistem transaksi sewa daring, serta sistem pemantauan sisa waktu sewa dikembangkan secara modular. Dalam fase ini, logika kolaborasi algoritma *Multilevel Feedback Queue* (MFQ) dan *First In First Out* (FIFO) diterapkan pada Controller pengiriman logistik. Algoritma MFQ dirancang untuk mengelompokkan antrean dokumen pengiriman barang dari tim *sales* ke dalam tiga tingkat prioritas yang diukur secara matematis dengan mempertimbangkan tenggat tanggal mulai sewa [7]. Sementara itu, prinsip FIFO diterapkan untuk menangani antrean pada entitas dokumen yang memiliki tingkat prioritas sama guna menjamin proses distribusi logistik yang adil dan transparan[16].

4. Pengujian (Testing)

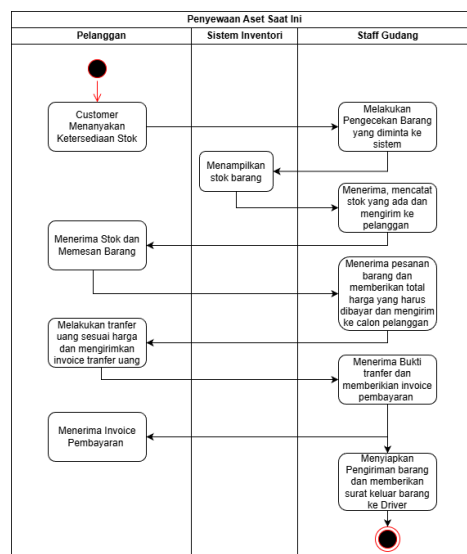
Tujuan utama dari fase ini adalah untuk menguji kesesuaian antara output aplikasi dengan spesifikasi kebutuhan yang telah disusun pada tahap analisis. Metode pengujian yang diterapkan dalam studi ini adalah Black Box Testing yang dilakukan untuk menilai fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna akhir tanpa memperhatikan struktur internal kode[12]. Seluruh hasil pengujian selanjutnya disusun dalam sebuah laporan pengujian menyeluruh (*test report*) untuk memastikan bahwa aplikasi telah terverifikasi, tanpa adanya celah kesalahan (*bug*), dan siap dipakai dengan aman dalam kegiatan operasional sehari-hari.

5. Penerapan dan Pemeliharaan (Deployment and Maintenance)

Tahap penutup dari siklus hidup pengembangan perangkat lunak model Waterfall ini ditandai dengan resmi diluncurkannya (deployment) sistem informasi ke dalam lingkungan operasional nyata di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+). Proses penerapan ini dimulai dengan migrasi data dari lembar kerja Excel manual ke dalam database terpusat, dilanjutkan dengan penginstalan aplikasi di server jaringan perusahaan. Setelah penerapan berhasil, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan teknis intensif (user training) bagi semua level pengguna, mulai dari tim penjualan, staf logistik gudang, pihak administrasi, hingga pelanggan korporat untuk mengurangi risiko kesalahan operasional yang disebabkan oleh kelalaian manusia (human error). Dalam tahap pemeliharaan (maintenance), evaluasi serta pengawasan kinerja aplikasi dilakukan secara rutin dan berkelanjutan[1].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Kebutuhan



Gambar 2. Proses bisnis penyewaan aset yang berjalan saat ini

Pada awalnya proses bisnis yang berjalan saat ini dalam penyewaan aset adalah seperti gambar di atas di mana proses dimulai ketika pelanggan menanyakan ketersediaan stok kepada staf gudang melalui whatsapp, dan dilanjut staf gudang melakukan cek ketersediaan stok di sistem *inventory* saat ini, setelah stok gudang diketahui, staf gudang akan menghubungi pelanggan melalui whatsapp, setelah itu apabila pelanggan ingin melakukan penyewaan akan. Pelanggan akan melakukan pembayaran dan akan mengirimkan bukti pembayaran melalui whatsapp, setelah itu staf gudang akan menanyakan kepada staf keuangan dan apabila sudah terkonfirmasi staf gudang akan memberikan bukti pembayaran melalui email dan dilanjut staf gudang akan mengirimkan barang ke tempat user dan transaksi akan dicatat oleh staf gudang ke dalam excel.

