

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN STOK OBAT BERBASIS WEB PADA APOTEK BIMA FARMA

Irsyadul I'bad¹, Tukino², April Lia Hananto³, Baenil Huda⁴, Fitria Nurapriani

^{1,2,3,4,5} Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Karawang, Indonesia

¹si22.irsyadulibad@mhs.ubpkarawang.ac.id, ^{2*}Tukino@ubpkarawang.ac.id, ³aprilia@ubpkarawang.ac.id,

⁴baenil88@ubpkarawang.ac.id, ⁵Fitria.apriani@ubpkarawang.ac.id

ABSTRACT – *Drug stock management at Bima Farma Pharmacy is still done manually, resulting in a stock data discrepancy of 8%–12% and slowing down the search and reporting process by approximately 3 hours. This study aims to create a web-based drug stock management information system to accelerate and make data processing more accurate, and reduce stock discrepancies to below 2%. This system was built using the Waterfall method, and its design was carried out using UML and ERD. This system was then implemented using the CodeIgniter 3 framework based on PHP and MySQL, and implemented the MVC architecture. Trials were conducted using the Black Box method on 12 scenarios and successfully achieved a 100% success rate. In addition, testing was also conducted using the White Box method and obtained a cyclomatic complexity value of $V(G) = 2$. The results show that the system successfully automates the transaction recording process, provides direct and fast stock information, and reduces report preparation time from approximately 3 hours to less than 30 minutes. In addition, the discrepancy between existing and required stock was successfully reduced to below 2%. Thus, the developed system is effective in increasing the efficiency and accuracy of drug stock management and is suitable for implementation in small to medium-scale pharmacies.*

Keywords: *Black box and Whitebox testing; Drug stock management; Information System; Waterfall.*

ABSTRAK – *Manajemen stok obat di Apotek Bima Farma masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan selisih data stok mencapai 8%–12% dan memperlambat proses pencarian serta pelaporan hingga sekitar 3 jam. Penelitian ini bertujuan membuat sistem informasi manajemen stok obat yang berbasis web agar bisa mempercepat dan membuat lebih tepat dalam mengolah data, serta mengurangi perbedaan stok hingga di bawah 2%. Sistem tersebut dibuat dengan menggunakan metode Waterfall, dan dalam pembuatannya dilakukan perancangan menggunakan UML serta ERD. Sistem ini kemudian diimplementasikan dengan menggunakan framework CodeIgniter 3 yang berbasis PHP dan MySQL, serta menerapkan arsitektur MVC. Uji coba dilakukan dengan metode Black Box terhadap 12 skenario dan berhasil mencapai tingkat keberhasilan 100%. Selain itu, juga dilakukan pengujian dengan metode White Box dan diperoleh nilai kompleksitas siklomatis $V(G) = 2$. Hasil menunjukkan bahwa sistem berhasil mengotomatisasi proses pencatatan transaksi, memberikan informasi stok secara langsung dan segera, serta menghemat waktu dalam pembuatan laporan dari sekitar 3 jam menjadi kurang dari 30 menit. Selain itu, perbedaan antara stok yang ada dan yang diperlukan berhasil dikurangi hingga di bawah 2%. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan stok obat serta layak diterapkan pada apotek skala kecil hingga menengah.*

Kata Kunci: *Blackbox dan Whitebox; Pengelolaan Stok Obat; Sistem Informasi; Waterfall.*

1. PENDAHULUAN

Manajemen inventaris obat merupakan bagian penting dari operasional apotek karena secara langsung memengaruhi ketersediaan obat bagi pasien dan efisiensi manajemen biaya. Jika manajemen inventaris masih dilakukan secara manual, hal ini dapat menyebabkan masalah seperti kesalahan pencatatan, keterlambatan dalam memperbarui informasi, dan kesulitan dalam memantau tingkat stok dan tanggal kedaluwarsa. Pada

akhirnya, hal ini dapat memengaruhi kualitas layanan yang diberikan di apotek. [1].

Berdasarkan hasil observasi awal pada Apotek Bima Farma, proses pencatatan stok obat yang masih dilakukan secara manual menyebabkan ketidaksesuaian antara data dan kondisi fisik dengan rata-rata selisih stok mencapai sekitar 8%–12% per periode, khususnya pada obat



dengan tingkat perputaran tinggi. Selain itu, proses pencarian data obat memerlukan waktu sekitar 10–15 menit per transaksi, sedangkan penyusunan laporan stok bulanan membutuhkan waktu 2–3 jam, sehingga menghambat efisiensi kerja petugas dan berpotensi meningkatkan risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan.

Dengan kemajuan teknologi informasi, solusi untuk masalah ini telah muncul dalam bentuk sistem informasi berbasis komputer. Sistem inventaris berbasis web dapat digunakan untuk mendukung pencatatan dan pemantauan stok yang terintegrasi, akurat, dan *real-time* [2]. Penelitian sebelumnya telah mengembangkan beberapa sistem manajemen stok obat, tetapi sebagian besar terbatas pada pencatatan dasar dan tidak mendukung pengendalian stok yang komprehensif seperti pemantauan stok minimum dan pemberitahuan tanggal kedaluwarsa [3].

Berdasarkan permasalahan tersebut, Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem informasi manajemen stok obat berbasis web di Apotek Bima Farma. Sistem ini dikembangkan menggunakan metodologi *Waterfall* untuk menciptakan proses pengembangan yang terstruktur dan terdokumentasi. Sistem ini mampu mengelola data obat, mencatat transaksi masuk dan keluar, menampilkan informasi stok secara *real-time*, dan menghasilkan laporan secara otomatis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem informasi yang efisien untuk memantau dan mengendalikan persediaan obat serta mencatat transaksi. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengolahan data hingga lebih dari 60% dan mengurangi kesalahan pencatatan stok hingga kurang dari 2%. Lebih lanjut, penelitian ini akan menjadi referensi untuk pengembangan sistem informasi serupa di sektor kesehatan, khususnya untuk apotek kecil dan menengah.

2. DASAR TEORI

Sistem berbasis komputer yang disebut sistem informasi manajemen stok obat memungkinkan pencatatan, pemantauan, dan pelaporan inventaris obat secara terintegrasi. Dalam manajemen inventaris, sistem digital telah terbukti meningkatkan akurasi data, mengurangi kesalahan pencatatan yang umum terjadi pada proses manual, dan mempercepat pengambilan keputusan dalam manajemen perawatan kesehatan [4]. Sistem informasi stok obat digunakan di apotek untuk membantu manajemen operasional dan mengatur tingkat inventaris, mengidentifikasi tingkat stok minimum, dan memberikan informasi waktu nyata tentang tanggal kedaluwarsa obat. Dalam penelitian ini, sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi manajemen inventaris dengan mengurangi kesalahan pencatatan stok hingga kurang dari 2%. Mengoptimalkan proses kerja staf dengan mempercepat pencarian data obat dan mempersingkat waktu persiapan laporan.

