

Pengembangan Sistem Informasi Berbasis FEFO untuk Pengendalian Obat Kadaluwarsa di Apotek Rahman

Ena Tasia^{*1}, Eki Saputra², Fitriani Muttakin³, Arif Marsal⁴

^{1,2,3,4}Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

Email: ¹12050321658@students.uin-suska.ac.id, ²eki.saputra@uin-suska.ac.id, ³fitrianimuttakin@uin-suska.ac.id, ⁴arif.marsal@uin-suska.ac.id

Abstrak

Apotek merupakan salah satu fasilitas layanan kefarmasian yang bertanggung jawab dalam menyediakan obat-obatan. Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan apotek yakni memastikan obat-obatan tidak melewati masa kadaluwarsa. Obat yang melewati masa kadaluwarsa akan mengurangi stabilitas obat yang berpotensi membahayakan kesehatan bahkan dapat menimbulkan efek racun pada tubuh. Apotek rahman, sebagai penyedia layanan kefarmasian menghadapi kendala dalam melakukan pemantauan stok obat secara real time akibat belum adanya penyediaan sistem digital yang terintegrasi. Peningkatan penjualan apotek rahman menuntut pengelolaan persediaan yang lebih baik lagi untuk memastikan ketersediaan stok dan mencegah kerugian akibat obat kadaluwarsa. Metode *First Expired First Out* (FEFO) menjadi solusi untuk memprioritaskan penggunaan obat yang mendekati masa kadaluwarsa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi pengendalian obat kadaluwarsa menggunakan metode FEFO di Apotek Rahman. Sistem ini dirancang dengan V-Model sebagai metodologi pengembangan, serta menggunakan teknologi *barcode scanning* untuk meningkatkan efisiensi operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menjalankan semua fungsionalitas dengan persentase keberhasilan pengujian *blackbox* sebesar 100% dan tingkat penerimaan pengguna (UAT) sebesar 80,53%. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan stok obat, mengurangi risiko kerugian akibat obat kadaluwarsa, dan mendukung layanan farmasi yang lebih baik.

Kata kunci: *Blackbox Testing, FEFO, Obat Kadaluwarsa, Sistem Informasi, UAT, V-Model*

Development of FEFO-Based Information System for Expired Medicine Control at Rahman Pharmacy

Abstract

Pharmacy is one of the pharmaceutical service facilities responsible for providing medicines. One of the main challenges in managing pharmacies is ensuring that medicines do not expire. Drugs that have passed the expiration date will reduce the stability of the drug which has the potential to endanger health and can even have a toxic effect on the body. Rahman Pharmacy, as the provision of pharmaceutical services, faces obstacles in monitoring drug stocks in real time due to the absence of an integrated digital system. The increase in sales of rahman pharmacies requires better inventory management to ensure stock availability and prevent losses due to expired drugs. The First Expired First Out (FEFO) method is a solution to prioritize the use of drugs that are close to expiration. This research aims to develop an expired drug control information system using the FEFO method at Rahman Pharmacy. This system is designed with the V-Model as a development methodology, and uses barcode scanning technology to improve operational efficiency. The test results show that the system successfully runs all functionality with a blackbox test success percentage of 100% and a user acceptance rate (UAT) of 81.25%. This system is expected to improve the efficiency of drug stock management, reduce the risk of losses due to expired drugs, and support better pharmacy services.

Keywords: *Blackbox Testing, Expired Medicine, FEFO, Information System, UAT, V-Model*

1. PENDAHULUAN

Apotek merupakan salah satu fasilitas layanan kefarmasian yang bertanggung jawab dalam menyediakan obat-obatan. Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan apotek yakni memastikan obat-obatan tidak melewati masa kadaluwarsa.[1]. Obat dapat membahayakan apabila sudah melewati masa kadaluwarsa dikarenakan berkurangnya stabilitas obat, bahkan dapat menimbulkan efek racun bagi tubuh [2]. Obat yang

kadaluwarsa dan rusak mencerminkan ketidaktepatan pengelolaan perencanaan, sistem distribusi yang kurang baik, serta kurangnya pemantauan mutu dalam penyimpanan obat di layanan kefarmasian [3]. Ketidakefisienan pengelolaan, terutama terkait obat kadaluwarsa dan rusak berdampak negatif terhadap sarana kesehatan baik secara ekonomis maupun medis [4]. Oleh karena itu, untuk mencapai pengoptimalan sesuai kebutuhan dan target dibutuhkan manajemen dan pengelolaan sumber daya yang efektif di instansi kefarmasian [5].

Sebagai penyedia layanan kefarmasian, Apotek Rahman mengalami peningkatan penjualan yang signifikan setiap bulannya. Meskipun hal ini menunjukkan pertumbuhan yang positif, tantangan operasional juga menjadi lebih kompleks, dikarenakan seluruh proses operasional dilakukan secara konvensional. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah kurangnya sistem digital yang terintegrasi untuk memantau stok secara *real time* yang menyebabkan pengelolaan menjadi semakin sulit. Hal tersebut menjadi kendala dalam menjalankan operasional dan mendeteksi obat-obatan yang mendekati masa kadaluwarsa serta potensi kerugian akibat penumpukan obat yang sudah tidak layak pakai [6]. Kurangnya pengendalian stok menjadi salah satu faktor munculnya masalah-masalah tersebut [7].

Untuk mengatasi masalah tersebut, penerapan metode FEFO menjadi langkah yang penting untuk diterapkan karena dapat mencegah obat-obatan yang hampir kadaluwarsa tersimpan terlalu lama. Dengan metode FEFO, obat dengan masa kadaluwarsa paling dekat akan diprioritaskan penggunaannya, sementara efisiensi pemanfaatan persediaan dapat ditingkatkan. Dengan begitu potensi kerugian akibat obat yang kadaluwarsa dapat di minimalkan. Metode ini sangat relevan diterapkan di apotek, karena produk farmasi memiliki masa kadaluwarsa yang perlu dikelola dengan baik [8]. Hal tersebut sejalan dengan peraturan BPOM No. 24 Tahun 2021, bahwa penyimpanan obat harus memperhatikan sistem FEFO, obat yang mendekati *expired* (3-6 bulan sebelum tanggal *expired* diberi tanda peringatan) [9].

FEFO dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan persediaan, pencatatan stok, laporan serta dapat menampilkan informasi *expired* dengan baik [10]. metode FIFO dan FEFO juga sangat efektif dan efisien dalam memajemen pengeluaran anggaran dan pemasukan anggaran dalam pengelolaan obat serta dapat mencegah adanya persediaan obat yang kadaluarsa dan menumpuk [11]. Dengan menerapkan metode FEFO menjadikan sistem yang handal untuk manajemen rantai pasokan, terutama di rumah sakit dan bidang farmasi [12] serta dapat memudahkan dalam memonitoring sistem penjualan obat-obatan [13].

Penelitian ini melanjutkan penelitian sebelumnya yang berhasil menerapkan metode FEFO untuk mengendalikan barang kadaluwarsa [14], dengan menambahkan fitur yang terintegrasi *barcode scanning* agar mendukung penerapan nyata yang lebih efisien. Dalam perancangan sistem, v-model digunakan sebagai kerangka kerja karena setiap tahapan pengembangan diproses dengan jelas, kesalahan akan diperbaiki lebih awal melalui tahapan verifikasi dan validasi sebelum melanjutkan tahapan berikutnya [15]. Oleh karena itu, penelitian ini akan menerapkan suatu perancangan Sistem Informasi Pengendalian Obat Kadaluwarsa Menggunakan Metode *First Expired first Out* (FEFO) pada Apotek Rahman, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu pihak Apotek dalam meningkatkan kualitas operasional.