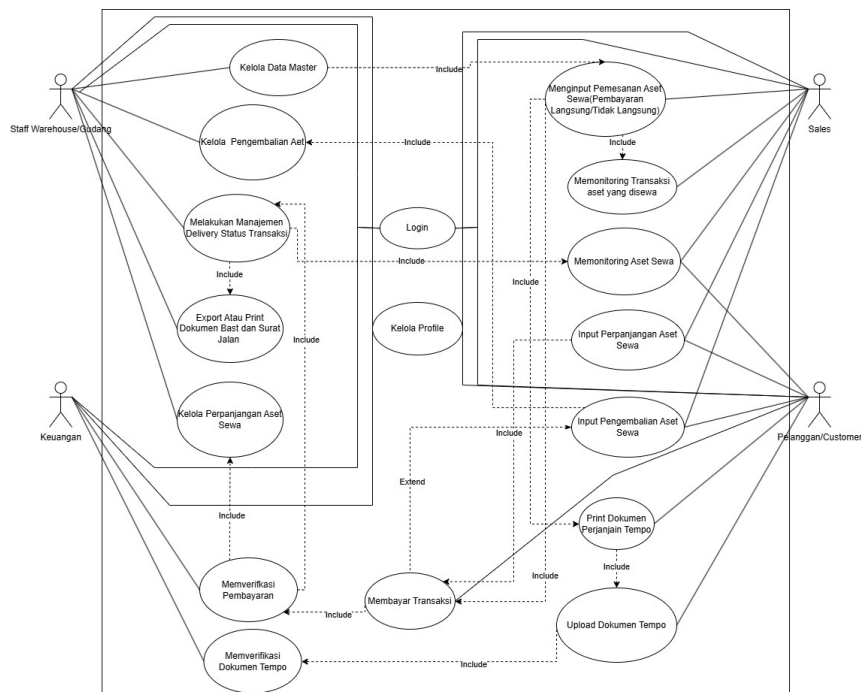
Oleh karena itu solusi yang diberikan adalah sistem yang terintegrasi. Di mana sistem yang dapat melakukan pendataan transaksi otomatis, pembuatan dokumen secara otomatis, melakukan sisa barang sewa otomatis, pemberitahuan apabila masa sewa pelanggan mendekati waktu habis sewa, *Payment Gateway* agar transaksi lebih mudah dan modern, sistem chat yang berguna agar setiap divisi dapat melakukan komunikasi terpusat di dalam sistem.

3.2. Desain Sistem

Desain sistem dibutuhkan guna mempermudah proses implementasi dari sistem perancangan sistem pengelolaan aset web menggunakan algoritma *Multilevel Feedback Queue* dan FIFO. Hasil analisa kebutuhan akan diterjemahkan ke dalam model UML. Dengan Model ini hubungan setiap aktor dan proses sistem utama akan mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.

Use Case Diagram

Use Case Diagram menyajikan fungsionalitas utama sistem (*Use Case*) dan interaksinya dengan pengguna (Aktor) Staf Gudang, Staf Keuangan, Staf Penjualan dan Pelanggan. Diagram ini mengilustrasikan pembagian fungsionalitas antara empat *dashboard* utama yang diusulkan.

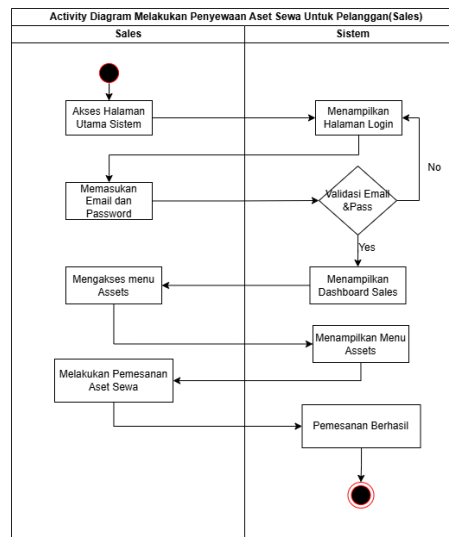


Gambar 3. Use Case Diagram

Pada use case diagram di atas terdapat 4 *role* berbeda dengan setiap *role* masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. Di mana pada *role* staf gudang dapat melakukan kelola data master, kelola pengembalian aset, melakukan manajemen pengiriman barang, cetak dokumen, dan kelola perpanjangan sewa aset. Setelah itu staf keuangan memiliki 2 fitur utama yaitu memverifikasi pembayaran dan memverifikasi dokumen tempo. Sedangkan untuk staf penjualan atau *sales* memiliki fungsi melakukan isi formulir pesanan, pengecekan alur transaksi sewa, pengawalan aset sewa, isi form perpanjangan sewa, dan isi formulir pengembalian sewa. Sedangkan untuk *role* pelanggan memiliki lima fungsi utama yaitu pengawasan aset sewa, isi formulir perpanjangan sewa, isi formulir pengembalian sewa, cetak dokumen tempo dan melakukan unggah dokumen tempo.

