

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN STOK OBAT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA FEFO PADA APOTEK ZEMA

Putri Purnamasari¹, Dede Rizal Nursamsi²

^{1,2}Universitas Cipasung Tasikmalaya

(Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Cipasung Tasikmalaya)

(Jl. Borolong, Ciawi Jl. Raya Singaparna, RT.03/RW.02, Cilampunghilir, Kec. Padakembang,
Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat 46466, telp/fax. (0265) 546028)

e-mail: ¹putripurnamasari0445@gmail.com, ²dederizalnursamsi@uncip.ac.id

Abstrak

Apotek Zema masih melakukan pencatatan stok obat secara manual menggunakan Microsoft Excel, sehingga menimbulkan berbagai permasalahan seperti data yang tidak terstruktur, risiko kesalahan input, kesulitan dalam pemantauan stok, serta kurang optimalnya pengelolaan tanggal kedaluwarsa obat. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan kerugian akibat penumpukan stok serta obat kedaluwarsa. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi manajemen stok obat berbasis web dengan menerapkan algoritma First Expired First Out (FEFO). Algoritma FEFO digunakan untuk menentukan prioritas pengeluaran obat berdasarkan tanggal kedaluwarsa terdekat sehingga dapat meminimalkan risiko obat kedaluwarsa. Penelitian ini menggunakan metode Waterfall sebagai metode pengembangan sistem yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, framework Laravel, dan basis data MySQL. Selain itu, algoritma FEFO diterapkan sebagai metode pengelolaan stok obat. Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola data obat, pemasok, pembelian, penjualan, dan stok obat secara terintegrasi. Sistem juga dapat memberikan informasi obat yang mendekati masa kedaluwarsa serta menerapkan FEFO dalam proses pengeluaran stok. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan akurasi pengelolaan persediaan obat, mengurangi risiko kerugian akibat obat kedaluwarsa, dan mendukung efektivitas operasional Apotek Zema.

Kata kunci: Sistem Informasi, Manajemen Stok Obat, FEFO, Laravel, Black Box Testing.

Abstract

Apotek Zema has been recording medicine stock manually using Microsoft Excel, leading to problems such as unstructured data, input errors, difficulties in stock monitoring, and suboptimal management of expiration dates, causing losses due to stock accumulation and expired medicines. This study aims to design and develop a web-based drug inventory management system at Apotek Zema by implementing the First Expired First Out (FEFO) algorithm. FEFO prioritizes medicine dispensing based on the nearest expiration date, minimizing the risk of expired medicines. This study uses the Waterfall method covering the stages of requirements analysis, system design, implementation, and testing. The system was developed using PHP, the Laravel framework, and a MySQL database. FEFO was also applied as a drug inventory management method. System testing used the Black Box Testing method to ensure all system functions operate according to user requirements. The results show that the system is capable of managing medicine data, suppliers, purchases, sales, and stock in an integrated manner. The system can provide information on medicines nearing expiration and apply FEFO in the stock dispensing process. Thus, the developed system improves medicine inventory management accuracy, reduces the risk of losses due to expired medicines, and supports the operational effectiveness of Apotek Zema.

Keywords: Information System, Drug Stock Management, FEFO, Laravel, Black Box Testing.

1. PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan termasuk salah satu sektor yang mengalami perkembangan pesat seiring kemajuan teknologi informasi di era digital. Pemanfaatan teknologi informasi memungkinkan organisasi meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja melalui pengelolaan informasi yang lebih cepat, akurat, dan terintegrasi [1]. Dalam bidang farmasi, teknologi informasi berperan penting dalam mendukung pengelolaan operasional apotek yang semakin kompleks, mulai dari pengelolaan persediaan obat hingga penyediaan informasi yang tepat kepada pelanggan [2].

Kondisi operasional Apotek Zema saat ini masih bergantung pada pencatatan manual menggunakan Microsoft Excel. Pendekatan tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, seperti data yang tidak terstruktur, tingginya risiko kesalahan pencatatan, duplikasi data, serta kesulitan dalam memantau ketersediaan stok obat secara *real-time*. Selain itu, pengawasan terhadap masa kedaluwarsa obat belum dilakukan secara optimal karena belum tersedianya sistem peringatan dini yang dapat membantu petugas dalam mengidentifikasi obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa. Penelitian yang dilakukan di Puskesmas Muara Satu menunjukkan bahwa sistem informasi stok obat yang terkomputerisasi dengan menerapkan metode *First Expired First Out* (FEFO) diperlukan untuk membantu pengelolaan obat kedaluwarsa secara lebih efektif [3].

Urgensi penelitian ini menjadi semakin tinggi seiring bertambahnya volume penjualan dan kompleksitas manajemen stok Apotek Zema. Obat yang melewati masa kedaluwarsa tidak hanya menyebabkan kerugian finansial akibat tidak dapat diperjualbelikan, tetapi juga berpotensi membahayakan kesehatan apabila digunakan karena kualitas dan stabilitas zat aktifnya menurun. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama terjadinya penumpukan obat kedaluwarsa umumnya berasal dari lemahnya pengendalian persediaan, kurang optimalnya rotasi stok, serta sistem manajemen inventaris yang belum terintegrasi [4]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem informasi yang mampu mendukung pengelolaan persediaan obat secara terkomputerisasi dan terintegrasi.

Masalah serupa telah menjadi fokus beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian pada Apotek Berkah Jaya mengembangkan sistem informasi notifikasi obat kedaluwarsa berbasis metode *First Expired First Out* (FEFO) yang berfokus pada pemberian peringatan terhadap obat yang mendekati masa kedaluwarsa [5]. Penelitian Tasia pada Apotek Rahman menerapkan metode FEFO untuk mengendalikan obat kedaluwarsa dengan fitur utama pengelolaan stok dan monitoring masa berlaku obat, serta memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 85,553% [4]. Sementara itu, penelitian Rosliani berfokus pada pengelolaan persediaan obat menggunakan metode FEFO untuk meningkatkan keteraturan manajemen stok obat [6].