Metode *Waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang mencakup analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Metode *Waterfall* dapat digunakan untuk membuat sistem informasi manajemen stok obat yang terorganisir karena setiap langkah dilakukan secara sistematis [5]. Metode ini dipilih karena perubahan yang dibutuhkan selama proses pengembangan relatif kecil karena kebutuhan sistem penelitian telah diidentifikasi sejak awal. Metode *Waterfall* dianggap lebih tepat dibandingkan dengan metode lain seperti *Agile* yang lebih fleksibel terhadap perubahan kebutuhan, karena penelitian ini berfokus pada pembangunan sistem dengan ruang lingkup yang terdefinisi. Metode ini memungkinkan pencatatan proses pengembangan yang baik, yang memfasilitasi evaluasi pada setiap tahap proses dan mengurangi kemungkinan kesalahan implementasi [6].

Pengujian Black Box adalah teknik pengujian perangkat lunak yang menilai fungsionalitas sistem berdasarkan input dan output tanpa memeriksa struktur kode program [7]. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam studi ini, proses login, manajemen data obat, transaksi obat masuk dan keluar, serta laporan stok diuji. Keberhasilan sistem diukur berdasarkan output yang dihasilkan, kecepatan respons sistem, dan kemampuan sistem untuk memvalidasi data pengguna. Melalui pengujian ini, sistem diharapkan dapat memberikan tingkat keberhasilan fungsional yang penuh sehingga seluruh proses manajemen obat dapat berjalan lancar.

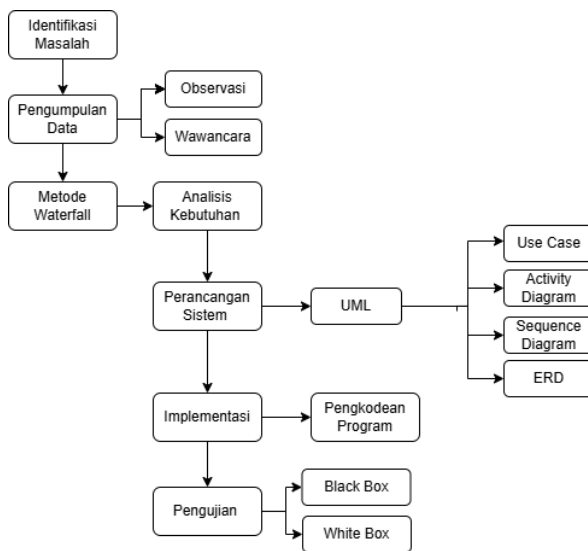
Pengujian *white box* adalah cara menguji *Software* yang memperhatikan secara rinci tentang desain, struktur di dalamnya, dan cara kerja kode program untuk memastikan bahwa masukan dan hasil yang dikeluarkan sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Berbeda dengan *black box*, metode ini digunakan dalam penelitian untuk memverifikasi jalur kontrol dengan teknik basis path.

Teknik ini mengukur tingkat kompleksitas logis dari kode program, sehingga memastikan setiap percabangan logika dalam modul perhitungan stok dan validasi transaksi telah dieksekusi sekurang-kurangnya satu kali dan bebas dari kesalahan logika. Proses verifikasi ini dilakukan dengan menganalisis *Cyclomatic Complexity* (CC) yang mencakup pembuatan *flowchart* dan *flowgraph* untuk menghitung nilai kompleksitas menggunakan rumus $SV(G) = E - N + 2\$$ atau $SV(G) = P + 1\$$. Dengan mengacu pada penelitian [8], menetapkan nilai kompleksitas yang rendah akan memastikan sistem memiliki struktur yang stabil, risiko terjadinya kesalahan yang kecil, serta lebih mudah untuk dipelihara secara jangka panjang.

3. METODOLOGI



Pada Metodologi penelitian ini disusun secara sistematis untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai langkah-langkah yang diambil dalam mencapai tujuan penelitian. Secara keseluruhan, alur kerja penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan utama, mulai dari tahap awal berupa Identifikasi Masalah hingga tahap akhir yaitu Pengujian sistem. Urutan proses dalam penelitian ini secara visual dapat dilihat pada gambar 1 diagram berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penjelasan mendetail mengenai alur yang tertera pada tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap pra-pengembangan

a. Identifikasi masalah

Tahap awal dalam penelitian ini adalah melakukan identifikasi masalah pada sistem pengelolaan stok obat yang sedang berjalan di Apotek Bima Farma. Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui kendala yang terjadi pada proses pencatatan persediaan obat, seperti ketidaksesuaian data stok, keterlambatan pembaruan informasi, serta kesulitan dalam memantau obat yang mendekati masa kedaluwarsa. Tahap ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan agar dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditemukan.

b. Observasi

Observasi ini dilakukan langsung di Apotek Bima Farma pada tanggal 2 Desember 2025. Tujuan observasi ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang proses kerja aktual di apotek, mempelajari bagaimana inventaris obat dicatat, dan mengidentifikasi masalah yang mengganggu operasional. Hasil observasi memberikan gambaran awal tentang apa yang dibutuhkan untuk sistem yang lebih akurat dan efisien.

c. Wawancara

Pada hari yang sama dengan observasi, apt. Ria Febriani., S.Farm., pemilik Apotek Bima Farma,

diwawancarai. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai permasalahan yang dihadapi dalam manajemen inventaris obat, seperti pencatatan manual, ketidakakuratan stok, dan masalah pelaporan inventaris. Lebih lanjut, wawancara dilakukan untuk menentukan ekspektasi pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan, seperti antarmuka yang mudah digunakan, notifikasi otomatis, pelaporan yang cepat, dan data stok secara real-time.