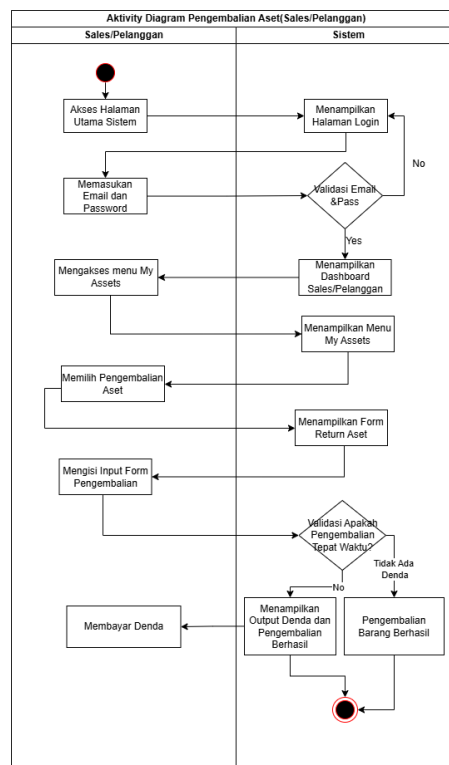
Activity Diagram

Pada Activity Diagram Di bawah ini adalah diagram alur untuk melakukan penyewaan aset sewa oleh *sales* untuk pelanggan. yang mana staf penjualan atau *sales* dapat memilih aset sewa yang ingin disewa, serta berapa banyak aset yang ingin disewa, berapa lama waktu sewa, metode pembayaran, dan untuk pelanggan mana aset tersebut disewakan.



Gambar 4. Activity Diagram Penyewaan Aset Sewa

Pada Diagram Activity berikut membahas perihal Pengembalian Aset Sewa oleh *Sales* dan Pelanggan. Pada Menu ini user dalam melakukan pengembalian aset yang disewa dengan cara mengisi form pengembalian barang, yang mana sistem akan melakukan validasi apakah aset tersebut dikembalikan tepat waktu atau tidak. Apabila aset dikembalikan tepat waktu denda yang dibayarkan adalah Rp 0 -. Tetapi apabila aset yang disewa dikembalikan melebihi tanggal masa sewa, Pelanggan akan dikenakan denda sebanyak 3.5% perhari dari harga sewa bulanan aset tersebut.



Gambar 5. Activity Diagram Pengembalian Aset Sewa

Rumus Algoritma

$$Priority = \begin{cases} \text{High,} & \text{jika } (T_o - T_n) \leq 2 \\ \text{Middle,} & \text{jika } 3 \leq (T_o - T_n) \leq 4 \\ \text{Normal,} & \text{jika } (T_o - T_n) \geq 5 \end{cases}$$

Priority adalah kelas kategori prioritas transaksi untuk acuan persiapan logistik staf gudang, T_o adalah tanggal mulai sewa paling awal dari item sewa (T_o didefinisikan sebagai effective start date), T_n adalah tanggal transaksi pemesanan sewa dibuat oleh pelanggan, dan angka 2, 3, 4, serta 5 adalah konstanta batas ambang jeda hari persiapan logistik (hari).

$$P = \frac{Q}{(T_o - T_n) + 1}$$

P adalah nilai indeks prioritas numerik transaksi, Q adalah kuantitas unit fisik aset yang disewa dalam satu transaksi (unit), T_o adalah tanggal mulai sewa paling awal dari item-item sewa (T_o didefinisikan sebagai effective start date), T_n adalah tanggal transaksi pemesanan sewa dibuat oleh pelanggan, dan angka 1 merupakan konstanta penyeimbang untuk menghindari pembagian dengan nilai nol (division by zero) apabila tanggal mulai sewa bersamaan dengan tanggal pemesanan.