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah berhasil menerapkan metode FEFO dalam pengelolaan obat, masing-masing penelitian masih berfokus pada aspek tertentu. Penelitian pada Apotek Berkah Jaya hanya menitikberatkan pada fitur notifikasi obat kedaluwarsa, penelitian pada Apotek Rahman berfokus pada pengendalian obat kedaluwarsa, sedangkan penelitian Rosliani lebih menekankan pada pengelolaan persediaan obat. Berdasarkan hasil analisis tersebut, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*), yaitu belum tersedianya sistem yang mengintegrasikan manajemen stok obat, transaksi penjualan, data pemasok, pemantauan masa kedaluwarsa, serta notifikasi otomatis dalam satu platform yang terpusat dan dapat diakses secara *real-time*. Akibatnya, kebutuhan pengelolaan operasional apotek secara menyeluruh belum dapat terpenuhi.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Manajemen Stok Obat berbasis web menggunakan algoritma *First Expired First Out* (FEFO) pada Apotek Zema. Kebaharuan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan sistem yang tidak hanya menerapkan metode FEFO untuk mengelola obat kedaluwarsa, tetapi juga mengintegrasikan seluruh proses operasional apotek dalam satu platform terpusat. Sistem yang dikembangkan mencakup manajemen stok obat, manajemen pemasok, transaksi pembelian dan penjualan, pemantauan masa kedaluwarsa, serta notifikasi otomatis obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa secara *real-time*. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat pengendalian obat kedaluwarsa, tetapi juga sebagai solusi terpadu yang mendukung pengelolaan operasional Apotek Zema secara lebih efektif, efisien, dan terintegrasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa metode yang diterapkan secara sistematis, meliputi metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, dan metode penerapan algoritma FEFO. Ketiga metode tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan kebutuhan sistem informasi manajemen stok obat pada Apotek Zema. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, dan studi literatur.

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Apotek Zema untuk mengetahui proses pengelolaan stok obat yang sedang berjalan. Pengamatan difokuskan pada pencatatan data obat, pengelolaan stok, transaksi pembelian dan penjualan, serta pengendalian obat kedaluwarsa.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pemilik Apotek Zema untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan dan kebutuhan sistem. Informasi yang dihimpun meliputi proses bisnis yang berjalan, kendala pengelolaan stok obat secara manual, serta fungsionalitas sistem yang diharapkan.

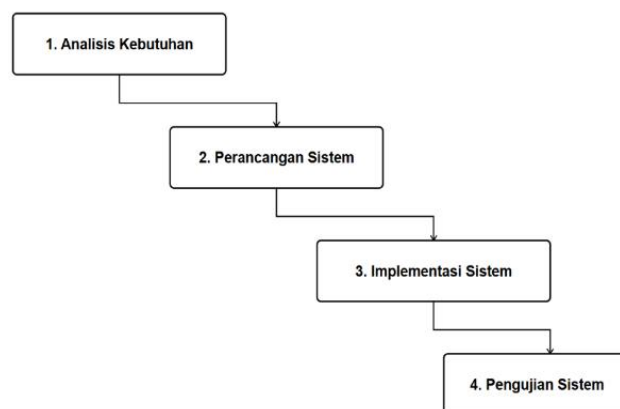
3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari jurnal, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi manajemen stok obat, metode *First Expired First Out* (FEFO), framework Laravel, dan metode Waterfall.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall. Metode Waterfall merupakan model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara berurutan, dimana setiap tahapan harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [7]. Metode ini dipilih karena kebutuhan sistem telah teridentifikasi dengan jelas melalui observasi dan wawancara, sehingga sesuai untuk pengembangan sistem informasi manajemen stok obat ini [8].

Penelitian ini menggunakan empat tahapan Waterfall, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem. Tahap pemeliharaan tidak dibahas karena penelitian difokuskan pada proses pengembangan dan pengujian sistem. Tahapan metode Waterfall yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dibangun berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada Apotek Zema. Analisis kebutuhan mencakup pengelolaan data obat, data supplier, transaksi pembelian, transaksi penjualan, serta laporan stok obat.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan dengan membuat desain sistem berupa *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, rancangan basis data MySQL, dan rancangan antarmuka pengguna (*user interface*).

3. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi dilakukan dengan membangun sistem manajemen stok obat berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel 11 dan basis data MySQL. Pada tahap ini, algoritma *First Expired First Out* (FEFO) diterapkan sebagai metode pengelolaan stok obat untuk memastikan obat dengan tanggal kedaluwarsa terdekat diprioritaskan dalam setiap transaksi penjualan secara otomatis.

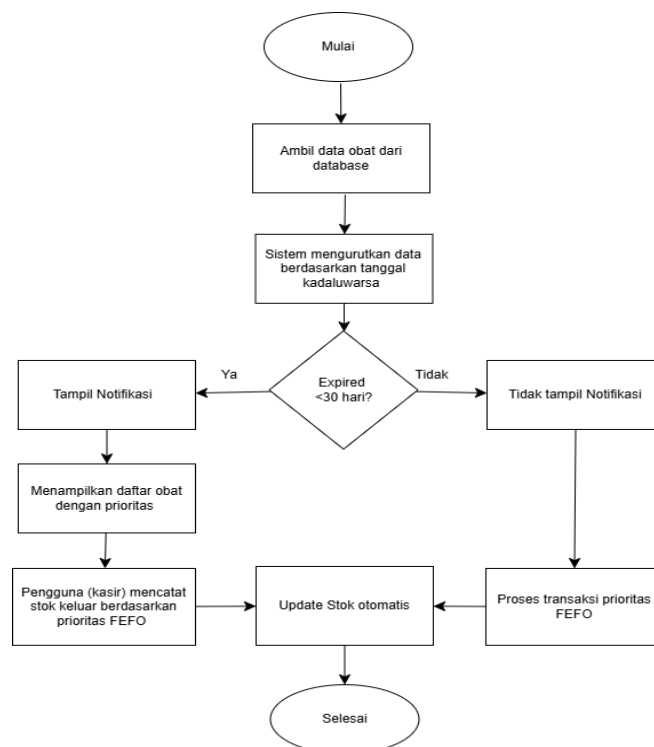
4. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna [9]. Pengujian mencakup fitur login, pengelolaan data obat, transaksi penjualan, laporan, dan penerapan algoritma FEFO.

2.3 Metode Penerapan Algoritma *First Expired First Out* (FEFO)

Algoritma *First Expired First Out* (FEFO) merupakan metode pengelolaan persediaan yang memprioritaskan pengeluaran atau penjualan barang berdasarkan tanggal kedaluwarsa terdekat. Metode ini banyak digunakan pada industri farmasi dan kesehatan karena berkaitan langsung dengan keamanan produk dan keselamatan pasien.

Dalam penelitian ini, FEFO diterapkan untuk membantu Apotek Zema meminimalkan risiko kerugian akibat obat kedaluwarsa serta meningkatkan kualitas pelayanan. Sistem secara otomatis memprioritaskan stok obat dengan tanggal kedaluwarsa terdekat pada setiap transaksi penjualan, sehingga pengelolaan persediaan menjadi lebih tertib, terstruktur, dan aman. Alur penerapan algoritma FEFO pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Penerapan Algoritma FEFO

Berdasarkan Gambar 2, proses algoritma FEFO terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Pengambilan Data Obat

Sistem mengambil seluruh data stok obat dari basis data untuk diproses lebih lanjut.