2. Tahap pengembangan sistem (metode waterfall)

a. Analisis Kebutuhan sistem

Pada fase penelitian awal, Kebutuhan sistem dalam penelitian ini terdiri atas kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional mencakup fitur-fitur utama yang harus tersedia dalam sistem, seperti pencatatan obat masuk dan keluar, pemantauan jumlah stok obat, pemberian notifikasi terhadap obat yang mendekati masa kedaluwarsa, serta pembuatan laporan persediaan secara otomatis. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional meliputi aspek pendukung yang menentukan kualitas sistem, antara lain keamanan data untuk melindungi informasi pengguna, kemudahan penggunaan agar sistem dapat dioperasikan dengan baik oleh petugas, kecepatan sistem dalam memproses data, serta aksesibilitas yang memungkinkan sistem dapat digunakan secara fleksibel sesuai kebutuhan operasional di Apotek Bima Farma.

b. Desain

Setelah analisis kebutuhan, fase desain bertujuan untuk menetapkan struktur sistem dan alur data logistik. Sistem ini memiliki dua fungsi utama: seorang administrator yang bertanggung jawab atas data master dan seorang kasir yang bertanggung jawab atas transaksi penjualan. Untuk mengurangi kemungkinan kesalahan sistem data, sebuah basis data dirancang untuk memastikan data obat yang akurat dan riwayat perubahan stok.

c. Implementasi

Mengubah desain sistem menjadi kode program merupakan fase implementasi. PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi, dan MySQL berfungsi sebagai basis data untuk menyimpan semua informasi sistem. Untuk memastikan pencatatan transaksi dan pembaruan stok yang cepat dan responsif, kedua teknologi ini diintegrasikan. Teknologi berbasis web ini dianggap dapat membantu mengelola inventaris obat dengan lebih akurat dan mengurangi kesalahan yang dapat terjadi melalui proses manual. [9].

d. Pengujian

Setelah proses instalasi, sistem menjalani fase pengujian menyeluruh menggunakan teknik pengujian *Blackbox* dan *Whitebox*. Pengujian *Blackbox* digunakan untuk memvalidasi fungsionalitas sistem, seperti transaksi, pelaporan, dan manajemen data, di sisi pengguna. Sebaliknya, pengujian *Whitebox* digunakan untuk menilai konsistensi logis kode program di dalam sistem, khususnya dalam perhitungan stok otomatis dan validasi sesi keamanan. Tujuan dari pengintegrasian

kedua metode ini adalah untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan operasional Apotek Bima Farma tetapi juga memiliki struktur kode yang stabil dan aman.

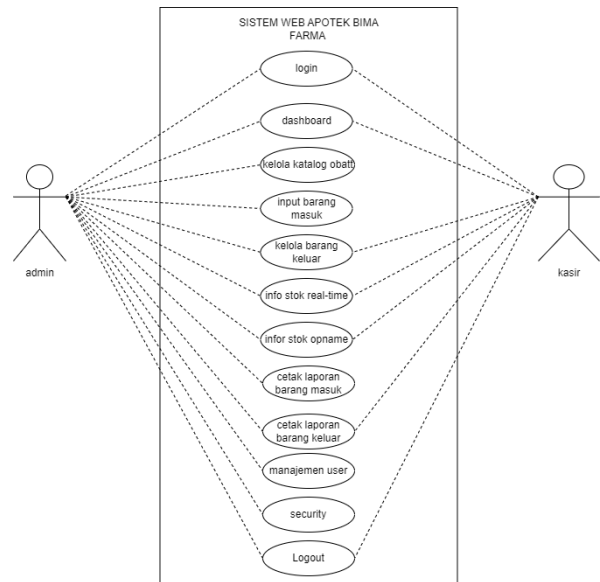
Metode ini dianggap tepat karena sistem yang dikembangkan memiliki ruang lingkup yang relatif tetap, yang berarti tidak perlu mengubah persyaratan berulang kali selama proses pengembangan [10]. Metode Waterfall menyederhanakan proses pengembangan karena setiap tahap harus diselesaikan sebelum memasuki tahap berikutnya, yang mengurangi kemungkinan implementasi [11]. Struktur *Waterfall* juga memungkinkan pengembangan untuk lebih mengontrol sistem operasi sebelum aplikasi sepenuhnya digunakan oleh pengguna [12]. Karena penelitian ini berfokus pada pembangunan sistem dengan persyaratan operasional yang telah ditentukan sebelumnya, metode Waterfall lebih tepat digunakan daripada metode Agile, yang lebih fleksibel terhadap perubahan persyaratan, dan metode Prototype, yang menekankan pengembangan antarmuka iteratif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem (Desain)

Sistem informasi ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menunjukkan proses kerja, hubungan antar bagian, dan interaksi antar aktor. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Harlina et al. [13], yang menemukan bahwa penggunaan UML, khususnya diagram *Use Case*, dapat digunakan dengan baik untuk menjelaskan fungsi sistem dan batasan hak akses yang dimiliki oleh setiap aktor, termasuk administrator dan petugas. Dalam penelitian ini, setiap alur sistem telah dirancang secara sistematis sebelum memasuki tahap pengembangan program, yang berarti bahwa pemodelan UML juga membantu menjelaskan persyaratan sistem dan menyederhanakan proses implementasi.

Adapun *Use Case Diagram* sistem informasi inventaris obat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



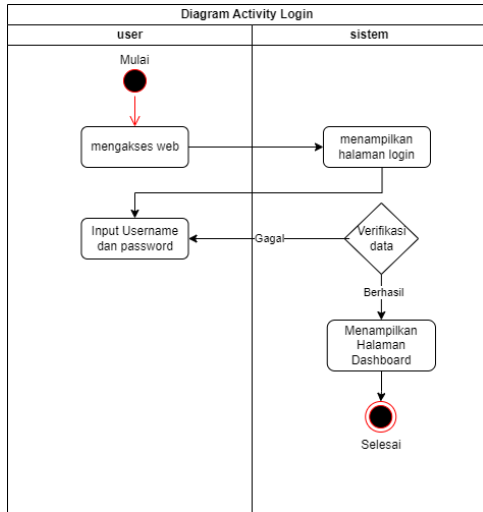
Gambar 2. Usecase Diagram

Berdasarkan Gambar diatas, dapat dijelaskan bahwa Penggunaan Use Case Diagram untuk sistem manajemen stok obat di Apotek Bima Farma melibatkan dua aktor utama, yaitu Admin dan Apoteker, dengan batasan sistem yang mencakup semua fungsi inventaris operasional. Aktor Admin memiliki hak akses penuh ke sistem, yang meliputi kemampuan untuk masuk, menganalisis data obat, menganalisis data kategori, menganalisis stok, dan menganalisis transaksi obat masuk dan keluar. Sebaliknya, hak akses Apoteker berfokus pada pemantauan stok dan manajemen transaksi untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Semua fungsi utama yang disebutkan di atas terintegrasi dengan fitur pelaporan yang memungkinkan kedua pihak untuk melihat rekap data secara berkala. Selain sebagai alat transaksional, sistem ini juga berfungsi sebagai alat manajemen inventaris yang efektif. Hal ini diilustrasikan oleh fungsi (ekstensi), fitur pemberitahuan yang memberikan informasi jika stok obat turun di bawah batas minimum atau ketika obat mencapai tanggal kedaluwarsanya. Fitur ini memungkinkan staf untuk dengan cepat menerapkan tindakan pencegahan untuk mengurangi risiko penyakit atau cedera. Melalui metode akses yang jelas ini, sistem memastikan integritas dan keamanan data di Apotek Bima Farma.