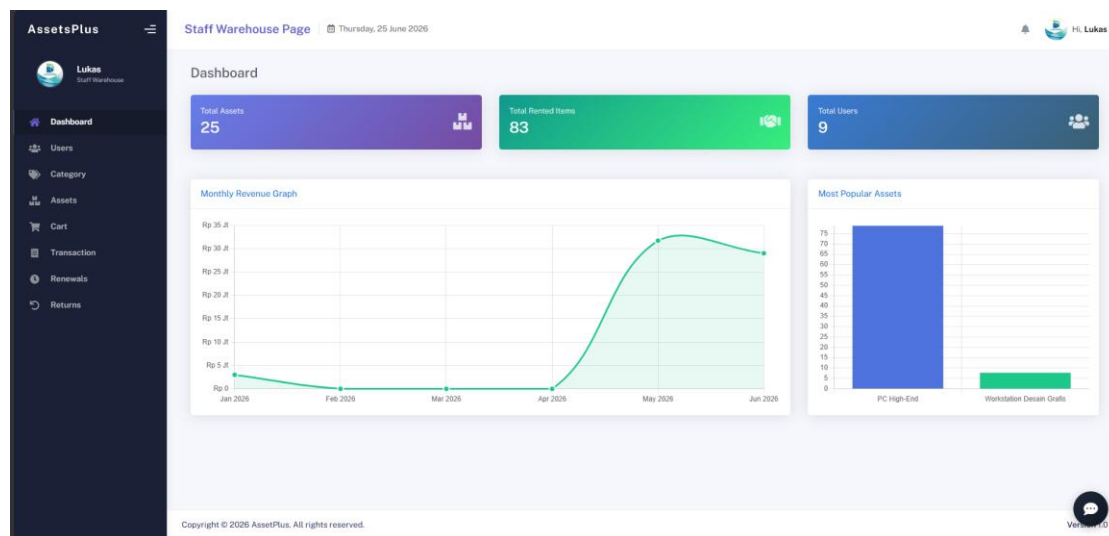
$$D = H_t \times 0,035 \times T_s$$

D adalah total denda keterlambatan pengembalian barang sewaan (Rupiah), H_t adalah jumlah hari keterlambatan pengembalian yang dihitung dari selisih hari tanggal pengembalian real dengan batas toleransi pengembalian normal ($T_o + 1$ hari), angka 0,035 adalah persentase tarif denda harian yang ditetapkan sebesar 3,5% per hari, dan T_s adalah tarif nominal sewa bulanan dari aset terkait (Rupiah).

$$D_p = H_p \times 0,02 \times T_t$$

D_p adalah total denda keterlambatan pembayaran sewa bertipe tempo (Rupiah), H_p adalah jumlah hari keterlambatan pembayaran yang dihitung dari selisih hari tanggal pembayaran real dengan batas tanggal jatuh tempo pembayaran sewa (payment_due_date), angka 0,02 adalah persentase tarif denda harian yang ditetapkan sebesar 2% per hari, dan T_t adalah total nilai nominal transaksi sewa terkait (Rupiah).

3.3. Desain Sistem



Gambar 6. Tampilan Divisi Staf Gudang

Gambar di atas adalah tampilan *role* staf gudang. Pada Tampilan Ini staf gudang dapat melakukan manajemen akun, kategori aset, aset sewa, keranjang, transaksi sewa, perpanjangan dan pengembalian aset sewa. Dengan gambar di atas membuktikan bahwa sistem sudah berhasil dibuat.

3.4. Pengujian Sistem

Pada Pengujian sistem metode yang digunakan adalah blackbox testing. Berdasarkan tabel pengujian berikut diketahui dari 5 skenario uji, hasil yang di dapat adalah 100% sesuai spesifikasi.