2. Pengurutan Berdasarkan Tanggal Kedaluwarsa

- Data obat diurutkan secara otomatis berdasarkan tanggal kedaluwarsa terdekat sebagai urutan prioritas pertama.
3. Pengecekan Masa Berlaku
Sistem mengecek sisa masa berlaku setiap stok. Apabila sisa masa berlaku ≤ 30 hari, sistem menampilkan notifikasi peringatan dini dan menampilkan daftar obat beserta urutan prioritasnya kepada pengguna. Selanjutnya, pengguna (kasir) mencatat stok obat yang keluar berdasarkan urutan prioritas FEFO tersebut. Apabila sisa masa berlaku > 30 hari, notifikasi tidak ditampilkan dan sistem langsung melanjutkan ke proses transaksi.
 4. Proses Transaksi Prioritas FEFO
Baik melalui jalur notifikasi maupun tidak, seluruh transaksi penjualan tetap diproses berdasarkan urutan tanggal kedaluwarsa terdekat sehingga obat yang paling mendekati kedaluwarsa selalu dikeluarkan terlebih dahulu.
 5. Pembaruan Stok Otomatis
Setelah transaksi selesai, sistem secara otomatis memperbarui data stok obat sehingga kondisi persediaan selalu mencerminkan data terkini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

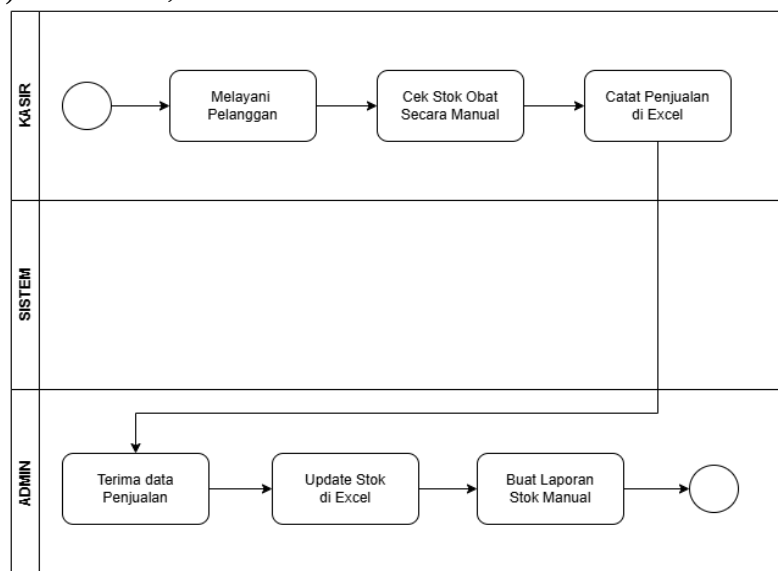
Tujuan dari penerapan dan pengujian sistem informasi manajemen stok obat Apotek Zema adalah untuk memungkinkan manajemen stok obat yang lebih akurat, efisien, dan terorganisir dengan baik.

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk memahami prosedur yang ada dan memastikan kebutuhan untuk sistem yang diusulkan, analisis persyaratan sistem dilakukan. Diagram BPMN (*Business Process Model and Notation*) digunakan pada bagian ini untuk menunjukkan analisis dan memberikan representasi alur proses bisnis yang terorganisir dan mudah dipahami.

3.1.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Tujuan dari analisis sistem saat ini adalah untuk menemukan peluang dan masalah dalam proses bisnis saat ini dan menyarankan perbaikan untuk meningkatkan kinerja sistem [10]. Pengamatan menunjukkan bahwa prosedur manajemen stok dan pencatatan penjualan Apotek Zema masih dilakukan secara manual. Seperti yang terlihat pada Gambar 3 dari *Business Process Model and Notation* (BPMN) di bawah ini,

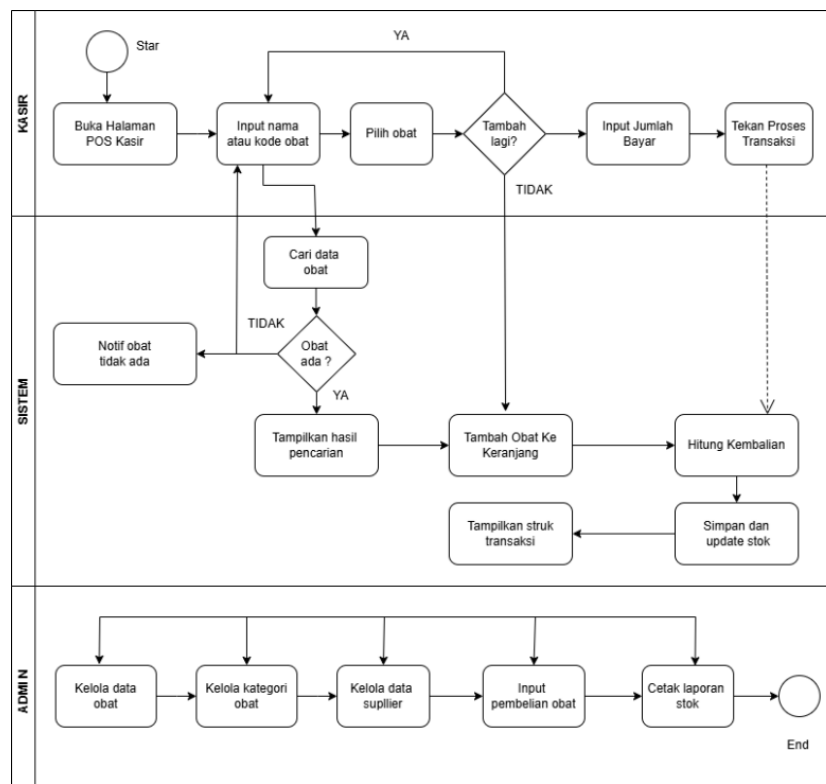


Gambar 3. BPMN sistem yang sedang berjalan

Apotek Zema harus membuat sistem informasi manajemen stok obat karena, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, semua tugas administrasi dan kasir saat ini dilakukan secara manual dan belum terhubung.