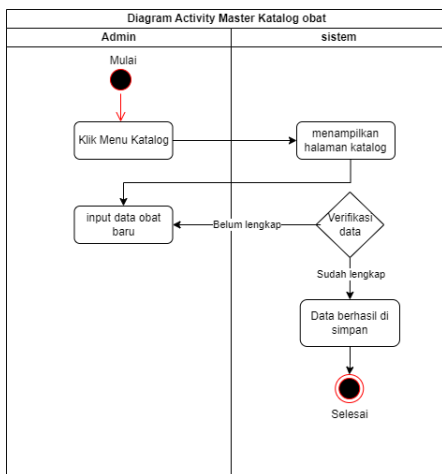
Selain itu, *Activity Diagram* juga memberikan penjelasan lebih lanjut tentang alur kerja sistem, mulai dari login pengguna hingga menyelesaikan tugas dan keluar dari aplikasi. Setelah pengguna login, sistem mengarahkan mereka ke halaman yang sesuai dengan peran mereka. Pada tahap ini, sistem secara otomatis menetapkan hak akses kepada kasir dan administrator. Hal ini memastikan bahwa setiap proses mengikuti aturan yang telah ditetapkan. Alur sistem dirancang secara berurutan, seperti yang ditunjukkan oleh analisis *Activity Diagram*. Hal ini memungkinkan pencatatan transaksi

yang konsisten, pembaruan stok, dan penyimpanan data, sehingga menghilangkan konflik data antar pengguna.



Gambar 3. Activity Diagram Login

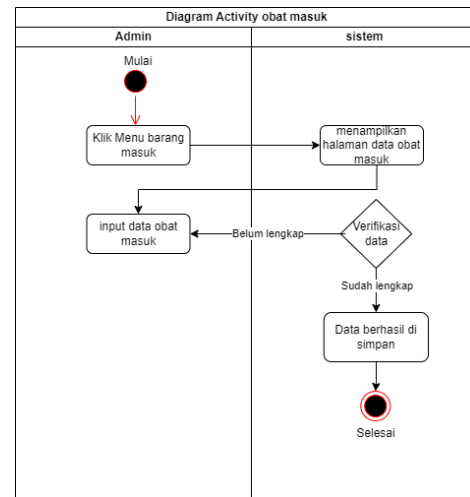
Activity Diagram login mengilustrasikan proses autentikasi pengguna untuk memasuki sistem manajemen inventaris obat. Proses dimulai ketika pengguna mengakses halaman utama dan memasukkan nama pengguna dan kata sandi mereka di formulir login. Sistem kemudian memvalidasi data dalam basis data. Jika data yang dimasukkan valid (cocok), sistem memberikan akses dan menampilkan tindakan pada dasbor. Namun, jika data tidak valid, sistem menampilkan kesalahan dan tindakan yang diperlukan untuk memperlambat proses input. Fungsi ini berfungsi sebagai langkah keamanan utama untuk melindungi data inventaris di Apotek Bima Farma.



Gambar 4. Activity Diagram Katalog

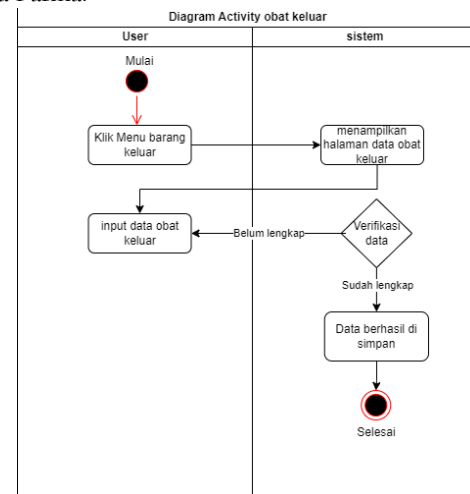
Activity Diagram fitur katalog utama obat menggambarkan alur kerja saat menganalisis data inventaris primer. Proses dimulai ketika pengguna memilih katalog obat, di mana sistem mengekstrak dan menampilkan data dari basis data secara komprehensif.

Pengguna diberi kesempatan untuk melakukan manajemen data, termasuk menambahkan data baru, mengedit data yang ada, dan menghapus data. Setiap instruksi yang diberikan diproses oleh sistem untuk memverifikasi informasi berdasarkan data dan memberikan umpan balik berupa pesan keberhasilan kepada pengguna. Fitur ini merupakan bagian dari sistem manajemen inventaris Apotek Bima Farma untuk memastikan bahwa semua informasi produk disimpan secara terstruktur dan akurat.



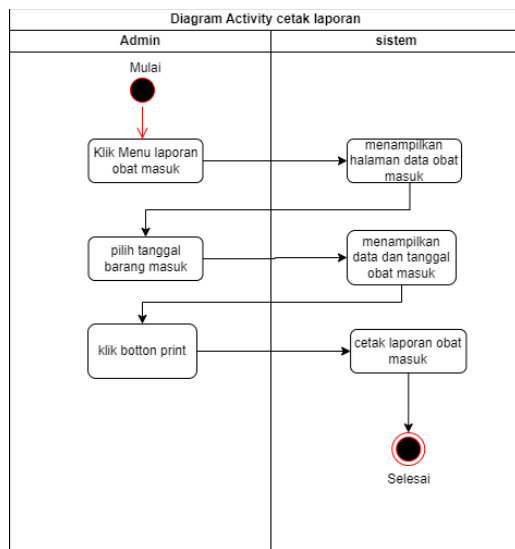
Gambar 5. Activity Diagram Obat Masuk

Activity Diagram ini juga menjelaskan alur persediaan yang diperoleh dari pemasok. Proses dimulai ketika seorang pelaku memasukkan data transaksi, yang kemudian divalidasi oleh sistem dan diimpor ke dalam basis data. Sistem secara otomatis menyesuaikan jumlah barang untuk memastikan data persediaan yang akurat di Apotek Bima Farma.