2. METODE PENELITIAN

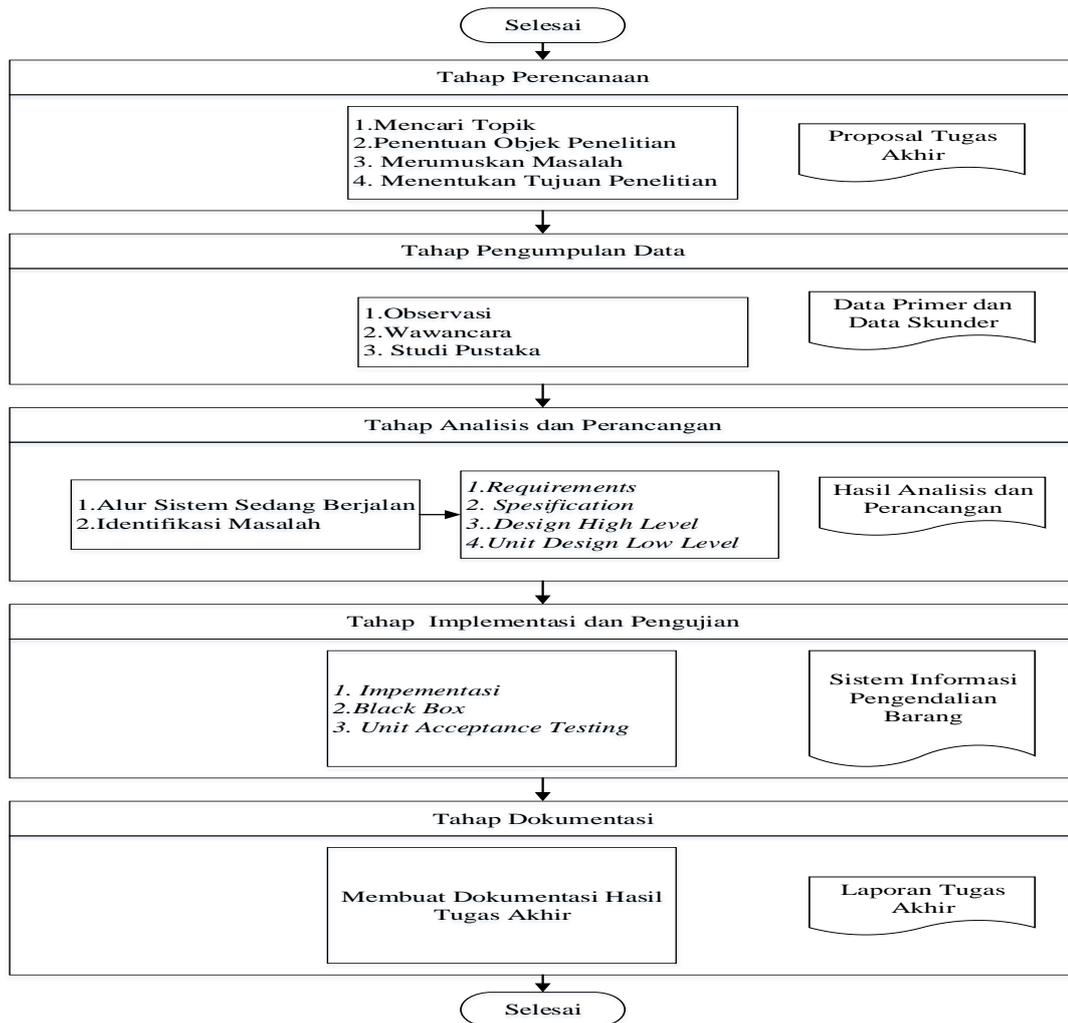
Berikut alur penelitian yang dibuat untuk mempermudah dalam merancang sistem informasi pengendalian obat kadaluwarsa. Penelitian diawali dengan tahap perencanaan yakni menentukan topik, objek, rumusan masalah, serta tujuan, kemudian akan dilakukan pengumpulan data melalui observasi serta wawancara, selanjutnya penelitian akan dilanjutkan dengan analisis terhadap sistem yang berjalan, dengan perancangan alur metode pengembangan sistem v-model yang mencakup tahap verifikasi dan validasi. Metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

2.1. Tahap Perancangan

Tahap perencanaan dalam penelitian ini dimulai dengan mencari topik yang akan dibahas, yakni pembangunan sistem informasi menggunakan metode FEFO dan V-Model sebagai metode pengembangan sistem. Selanjutnya, penulis menentukan objek penelitian pada Apotek Rahman, yang mengalami masalah dalam pemantauan dan pengendalian obat kadaluwarsa. Setelah itu, penulis merumuskan masalah dan batasan masalah, serta menetapkan tujuan penelitian yang menjadi acuan pembuatan penelitian.

2.2. Tahapan Pengumpulan Data

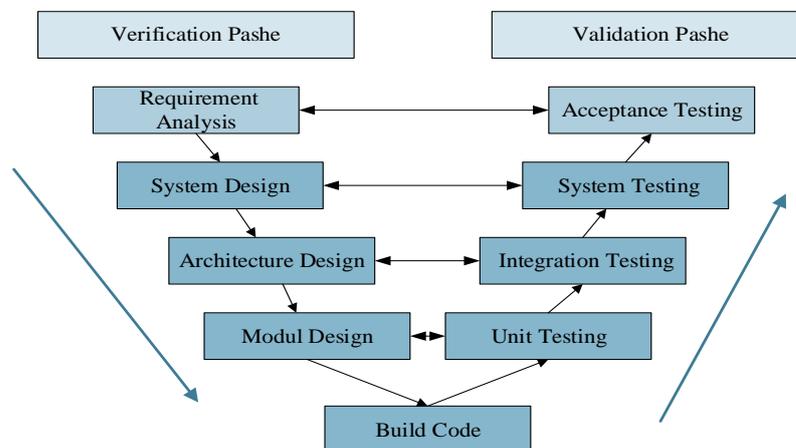
Tahap pengumpulan data meliputi observasi langsung, wawancara dengan narasumber terkait di Apotek Rahman, dan studi pustaka untuk mengumpulkan data primer dan sekunder yang mendukung penelitian.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.3. Tahapan Analisis dan Perancangan

Alur perancangan sistem v-model mencakup tahapan verifikasi dan validasi. Pada tahap verifikasi, dilakukan penentuan *requirement*, *system design*, *architecture design*, *modul design* kemudian dilakukan implementasi pemrograman. Setelah melakukan tahap verifikasi, dilanjutkan ke tahap validasi. Dalam tahapan validasi, testing dilakukan menggunakan pengujian *blackbox* dan *User Acceptance Test (UAT)*.



Gambar 2. V-Model

2.3.1. Requirement Analysis & Acceptance Testing

Requirement Analysis & Acceptance Testing merupakan tahapan analisis kebutuhan, klien diminta memberikan gambaran kebutuhan yang diharapkan oleh sistem maupun pengguna. *Acceptance testing* akan memastikan dokumen yang dihasilkan dapat diterima oleh pengguna.

2.3.2. System Design & System Testing

System Design & System Testing merupakan tahapan awal untuk merancang sistem yang mempresentasikan sistem berdasarkan tahapan kebutuhan. Tahapan ini mencakup struktur dan data organisasi secara umum. *Integration Testing* dapat menampilkan kesalahan interaksi pada *interface*.

2.3.3. Architecture Design & Integration Testing

Tahapan ini disebut sebagai desain level tinggi. Pada tahapan ini akan dilakukan perancangan sistem dengan merancang fitur-fitur yang nantinya ada pada sistem, dasar memilih arsitektur didasarkan pada beberapa hal, seperti penggunaan modul yang telah dibuat, relasi antar tabel dan database, *interface* serta teknologi. Sedangkan pengujian dilakukan untuk memvalidasi sejauh mana *software* dapat memenuhi kebutuhan secara keseluruhan. Pengujian ini memiliki sifat yang menyeluruh sehingga tidak dapat dilakukan berdasarkan fungsionalitas sistem yang diuji secara terpisah.

2.3.4. Module Design & Unit Testing

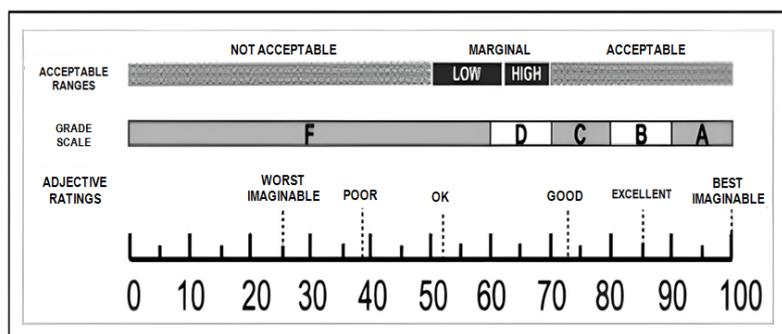
Merupakan desain tingkata rendah yang membuat modul yang lebih kecil. Modul yang dibuat memiliki interaksi yang baik untuk mempermudah pemrograman dalam tahapan implementasi. pengujian terhadap program yang telah dibuat dilakukan dengan menguji unit terkecil pada pemrograman.