3.1.2 Analisis Sistem Yang Di Usulkan

Permasalahan sistem yang ada saat ini dimaksudkan untuk diatasi dengan solusi yang diusulkan. Desain sistem informasi ini bertujuan untuk menciptakan sistem baru yang dapat meningkatkan kebenaran dan efisiensi manajemen data [11]. Alur proses sistem yang diusulkan dijelaskan dengan menggunakan diagram *Business Process Model and Notation* (BPMN) pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. BPMN sistem yang diajukan

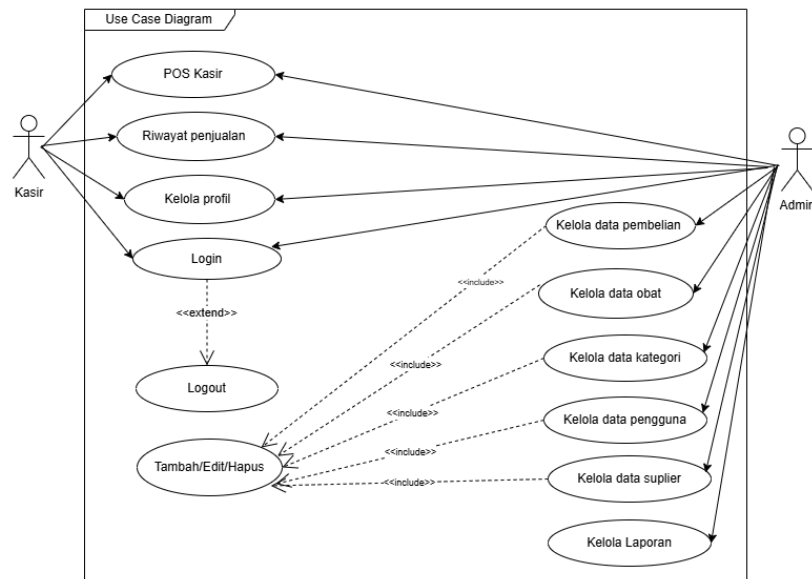
Berdasarkan Gambar 4, sistem yang diusulkan melibatkan kasir dan admin yang didukung oleh sistem informasi terintegrasi. Kasir dapat mencari obat, memproses transaksi secara otomatis mulai dari perhitungan kembalian hingga pembaruan stok dan penampilan struk, sedangkan admin mengelola data obat, kategori, supplier, pembelian, serta laporan stok. Dengan sistem ini, seluruh proses pada Apotek Zema dapat dilakukan secara real-time dan terintegrasi.

3.2 Perancangan Sistem

Desain sistem merupakan fase tambahan dalam proses analisis kebutuhan[12]. Pada tahap ini, sistem dirancang menggunakan beberapa diagram *Unified Modeling Language* (UML) meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

3.2.1 Use Case

Use Case Diagram digunakan untuk menentukan fungsi mana yang tersedia dalam sistem dan siapa yang memiliki izin untuk menggunakannya, serta untuk mendefinisikan bagaimana satu atau lebih aktor berinteraksi dengan sistem yang akan dibangun[13].

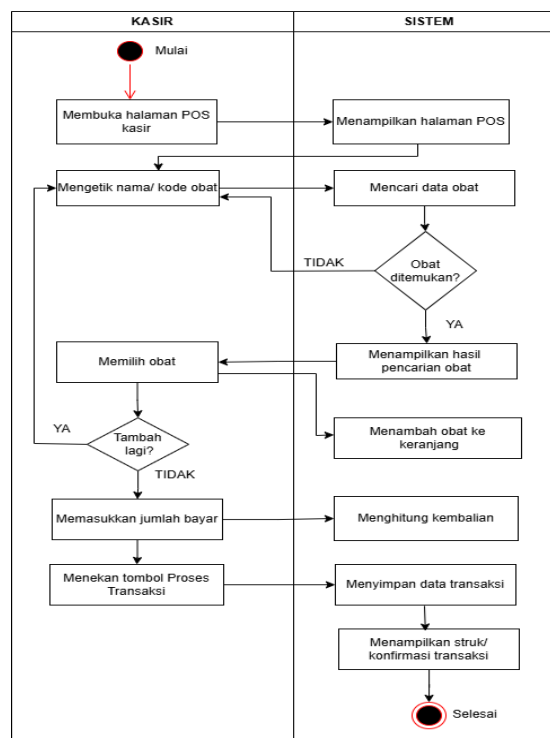


Gambar 5. Use Case Diagram Sistem

Use case diagram pada Gambar 5 menggambarkan dua aktor dalam sistem, yaitu Admin dan Kasir. Admin memiliki hak akses penuh meliputi kelola data pembelian, obat, kategori, pengguna, supplier, laporan, POS Kasir, riwayat penjualan, dan kelola profil. Kasir hanya dapat mengakses POS Kasir, riwayat penjualan, dan kelola profil. Kedua aktor dapat melakukan login dan logout pada sistem.

3.2.2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan dalam perancangan sistem informasi untuk menggambarkan alur proses bisnis dan aktivitas sistem secara visual [14].

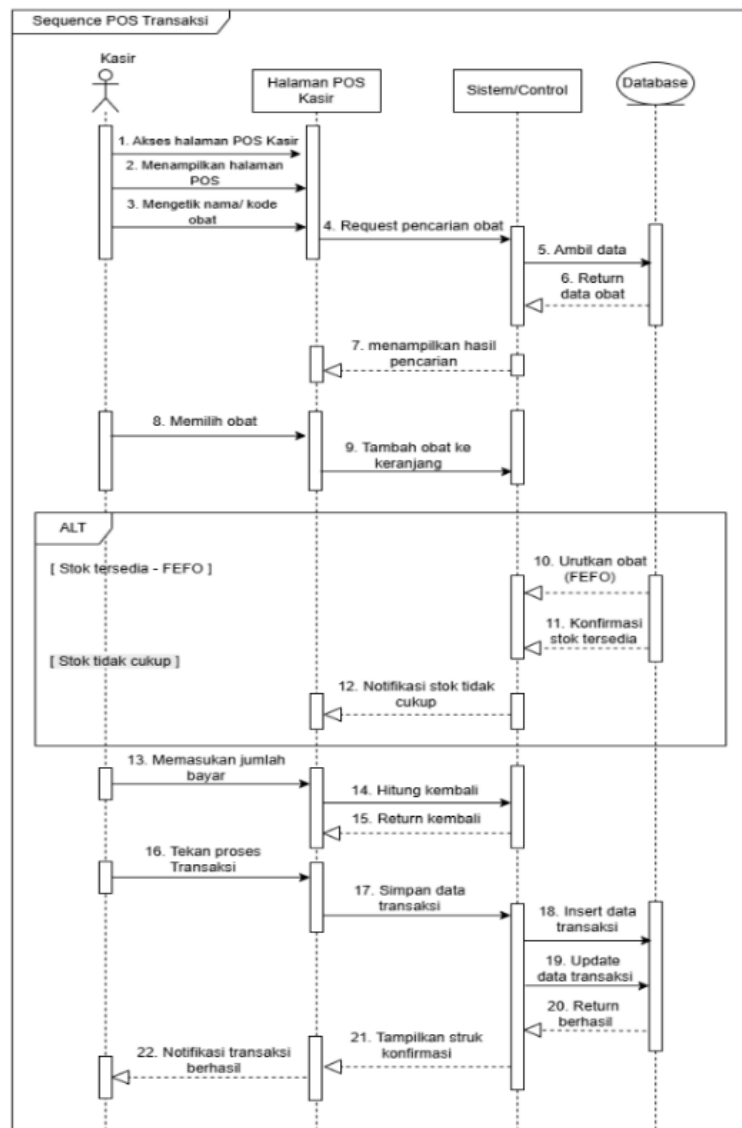


Gambar 6. Activity Diagram

Alur transaksi penjualan sistem Apotek Zema digambarkan dalam diagram aktivitas pada Gambar 6. Kasir memasukkan jumlah pembayaran setelah mencari dan memilih obat. Setelah itu, sistem mengeksekusi transaksi, menghitung kembalian, menampilkan tanda terima konfirmasi, dan secara otomatis mengurutkan obat menggunakan mekanisme *First Expired First Out (FEFO)*.