Gambar 6. Activity Diagram obat keluar

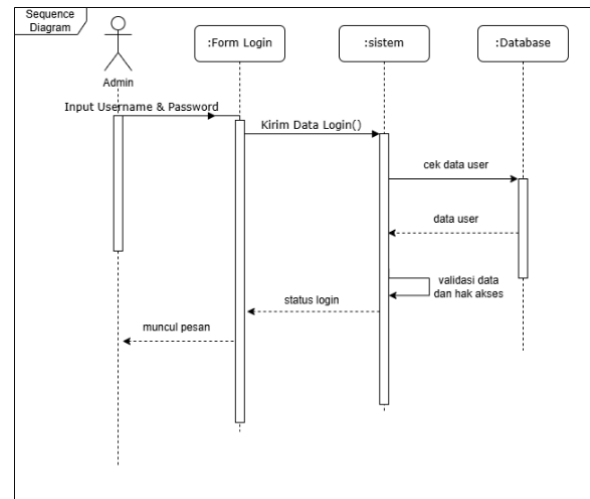
Activity Diagram arus keluar obat menunjukkan alur pengurangan stok ketika barang dikeluarkan. Proses dimulai dengan aktor memasukkan data transaksi, yang kemudian dianalisis oleh sistem. Jika data cocok, sistem secara otomatis mengurangi stok obat di gudang Apotek Bima Farma dan mentransfer transaksi ke basis data.



Gambar 7. Activity Diagram cetak laporan

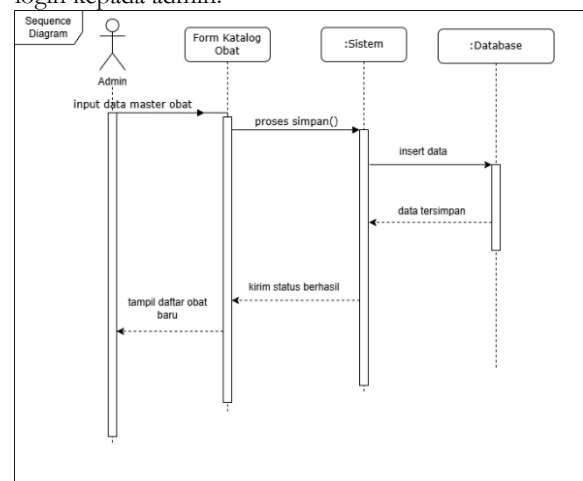
Dengan peta *Activity* yang jelas, sistem ini dapat mengurangi kesalahan dalam prosedur pencatatan inventaris. Seperti yang ditemukan dalam penelitian tentang sistem inventaris kedai kopi, penggunaan bagan alur terstruktur dalam diagram aktivitas berhasil memberikan gambaran data yang memfasilitasi analisis inventaris secara real-time dan akurat [14].

Setelah alur *Activity* sistem dijelaskan melalui *activity diagra*, bagian selanjutnya akan menjelaskan secara lebih detail interaksi antar objek menggunakan *Sequence Diagram*. Tahap ini bertujuan untuk menunjukkan urutan pesan yang dikirim oleh satu objek ke objek lain dan urutan peristiwa secara berurutan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Fokus utama diagram ini adalah untuk menunjukkan bagaimana setiap komponen bekerja, mulai dari antarmuka pengguna dan sistem logika hingga basis data, dalam bekerja sama untuk menjalankan fungsi-fungsi utama seperti proses otentikasi, manajemen data katalog, dan pencatatan barang masuk dan keluar. Penjelasan berikut akan menjelaskan alur komunikasi dalam setiap fungsi ini untuk memastikan sinkronisasi data berjalan lancar sesuai dengan persyaratan sistem.



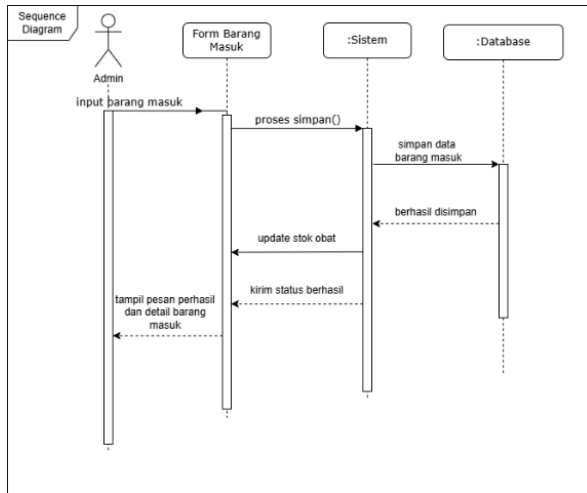
Gambar 8. Sequence Diagram Login

Proses dimulai dengan *Sequence diagram* login Gambar 8, di mana admin memasukkan *username* dan kata sandi pada formulir login, kemudian data dikirim ke sistem untuk diperiksa terhadap *database*. Setelah sistem memeriksa data dan izin akses, basis data merespons, memungkinkan sistem untuk menampilkan pesan status login kepada admin.



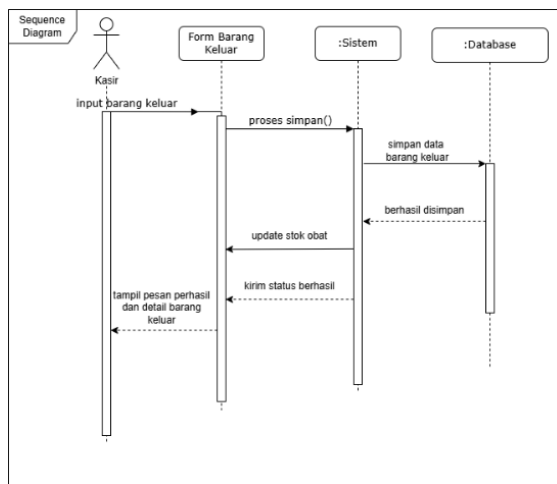
Gambar 9. Sequence Diagram Katalog

Selanjutnya, dalam *Sequence Diagram* Katalog Gambar 9, Admin mengelola data master dengan memasukkan informasi obat melalui Form Katalog Obat, kemudian sistem meneruskan data tersebut untuk melakukan perintah menyimpan ke database. Jika data berhasil disimpan, sistem akan mengirimkan notifikasi berhasil sehingga daftar obat terbaru dapat muncul di antarmuka pengguna.



Gambar 10. Sequence Diagram Barang Masuk

Alur manajemen stok dilanjutkan pada *Sequence diagram* barang masuk Gambar 10, di mana admin memasukkan data barang yang diterima melalui form khusus, kemudian sistem secara otomatis memberi perintah kepada database untuk menyimpan data transaksi sekaligus melakukan pembaruan atau update stok obat. Setelah database memastikan bahwa data penyimpanan berhasil, sistem akan menampilkan pesan sukses beserta informasi barang yang masuk di layar Admin.