2.3.5. Build code

Tahapan untuk merealisasikan tahapan-tahapan sebelumnya menjadi satu aplikasi yang diharapkan pada tahap *requiremen* sampai *module design* [16][17].

2.3.6. Pengujian

Blackbox testing merupakan pengujian perangkat lunak yang umumnya berkaitan dengan fungsionalitas dan memverifikasi bahwa sistem dapat berfungsi dengan benar dari perspektif pengguna tanpa mengacu pada struktur internal. *Blackbox testing* penting dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi kesalahan alur program yang telah dibuat [18]. Penguji dilakukan dengan memilih input yang valid dan tidak valid serta menentukan keluaran (output) yang benar tanpa harus mengetahui struktur internal dari yang diuji, *blackbox testing* merupakan merupakan salah satu pengujian dengan teknik *general testing* sehingga pengujian ini dapat diterapkan pada semua tingkat pengujian perangkat lunak [19]. Sedangkan UAT digunakan untuk tahapan akhir pengujian aplikasi yang memastikan sistem telah memenuhi kebutuhan penggunanya [20]. UAT dilakukan dengan menggunakan kuesioner evaluasi terhadap fitur-fitur sistem pengendalian stok kadaluwarsa, pertanyaan UAT mencakup 4 dimensi yang digunakan untuk menjawab permasalahan perangkat lunak seputar setting up, usability, metric system, and user satisfaction [21] [22]. Untuk mengukur rating atau skala evaluasi rata-rata pada pengujian UAT dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rating dan Skala Konveksi Rata-Rata [23]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, membahas uraian tentang hasil implementasi dari setiap tahapan yang akan diterapkan untuk memberikan gambaran yang sistematis menggunakan framework laravel dengan metode v-model.

3.1. Analisis Sistem Berjalan

Setelah melakukan observasi dan wawancara dengan Apotek Rahman, didapat beberapa masalah pada sistem yang berjalan yang teridentifikasi. Meskipun penjualan menunjukkan tren peningkatan, akan tetapi penjualan kerap tidak terdokumenstasi sehingga mempengaruhi akurasi pengelolaan stok serta pencatatan lainnya. Kurangnya sistem monitoring menyebabkan pemantauan obat kadaluwarsa menjadi lebih sulit dan lama. Hal ini memungkinkan meningkatnya risiko obat yang tidak terpakai. Masalah tersebut tentunya menghambat proses operasional apotek sehingga memerlukan solusi agar segera diatasi.

3.2. Requiremen Analysis

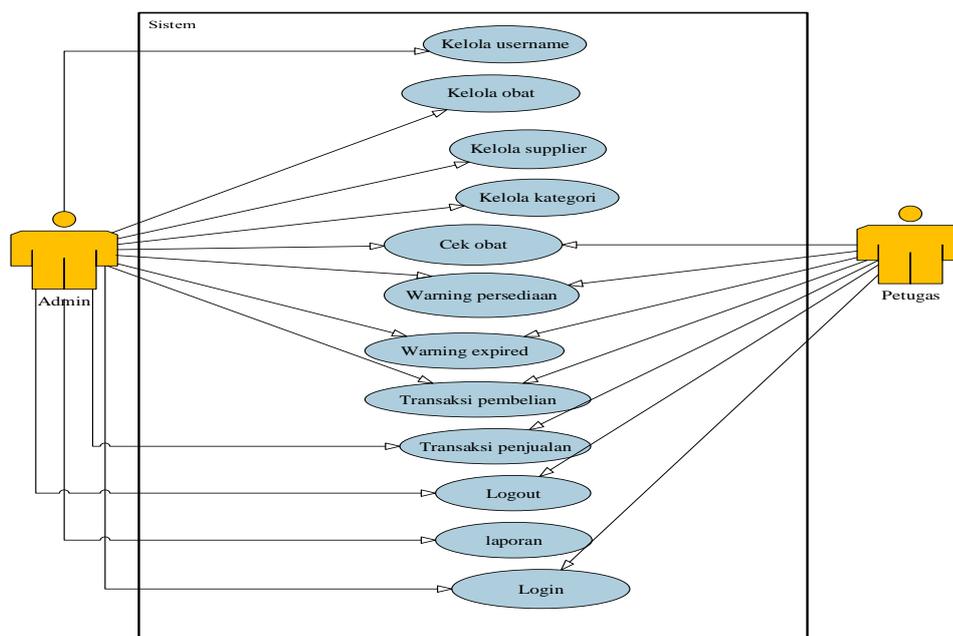
Beberapa kebutuhan fungsi sistem yang diharapkan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan yakni berupa fitur pencatatan transaksi pembelian dan penjualan untuk memastikan keakuratan dan kelengkapan dokumentasi secara otomatis dengan penerapan FEFO. Selain itu, fitur notifikasi untuk peringatan obat yang mendekati masa kadaluwarsa dan stok obat agar monitoring stok dilakukan secara efisien. Fitur laporan seperti penjualan, pembelian, stok obat serta laba juga dibutuhkan guna menyediakan laporan secara berkala dan mendukung dalam pengambilan keputusan lebih baik. Agar implementasi sistem dapat berjalan, dibutuhkan dukungan perangkat keras seperti komputer dengan spesifikasi minimum (quad-core processor, RAM 4 GB), Barcode Scanner VSC BS-1808 (USB), XPriinter XP-58IIN, Mouse dan Keyboard, serta perangkat lunak seperti Sistem operasi windows, XAMPP, Web Browser, Text Editor Visual studio code, Image Editor Balsamiq Wireframse, Uml Editor.

3.3. System Design

Tahap ini akan merancang secara rinci sistem pengendalian obat kadaluwarsa menggunakan diagram *use case* dan *activity*. Alur kerja yang dapat dilakukan oleh pengguna sesuai spesifikasi dan *requirements* yang telah ditetapkan akan digambarkan melalui diagram tersebut.

a) Design Use case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk memahami hubungan yang terjadi antar aktor dengan mendefinisikan skenario pengguna sistem. *Use case* berfungsi untuk menjelaskan aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna atau user sistem yang sedang beroperasi. Sasaran *use case* adalah mendefinisikan kebutuhan operasional dan fungsional sistem. Terdapat 2 aktor pada sistem ini yaitu admin dan petugas yang dapat dilihat pada gambar 3.