3.2.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menjelaskan bagaimana orang, sistem, dan basis data berinteraksi sepanjang operasi aplikasi [15].

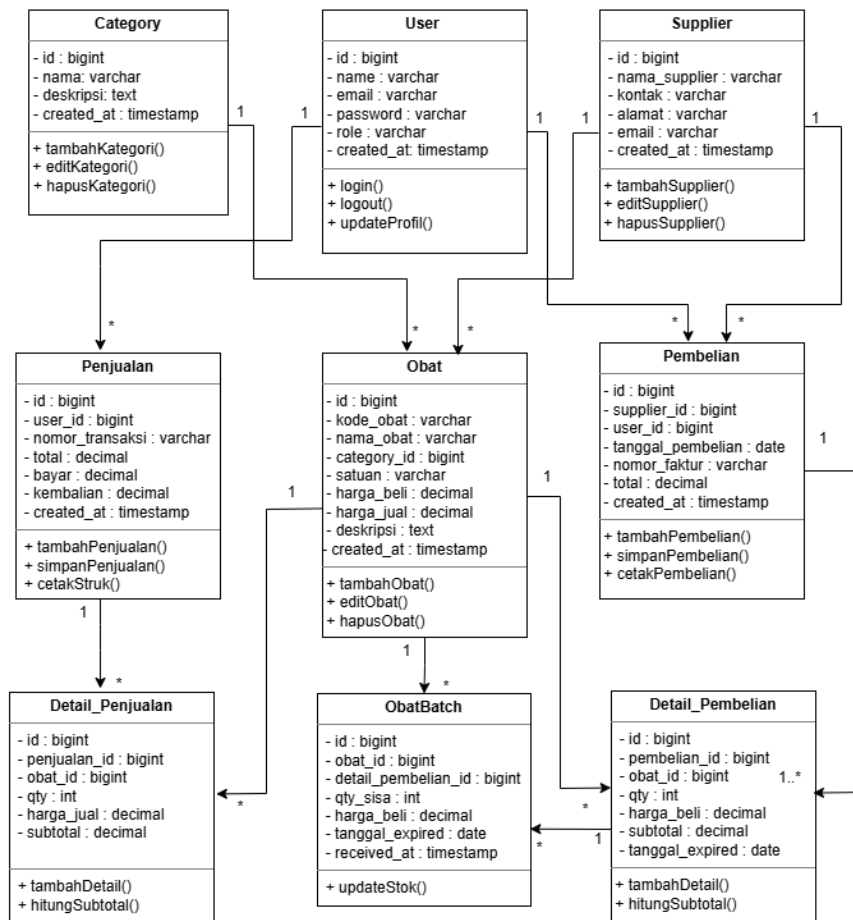


Gambar 7. Sequence Diagram

Alur transaksi penjualan kasir digambarkan dalam diagram urutan pada Gambar 7. Setelah kasir mencari dan memilih obat-obatan, sistem memverifikasi inventaris dan menggunakan pendekatan *First Expired First Out (FEFO)* untuk mengkategorikan obat-obatan. Sistem menghitung kembalian, segera mengubah stok, dan menampilkan tanda terima konfirmasi setiap kali kasir memasukkan jumlah pembayaran.

3.3 Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur class, atribut, metode, serta hubungan antar class pada sistem yang dibangun [14].



Gambar 8. Class Diagram

Relasi antar kelas dalam sistem informasi Apotek Zema digambarkan dalam *class diagram* pada Gambar 8. Kelas utama dalam proses manajemen data dan transaksi adalah Pengguna, Obat, Kategori, Pemasok, Pembelian, dan Penjualan. Detail pembelian dan Detail Penjualan adalah kelas detail untuk setiap transaksi beli dan jual. Untuk memfasilitasi penerapan pendekatan *First Expired First Out* (FEFO) dalam proses penjualan, terdapat juga kelas *DrugBatch* yang menyimpan informasi stok dan tanggal kedaluwarsa untuk setiap batch obat.

3.3 Implementasi

Membangun sistem informasi berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk mengakses aplikasi melalui browser tanpa menginstal perangkat lunak tambahan dan menawarkan akses mudah ke data real-time untuk semua pemangku kepentingan, termasuk manajemen, teknisi, dan operator, adalah bagaimana fase implementasi diselesaikan [16]. Algoritma FEFO, peringatan kedaluwarsa, dan antarmuka pengguna semuanya diimplementasikan dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, kerangka kerja Laravel, dan basis data MySQL.

3.3.1 Implementasi *First Expired First Out* (FEFO)

Berdasarkan alur algoritma FEFO yang telah dirancang pada Sub-bab 2.3, implementasi dilakukan ke dalam sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel. Implementasi terdiri dari dua komponen utama, yaitu pengurutan stok melalui *ScopeFefoOrder* pada model *ObatBatch* dan alokasi stok pada transaksi penjualan melalui *FefoStockService*.

Lingkup pengurutan berikut digunakan dalam model *ObatBatch* untuk mengimplementasikan algoritma FEFO:

```
// ObatBatch.php - Urutan FEFO
```

```

public function scopeFefoOrder(Builder $query): Builder
{
    return $query
        ->orderByRaw('tanggal_expired IS NULL')
        ->orderBy('tanggal_expired') // expired terdekat di urutan pertama
        ->orderBy('received_at')
        ->orderBy('id');
}

```

Selanjutnya, ketika terjadi transaksi penjualan, *FefoStockService* mengalokasikan stok sebagai berikut:

```

// FefoStockService.php - Alokasi stok saat transaksi
$batches = ObatBatch::query()
    ->where('obat_id', $obat->id)
    ->available() // qty_sisa > 0
    ->notExpired() // tanggal_expired >= hari ini
    ->fefoOrder() //urut FEFO
    ->get();

foreach ($batches as $batch) {
    $take = min($remaining, $batch->qty_sisa);
    $batch->qty_sisa -= $take;
    $batch->save();
    $remaining -= $take;
}

```

Sampai permintaan terpenuhi, sistem memilih batch obat yang tersedia dan belum kedaluwarsa, kemudian mendistribusikan stok secara berurutan dari batch dengan tanggal kedaluwarsa terdekat [4].