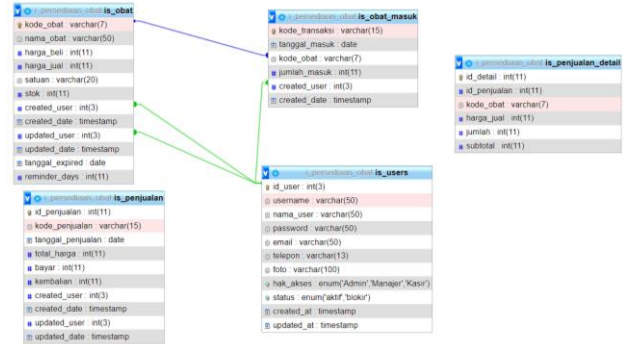
Gambar 11. Sequence Diagram Barang Keluar

Terakhir, *Sequence Diagram* Barang Keluar Gambar 11 menunjukkan bagaimana kasir memasukkan data pengeluaran obat melalui Formulir Barang Keluar. Sistem kemudian menyimpan data transaksi ke dalam basis data dan secara otomatis mengurangi stok obat yang tersisa. Proses ini berakhir dengan sistem mengirimkan pesan sukses ke formulir, memungkinkan kasir untuk melihat konfirmasi pesan dan informasi rinci tentang barang yang dikeluarkan.

Sistem informasi manajemen stok obat ini juga memiliki ERD yang terdiri dari beberapa entitas utama,

yaitu Petugas (Administrasi), Obat, Kategori, Transaksi Masuk, dan Transaksi Keluar.

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk mendemonstrasikan pemodelan arsitektur sistem data ini. Dengan menggunakan ERD yaitu untuk menciptakan struktur database yang efisien dan logistik untuk memastikan informasi obat tetap sinkron di seluruh table tanpa menimbulkan kecacauandata yang tidak perlu.



Gambar 12. ERD

Berdasarkan desain basis data yang telah dibuat, alur logis data dalam sistem informasi manajemen stok obat ini ditampilkan melalui diagram relasi entitas (ERD) seperti yang terlihat pada Gambar 12. Struktur basis data ini didasarkan pada entitas petugas yang tugas utamanya adalah mengelola semua aktivitas sistem, mulai dari mengelola data obat hingga mencatat transaksi. Hubungan antar data menggunakan metode relasional, di mana obat-obatan dikaitkan dengan kategori melalui hubungan *one-to-many*, sehingga setiap jenis obat dapat dikaitkan ke dalam kategori tertentu secara teratur dan sistematis.

Representasi keterhubungan data dalam sistem ini di visualisasikan dengan Entity Relationship Diagram (ERD). Instrumen ini di implementasikan untuk memetakan skema penyimpanan informasi agar tetap konsisten dan terintegrasi secara sistem. Merujuk pada prinsip perancangan database kontemporer, pemodelan ERD menjadi elemen krusial untuk menjamin skalabilitas struktur data serta mengoptimalkan majemen relasi antar entitas yang kompleks serta efisien [15].

Dalam studi ini, penggunaan Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan bagian dari proses desain struktur data untuk menggambarkan secara logistik kebutuhan basis data sistem. Kondisi ini selaras dengan studi terdahulu yang menggarisbawahi urgensi implementasi model *Entity-Relationship Diagram* (ERD) dalam proses perancangan struktur pangkalan data karena dapat secara sistematis menggambarkan hubungan antar entitas, sehingga menjaga konsistensi dan mempermudah pencarian data yang tersimpan [16].

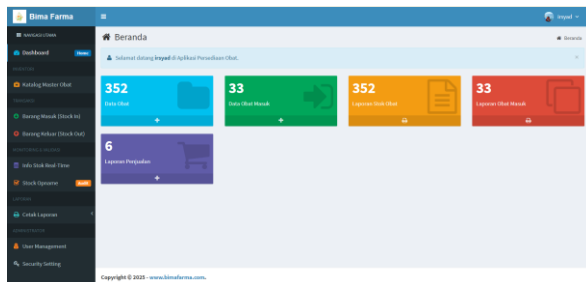
B. Implementasi Program (pengkodean)

Bagian ini menampilkan hasil penerapan sistem dalam bentuk tampilan antarmuka pengguna dan fungsi-

fungsi utama dari aplikasi yang telah dibuat. Setiap tampilan dibuat sesuai dengan peran pengguna, yaitu administrator dan kasir, sehingga setiap fitur bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan kerja sehari-hari. Implementasi sistem dilakukan berdasarkan hasil perancangan pada tahap sebelumnya dan direalisasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang mendukung proses manajemen inventaris obat secara terkomputerisasi.

Dalam proses pengkodean, sistem tersebut dikembangkan menggunakan framework CodeIgniter 3 dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Menggunakan CodeIgniter 3 berarti menerapkan prinsip arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang memisahkan bagian-bagian program seperti logika, tampilan, dan pengelolaan data, sehingga membuat kode lebih rapi, mudah dikembangkan, serta lebih sederhana dalam diperbaiki dan dijaga.

Sistem ini bisa diakses melalui browser web di jaringan lokal maupun public apotek. Dengan menggabungkan teknologi tersebut, sistem dapat memperbarui data stok secara otomatis setiap kali ada transaksi, sehingga membantu menyimpan data yang konsisten dan menyajikan laporan yang lebih akurat serta terupdate secara real-time [17]. Selain itu, penggunaan database yang terorganisasi juga membantu mempercepat pencarian informasi obat dan meningkatkan keefisienan dalam membuat laporan inventaris.



Gambar 13. Tampilan Halaman Dashboard

Setelah berhasil melakukan otentikasi, sistem akan menampilkan dasbor, alat navigasi utama untuk mengakses semua fitur sistem manajemen informasi. Bagian ini menyediakan statistik ringkasan seperti jumlah item, transaksi yang melibatkan item, dan laporan inventaris, memungkinkan pengguna untuk dengan cepat memahami kondisi pasar.

Di sisi kiri halaman, menu navigasi memungkinkan pengguna untuk mengakses data, transaksi, laporan, dan pengaturan akun. Tampilan dasbor disinkronkan dengan akses pengguna, memungkinkan administrator dan pengguna untuk mengakses menu yang selalu terbaru. Selain itu, informasi pada dasbor diperbarui secara otomatis dengan setiap transaksi, memastikan tampilan data real-time tentang tingkat persediaan obat.