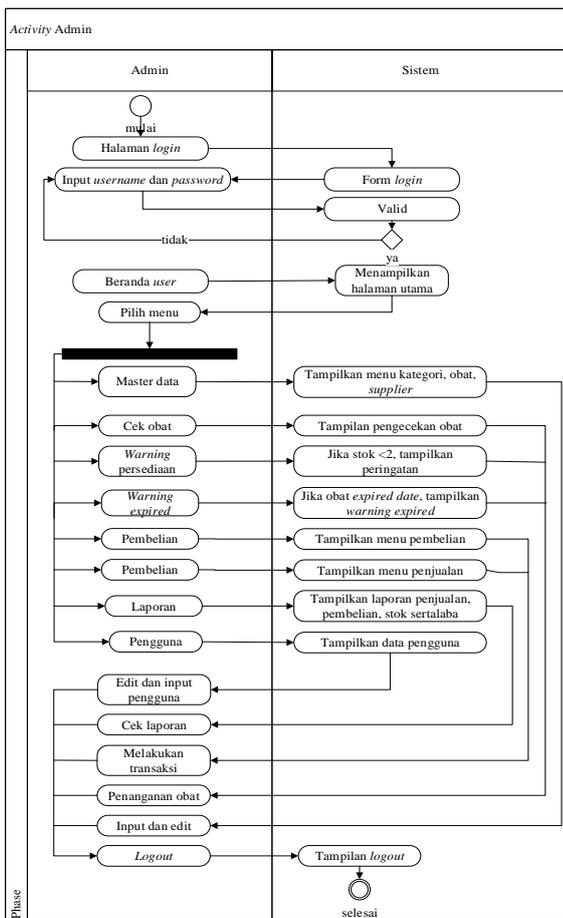


Gambar 4. Use Case Admin dan Petugas

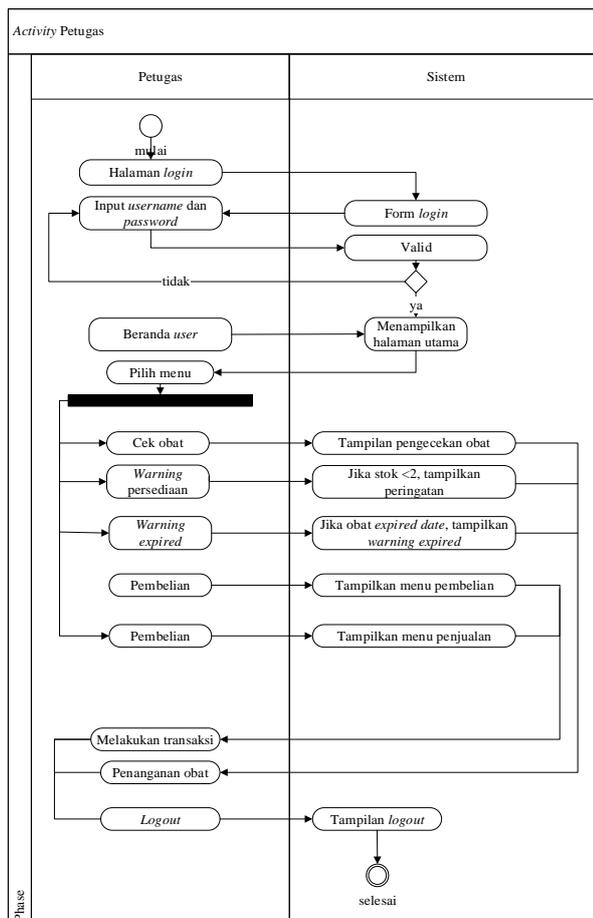
Gambar 4 menggambarkan hubungan interaksi aktor dengan sistem yang mencakup beberapa fungsi yang dapat diakses. Fungsi yang dapat diakses oleh Admin mencakup seluruh fungsi pada sistem yaitu: Kelola user, kelola master data obat, masterdata kategori, master data supplier, cek obat, *warning* persediaan, *warning expired*, transaksi pembelian, transaksi penjualan serta laporan. Sedangkan fungsi yang dapat diakses petugas yaitu :cek obat, *warning* persediaan, *warning expired*, transaksi pembelian dan transaksi penjualan. Fungsi-fungsi tersebut dapat di gunakan oleh Petugas apabila telah melakukan login terlebih dahulu..

b) *Design Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sistem. Aktivitas dimulai ketika admin dan petugas melakukan login kehalaman. Setelah login berhasil admin akan melakukan pengelolaan data obat, transaksi serta mengecek laporan. Petugas mengikuti alur proses sesuai dengan fungsi yang ada pada sistem petugas. *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. *Activity Diagram* Admin

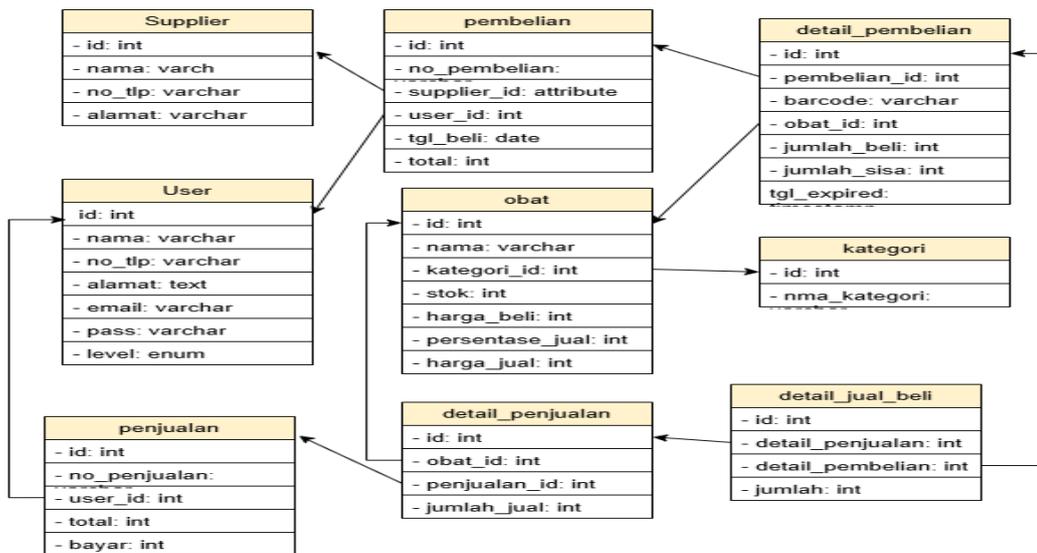


Gambar 6. *Activity Diagram* Petugas.

3.4. *Architecture Design*

Pada tahapan ini akan dilakukan perancangan sistem dengan merancang fitur-fitur yang nantinya ada pada sistem. Dasar memilih arsitektur yang akan digunakan didasarkan pada beberapa hal, seperti, relasi antar tabel dan database, interface serta teknologi yang digunakan. Rancangan struktur relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 7.

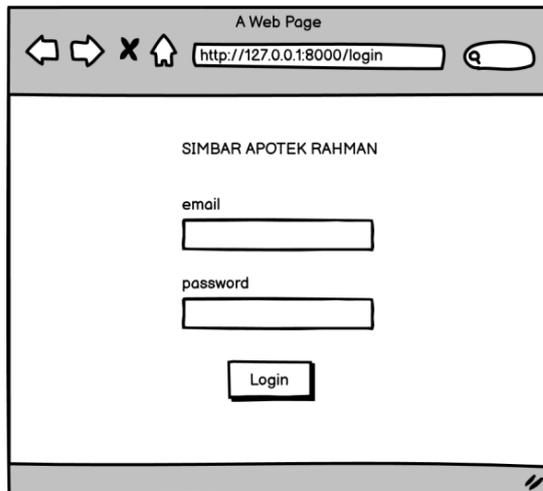
Sedangkan teknologi yang akan digunakan untuk membangun sistem ini yaitu bahasa pemrograman php versi 8.2.12, laravel versi 9, XAMPP versi 3.3.0 dan text editor visual studio code.



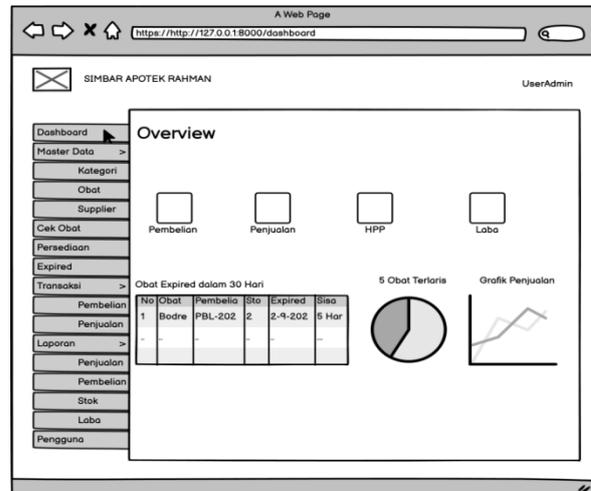
Gambar 7. Relasi Antar Tabel

3.5. Module Design

Pada tahapan ini, rancangan sistem akan dibuat secara terperinci menggunakan struktur menu dan design *interface* yang menampilkan alur kerja yang tersedia pada sistem yang mengacu pada rancangan *use case diagram*. Rancangan *interface* login dan menu utama dapat dilihat pada gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Interface Login

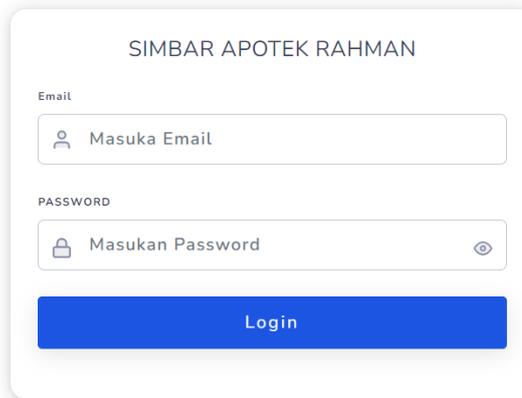


Gambar 9. Interface Dashboard

Gambar 8 dan 9 merupakan gambaran rancangan *interface* yang menggambarkan keseluruhan fitur-fitur yang ada pada sistem.

