

Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat di Apotek Jekulo Menggunakan Metode FEFO dan ROP

Nabila Pramesti Evykasari¹, Eko Darmanto², Syafiul Muzid³

^{1,2,3}Universitas Muria Kudus

e-mail: 1202153005@std.umk.ac.id, 2eko.darmanto@umk.ac.id, 3syafiul.muzid@umk.ac.id

Abstract – Advances in information technology have driven digital transformation in various sectors, including pharmaceutical services. Jekulo Pharmacy in Kudus Regency still uses manual drug stock recording using Microsoft Excel, which poses risks such as late ordering and expired drugs due to the FIFO distribution method and estimated reordering. This study developed a web-based drug inventory management information system using the First Expired First Out (FEFO) and Reorder Point (ROP) methods. The FEFO method prioritizes drug distribution based on expiration dates, while the ROP method provides alerts when stock reaches minimum limits based on daily consumption and delivery lead times. The system also features barcode scanning and automatic notifications via WhatsApp. Implementation results show that the system can improve stock management efficiency, reduce the risk of expiration, and improve reorder accuracy. The integration of methods and notification features also accelerates the decision-making process and facilitates monitoring by pharmacists.

Keywords – Inventory management, FEFO, ROP, Pharmacy, Information System

Abstrak – Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk layanan kefarmasian. Apotek Jekulo di Kabupaten Kudus masih menggunakan pencatatan stok obat secara manual dengan Microsoft Excel, yang menimbulkan risiko seperti keterlambatan pemesanan dan obat kedaluwarsa akibat metode distribusi FIFO serta pemesanan ulang berdasarkan perkiraan. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi manajemen persediaan obat berbasis web dengan penerapan metode *First Expired First Out* (FEFO) dan *Reorder Point* (ROP). Metode FEFO memprioritaskan distribusi obat berdasarkan tanggal kedaluwarsa, sedangkan ROP memberikan peringatan saat stok mencapai batas minimum berdasarkan konsumsi harian dan waktu tunggu pengiriman. Sistem ini juga dilengkapi fitur pemindaian *barcode* dan notifikasi otomatis melalui WhatsApp. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan stok, mengurangi risiko kedaluwarsa, serta meningkatkan ketepatan pemesanan ulang. Integrasi metode dan fitur notifikasi juga mempercepat proses pengambilan keputusan dan memudahkan pemantauan oleh apoteker.

Kata Kunci – Manajemen persediaan, FEFO, ROP, Apotek, Sistem Informasi

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong berbagai sektor untuk bertransformasi dalam meningkatkan kualitas layanan. Persediaan stok barang sangat berpengaruh terhadap kontinuitas proses operasional dalam suatu perusahaan [1]. Manajemen persediaan stok yang efektif merupakan faktor kunci dalam menjamin ketersediaan produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, khususnya di sektor pelayanan kesehatan seperti apotek [2]. Apotek adalah sarana pelayanan kesehatan yang menjual, meracik, menyalurkan obat dan perlengkapan kesehatan, serta tempat apoteker menjalankan praktik kefarmasian [3]. Apotek Jekulo merupakan salah satu apotek di Kecamatan Jekulo yang terletak di Jalan Raya Kudus - Pati No. 58, Jekulo, Kec. Jekulo, Kabupaten Kudus, yang telah berdiri sejak tahun 2015 dan memiliki fasilitas standar seperti ruang penerimaan, peracikan resep, penyimpanan obat, dan ruang konsultasi [4]. Dalam kegiatan operasionalnya, proses dimulai dari pembuatan surat pesanan obat ke Pedagang Besar Farmasi (PBF), dilanjutkan dengan

pengecekan dan pencatatan data obat saat barang diterima [5]. Setelah itu, obat disusun dan siap dijual kepada pelanggan. Apotek Jekulo bekerja sama dengan 15 pemasok dengan estimasi pengiriman 1–3 hari kerja, serta memiliki lebih dari 100 jenis obat. Namun, pengelolaan data dan stok obat belum terkomputerisasi secara menyeluruh, hanya menggunakan Microsoft Excel untuk mencatat stok masuk dan keluar. Pengecekan stok dan masa kedaluwarsa masih dilakukan secara manual, tanpa pencatatan *real-time*, sehingga berisiko menimbulkan kekeliruan dan keterlambatan dalam pengambilan keputusan.

Masalah utama yang dihadapi Apotek Jekulo meliputi risiko kerugian akibat penggunaan metode FIFO yang menyebabkan obat dengan masa kedaluwarsa lebih dekat tidak terdistribusi tepat waktu. Akibatnya, obat berisiko kedaluwarsa sebelum digunakan, menimbulkan kerugian finansial dan menurunkan kepercayaan pelanggan terhadap kualitas produk [6]. Selain itu, Apotek Jekulo sering mengalami kekurangan stok akibat tingginya permintaan mendadak dari masyarakat sekitar. Hal ini disebabkan tidak adanya pencatatan stok secara *real time* dan pemesanan ulang yang masih manual dan berdasarkan perkiraan, sehingga sering terjadi kekurangan persediaan [7].

Dalam mengatasi permasalahan prioritas distribusi obat dan kekurangan stok, dikembangkan sebuah sistem informasi manajemen persediaan obat di Apotek Jekulo dengan metode *First Expired First Out* (FEFO) dan *Reorder Point* (ROP). FEFO memastikan obat dengan masa kedaluwarsa terdekat diprioritaskan untuk didistribusikan, yang dilengkapi dengan *barcode* untuk mengidentifikasi tanggal kedaluwarsa obat [8]. Sementara itu, ROP memberikan peringatan saat stok mencapai batas minimum untuk melakukan pemesanan ke pemasok (PBF) berdasarkan konsumsi harian dan waktu pengiriman pemasok [9]. Sistem juga dilengkapi notifikasi WhatsApp otomatis untuk memperingatkan saat stok yang tersedia mencapai titik ROP dan obat mendekati masa kedaluwarsa.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen persediaan obat di Apotek Jekulo dengan mengintegrasikan metode FEFO dan ROP dalam satu sistem berbasis web yang dilengkapi *barcode* dan notifikasi otomatis. FEFO digunakan untuk meminimalkan kerugian akibat obat kedaluwarsa dengan mendahulukan distribusi berdasarkan tanggal kedaluwarsa terdekat, sedangkan ROP memungkinkan pemesanan ulang yang lebih akurat dibanding perkiraan manual yaitu dengan mempertimbangkan konsumsi harian dan waktu pengiriman. Aspek pembaruan dalam penelitian ini terletak pada integrasi metode FEFO dan ROP dalam satu sistem berbasis web dengan fitur *barcode* dan notifikasi otomatis, yang belum banyak diterapkan pada studi sebelumnya.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Berbagai studi sebelumnya telah mengkaji penerapan metode FEFO dan metode ROP yang diintegrasikan dengan sistem informasi berbasis web. Tabel berikut menyajikan perbandingan pendekatan yang digunakan dalam masing-masing studi.