No.	Kode Obat	Nama Obat	Harga Beli	Harga Jual	Satuan	Aksi
1	B000039	ABOCCAT GEA 24	Rp. 4.338	Rp. 6.000	Box	[Edit] [Hapus]
2	B000038	Adem Sari	Rp. 15.000	Rp. 20.000	Box	[Edit] [Hapus]
3	B000056	Albuterol	Rp. 23.375	Rp. 28.500	Botol	[Edit] [Hapus]
4	B000032	Indorex	Rp. 8.200	Rp. 11.000	Box	[Edit] [Hapus]
5	B000030	Albutar	Rp. 22.500	Rp. 30.000	Box	[Edit] [Hapus]
6	B000049	Albuterol	Rp. 18.750	Rp. 25.000	Box	[Edit] [Hapus]
7	B000048	Albutone D	Rp. 38.250	Rp. 51.000	Botol	[Edit] [Hapus]
8	B000047	Alpers	Rp. 63.750	Rp. 85.000	Kotak	[Edit] [Hapus]
9	B000046	Alphamed	Rp. 45.000	Rp. 60.000	Box	[Edit] [Hapus]
10	B000044	Ambercol	Rp. 15.000	Rp. 20.000	Box	[Edit] [Hapus]

Gambar 14. Master katalog data obat

Halaman utama katalog data obat digunakan untuk menampilkan semua data obat yang tersimpan dalam sistem. Informasi yang ditampilkan meliputi nama obat, kategori, satuan, harga, jumlah stok, dan tanggal kedaluwarsa, sehingga memudahkan pengguna untuk mengelola inventaris obat secara keseluruhan.

Di bagian ini, administrator dapat menambahkan, memodifikasi, dan menghapus data sesuai kebutuhan. Untuk mengurangi kesalahan pencatatan, sistem juga memvalidasi setiap kumpulan data masukan, memastikan bahwa data yang tersimpan dalam basis data akurat dan konsisten.

No	Kode Penjualan	Kode Obat	Nama Obat	Jumlah	Harga Jual	Subtotal	Tanggal	Kasir	Action
1	P00002	B000032	Indorex	4	Rp 11.000	Rp 44.000	2025-03-02	Unyad	[Detail] [Hapus]
2	P00002	B000042	Ameslan	7	Rp 420.000	Rp 2.940.000	2025-02-18	Unyad	[Detail] [Hapus]
3	P00002	B000038	Adem Sari	5	Rp 20.000	Rp 100.000	2025-10-17	Unyad	[Detail] [Hapus]
4	P00002	B000056	Albuterol	3	Rp 28.500	Rp 84.000	2025-10-15	Unyad	[Detail] [Hapus]
5	P00002	B000038	Adem Sari	5	Rp 20.000	Rp 100.000	2025-10-15	Hubla	[Detail] [Hapus]

Gambar 15. Laporan obat keluar

Halaman laporan obat keluar digunakan untuk menampilkan data dari transaksi obat yang telah selesai di sistem. Untuk mempermudah proses pemantauan penggunaan obat, informasi yang ditampilkan mencakup tanggal transaksi, nama produk, jumlah produk yang dikeluarkan, dan pengguna yang melakukan transaksi.

Melalui bagian ini, pengguna dapat melihat riwayat pengeluaran obat dengan cara yang lebih terstruktur dan menghasilkan laporan dengan lebih cepat. Setiap transaksi dalam laporan diperbarui secara otomatis sehingga informasi yang ditampilkan konsisten dengan kondisi sistem.

C. Hasil Pengujian

Sistem ini telah diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan bahwa Sistem Manajemen Informasi Stok Obat lengkap dan berfungsi sesuai dengan persyaratan fungsional. Pengujian *Black Box* dan pengujian *White Box*

adalah dua metode yang digunakan untuk validasi. Pengujian *Black Box* digunakan untuk mengevaluasi respons eksternal perangkat lunak dan memastikan bahwa setiap komponen menghasilkan keluaran yang sesuai dengan struktur internalnya. Sebaliknya, pengujian *White Box* digunakan untuk memverifikasi logika program dan memastikan bahwa setiap instruksi dalam kode sistem telah dieksekusi dengan benar. [18].

Rangkaian pengujian ini mencakup berbagai fungsi penting, seperti otentikasi pengguna, data master obat, manajemen transaksi masuk dan keluar, mekanisme kontrol penggunaan obat, dan pembuatan laporan otomatis. Jika hasil pengujian konsisten dengan harapan dalam setiap kasus uji, fungsi yang bersangkutan dianggap valid dan diimplementasikan di Apotek Bima Farma.

Sistem ini diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan bahwa Sistem Manajemen Informasi Stok Obat telah dibangun dan dapat berfungsi sesuai dengan

persyaratan fungsional. Pengujian *Black Box* dan pengujian *White Box* adalah dua metode utama yang digunakan untuk validasi.

Strategi pengujian *Black Box* digunakan untuk memastikan bahwa setiap sistem beroperasi seperti yang diharapkan tanpa memerlukan struktur program logis. Prosedur ini berfokus pada hubungan antara input dan output, di mana setiap hasil eksekusi dievaluasi terhadap spesifikasi sistem untuk memastikan tidak ada gangguan fungsional

Strategi pengujian *Blackbox* digunakan untuk memastikan bahwa setiap sistem beroperasi seperti yang diharapkan tanpa memerlukan struktur program logis. Prosedur ini berfokus pada hubungan antara input dan output, di mana setiap hasil eksekusi dievaluasi spesifikasi sistem untuk memastikan tidak ada gangguan fungsional [19]

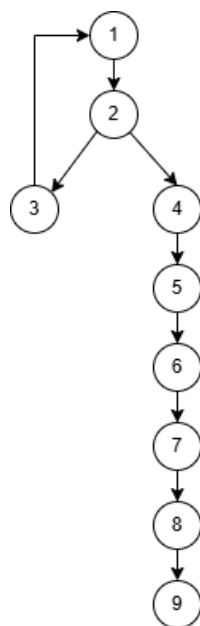
Tabel 1. Pengujian *blackbox*

No	Form tampilan	Unit yang di uji	Skenario	Hasil
1.	Halaman masuk pengguna	Kolom username	Input username	Berhasil input username
2.	Halaman masuk pengguna	Kolom username	Input username yang salah	Notifikasi username salah
3.	Halaman masuk pengguna	Kolom kata sandi	Input password yang benar	Berhasil
4.	Halaman masuk pengguna	Kolom password	Input password yang salah	Notifikasi password salah
5.	Halaman masuk pengguna	Tombol validasi login	Menekan tombol login	Masuk beranda
6.	Halaman data obat	Tombol Tambah data obat	mengklik tombol tambah data	Masuk ke form input obat
7.	Halaman form input obat	Tombol simpan obat	menekan tombol simpan setelah memasukan data obat	Notifikasi data obat berhasil di tambahkan
8.	Halaman Form data obat	Tombol ubah data obat	Menekan tombol edit data obat	Masuk ke form ubah data obat
9.	Menu form edit data obat	Tombol simpan perubahan data obat	Menekan tombol simpan data obat	Notifikasi data obat berhasil di edit
10.	Menu data obat	Hapus data obat	Menekan tombol hapus data obat	Notifikasi hapus data obat
11.	Menu laporan stok obat	Cetak laporan	Mengklik tombol cetak laporan	Laporan tercetak dengan format pdf berhasil
12.	Laporan data obat masuk	Form tanggal masuk dan tombol cetak	Masukan tanggal obat masuk dan klik tombol cetak	Berhasil