Tabel 1. Tabel Pengujian Sistem

No	Fitur / Fungsi yang Diuji	Skenario Pengujian	Butir Uji / Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pen-gujian	Kes-impulan
1	Pengajuan Pengembalian Aset (Return)	Mengajukan pengembalian aset sewaan saat masa sewa berakhir.	Memilih aset sewaan, menginput alasan pengembalian, menjadwalkan pickup, dan menekan submit.	Status aset berubah menjadi menunggu jemputan dan tercatat di dashboard admin pengembalian.	Sesuai	Valid
2	Perhitungan Denda Pengembalian (3,5% / hari)	Pengembalian barang yang terlambat melewati masa toleransi H+1 sewa.	Melakukan verifikasi pengembalian oleh Staf Gudang pada H+3 setelah sewa habis.	Sistem otomatis menghitung denda keterlambatan sebesar 3,5% per hari dari harga sewa barang bulanan.	Sesuai	Valid
3	Pembayaran Sewa via Mid-trans	Membayar tagihan sewa menggunakan gerbang pembayaran online Mid-trans.	Memilih pembayaran langsung, memicu snap token, dan melakukan bayar simulasi.	Popup Midtrans Snap terbuka menampilkan nominal sewa + kode unik ID user, dan status pembayaran terupdate otomatis setelah sukses.	Sesuai	Valid
4	Pembayaran Denda Tempo (2% / hari)	Keterlambatan pembayaran tagihan denda bertipe tempo.	Membiarkan tagihan denda tempo tidak bayar melewati tanggal jatuh tempo.	Sistem secara dinamis membebaskan denda keterlambatan pembayaran sebesar 2% per hari dari total tagihan denda tersebut.	Sesuai	Valid
5	Persetujuan Logistik Staf Gudang	Memproses antrean pengiriman barang berdasarkan kelompok prioritas.	Memproses pengiriman barang dengan prioritas urutan teratas (FIFO).	Urutan pengiriman barang teratur sesuai tingkat urgensi, meminimalkan keterlambatan persiapan barang.	Sesuai	Valid

4. Kesimpulan

Studi ini berhasil mengatasi tantangan pengelolaan aset TIK di PT Indonesia Comnets Plus dengan merancang sistem manajemen terintegrasi berbasis web. Kolaborasi algoritma *Multilevel Feedback Queue* (MFQ) dan *First In First Out* (FIFO) terbukti berhasil mengoptimalkan penjadwalan distribusi logistik. MFQ berhasil membagi antrean pengiriman menjadi tiga tingkat prioritas, sementara FIFO memastikan keadilan dalam proses distribusi untuk dokumen dengan prioritas yang sama. Dengan menggunakan basis data terpusat yang menerapkan arsitektur MVC pada Framework Laravel 10, pencatatan manual yang terfragmentasi telah berhasil dihapus. Hasil uji dengan metode Black Box Testing pada 5 skenario utama – termasuk modul pengembalian, payment gateway Midtrans, dan perhitungan otomatis denda keterlambatan 3,5% serta denda tempo 2% menunjukkan hasil 100% valid dan sesuai dengan spesifikasi fungsionalitas tanpa adanya *bug*.

Sistem ini menawarkan transparansi mengenai durasi kontrak untuk pelanggan serta menyediakan sistem peringatan dini bagi staf gudang guna menghindari keterlambatan dalam pengambilan aset. Anjuran untuk langkah praktis adalah segera mengimplementasikan sistem ini di area operasional nyata dengan pelatihan intensif bagi semua karyawan guna mengurangi kesalahan manusia. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, dianjurkan menggabungkan modul pelacakan kurir yang menggunakan GPS serta menciptakan algoritma prediksi stok dengan kecerdasan buatan untuk menghadapi lonjakan permintaan sewa di waktu mendatang.