Tabel 1
Perbandingan Penelitian

Penulis	Judul	Metode	Fitur Notifikasi & Barcode	Hasil
Aryana & Andhy (2022)	Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat Dengan Metode Fefo Dan Teknologi <i>Barcode</i> Pada Apotek Saras Mranggen	FEFO	<i>Barcode</i>	Metode FEFO dengan integrasi <i>barcode</i> berhasil mempercepat proses entri dan pencarian data obat dan mengurangi jumlah obat kedaluwarsa [10].
Sanatin dkk. (2023)	Perancangan Sistem Informasi Persediaan Stok Obat Dengan Metode <i>Safety Stok</i> Dan ROP Di Apotek Pasuketan Cirebon	ROP	Tidak ada	Berhasil menghitung stok cadangan dan titik pemesanan ulang secara otomatis, sehingga dapat menghindari kehabisan atau overstock [11].
Fajri dkk. (2023)	Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Intern Persediaan Barang Dagang Dengan Metode <i>Reorder Point</i>	ROP	Tidak ada	Sistem berhasil memberikan informasi waktu pemesanan ulang secara akurat berdasarkan data rata-rata penggunaan harian [12].

Dalimunthe dkk. (2024)	Sistem Informasi Inventory Obat Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode <i>Safety Stock</i> Dan <i>Reorder Point</i>	<i>Safety Stock</i> , ROP	Tidak ada	Sistem memberikan peringatan saat stok minimum tercapai dan meningkatkan efisiensi pengadaan [13].
Nugraha dkk. (2025)	Optimasi Stok Obat Di Apotik Adin Farma Dengan Metode Fefo Solusi Efisien Menghindari Kadaluarsa	FEFO	Notifikasi otomatis	Sistem mampu menekan jumlah obat yang terbuang dengan memberikan notifikasi otomatis saat obat mendekati masa kadaluarsa untuk segera dikeluarkan [14].

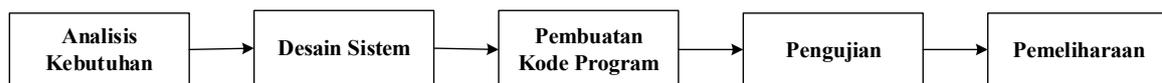
Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa berbagai penelitian sebelumnya memiliki fokus masing-masing, namun belum mengintegrasikan seluruh aspek penting dalam manajemen persediaan obat secara menyeluruh. Terdapat penelitian telah menerapkan metode FEFO dan *barcode* untuk meningkatkan akurasi distribusi obat, namun belum mengombinasikannya dengan metode ROP sebagai dasar perhitungan pemesanan ulang. Di sisi lain, terdapat penelitian yang mengedepankan metode ROP dan *Safety Stock* untuk menjaga ketersediaan stok secara otomatis, tetapi belum memperhatikan distribusi berdasarkan tanggal kadaluarsa dan belum memanfaatkan teknologi *barcode*. Beberapa sistem lainnya sudah mengadopsi metode FEFO dan bahkan notifikasi kadaluarsa, tetapi belum mengintegrasikan perhitungan ROP, sehingga belum optimal dalam mencegah kehabisan stok.

Penelitian ini menghadirkan solusi yang lebih komprehensif dengan menerapkan metode FEFO untuk memprioritaskan pengeluaran obat berdasarkan tanggal kadaluarsa dengan integrasi teknologi *barcode*, serta metode ROP untuk menentukan waktu pemesanan ulang berdasarkan konsumsi harian dan waktu pengiriman dari pemasok. Sistem ini juga dilengkapi notifikasi otomatis untuk memperingatkan stok yang mencapai batas minimum maupun obat yang mendekati kadaluarsa. Dengan integrasi tersebut, sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko kerugian, dan mendukung layanan apotek yang lebih optimal.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model *waterfall*, yaitu pendekatan linier dan bertahap di mana setiap tahapan harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [15]. Hasil dari setiap fase menjadi dasar untuk memulai fase selanjutnya, sehingga pengembangan berlangsung secara berurutan dan sistematis [16]. Berikut adalah tahapan metode *waterfall*:



Gambar 1 Model *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini merupakan tahapan untuk mengumpulkan data untuk menganalisa masalah yang sering di Apotek Jekulo yaitu dengan melakukan observasi, wawancara, dan studi kepustakaan.

a. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari laporan pembelian dan penjualan obat di Apotek Jekulo, mencakup informasi seperti tanggal terima dan jual, nama obat, nomor batch, tanggal kadaluarsa, jumlah stok, serta harga. Data ini digunakan untuk menghitung ROP dan menerapkan metode FEFO.

b. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan [17]. Penulis melakukan observasi terhadap kegiatan pembelian obat dari pemasok (PBF) dan penjualan ke pelanggan, serta mengamati laporan dari ke dua kegiatan tersebut.

c. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data melalui tanya jawab secara langsung kepada pihak terkait [18]. Wawancara dilakukan dengan pegawai dan pemilik Apotek Jekulo untuk

menggali permasalahan yang sering dihadapi dalam pengelolaan obat.

d. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan adalah metode pengumpulan data dengan mengumpulkan informasi dari buku, jurnal, majalah, hasil-hasil penelitian yang relevan dengan topik yang dibahas [19]. Penulis mengumpulkan teori-teori dari jurnal mengenai perancangan sistem informasi manajemen apotek, metode *First Expired First Out* (FEFO) dan *Reorder Point* (ROP).

2. Desain

Tahap ini merupakan tahapan untuk menggambarkan permodelan desain suatu perangkat lunak dengan menggunakan model perancangan UML (*Unified Modelling Language*) seperti membuat *Bisnis Usecase*, *System Usecase*, *Class Diagram*. Selain itu, juga terdapat ERD untuk perancangan *database* dan desain *interface*.

3. Pembuatan Kode Program

Pada tahap ini dilakukan penulisan kode program yang merupakan implementasi dari perancangan pada tahap sebelumnya. Dalam hal ini, penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*.

4. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black-box* untuk memastikan setiap fitur berfungsi sesuai tujuan, tanpa melihat logika program [20]. Pengujian dilakukan oleh tim pengembang bersama apoteker dan pegawai Apotek Jekulo selama dua minggu. Fitur yang diuji meliputi input data obat, perhitungan ROP, distribusi FEFO, *barcode*, retur, dan notifikasi otomatis. Pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai skenario tanpa mengalami gangguan pada 30 transaksi uji, termasuk simulasi pemesanan ulang dan penjualan dengan prinsip FEFO.

5. Pendukung atau Pemeliharaan

Pada tahap terakhir ini, sistem yang sudah jadi akan dioperasikan oleh user dan jika ditemukan *error* akan dilakukan perbaikan serta sistem akan di *update* sesuai kebutuhan *user*.

B. Metode *First Expired First Out* (FEFO)

First Expired First Out (FEFO) merupakan pendekatan dalam pengeluaran barang habis pakai, baik dari gudang maupun kepada pasien, di mana barang dengan tanggal kedaluwarsa yang lebih dekat harus digunakan atau dikeluarkan terlebih dahulu dibandingkan barang yang memiliki tanggal kedaluwarsa lebih lama [21]. Dalam sistem yang dirancang ini, metode FEFO diterapkan dengan memberikan *barcode* pada setiap obat yang masuk, berisi informasi nama, tanggal kedaluwarsa, dan nomor *batch*. Saat distribusi, sistem menyarankan obat dengan kedaluwarsa terdekat. Jika *barcode* yang dipindai tidak sesuai prinsip FEFO, sistem akan memberi peringatan.