3.3.2 Implementasi Notifikasi Kedaluwarsa

Sistem menawarkan tiga kategori peringatan otomatis: stok rendah, mendekati kedaluwarsa, dan kedaluwarsa.

Notifikasi stok rendah diimplementasikan seperti yang ditunjukkan pada kode berikut:

```

// ObatLowStockNotificationService.php
public function notifyIfLowStock(Obat $obat): int
{
    $threshold = (int) config('apotek.low_stock_threshold');
    if ($obat->sellableStock() > $threshold) return 0;

    foreach (User::query()->get() as $user) {
        if ($this->hasUnreadNotification($user, $obat->id)) continue;
        $user->notify(new ObatLowStockNotification($obat));
    }
}

```

Kode berikut merupakan implementasi deteksi obat yang mendekati kedaluwarsa dalam 3 bulan:

```

// ObatBatch.php - Scope mendekati kedaluwarsa
public function scopeNearExpiry(Builder $query, int $months = 3): Builder
{
    return $query->available()->notExpired()
        ->whereNotNull('tanggal_expired')
        ->whereDate('tanggal_expired', '<=',
            now()->addMonths($months)->toDateString());
}

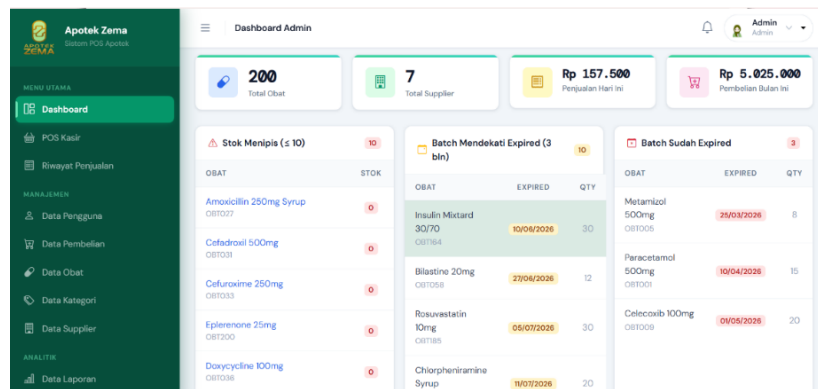
```

Untuk mencegah pengguna menerima pesan duplikat, notifikasi hanya dikirim sekali per *batch* atau obat setelah diperiksa apakah notifikasi tersebut sudah ada dan belum pernah dilihat sebelumnya.

3.3.3 Implementasi Antarmuka Pengguna

Sistem yang sedang dikembangkan direpresentasikan secara visual oleh antarmuka pengguna. menunjukkan proses program secara real-time. dalam bentuk *high-fidelity prototype* [17].

1. Halaman Dashboard Admin



Gambar 9. Halaman Dashboard Admin

Halaman Dashboard Admin, menampilkan halaman dashboard yang menunjukkan statistik sistem, termasuk total obat-obatan, pemasok, penjualan hari ini, dan pembelian bulan ini. Tiga pemberitahuan peringatan stok rendah, batch mendekati kedaluwarsa, dan batch kedaluwarsa kini dapat diakses melalui ikon pemberitahuan di bilah navigasi.

2. Halaman Data Obat

The Data Obat page allows for detailed management of the drug inventory. It includes a search bar and a filter dropdown. The table below lists the current stock of various drugs, including their codes, names, categories, quantities, expiration dates, and prices.

KODE	NAMA OBAT	KATEGORI	DAPAT DIJUAL	EXPIRED	TOTAL	HARGA JUAL	AKSI
0BT001	Paracetamol 500mg Sirup	Analgesik & Antipiretik	25	15	40	Rp 8.000	[Icons]
0BT002	Ibuprofen 400mg Sirup	Analgesik & Antipiretik	60	0	60	Rp 12.000	[Icons]
0BT003	Asam Mefenamat 500mg Sirup	Analgesik & Antipiretik	105	0	105	Rp 14.000	[Icons]
0BT004	Tramadol 50mg kapsul	Analgesik & Antipiretik	100	0	100	Rp 18.000	[Icons]
0BT005	Metamizol 500mg Sirup	Analgesik & Antipiretik	75	8	83	Rp 10.000	[Icons]

Gambar 10. Halaman Data Obat

Halaman Data Obat, yang mencakup semua data obat beserta detail spesifik seperti kode, nama, kategori, stok, dan harga jual, terlihat pada Gambar 10. Data obat dapat dikelola menggunakan fitur CRUD, filter kategori, dan kemampuan pencarian.

3. Halaman Data Pembelian

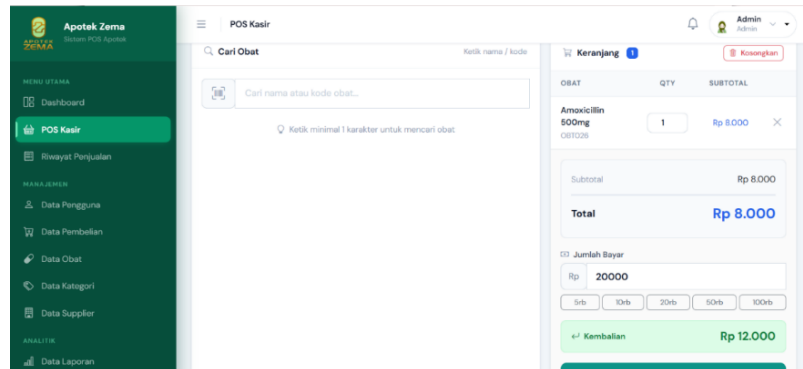
The Data Pembelian page tracks all purchases made by the pharmacy. It includes a table with columns for invoice number, date, supplier, the person who recorded it, and the total amount. The table lists several recent purchases from various suppliers.