Daftar Pustaka

- [1] F. W. Handono, R. K. Atmaja, N. Nuryadi, dan B. O. Lubis, "PENGEMBANGAN APLIKASI RESERVASI PENYEWAAN KOMPUTER BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN RAD," Jan 2026, doi: 10.31849/xcnx3v03.
- [2] N. P. Decy Arwini, "PENGELOLAAN INVENTORI DALAM SUPPLY CHAIN MANAGEMENT," J. Ilm. Vastuwidya, vol. 7, no. 1, hlm. 66-72, Feb 2024, doi: 10.47532/jiv.v7i1.1022.
- [3] D. P. Prakosa, N. H. Musyaffa, G. R. Rahmatullah, A. F. D. Bhayangkara, D. W. Suci, dan M. R. Tsani, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENYEWAAN ASET BERBASIS FRAMEWORK LARAVEL PADA BADAN LAYANAN UMUM PKTJ TEGAL," J. Ilm. Teknol. Inf. Dan Robot., vol. 6, no. 2, hlm. 64-80, Des 2024, doi: 10.33005/jifti.v6i2.147.
- [4] A. N. Iriandi, I. Fitri, dan S. Ningsih, "Sistem Monitoring Penyewaan Alat-Alat Outdoor Berbasis Web," J. JTIK J. Teknol. Inf. Dan Komun., vol. 6, no. 3, hlm. 438-442, Jan 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i3.445.
- [5] J. A. Aryandi, M. A. Nugraha, Y. A. A. Basith, M. F. Pratama, D. Pradeka, dan D. Anggraini, "Implementasi Algoritma Queue untuk Menentukan Prioritas Pelayanan Umum di Rumah Sakit," JIKO J. Inform. Dan Komput., vol. 7, no. 2, hlm. 218, Sep 2023, doi: 10.26798/jiko.v7i2.806.
- [6] Candra Pamungkas, Angga Riyandi Saputra, Aditya Ramadhan, Alif Kurniawan, Naufal Abi Pratama, dan Wishnu Rindra, "Penerapan Algoritma Multilevel Feedback Queue (MFQ) & First In First Out (FIFO) pada Studi Kasus di Toko Bunga ARTHA PUSPA," JUMINTAL J. Manaj. Inform. Dan Bisnis Digit., vol. 2, no. 2, hlm. 192-198, Nov 2023, doi: 10.55123/jumintal.v2i2.2402.
- [7] F. Artia, I Gede Maha, M. Rakhmat Dramaga, dan Aqwam Rosadi Kardan, "Implementasi Algoritma Penjadwalan Multilevel Feedback Queue pada Aplikasi Berbasis Flutter," J. MAHAJANA Inf., vol. 8, no. 2, hlm. 55-63, Des 2023, doi: 10.51544/jurnalmi.v8i2.4643.
- [8] D. Erlangga dan M. Minarni, "Pengembangan Sistem Pengadaan dan Monitoring Aset Pada Kantor Desa Bajarum Berbasis Web Menggunakan Metode PIECES," SMATIKA J., vol. 12, no. 01, hlm. 37-46, Jun 2022, doi: 10.32664/smatika.v12i01.666.
- [9] A. B. Aji dan A. Ratnasari, "SISTEM APLIKASI MANAJEMEN STOK GUDANG BERDASARKAN TANGGAL KADALUARSA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FIFO (STUDI KASUS DI SUPERMARKET SUPERHIRO)," vol. 9, no. 2, 2025, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v9i2.12934>.
- [10] G. A. Putri, A. H. Brata, dan L. Fanani, "Pengembangan Sistem Monitoring Aset Sekolah berbasis Web (Studi Kasus Sdn Dlanggu Mojokerto)," doi: j-ptiik.ub.ac.id.
- [11] Bayu Prasetyo, Febrianta Surya Nugraha, dan Tinuk Agustin, "Design and Development of Web-Based Information System Order Monitoring System," Formosa J. Comput. Inf. Sci., vol. 2, no. 2, hlm. 169-180, Agu 2023, doi: 10.55927/fjicis.v2i2.5412.
- [12] O. I. Palang, F. L. Witi, dan B. Y. Bhae, "Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Web Di Badan Kesbangpol Ende Kabupaten Ende," vol. 5, no. 2, 2025.
- [13] C. Rizal dan M. J. P. Tambunan, "Pembangunan Aplikasi Sistem Pemantauan Aset Desa Berbasis Web".
- [14] D. Kumara dan I. M. Nurhartonosuro, "Strategi Pengelolaan Inventory Yang Efektif dan Efisien di TNI AL Tantangan serta Solusinya", doi: 10.54259/satesi.v5i2.5948.
- [15] Ridho Esa Anugrah, Yudhistira Abdi Saputra, dan Wasis Haryono, "Perancangan Sistem Inventory Berbasis Web untuk Optimalisasi Manajemen Persediaan Barang di PT Bumi Daya Plaza," Bridge J. Publ. Sist. Inf. Dan Telekomun., vol. 2, no. 4, hlm. 342-363, Nov 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i4.317.
- [16] F. Fitriani dan Y. Apridiansyah, "Aplikasi Antrian Pembayaran Uang Kuliah Berbasis Android Menggunakan Algoritma Fifo Di Universitas Muhammadiyah Bengkulu," JUSIBI J. Sist. Inf. Dan E-Bisnis, vol. 3, no. 2, hlm. 91-103, Jul 2021, doi: 10.54650/jusibi.v3i2.384.