C. Metode *Reorder Point* (ROP)

Reorder Point (ROP) merupakan tingkat minimum persediaan suatu barang yang telah ditentukan sebagai batas kritis, di mana pada saat jumlah stok mencapai titik tersebut, perusahaan atau instansi harus segera melakukan pemesanan ulang agar tidak terjadi kehabisan persediaan [22]. Perhitungan ROP diawali dengan menghitung *Safety Stock*, yaitu cadangan persediaan yang disiapkan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dan keterlambatan pengiriman selama masa tunggu [23]. Adapun rumus dari *Safety Stock* dan ROP adalah sebagai berikut:

$$Safety\ Stock = (PHT \times LTT) - (RPH \times RLT) \quad (1)$$

$$ROP = SS + (RPH \times RLT) \quad (2)$$

Keterangan:

PHT = Penjualan Harian Tertinggi

LTT = *Lead Time* Terlama

RPH = Rata-rata Penjualan Harian

RLT = Rata-rata *Lead Time*

SS = *Safety Stock*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan terhadap penerapan metode FEFO dan ROP pada Sistem Informasi Manajemen Persediaan Stok Obat di Apotek Jekulo adalah sebagai berikut.

A. Analisis Kebutuhan

Dalam membangun sistem, penting untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang menjadi dasar perancangannya. Kebutuhan ini sangat penting karena akan menjadi acuan dalam pengembangan sistem dan harus dipersiapkan dengan baik yaitu:

1. Kebutuhan *Hardware*

Adapun beberapa kebutuhan *hardware* yang harus dipenuhi agar implementasi sistem berhasil dan lancar adalah sebagai berikut:

- a. Koneksi Internet
- b. Laptop atau komputer, disarankan yang memiliki kemampuan pemrosesan minimal Intel Core i3 dan RAM minimal 4 GB.
- c. Perangkat yang digunakan memiliki kamera yang berfungsi.

2. Kebutuhan *Software*

Adapun beberapa kebutuhan *software* yang harus dipenuhi agar implementasi sistem berhasil dan lancar adalah sebagai berikut:

- a. Sistem operasi *Windows*.
- b. Visual Studio Code untuk menuliskan kode program.
- c. *Framework* Codeigniter versi 4.
- d. XAMPP untuk membuat dan mengelola *database*.
- e. Untuk menjalankan *website* menggunakan *web browser* seperti Google Chrome, Microsoft Edge, Opera, dan lain-lain.

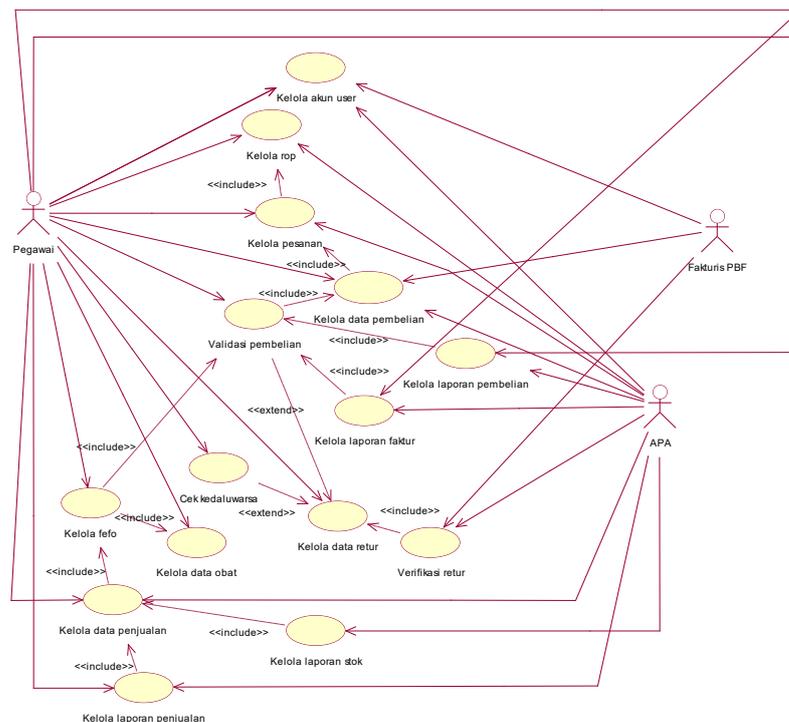
3. Analisa Aktor Sistem

- a. Pegawai, menginput data, memantau stok dan kedaluwarsa, serta mengelola retur dan penjualan berbasis FEFO.
- b. Pemasok atau fakturis PBF, merespons permintaan pesanan dan dan retur dari apotek.
- c. APA (Apoteker Penganggung Jawab) atau Pemilik apotek, membuat surat pesanan saat stok mencapai ROP dan memantau rekap stok, pembelian, dan penjualan.

B. Perancangan sistem

1. *System Use Case*

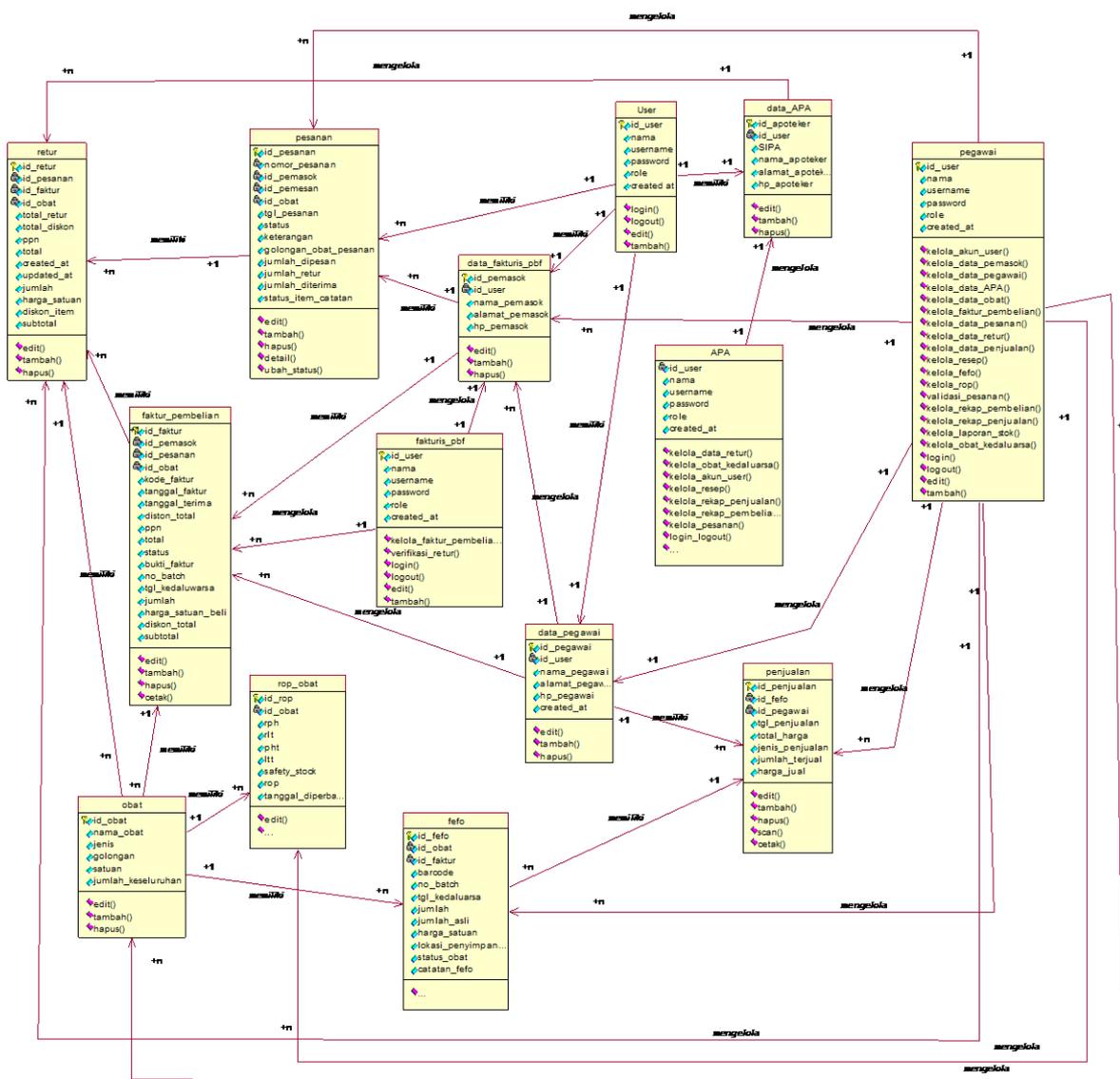
System use case digunakan untuk mendokumentasikan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dalam sistem, dengan menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem tanpa menjelaskan cara kerjanya [16]. Berikut merupakan gambar *system use case* sistem informasi manajemen persediaan obat di Apotek Jekulo menggunakan metode FEFO dan ROP.