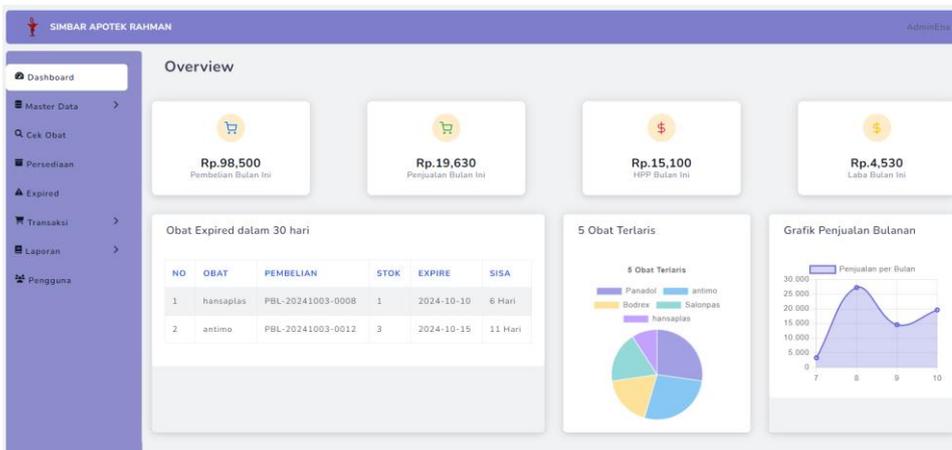
3.6. Implementasi

Tahapan ini merupakan tahapan implementasi hasil perancangan *interface* yang telah dibuat pada tahap *detail design*. Tampilan implementasi *interface* sistem pengendalian obat kadaluwarsa menggunakan metode FEFO dapat dilihat pada gambar 10.

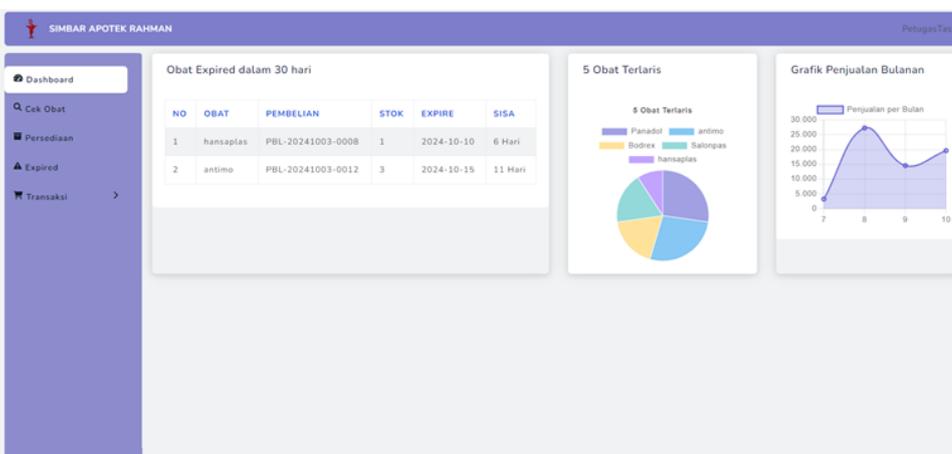


Gambar 10. Tampilan Login

Halaman Login sistem digunakan user untuk masuk kedalam sistem berdasarkan hak akses pengguna yang memerlukan *username* serta *password*.

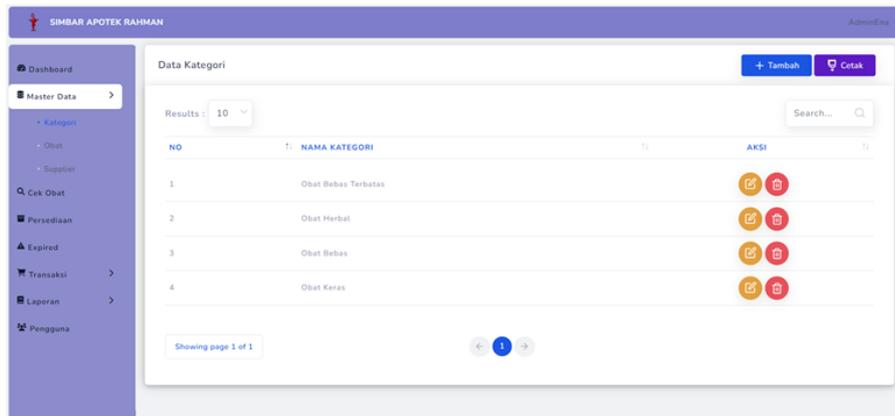


Gambar 11. Tampilan Dashboard Admin



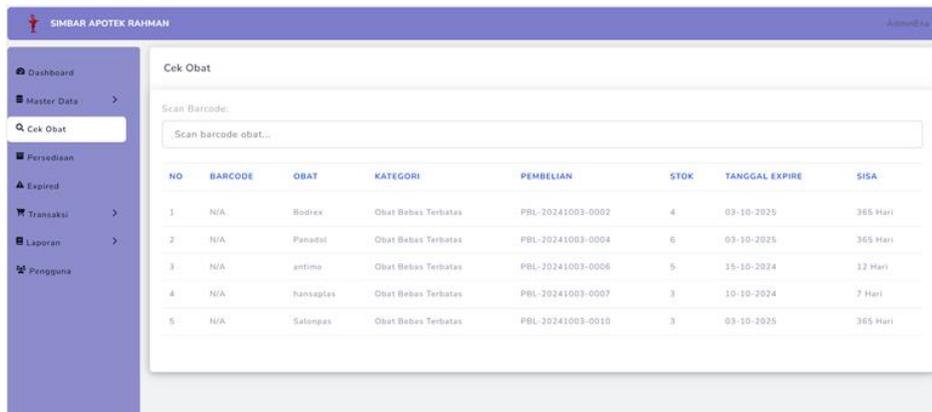
Gambar 12. Tampilan Dashboard Petugas

Tampilan *Dashboard* menampilkan jumlah pembelian, jumlah penjualan, HPP, laba, list obat *expired*, *chart* obat terlaris serta grafik penjualan setiap bulannya.



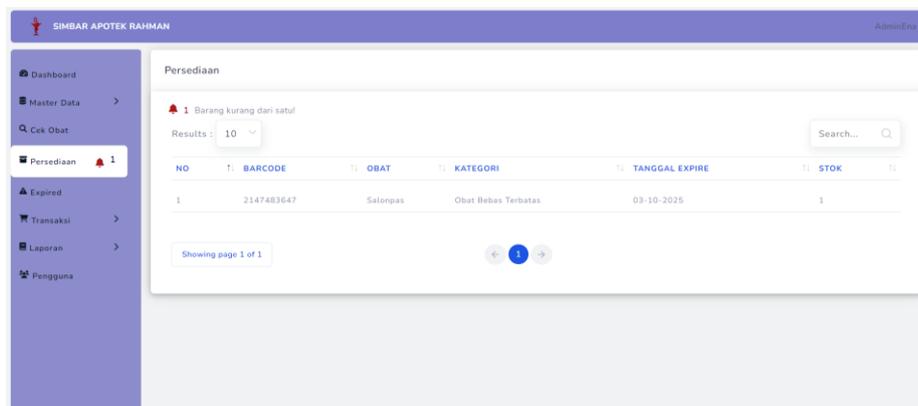
Gambar 13. Tampilan Master Data

Halaman Master Data dibuat agar admin dapat mengelola informasi penting. Admin akan melakukan proses input dan edit data kategori, data obat serta data *supplier*. Halaman ini, memastikan pengelolaan data lebih terstruktur dan mudah dalam pembaruan data sesuai kebutuhan.