NO. FAKTUR	TANGGAL	SUPPLIER	DICATAT OLEH	TOTAL	AKSI
INV-20260521-1010	21/05/2026	Mitra Keluarga Sehat	Admin	Rp 800.000	[Icon]
INV-20260519-1009	19/05/2026	Mitra Keluarga Sehat	Admin	Rp 770.000	[Icon]
INV-20260518-1008	18/05/2026	Indo Farma Distribusi	Admin	Rp 705.000	[Icon]
INV-20260514-1007	14/05/2026	Sanbe Farma	Admin	Rp 442.500	[Icon]
INV-20260512-1006	12/05/2026	Kalbe Farma	Admin	Rp 300.000	[Icon]
INV-20260509-1005	09/05/2026	Indo Farma Distribusi	Admin	Rp 575.000	[Icon]
INV-20260507-1004	07/05/2026	Dewa Medica	Admin	Rp 250.000	[Icon]
INV-20260505-1003	05/05/2026	Mitra Keluarga Sehat	Admin	Rp 357.500	[Icon]

Gambar 11. Halaman Data Pembelian

Halaman Data Pembelian, yang ditunjukkan pada Gambar 11, mencantumkan semua transaksi pembelian pemasok beserta nomor faktur, tanggal, nama pemasok, dan total pembelian. Untuk menerapkan pendekatan ini, admin menggunakan halaman ini untuk mencatat pembelian beserta informasi batch dan tanggal kedaluwarsa.

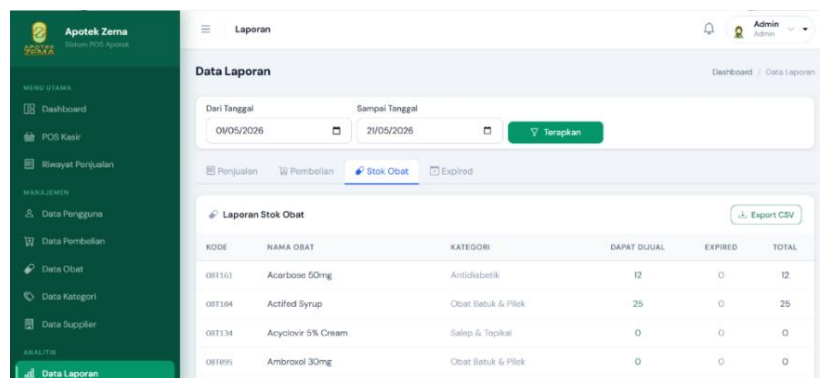
4. Halaman POS Kasir



Gambar 12. Halaman POS Kasir

Halaman POS yang digunakan untuk menangani transaksi penjualan dapat dilihat pada Gambar 12. Teknologi ini secara otomatis menghitung kembalian setelah kasir memasukkan jumlah pembayaran dan mencari obat berdasarkan nama atau kode. Obat-obatan yang akan segera kedaluwarsa diprioritaskan melalui pendekatan FEFO, yang diterapkan secara otomatis.

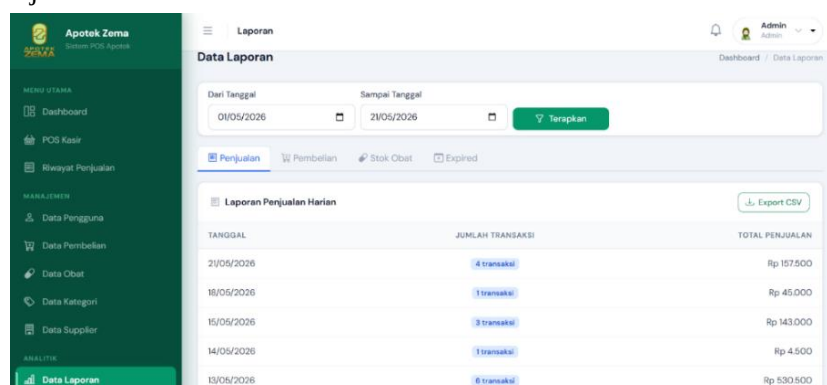
5. Laporan Stok Obat



Gambar 13. Halaman Laporan Stok Obat

Halaman Laporan Stok Obat, yang merangkum data obat dan mencakup detail tentang stok yang dapat dijual, stok kadaluarsa, dan total stok, ditunjukkan pada Gambar 13. Laporan ini dapat diekspor dalam format CSV dan difilter berdasarkan rentang tanggal.

6. Laporan Penjualan



Gambar 14. Halaman Laporan Penjualan

Halaman Laporan Penjualan Harian, yang menyajikan ringkasan transaksi berdasarkan tanggal, jumlah transaksi, dan total penjualan harian, terlihat pada Gambar 14. Laporan ini dapat diekspor dalam format CSV dan difilter berdasarkan rentang tanggal.

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian *Black Box* digunakan dalam pengujian sistem untuk memverifikasi pengoperasian sistem berdasarkan input dan output tanpa mempertimbangkan struktur program atau kode. Dengan menekankan keselarasan antara perilaku sistem dan harapan pengguna, teknik ini menjamin bahwa semua fitur beroperasi sesuai dengan standar yang telah ditentukan [18].

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Halaman Login	Admin/Kasir membuka halaman login.	Sistem menampilkan halaman login	Sesuai harapan	Valid
2	Proses Login	Admin atau kasir memasukkan <i>user-name</i> dan password	Sistem menampilkan dashboard sesuai role pengguna.	Sesuai harapan	Valid
3	Data Obat	Admin menambah, mengubah, dan menghapus data obat	Data obat tersimpan dengan benar dan stok terupdate di sistem.	Sesuai harapan	Valid
4	Data Pembelian	Admin mencatat pembelian obat beserta tanggal kedaluwarsa per batch.	Batch obat terbentuk otomatis dengan tanggal kedaluwarsa sebagai dasar penerapan FEFO	Sesuai harapan	Valid
5	POS Kasir (FEFO)	Kasir melakukan transaksi penjualan obat.	Sistem otomatis mengambil stok dari batch dengan tanggal kedaluwarsa terdekat terlebih dahulu dan stok berkurang sesuai.	Sesuai harapan	Valid
6	Notifikasi Stok Menipis	Stok obat mencapai batas minimum (≤ 10)	Notifikasi Stok menipis muncul di dashboard dan navbar.	Sesuai harapan	Valid
7	Notifikasi Kedaluwarsa	Batch obat mendekati expired dalam 3 bulan dan batch sudah expired	Notifikasi mendekati kedaluwarsa dan sudah kedaluwarsa muncul di dashboard dan navbar.	Sesuai harapan	Valid
8	Laporan Stok Obat	Admin Membuka laporan stok dan memfilter berdasarkan rentang tanggal.	Data stok dapat dijual, expired, dan total tampil sesuai filter dan dapat diekspor CSV	Sesuai harapan	Valid
9	Laporan Penjualan	Admin memfilter laporan penjualan berdasarkan rentang tanggal.	Data penjualan tampil sesuai periode dan dapat diekspor CSV	Sesuai harapan	Valid