Gambar 2. *System use case*

2. Class Diagram

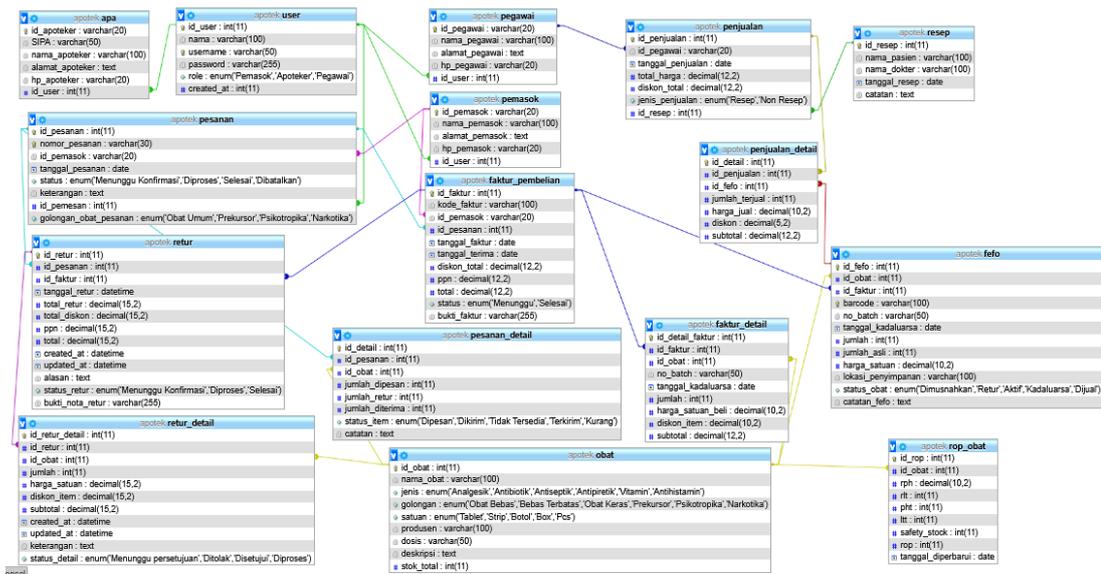
Class diagram mendeskripsikan informasi yang dimiliki oleh suatu objek dan perilaku yang dimilikinya [24]. Class diagram juga menunjukkan hubungan antar kelas, seperti asosiasi, generalisasi (pewarisan), agregasi, dan komposisi, yang penting dalam memahami bagaimana elemen-elemen dalam sistem saling berinteraksi [25]. Berikut merupakan gambar class diagram sistem informasi manajemen persediaan obat di Apotek Jekulo menggunakan metode FEFO dan ROP dengan notifikasi WhatsApp.



Gambar 3. Class diagram

3. Relasi Tabel

Relasi tabel pada basis data yang terbentuk untuk perancangan sistem manajemen persediaan obat di Apotek Jekulo menggunakan metode FEFO dan ROP, yang ditunjukkan pada gambar berikut:



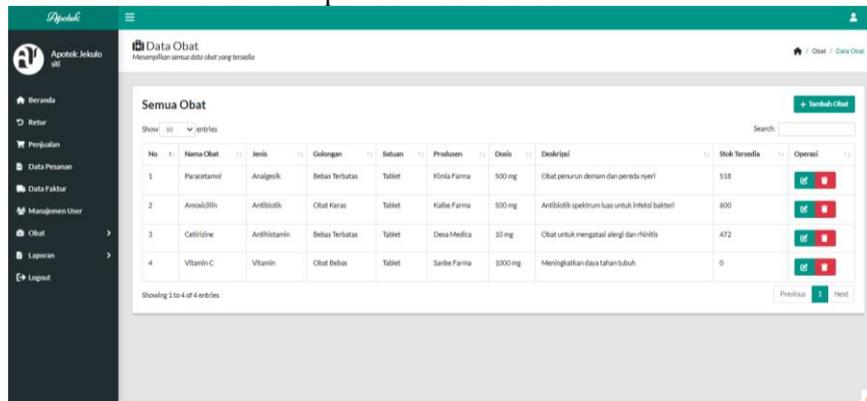
Gambar 4. Relasi tabel

4. Tampilan Sistem

Bagian ini menampilkan antarmuka pengguna dari sistem yang telah dikembangkan, dengan desain yang disesuaikan berdasarkan peran masing-masing pengguna, yaitu pegawai, APA, dan pemasok (PBF).

a. Halaman Data Obat

Halaman ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan data obat yang tersedia di Apotek Jekulo. Melalui halaman ini, pegawai apotek dapat melihat daftar lengkap obat yang tersedia beserta informasi rinci seperti nama obat, jenis, satuan, stok, harga, dan tanggal kedaluwarsa. Selain itu, halaman ini juga menyediakan fitur untuk menambahkan data obat baru, memperbarui informasi obat yang sudah ada, serta menghapus data obat yang tidak lagi tersedia atau sudah tidak digunakan. Dengan adanya sistem ini, pengelolaan stok obat menjadi lebih terstruktur, efisien, dan meminimalkan risiko kesalahan dalam pencatatan data obat.

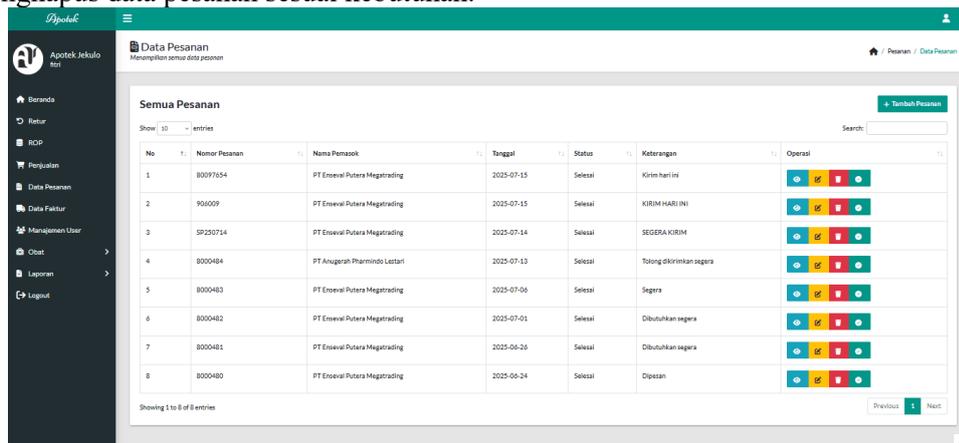


Gambar 5. Halaman Tampilan Data Obat

b. Halaman Data Pesanan

Halaman ini digunakan untuk mengelola data pesanan obat yang akan dikirim ke pemasok atau Pedagang Besar Farmasi (PBF) oleh Apotek Jekulo. Apoteker Penanggung Jawab (APA) dapat menambahkan pesanan baru, melihat detail dan surat pesanan, mencetak dokumen, serta mengubah