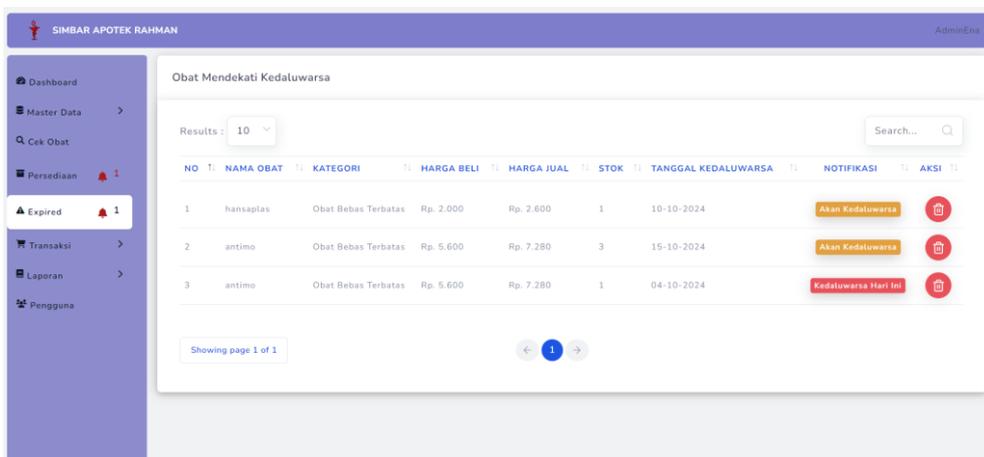
Gambar 14. Tampilan Cek Obat

Halaman Cek Obat digunakan untuk memantau persediaan serta masa kadaluwarsa obat secara rutin setiap harinya. Halaman ini dilakukan guna mendukung pengelolaan obat di Apotek Rahman yang menghadapi pengelolaan inventaris secara manual. Penerapan *Barcode scanning* diintegrasikan agar pengecekan menjadi lebih akurat dan cepat.



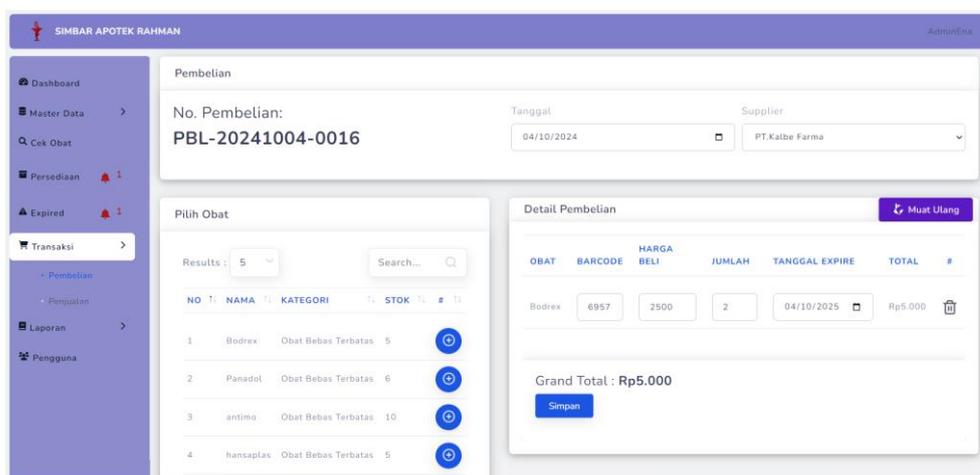
Gambar 15. Tampilan Warning Persediaan

Halaman Warning Persediaan digunakan untuk membantu dalam mengelola persediaan obat. Sistem akan menampilkan notifikasi berupa icon lonceng apabila stok berkurang hingga kurang dari 2 unit. Tambilan ini juga digunakan sebagai pengingat untuk menjaga ketersediaan obat, sehingga kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi dengan baik..



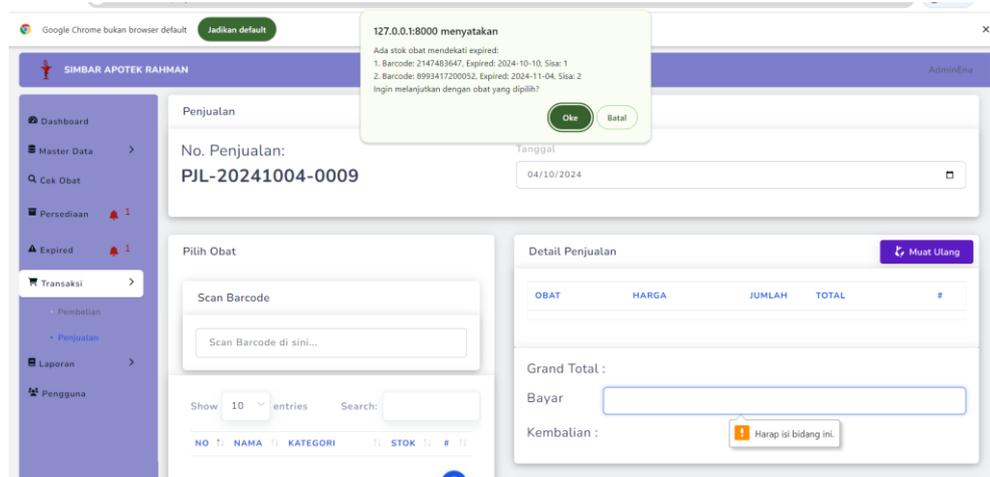
Gambar 16. Tampilan *Warning Expired*

Halaman *Warning Expired* digunakan untuk membantu mengendalikan obat yang mendekati atau telah kadaluwarsa. Obat akan masuk pada halaman ini apabila tanggal kadaluwarsa kurang dari 3 bulan (90 hari). Sistem akan menampilkan visual berwarna kuning untuk obat yang mendekati tanggal kadaluwarsa (30 hari) dan warna merah apabila obat telah melewati masa kadaluwarsa. Selain itu, sistem akan menampilkan notifikasi berupa icon lonceng pada menu *Expired* sebagai pengingat obat yang telah kadaluwarsa, memastikan akan tindakan segera dilakukan untuk mengelola stok kadaluwarsa.



Gambar 17. Tampilan Transaksi Pembelian

Tampilan Transaksi Pembelian digunakan pengguna untuk melakukan pembelian obat kepada *supplier*. Data obat yang ditampilkan diambil langsung dari Master Data Obat, memastikan konsistensi dan keakuratan informasi. Pengguna dapat memasukan data pembelian obat seperti barcode, harga beli, supplier, tanggal kadaluwarsa, serta jumlah pembelian. Dengan adanya fitur ini, pengelolaan pembelian menjadi lebih terstruktur.



Gambar 18. Tampilan Transaksi Penjualan

Halaman ini dirancang untuk mendukung proses transaksi penjualan kepada pelanggan dengan penerapan metode FEFO, sehingga obat dengan masa kadaluwarsa paling dekatlah yang akan diprioritaskan untuk dikeluarkan. Dengan pemanfaatan pemindai barcode, sistem akan menampilkan notifikasi berisi 2 daftar obat dengan masa kadaluwarsa paling dekat setiap kali barcode discan. Penerapan teknologi ini bukan hanya membantu pengelolaan dibagian sistem saja, tetapi dapat mendukung penerapan nyata dalam proses transaksi penjualan.

3.7. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk melihat hasil implementasi, apakah berjalan sesuai tujuan atau masih terdapat kendala pada sistem. Akan dilakukan beberapa pengujian pada sistem, pengujian mengikuti alur dari v-model. Pengujian dilakukan dengan *blackbox testing* dan *user acceptance testing*.

a. *Blackbox Testing*

Pengujian ini dilakukan terhadap keseluruhan sistem apakah tahap integrasi antar modul sistem telah berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan penemuan kesalahan yang diakibatkan dari interaksi yang tidak diharapkan pada setiap subsistem. Pengujian sistem dengan metode *blackbox testing* dilakukan pada *interface* dan *form validation*. Pengujian *blackbox testing* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Blackbox Testing*

No	Kelas Uji	Kasus Uji	Diharapkan	Kriteria Hasil Pengujian	
				Admin	Petugas
1	Halaman Login	Input <i>user</i> dan <i>password</i>	Masuk kemenu utama	Berhasil	Berhasil
2	Halaman Master Data Kategori	Klik Tambah kategori	Form tambah data kategori	Berhasil	-
		Klik edit	Form edit data kategori	Berhasil	-
		Klik hapus	Menghapus data kategori	Berhasil	-
3	Halaman Master Data Obat	Klik tambah obat	Form tambah data obat	Berhasil	-
		Klik edit	Form edit data obat	Berhasil	-
		Klik hapus	Hapus data obat	Berhasil	-
		Klik cetak	Mencetak data obat	Berhasil	-
4	Halaman Supplier	Klik tambah	Form tambah supplier	Berhasil	-
		Klik edit	Form edit supplier	Berhasil	-
		Klik hapus	Menghapus data supplier	Berhasil	-
		Klik cetak	Mencetak data supplier	Berhasil	-
5	Halaman Transaksi	Klik icon tambah	Menambahkan obat ketabel	Berhasil	Berhasil