3.5 Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi manajemen stok obat berbasis web yang menggunakan algoritma *First Expired First Out* (FEFO) telah diterapkan secara efektif dan mampu mengelola data obat, pembelian, dan transaksi penjualan secara terintegrasi. Telah dibuktikan bahwa sistem ini meningkatkan prosedur manajemen stok manual sebelumnya dengan meningkatkan strukturnya dan mengurangi kesalahan pencatatan. Dengan bantuan laporan yang dapat difilter yang dapat dihasilkan dalam format CSV dan kemampuan pemberitahuan peringatan dini, FEFO beroperasi secara otomatis, mengurutkan obat berdasarkan tanggal kedaluwarsa terdekat. Hal ini mendukung klaim yang dibuat oleh Devega dkk [19] bahwa sistem informasi manajemen stok obat berbasis FEFO dapat meningkatkan efisiensi manajemen stok obat secara keseluruhan. Penelitian ini menawarkan solusi yang lebih lengkap daripada pengujian yang dilakukan di Apotek Berkah Jaya [5] dan Tasia [4] yang keduanya gagal memasukkan tiga jenis pemberitahuan yang berbeda dan elemen ekspor laporan ke dalam satu sistem. Sesuai dengan pengujian Tasia, yang mencapai 100%, temuan Pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa setiap fungsi beroperasi dengan benar [4]. Dengan demikian, sistem mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan stok obat pada Apotek Zema Sebagai hasilnya, teknologi ini dapat membantu Apotek Zema mengelola inventaris obat-obatannya dengan lebih akurat dan efisien.

4. KESIMPULAN

Pendekatan *First Expired First Out* (FEFO) berhasil diimplementasikan dalam sistem informasi manajemen persediaan obat berbasis web di Apotek Zema menggunakan kerangka kerja Laravel. Dengan peringatan untuk persediaan yang rendah dan obat-obatan yang akan segera kedaluwarsa, sistem ini dapat menangani data obat, pembelian, dan transaksi penjualan secara terintegrasi. Hasil Pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa setiap fungsi dinyatakan dan dioperasikan sesuai harapan. Sistem ini dapat ditingkatkan di masa mendatang dengan menggabungkan fungsi peramalan permintaan stok otomatis, mengintegrasikannya dengan sistem pembayaran digital, dan membuat aplikasi seluler untuk akses pengguna yang lebih mudah beradaptasi.

Daftar Pustaka

- [1] A. Atmaja, R., & Nasution, "Penerapan sistem informasi dalam meningkatkan efisiensi kinerja organisasi di era digital," *J. Adm. dan Manaj.*, vol. 12, no. 2, pp. 85–92, 2024.
- [2] F. A. Annisa R, Rahayuningsih PA, Anna A, "Transformasi digital di dunia farmasi: Aplikasi web untuk pengelolaan persediaan obat di apotek," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 26–32, 2024, doi: 10.22441/jitkom.v8i1.004.
- [3] F. Baitina, Z. dan Zuhra, M. dan Yani, "Sistem pengelolaan obat expired date di Puskesmas Muara Satu Kota Lhokseumawe," *J. Assyifa' Ilmu Kesehat.*, vol. 10, no. 2, pp. 209–230, 2025.
- [4] A. Tasia, E. dan Saputra, E. dan Muttakin, F. dan Marsal, "Pengembangan sistem informasi berbasis FEFO untuk pengendalian obat kadaluwarsa di Apotek Rahman," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 5, no. 1, 2025, doi: 10.52436/1.jpti.554.
- [5] A. et al. Marpaung, "Perancangan sistem informasi notifikasi kadaluwarsa obat pada Apotek Berkah Jaya dengan metode First Expired First Out (FEFO)," *J. Mhs. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, 2025, doi: 10.24127/jmsi.v7i1.10382.
- [6] E. Rosliani, "Analysis and Design of a Pharmacy Operational Information System Using an Operational, Inventory, and Service Management Approach (Case Study: Griya Winaya Pharmacy)," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 12, no. 4, 2026.
- [7] H. C. Anis, Y. dan Wahyudi, E N. dan Kurniawan, "Metode Waterfall dalam Pengembangan Sistem Inventaris Guna Meningkatkan Efisiensi Manajemen Stok Barang," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 329–338, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i2.1351.
- [8] M. Haerani, Reni; Hendriyati, Pegie; Nugroho, Putu Agus; Lukman, "Waterfall Model Implementation in Information Systems Web Based Goods Delivery Service," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 3, pp. 501–508, 2023, doi: 10.33330/jurteksis.v9i3.2267.
- [9] M. Mintarsih, "Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5,

- no. 1, pp. 33–35, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i1.727.
- [10] M. Adham, “Analisis implementasi sistem informasi: Studi literatur,” *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 264–275, 2024, doi: 10.35957/jtsi.v5i1.7815.
- [11] D. P. Irwanto, F. dan Kesuma, “Perancangan sistem informasi kepegawaian di PT. PKP,” *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, 2024, doi: 10.35957/jtsi.v5i2.9036.
- [12] G. R. Tjahyanti, L. P. A. S. dan Utama, “Peran analisis kebutuhan dalam menciptakan sistem informasi yang responsif dan berkelanjutan,” *J. Komput. dan Teknol. Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2024, doi: 10.37637/komteks.v3i2.2232.
- [13] M. F. Siahaan, “Sistem informasi penjualan produk sparepart,” *J. Armada Inform.*, vol. 6, no. 2, 2022.
- [14] A. Fu’adi, A. dan Prianggono, “Analisa dan perancangan sistem informasi akademik Akademi Komunitas Negeri Pacitan menggunakan diagram UML dan EER,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 16, no. 1, pp. 45–54, 2022, doi: 10.32815/jitika.v16i1.650.
- [15] D. Maulana, A. □; Susilawati, “Perancangan unified modelling language sistem informasi surat jalan dan lembaran permintaan perbaikan berbasis website,” *J. Instrumentasi dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [16] D. R. Maududy, R. □; Nursamsi, “Pengembangan real-time monitoring dan data logging berbasis web pada proses robot painting untuk meningkatkan efisiensi produksi,” *Informatics Digit. Expert*, vol. 5, no. 2, pp. 89–94, 2023.
- [17] D. Aulia, D. D. dan Aminah, S. dan Sundari, “Perancangan prototype tampilan antarmuka berbasis web mobile pada Toko Amira Kosmetik,” *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 29–40, 2022.
- [18] Y. Wulandari, A. S. Saepudin, A. Kinanti, M. P. Sudesi, Z. Saifudin, A. Yulianti, “Pengujian Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Metode Black Box Testing Equivalence Partitioning,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 5, no. 2, p. 102, 2022, doi: 10.32493/jtsi.v5i2.17561.
- [19] Y. Devega, M. Yuhelmi Darmayunata, “Pembangunan Sistem Inventori Apotek Menggunakan Metode FIFO dan FEFO,” *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 159–172, 2024.



ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi

Is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)