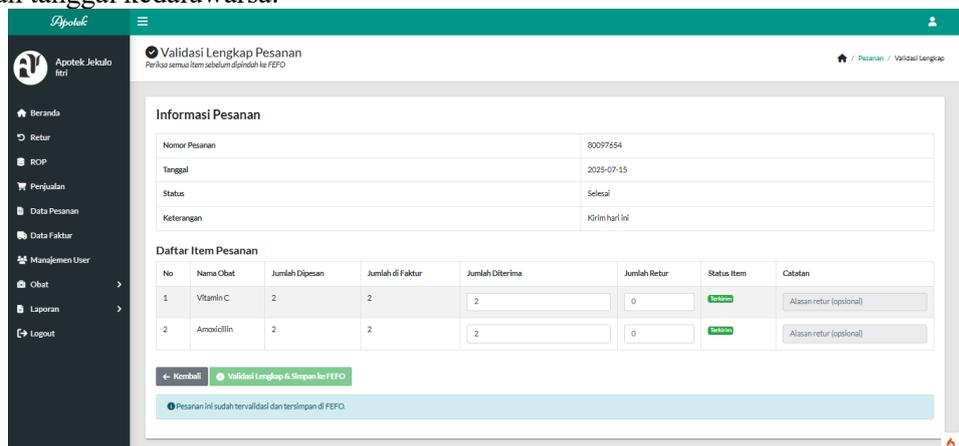
atau menghapus data pesanan sesuai kebutuhan.



Gambar 6. Tampilan Halaman Data Pesanan

c. Halaman Validasi Pesanan

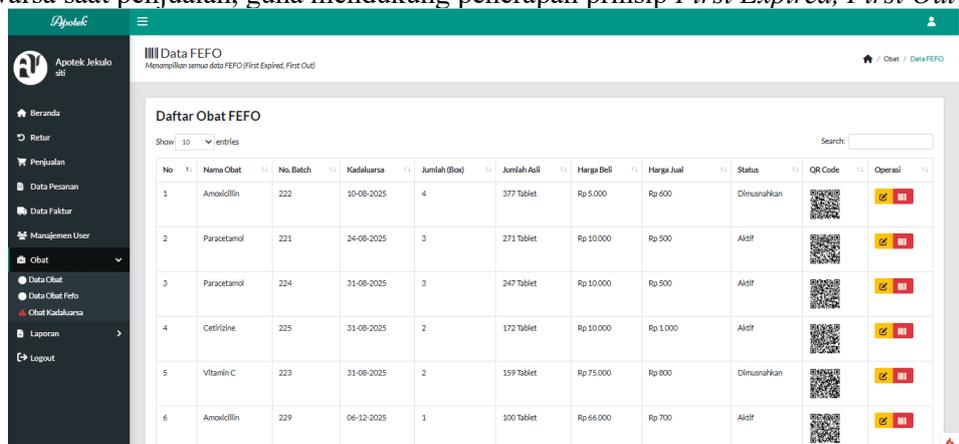
Halaman ini digunakan saat obat diterima dari pemasok. Halaman ini memfasilitasi pegawai dalam pengecekan kesesuaian antara data faktur dan barang fisik yang diterima, termasuk nomor batch dan tanggal kedaluwarsa.



Gambar 7. Tampilan Halaman Validasi Pesanan

d. Halaman Data FEFO

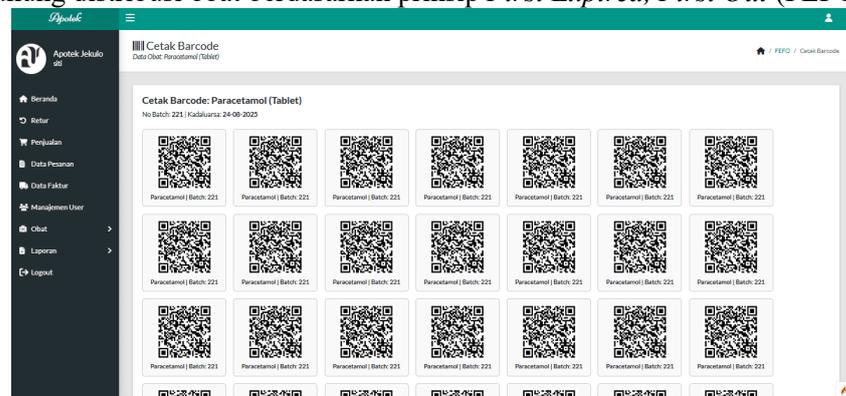
Halaman ini menampilkan daftar stok obat yang diurutkan berdasarkan tanggal kedaluwarsa terdekat. Setiap obat dilengkapi dengan barcode untuk memudahkan identifikasi tanggal kedaluwarsa saat penjualan, guna mendukung penerapan prinsip *First Expired, First Out* (FEFO).



Gambar 8. Tampilan Halaman Data FEFO

e. Halaman Cetak *Barcode* FEFO

Halaman ini menyediakan fitur cetak barcode untuk setiap obat masuk, berisi informasi nama obat, tanggal kedaluwarsa, dan nomor *batch*. *Barcode* digunakan sebagai identifikasi otomatis untuk mendukung distribusi obat berdasarkan prinsip *First Expired, First Out* (FEFO).

Gambar 9. Tampilan Halaman Cetak *Barcode* FEFO

f. Halaman Data Faktur

Halaman ini menampilkan informasi lengkap terkait faktur pembelian obat yang diterima dari pemasok atau Pedagang Besar Farmasi (PBF). Melalui halaman ini, pegawai dapat meninjau detail setiap faktur, termasuk tanggal, nomor faktur, dan status faktur. Selain itu, tersedia fitur untuk mencetak bukti faktur pembelian yang telah diunggah oleh pemasok.

No	Nomor Pesanan	Nama Pemasok	Tanggal	Status	Keterangan	Operasi
1	80097654	PT Enseval Putera Megatradling	2025-07-15	Selesai	KIRIM HARI INI	[Print]
2	906009	PT Enseval Putera Megatradling	2025-07-15	Selesai	KIRIM HARI INI	[Print]
3	8P250714	PT Enseval Putera Megatradling	2025-07-14	Selesai	SEGERA KIRIM	[Print]
4	8000484	PT Anugerah Pharmindo Lestari	2025-07-13	Selesai	Tolong di kirimkan segera	[Print]
5	8000483	PT Enseval Putera Megatradling	2025-07-06	Selesai	Segera	[Print]
6	8000482	PT Enseval Putera Megatradling	2025-07-01	Selesai	Dibutuhkan segera	[Print]
7	8000481	PT Enseval Putera Megatradling	2025-06-26	Selesai	Dibutuhkan segera	[Print]
8	8000480	PT Enseval Putera Megatradling	2025-06-24	Selesai	Dipesan	[Print]