Pembelian		detail pembelian			
		Klik simpan pembelian	Menampilkan struk pembelian	Berhasil	Berhasil
6	Halaman Transaksi Penjualan	Klik icon tambah obat/ <i>scan barcode</i>	menampilkan list stok expired teratas	Berhasil	Berhasil
		Klik simpan penjualan	Menampilkan truk penjualan	Berhasil	Berhasil
7	Halaman Cek Obat	<i>scan barcode</i>	Menampilkan data obat	Berhasil	Berhasil
8	Halaman Warning Persediaan	Klik halaman persediaan	Menampilkan Halaman <i>warning persediaan</i>	Berhasil	Berhasil
9	Halaman <i>Warning Expired</i>	Klik halaman <i>Expired</i>	Menampilkan Halaman <i>warning expired</i>	Berhasil	Berhasil
10	Halaman Laporan Pembelian	Klik detail laporan pembelian	Menampilkan detail laporan pembelian	Berhasil	-
		Klik cetak	Cetak laporan pembelian	Berhasil	
11	Halaman Laporan Penjualan	Klik detail	Menampilkan detail laporan penjualan	Berhasil	-
		Klik cetak	Cetak Laporan Penjualan	Berhasil	
12	Halaman Laporan Stok Barang	Klik cetak	Cetak laporan stok barang	Berhasil	-
13	Halaman Laporan Laba	Klik cetak	Cetak laporan laba	Berhasil	-
14	Halaman User	Klik tambah	Form tambah user	Berhasil	
		Klik edit	Form edit User	Berhasil	-
		Klik hapus	Hapus User	Berhasil	
15	Logout	Klik logout	Logout dari sistem	Berhasil	Berhasil

Perhitungan status valid dari hasil pengujian *blackbox* dapat dihitung menggunakan rumus berikut [24]:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{Pertanyaan di terima}}{\text{Total Pertanyaan}} \times 100\% \quad (1)$$

- Pengujian *blackbox* pada sistem Admin
Dari 29 kasus uji yang dilakukan pada sistem admin, didapat bahwa seluruh kriteria hasil uji dinyatakan berhasil. Hasil pengujian test pada sistem admin dapat dilihat pada perhitungan berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{29}{29} \times 100\% = 100\%$$

Maka hasil perhitungan uji *Blackbox* pada sistem Admin adalah 100%

- Pengujian *blackbox* pada sistem Petugas
Dari 9 kasus uji yang dilakukan pada sistem petugas didapat seluruh kriteria uji dinyatakan berhasil. Hasil pengujian test pada sistem petugas dapat dilihat pada perhitungan berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{9}{9} \times 100\% = 100\%$$

Maka berdasarkan hasil perhitungan uji *Blackbox* yang didapat pada sistem pengendalian obat kadaluwarsa dengan tingkat aktor admin dan petugas masing-masing keberhasilan uji dengan rata-rata adalah 100%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa fungsional sistem dapat berjalan dengan semestinya.

b. User Acceptance Testing (UAT)

Acceptance testing ini dilakukan kepada 3 responden yakni Pemilik Sarana Apotek (PSA) dan 2 orang petugas apotek. Responden akan diberikan dokumen kuesioner untuk menilai sistem informasi pengendalian

obat kadaluwarsa berdasarkan tampilan sistem. Perhitungan persentase UAT dapat dihitung menggunakan rumus berikut: [25].

$$\gamma = \frac{\sum nP}{nT} \times 100 \% \tag{2}$$

Ket:

γ = Persentase Nilai

$\sum nP$ = Jumlah Nilai Jawaban

nT = Nilai Tertinggi (Jumlah responden x 4)

Hasil pengujian dan tingkat penerimaan menggunakan pengujian UAT dengan menyebarkan kuesioner kepada 3 responden pada Apotek Rahman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Pengujian UAT

Dimensi	Uraian Pertanyaan	Responden			Total	Persentase
		1	2	3		
Setting up (Pengaturan Awal)	Apakah sistem mudah dalam pengaturan master data (data kategori, supplier, obat)?	3	3	3	9	75%
	Apakah sistem mudah digunakan untuk mengatur stok barang, termasuk input data awal)?	3	3	3	9	75%
	Apakah sistem memberikan peringatan untuk stok hampir habis dan obat kadaluwarsa?	3	4	4	11	92%
	Apakah sistem mempermudah dalam memulai aktivitas transaksi?	3	3	3	9	75%
Usability (Kegunaan)	Apakah sistem memenuhi kebutuhan pengguna terhadap laporan dan analisis penjualan?	3	3	4	10	83%
	Apakah sistem menampilkan menu yang mudah dipahami?	3	3	3	9	75%
	Apakah tampilan (interface) sistem menarik, serta ditampilkan dengan jelas?	3	3	3	9	75%
	Apakah informasi stok dan transaksi ditampilkan secara jelas dan lengkap?	4	4	3	11	92%
	Apakah penggunaan warna, teks dan icon menarik dan mudah dipahami?	3	3	3	9	75%
Metric System	Secara keseluruhan sistem berfungsi dengan baik?	4	4	4	12	100%
	Apakah informasi yang ditampilkan pada menu sistem sesuai kebutuhan dan dapat dijalankan dengan baik?	3	3	3	9	75%
User Satisfaction (Kepuasan Pengguna)	Apakah sistem membantu meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan transaksi	3	3	4	10	83%
	Apakah tata letak menu/fitur sesuai kebutuhan ?	3	3	3	9	75%
	Apakah keseluruhan sistem mudah digunakan?	3	3	3	9	75%
	Apakah pengguna merasa puas dengan keseluruhan fitur sistem?	3	3	4	10	83%
Tingkat Penerimaan					80,53%	

Berdasarkan tabel 2, didapat hasil pengujian dengan mengajukan 15 pertanyaan, diperoleh hasil P1, P2, P4,P6,P7,P9, P11, P13, P14 memperoleh persentase sebesar 75%, P3 dan P8 sebesar 92%, P5, P12, P15 sebesar 83% serta P10 sebesar100% . Di dapat nilai rata-rata tingkat penerimaan sistem secara keseluruhan adalah 80,53%. Dapat diartikan, pengujian UAT ini dikategorikan sebagai *acceptable* berdasarkan skala evaluasi rata-rata. Dengan demikian, hasil pengujian UAT menunjukkan bahwa sistem informasi pengendalian obat kadaluwarsa menggunakan metode FEFO ini telah sesuai dan memenuhi *requirements* dari Apotek Rahman dalam meningkatkan kualitas operasional dan pemantauan stok kadaluwarsa. Penemuan ini sejalan dengan hasil

penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, bahwa penerapan metode FEFO dapat mengatasi masalah barang yang mendekati kadaluwarsa.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap pembangunan dan pengembangan sistem pengendalian obat kadaluwarsa menggunakan FEFO, sistem tersebut terbukti dapat membantu Apotek Rahman dalam memastikan obat mendekati tanggal kedaluwarsa terjual lebih dahulu, sehingga risiko pemborosan obat dapat dikurangi. Dengan adanya fitur peringatan mempermudah apotek dalam mengendalikan dan meregulasi stok, sementara penerapan pemindai barcode dapat meningkatkan efisiensi operasional. Berdasarkan hasil pengujian *Blackbox* dan UAT, didapat seluruh modul berjalan dengan baik dengan persentase keberhasilan 100%. Selain itu, pengujian UAT menunjukkan bahwa pengguna setuju terhadap sistem pengendalian barang dengan persentase penerimaan sebesar 80,53%. Hal ini membuktikan bahwa sistem telah sesuai dan memenuhi *requirements* Apotek Rahman.