Gambar 10. Tampilan Halaman Data Faktur

g. Halaman Penjualan

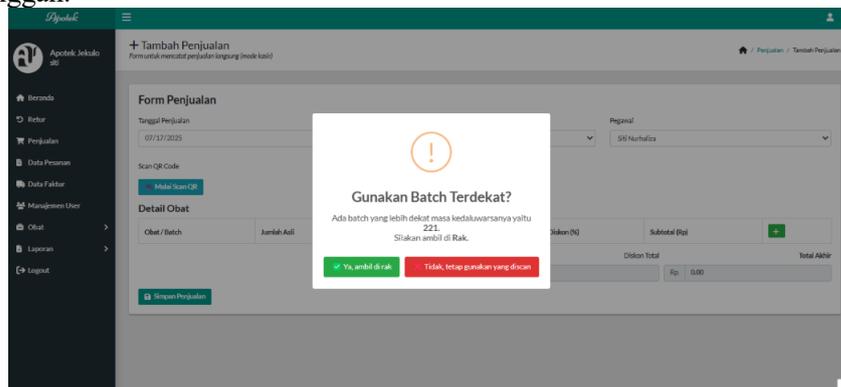
Halaman ini digunakan untuk mencatat seluruh transaksi penjualan obat kepada pelanggan di Apotek Jekulo. Melalui halaman ini, pegawai dapat menambahkan data penjualan baru dengan menerapkan metode *First Expired, First Out* (FEFO) untuk memastikan obat yang kedaluwarsa lebih dulu dijual terlebih dahulu. Selain itu, pegawai juga dapat mengubah atau menghapus data penjualan jika terjadi kesalahan, serta mencetak nota penjualan sebagai bukti transaksi bagi pelanggan. Fitur ini membantu menjaga akurasi distribusi obat, memastikan kepatuhan terhadap standar pelayanan kefarmasian, dan mendukung kelancaran operasional apotek.

No	Nama Pasien	Tanggal	Jenis	Dibeli	Total Harga	Operasi
1	Si Nurhaliza	2025-07-06	Non Resep	Rp 800,00	Rp 7.200,00	[Print] [Edit] [Delete]
2	Dia Pranuha	2025-07-04	Non Resep	Rp 591,00	Rp 14.109,00	[Print] [Edit] [Delete]
3	Dia Pranuha	2025-07-04	Non Resep	Rp 240,00	Rp 18.340,00	[Print] [Edit] [Delete]
4	Dia Pranuha	2025-07-03	Non Resep	Rp 598,00	Rp 23.602,00	[Print] [Edit] [Delete]
5	Dia Pranuha	2025-07-02	Non Resep	Rp 0,00	Rp 3.000,00	[Print] [Edit] [Delete]
6	Si Nurhaliza	2025-06-30	Resep	Rp 82,00	Rp 5.488,00	[Print] [Edit] [Delete]
7	Si Nurhaliza	2025-06-30	Resep	Rp 140,00	Rp 7.840,00	[Print] [Edit] [Delete]
8	Si Nurhaliza	2025-06-29	Resep	Rp 150,00	Rp 5.250,00	[Print] [Edit] [Delete]

Gambar 11. Tampilan Halaman Penjualan

h. Halaman Validasi Penjualan FEFO

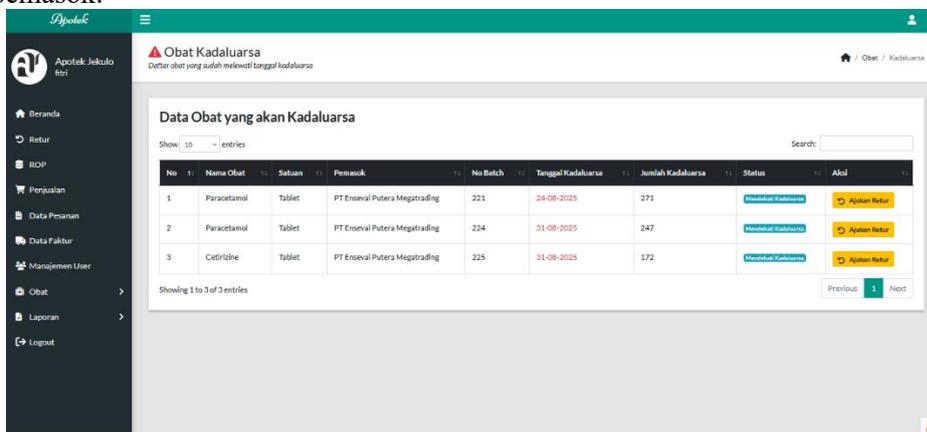
Halaman ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap obat yang dijual telah sesuai dengan prinsip *First Expired, First Out* (FEFO). Sistem secara otomatis memverifikasi *barcode* obat yang dipindai dan membandingkannya dengan urutan tanggal kedaluwarsa yang tersimpan di database. Jika *barcode* yang dipindai tidak sesuai dengan urutan kedaluwarsa terdekat, sistem akan memberikan peringatan atau notifikasi kepada pegawai agar menggunakan obat yang hampir kedaluwarsa. Dengan fitur ini, apotek dapat meminimalkan risiko penjualan obat yang mendekati atau melewati tanggal kedaluwarsa, serta menjaga kualitas dan keamanan obat yang diberikan kepada pelanggan.



Gambar 12. Tampilan Halaman Validasi Penjualan FEFO

i. Halaman Data Obat akan Kedaluwarsa

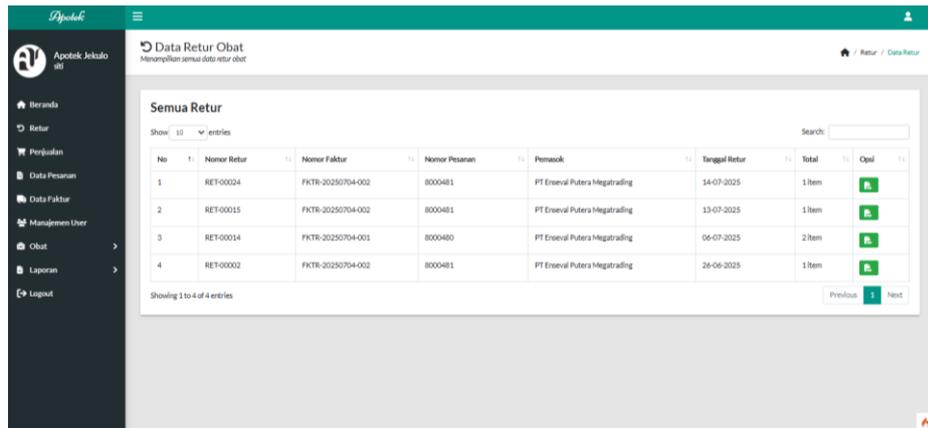
Halaman ini menampilkan daftar obat yang telah kedaluwarsa atau akan memasuki masa kedaluwarsa dalam kurun waktu tiga bulan ke depan. Informasi ini disusun secara sistematis untuk memudahkan pegawai dalam melakukan monitoring stok, pengecekan masa berlaku obat, serta mengambil langkah cepat dan tepat dalam proses penanganannya. Melalui halaman ini, pegawai dapat dengan mudah mengidentifikasi obat-obat yang berisiko, sehingga dapat segera mengajukan retur ke pemasok.



Gambar 13. Tampilan Halaman Data Obat akan Kedaluwarsa

j. Halaman Retur

Halaman ini menampilkan data lengkap terkait retur obat yang telah diajukan kepada pemasok atau Pedagang Besar Farmasi (PBF). Melalui halaman ini, pegawai dapat meninjau informasi retur seperti tanggal pengajuan, nama obat, jumlah, alasan retur, serta dokumen pendukung. Selain itu, sistem juga memungkinkan pegawai untuk memantau perkembangan status retur, apakah sedang diproses, disetujui, atau ditolak oleh pemasok. Dengan adanya halaman ini, proses pengelolaan retur menjadi lebih transparan, terpantau, dan terdokumentasi dengan baik, sehingga membantu memastikan efisiensi dan akuntabilitas dalam manajemen stok obat.

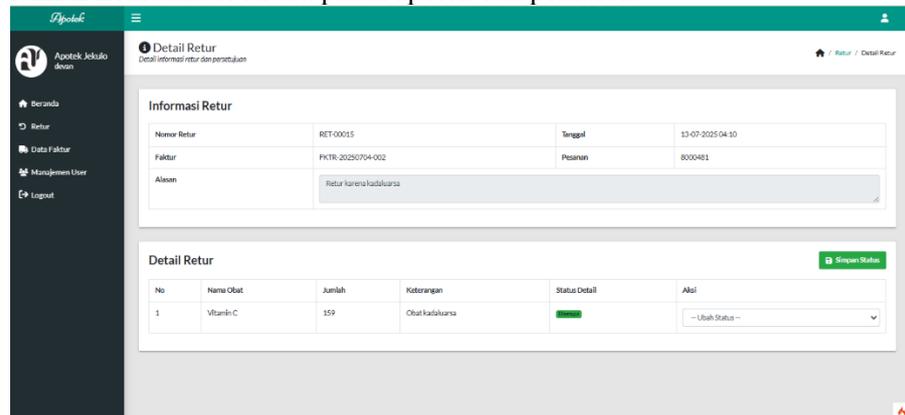


No	Nomor Retur	Nomor Faktur	Nomor Pesanan	Pemasok	Tanggal Retur	Total	Aksi
1	RET-00024	FKTR-20250704-002	8000481	PT Enseval Putera Megatrading	14-07-2025	1 Item	[B]
2	RET-00015	FKTR-20250704-002	8000481	PT Enseval Putera Megatrading	13-07-2025	1 Item	[B]
3	RET-00014	FKTR-20250704-001	8000480	PT Enseval Putera Megatrading	04-07-2025	2 Item	[B]
4	RET-00002	FKTR-20250704-002	8000481	PT Enseval Putera Megatrading	24-04-2025	1 Item	[B]

Gambar 14. Tampilan Halaman Retur

k. Halaman Verifikasi Retur

Halaman ini digunakan oleh pemasok atau Pedagang Besar Farmasi (PBF) untuk memverifikasi dan memproses pengajuan retur obat yang dikirimkan oleh apotek. Melalui halaman ini, pemasok dapat meninjau detail retur yang diajukan, termasuk nama obat, jumlah, alasan retur. Fitur ini memastikan proses retur berjalan secara transparan, terkontrol, dan terdokumentasi dengan baik, serta memudahkan komunikasi antara pihak apotek dan pemasok.

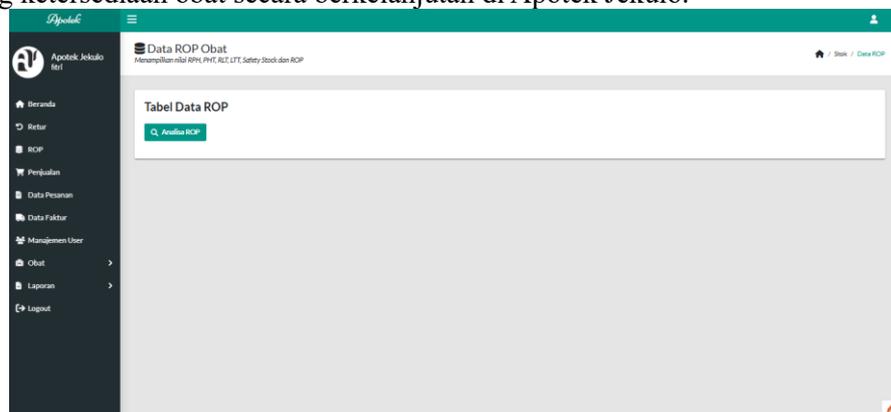


No	Nama Obat	Jumlah	Keterangan	Status Detail	Aksi
1	Vitamin-C	159	Obat kadaluarsa	[Green]	-- Ubah Status --

Gambar 15. Tampilan Halaman Verifikasi Retur

l. Halaman ROP

Halaman ini menampilkan daftar obat yang stoknya telah mencapai atau mendekati titik pemesanan ulang yang dihitung secara otomatis berdasarkan analisis rata-rata penjualan harian serta estimasi waktu tunggu (*lead time*) dari pemasok. Informasi ini disajikan secara terperinci untuk membantu pegawai apotek dalam mengambil keputusan pemesanan obat secara tepat waktu, sehingga menghindari risiko kehabisan stok yang dapat mengganggu pelayanan kepada pelanggan. Dengan adanya halaman ini, pengelolaan persediaan menjadi lebih proaktif dan efisien, serta mendukung ketersediaan obat secara berkelanjutan di Apotek Jekulo.



Gambar 16. Tampilan Awal Halaman ROP

No	Nama Obat	BPH	PHT	RLT	LTT	Safety Stock	ROP	Terakhir Update
1	Vitamin C (Tablet)	82	14	3	7	41	65	2025-07-16
2	Parasetamol (Tablet)	85	15	4	7	46	82	2025-07-16
3	Amoxicillin (Tablet)	7.67	12	2	7	30	50	2025-07-16
4	Cetirizine (Tablet)	14	15	1	3	3	17	2025-07-16

Gambar 17. Tampilan Halaman Data ROP

m. Tampilan Notifikasi Whatsapp

1) Peringatan ROP

Sistem dirancang untuk secara otomatis mengirimkan notifikasi melalui WhatsApp kepada Apoteker Penanggung Jawab (APA) ketika stok suatu obat telah menyentuh atau melewati batas *Reorder Point* (ROP). Dengan fitur ini, APA dapat dengan cepat merespons kondisi kritis stok tanpa harus memantau sistem secara manual setiap saat. Integrasi notifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan persediaan, mencegah kehabisan stok, dan memastikan ketersediaan obat tetap terjaga untuk memenuhi kebutuhan pelayanan apotek.



Gambar 18. Tampilan Notifikasi Whatsapp ROP

2) Peringatan akan Kedaluwarsa

Sistem secara otomatis akan mengirimkan notifikasi melalui WhatsApp kepada Apoteker Penanggung Jawab (APA) ketika terdapat obat yang memasuki masa kedaluwarsa dalam jangka waktu tiga bulan ke depan. Fitur ini dirancang untuk membantu APA dalam melakukan pemantauan kedaluwarsa secara proaktif, meminimalkan risiko distribusi obat tidak layak konsumsi, serta mendukung pengelolaan stok yang lebih aman, efisien, dan sesuai dengan standar praktik kefarmasian.



Gambar 19. Tampilan Notifikasi WhatsApp Obat Hampir Kedaluarsa

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem yang dirancang berhasil mengimplementasikan metode FEFO dengan fitur *barcode scanning* untuk mengidentifikasi tanggal kedaluwarsa obat yang diterapkan saat proses penjualan, di mana sistem akan dan memberikan peringatan jika barcode yang dipindai bukan obat dengan tanggal kedaluwarsa terdekat.
2. Metode *Reorder Point* (ROP) yang diterapkan berhasil memberikan peringatan otomatis saat stok mencapai batas minimum, berdasarkan rata-rata konsumsi harian dan waktu pengiriman dari pemasok.
3. Penambahan notifikasi WhatsApp otomatis menjadi solusi yang efektif dalam memberikan peringatan dini kepada pengguna sistem terkait obat yang hampir kedaluwarsa maupun stok yang mendekati batas ROP.
4. Pengujian black-box dilakukan pada 30 skenario transaksi, mencakup input, penjualan, pemesanan ulang, dan retur, dengan hasil seluruh fitur berfungsi normal tanpa *error*.
5. Sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan stok, meminimalkan resiko obat kedaluwarsa dan kekurangan stok sehingga mendukung kelancaran operasional apotek, meningkatkan kepuasan pelanggan, serta mengurangi potensi kerugian finansial.