4.2. Saran

Berdasarkan keterbatasan yang dimiliki penulis, maka penulis memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya, yakni:

1. Diharapkan sistem informasi pengendalian barang ini dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile berbasis *Android* untuk memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengelola sistem secara lebih praktis.
2. Menambahkan metode FIFO dalam manajemen stok barang untuk memastikan rotasi stok yang lebih efisien.
3. Pengelolaan transaksi penjualan diharapkan dapat dilengkapi dengan fitur penjualan *online*, sehingga memudahkan proses transaksi dan meningkatkan jangkauan pasar
4. Diharapkan sistem dapat terintegrasi langsung dengan *supplier*, sehingga pengelolaan stok barang menjadi lebih efisien dan terkoordinasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Masula, U. N. Malang, A. Hermawan, and U. N. Malang, "ANALISIS SWOT SEBAGAI STRATEGI AWAL PENERAPAN E-COMMERCE PADA KEGIATAN OPERASIONAL APOTEK SUGIH WARAS KABUPATEN MOJOKERTO," *J. Ekon. Bisnis dan Manaj.*, vol. 2, no. 3, pp. 44–57, 2024, doi: <https://doi.org/10.59024/jise.v2i3.748>.
- [2] M. R. Gayatri Citraningtyas, Gerald E Rundengan, Fridly Manawan, "Evaluasi pengelolaan obat rusak atau kadaluwarsa di rumah sakit tk. ii r. w. mongisidi manado," *Pharm. Med. J.*, vol. 7, no. 2, 2024, doi: <https://doi.org/10.35799/pmj.v7i2.56050>.
- [3] B. Aisya, A. Nabila, and M. Andanalusia, "Evaluasi Pengelolaan Obat Kadaluwarsa di Apotek Catur Warga 1," *J. Soc. Sci. Res. Vol.*, vol. 4, pp. 3076–3081, 2024, doi: <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i5.13819>.
- [4] M. Halawa *et al.*, "Evaluasi pengelolaan obat rusak atau kadaluwarsa terhadap sediaan farmasi di salah satu rumah sakit umum swasta kota bandung," *J. Educ. Dev.*, vol. 9, no. 4, pp. 46–50, 2021, doi: <https://doi.org/10.37081/ed.v9i4.3021>.
- [5] Y. Deli Kartika Abrianisyah, "Manajemen Proyek Sistem Informasi Pengelolaan Persediaan Obat Pada Apotek Berbasis Web," *J. Informatin Syst. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–43, 2024, doi: <https://doi.org/10.46576/device.v5i1.4458>.
- [6] P. Persediaan, R. Annisa, P. A. Rahayuningsih, and A. Fadilah, "Transformasi Digital di Dunia Farmasi: Aplikasi Web untuk Pengelolaan Persediaan Obat di Apotek," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 08, no. 01, pp. 26–32, 2024, doi: 10.22441/jitkom.v8i1.004.
- [7] M. Devega *et al.*, "Pembangunan sistem inventori apotek menggunakan metode fifo dan fefo," *J. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 159–172, 2024, doi: <https://doi.org/10.31849/zn.v6i1.17318>.

- [8] N. F. Ummah, Y. Siyamto, G. Tahun, J. Ilmiah, and K. Akuntansi, "Efisiensi Dan Efektifitas Dengan Menggunakan Metode FIFO Dan FEFO Pada Obat Generik Tahun 2020-2021," *J. Ilm. Keuang. Akunt. Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 39–50, 2022, doi: 10.53088/jikab.v1i1.15.
- [9] B. P. O. dan Makanan, "PERATURAN BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN NOMOR 24 TAHUN 2021 TENTANG PENGAWASAN PENGELOLAAN OBAT, BAHAN OBAT, NARKOTIKA, PSIKOTROPIKA, DAN PREKURSOR FARMASI DI FASILITAS PELAYANAN KEFARMASIAN," 2021.
- [10] S. Salsabila and S. Andryana, "SIRBA: Sistem Informasi Persediaan Barang Petshop Berbasis Web dengan Metode FEFO dan Model FAST," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 4, pp. 495–501, 2022, doi: 10.26418/justin.v10i4.52641.
- [11] Y. Siyamto, "Penggunaan Metode FIFO Dan FEFO Dalam Mengukur Efisiensi Dan Efektifitas Persediaan Obat Paten 2020-2021," vol. 8, no. 02, pp. 2221–2230, 2022.
- [12] A. Najlaea, A. Sedquib, and A. Lyhyaoui, "A Product Driven System to Facilitate FEFO Application in Warehouses," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 191, pp. 451–456, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.07.056.
- [13] I. Jaya *et al.*, "Rancang bangun sistem persediaan dan pencatatan barang kadaluarsa untuk penjualan di apotek menggunakan algoritma fefo berbasis web," *J. GERBANG STMIK Bani Saleh*, vol. 12, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.stmik.banisaleh.ac.id/ojs2/index.php/JIST/article/view/105>
- [14] D. Arisandy, R. Keltner, and A. A. Yanto, "Pengendalian Barang Kedaluwarsa pada Toko Multi Indah dengan Pemanfaatan Sistem Informasi," *SURYA ABDIMAS*, vol. 7, no. 1, pp. 183–192, 2023, doi: <https://doi.org/10.37729/abdimas.v7i1.2702>.
- [15] R. M. Lhokseumawe, Y. Yunengsih, and Y. Syahidin, "Perancangan Sistem Informasi Rekam Medis Dalam Menunjang Pelaporan Morbiditas UGD dengan Metode V-Model," *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 660–674, 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.51454/decode.v4i2.592>.
- [16] Y. Yuningsih, "PENERAPAN METODE V-MODEL DALAM PERANCANGAN SISTEM PENJUALAN ONLINE PRODUK FURNITURE MENGGUNAKAN PHP MYSQL DI PD DUA PUTRI," *J. Inf. dan Komput.*, no. 2, pp. 182–188, 2022, doi: <https://doi.org/10.35959/jik.v10i2.343>.
- [17] R. F. M. Hajj, D. S. E. Atmaja, and H. Rachmat, "Perancangan Sistem Pengendalian Pendingin Ruang Gedung Tult Berbasis IoT Menggunakan Metode V-Model," vol. 10, no. 3, pp. 2799–2805, 2023, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20520>
- [18] M. Sholeh, I. Gifas, and M. A. Fauzi, "Black Box Testing on ukmbantul . com Page with Boundary Value Analysis and Equivalence Partitioning Methods Black Box Testing on ukmbantul . com Page with Boundary Value Analysis and Equivalence Partitioning Methods," *J. Phys. Conference Ser.*, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1823/1/012029.
- [19] N. H. Dhega Febiharsa, I Made Sudana, "UJI FUNGSIONALITAS (BLACKBOX TESTING) SISTEM INFORMASI LEMBAGA SERTIFIKASI PROFESI (SILSP) BATIK DENGAN APPPERFECT WEB TEST DAN UJI PENGGUNA," *J. Informatios Educ.*, vol. 1, pp. 117–126, 2019, doi: <https://doi.org/10.31331/joined.v1i2.752>.
- [20] I. Afrianto *et al.*, "User Acceptance Test For Digital Signature Application In Academic Domain To Support The Covid-19 Work From Home Program," *ilternational J. Inf. Syst. Technol.*, no. October, 2021, doi: 10.30645/ijistech.v5i3.
- [21] A. Setiyadi, E. Novieastari, and D. Gayatri, "Evaluation of electronic pressure injury alarm prototype based on user acceptance testing at hospital acquired pressure injury.," *Enfermería Clínica*, vol. 31, pp. S432–S435, 2021, doi: 10.1016/j.enfcli.2020.09.040.
- [22] B. H. P. Siswanto, Helmy Ligaputra, M. Anif, Windu Gata, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Kerusakan Perangkat PABX Panasonic NS1000 Dengan A* Pathfinding," *Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi*, vol. 1, no. 10, pp. 558–568, 2021.
- [23] A. P. Annisa Taufika Firdausi, Putra Prima Arhandi, Bagas Satya Nugraha, "Penerapan Metode Gamifikasi pada Aplikasi MOSAM (Money Sampah) Berbasis Mobile," *J. MINFO POLGAN*, vol. 12, pp. 1032–1044, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12561.

- [24] W. Menggunakan, M. Black, R. F. Zahro, I. Arifin, and J. Priambodo, "Pengujian Aplikasi Seluler WAMSY (Warehouse Management System) pada Raw Material Warehouse Menggunakan Metode Black Box," *Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/159/139>.
- [25] A. N. Syahputri and D. A. Anggoro, "PENERAPAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN DENGAN PLATFORM E- COMMERCE PADA PERUSAHAAN DAERAH APOTEK SARI HUSADA DEMAK," *SINTECH JOURNA*, vol. 3, no. 1, pp. 59–70, 2020, doi: <https://doi.org/10.31598>.