Sebagai saran, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur laporan keuangan otomatis terintegrasi agar pemilik apotek dapat memantau arus kas dan keuntungan secara *real-time*. Fitur ini akan membantu pemilik apotek memantau keuntungan dan pengeluaran secara *real-time* serta meningkatkan transparansi dan akuntabilitas keuangan, serta mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan berbasis data dalam pengelolaan operasional apotek.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Telaga Nabila Putri Riyanto, Eko Purwanto, dan Hanifah Permatasari, "Sistem Informasi Inventory Berbasis Website Menerapkan Metode First In First Out Pada Toko Draftsupply," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, hal. 24–35, 2025, doi: 10.58794/jekin.v5i1.879.
- [2] A. Zulnia Amanda, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Barang Berbasis Web Dengan Metode Just-in-Time (JIT)," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 2, hal. 693–706, 2025, doi: <https://doi.org/10.58794/jekin.v5i2.1414>.
- [3] F. Pratiwi, R. Ariastuti, dan R. Pambudi, "Analisis Administratif, Farmasetis, dan Klinis pada Resep Dokter di Apotek A Kota Surakarta," Universitas Sahid Surakarta, 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://repository.usahid solo.ac.id/id/eprint/2469%0A>
- [4] G. Y. Andri dan Djuariah, "Bentuk Badan Usaha apotek Ditinjau Dari Hukum Perusahaan," *Huk. Responsif*, vol. 12, no. 2, hal. 81–93, 2021.
- [5] A. Hafizhatul, P. Sari, dan Purgiyati, "Gambaran Alur Penerimaan dan Penyimpanan Pembekalan Farmasi Di Apotek Nurani Tegal," *J. Ilm. Farm.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–5, 2021.
- [6] H. W. S. Manik dan M. Alda, "Implementasi metode fefo dalam manajemen stok barang," *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, hal. 176–187, 2025, doi: <https://doi.org/10.31849/zn.v7i1.24995>.
- [7] Sriyanto dan R. D. Ika, "Designing An E-Kanban System To Improve Drug Availability And Minimise Inventory Waste At The Hospital Pharmacy Installation," *J@ ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, hal. 70–73, 2024, doi: <https://doi.org/10.14710/jati.19.2.70-73>.
- [8] M. Devega, Y. Yuhelmi, dan Y. Darmayunata, "Pembangunan Sistem Inventori Apotek Menggunakan Metode Fifo Dan Fefo," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, hal. 159–172, 2024, doi: 10.31849/zn.v6i1.17318.
- [9] M. R. Maulana dan R. Lubis, "Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat Di Gudang Apotek Keluarga Cianjur," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 10, no. 2, hal. 53–60, 2021, doi: 10.34010/komputa.v10i2.6804.
- [10] Y. Aryana dan M. Andhy, "Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat Dengan Metode Fefo Dan Teknologi Barcode Pada Apotek Saras

- Mranggen,” *J. Manaj. Inform. Teknol.*, vol. 2, no. 1, hal. 31–40, 2022, doi: 10.51903/mifortekh.v2i1.14.
- [11] S. Sanatin, M. Asfi, A. Amroni, dan C. Nas, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Stok Obat Dengan Metode Safety Stok Dan ROP Di Apotek Pasuketan Cirebon,” *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, hal. 75–80, 2023, doi: 10.51920/jurminsi.v1i2.145.
- [12] L. R. H. A. Fajri, M. Miftahurrohmah, T. Setiadi, dan M. Muthohir, “Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Intern Persediaan Barang Dagang Dengan Metode Reorder Point (Rop) Fakultas Studi Akademik Fakultas Studi Akademik mempertimbangkan perancangan sistem informasi pengendalian intern persediaan dengan mengelola per,” vol. 3, no. 1, 2023.
- [13] R. Dalimunthe, Yahfizham, dan M. Alda, “Sistem Informasi Inventory Obat Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Safety Stock Dan Reorder Point,” *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, hal. 324–334, 2024, doi: 10.58794/jekin.v4i2.800.
- [14] S. A. Nugraha, D. L. Fithri, dan Y. Irawan, “Optimasi Stok Obat Di Apotik Adin Farma Dengan Metode Fefo Solusi Efisien Menghindari Kadaluarsa,” *EKIN-Jurnal Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, hal. 396–407, 2025, doi: <https://doi.org/10.58794/jekin.v5i1.1309>.
- [15] H. Kurniawan, W. Apriliah, I. Kurnia, dan D. Firmansyah, “Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pada Smk Bina Karya Karawang,” *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 14, no. 4, hal. 13–23, 2021, doi: 10.35969/interkom.v14i4.78.
- [16] F. N. Hasanah dan R. S. Untari, “Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak,” *Umsida Press*, hal. 1–119, 2020, doi: 10.21070/2020/978-623-6833-89-6.
- [17] E. Pratama, I. Maryani, dan S. Fitriana, “Implementasi Metode Scrum Pada Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Donasi Pakaian Pantas Pakai,” *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 7, no. 2, hal. 267–276, 2023, doi: 10.59697/jtik.v7i2.40.
- [18] A. Pius, P. Raben, A. D. Tsuroya, A. E. Pratama, A. Sudradjat, dan A. S. Dhiana, “Implementasi sistem informasi manajemen donasi berbasis website pada panti asuhan desa putera,” *JUPITER J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 2, hal. 139–150, 2024, doi: <https://doi.org/10.53990/jupiter.v5i2.343>.
- [19] A. Albupy dan D. Kurniadi, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Berbasis Web pada SMK Semen Padang,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 9, no. 2, hal. 136, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i2.112264.
- [20] M. T. Abdillah, I. Kurniastuti, F. A. Susanto, dan F. Yudianto, “Implementasi Black Box Testing dan Usability Testing pada Website Sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya,” *J. Comput. Sci. Vis. Commun. Des.*, vol. 8, no. 1, hal. 234–242, 2023, doi: 10.55732/jikdiskomvis.v8i1.897.
- [21] C. Kesuma, V. R. Handayani, dan O. Damayanti, “Sistem Informasi Inventory Alat Kesehatan Menggunakan Metode FEFO,” *J. Speed – Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 14, hal. 63–68, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.55181/speed.v14i1.749>.
- [22] V. Nurcahyawati, Riyondha Aprilian Brahmantyo, dan Januar Wibowo, “Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 9, no. April, hal. 89–99, 2023, doi: 10.34128/jsi.v9i1.431.
- [23] T. A. Zwaida, C. Pham, dan Y. Beauregard, “Optimization of Inventory Management to Prevent Drug Shortages in the Hospital Supply Chain,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 6, 2021, doi: 10.3390/app11062726.
- [24] D. E. Cahyono dan A. Jayanti, “Implementasi Aplikasi Kasir Berbasis Web pada Toko Ghafya Fruits Shop,” *J. Ekon. dan Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, hal. 32–40, 2022, doi: <https://doi.org/10.37601/jneti.v10i1.184>.
- [25] Annisa Tri Hidayati, Aditya Eka Widyanoro, dan Hertas Jelang Ramadhani, “Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (Siwirma) Berbasis Web dengan Unified Modelling Language (UML),” *J. Penelit. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 4, hal. 86–107, 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i4.2906.