Tabel 2. Pengujian *White Box*

Node	Script
1	 <button class="btn btn-primary">Tambah Stok</button>
2	<form action="proses_simpan.php" method="POST"> <input type="text" name="kode_obat" required> <input type="number" name="jumlah_masuk" required>
3	 <button type="button" class="btn btn-default btn-reset">Batal</button>
4	<input type="submit" class="btn btn-primary btn-submit" name="simpan" value="Simpan">
5	$\$kode = \$_POST['kode_obat']; \$jumlah = \$_POST['jumlah_masuk'];$
6	$\$query_simpan = mysqli_query(\$koneksi, "INSERT INTO table_barang_masuk VALUES(',$kode', '$jumlah', '$tgl')");$
7	if(\$query_simpan){
8	$\$query_stok = mysqli_query(\$koneksi, "SELECT stok FROM table_obat WHERE kode_obat='\$kode'");$ $\$data = mysqli_fetch_array(\$query_stok);$
9	$\$stok_baru = \$data['stok'] + \$jumlah;$ $mysqli_query(\$koneksi, "UPDATE table_obat SET stok='\$stok_baru' WHERE kode_obat='\$kode'");$

Berdasarkan tabel skrip whitebox, alur logika program selanjutnya digambarkan dalam bentuk flow graph. Diagram ini menunjukkan hubungan antar titik dan alur proses di dalam sistem, sehingga memudahkan pemahaman tentang struktur logika program dan menjadi dasar untuk menghitung kompleksitas siklomatis.



Gambar 16. *Flowgraph Diagram*

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 7 - 7 + 2 = 2$$

Keterangan:

E (Edge) = jumlah alur/garis pada flowgraph

N (Node) = jumlah simpul (statement/proses)

V(G) = kompleksitas siklomatis

Berdasarkan hasil perhitungan dari gambar kompleksitas siklomatis dari *flowgraph diagram* yang dihasilkan yaitu 2 path. Berikut path yang di peroleh :

Path 1 : 1-2-3

Path 2 : 1-2-3-4-5-6-7-8-9

Setiap pengujian disajikan dalam bentuk tabel yang memuat informasi mengenai fitur yang di uji, data input, aktual yang dihasilkan sistem, serta keterangan apakah pengujian dinyatakan berhasil atau gagal

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan pengujian yang telah dilakukan, berikut adalah perbandingan berdasarkan angka antara proses pengelolaan stok secara manual dengan sistem informasi berbasis web yang telah dikembangkan. Perbandingan ini menunjukkan peningkatan efisiensi yang cukup besar pada beberapa indikator penting. Hal ini sejalan dengan prinsip pengujian bahwa inspeksi eksternal sistem sangat penting untuk mendeteksi kesalahan fungsional, sehingga memastikan program mencapai kualitas yang diinginkan [18].

Tabel 3. Hasil perbandingan operasional

Indikator penilaian	Sebelum sistem	Sesudah sistem	Persentase Peningkatan
Akurasi data stok	Selisih stok fisik 8%–12%	Selisih stok di bawah 2%	Peningkatan akurasi 10%
Waktu Pencarian Data	10–15 Menit per transaksi	<2 Menit per transaksi	Efisiensi waktu 85%
Penyusunan Laporan	2–3 Jam per bulan	<5 Menit (Otomatis)	Efisiensi waktu >95%
Manajemen Kedaluwarsa	Pengecekan fisik berkala	Notifikasi otomatis	Proaktif & Real-time

Peningkatan efisiensi yang terlihat di tabel di atas didukung oleh desain *Database* yang sudah optimal. Dengan semakin banyaknya data transaksi obat setiap hari, kinerja database menjadi sangat penting untuk mencegah perlambatan akses informasi stok. Oleh karena itu, sistem ini melakukan normalisasi hingga bentuk ketiga (3NF) untuk mengurangi pengulangan data dan menjaga konsistensi data [20]. Langkah ini sesuai dengan prinsip pengelolaan penyimpanan data yang teratur untuk memastikan stabilitas sistem basis data secara berkelanjutan. Selain itu, penggunaan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) semakin membantu proses pengambilan data menjadi lebih cepat dan hemat waktu. Penggabungan antara struktur data yang sudah rapi dan arsitektur MVC ini memastikan layanan di Apotek Bima Farma tetap berjalan baik dan tidak mengalami hambatan meskipun jumlah data terus bertambah.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa metode Waterfall berhasil diterapkan dalam membangun sistem informasi manajemen stok obat berbasis web yang mendukung operasional Apotek Bima Farma. Sistem ini dikembangkan menggunakan *framework* CodeIgniter 3 berbasis PHP dengan pendukung MySQL sebagai basis data, sehingga mampu melakukan pencatatan data obat yang masuk dan keluar secara terkomputerisasi. Hal ini membantu mengurangi kesalahan dalam pencatatan serta keterlambatan informasi yang sering terjadi pada proses manual.

Pengujian fungsional dengan metode *blackbox* menunjukkan semua fitur utama, seperti login pengguna, pengelolaan data obat, dan pembuatan laporan stok, sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, pengujian dilakukan dengan metode *whitebox testing* berdasarkan analisis cyclomatic complexity, yang memberikan nilai $V(G) = 2$. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki dua jalur yang tidak bergantung, yaitu Jalur 1 (1-2-3) dan Jalur 2 (1-2-3-4-5-6-7-8-9). Nilai kompleksitas yang rendah ini menunjukkan bahwa logika program memiliki struktur yang sederhana dan membuatnya lebih mudah untuk diuji.

Hasil penerapan menunjukkan bahwa sistem yang dibuat berhasil membantu staf apotek dalam mengelola persediaan obat dengan lebih cepat, tepat, dan terorganisir. Ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi komputer dalam mengolah data transaksi secara sistematis dapat meningkatkan efisiensi manajemen [21]. Oleh karena itu, sistem informasi yang dibuat cocok digunakan sebagai cara digital untuk mengelola persediaan obat, terutama di apotek kecil hingga menengah secara terus menerus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Ulfa and D. Chalidyanto, "Evaluasi Proses Manajemen Logistik Obat di UPTD Puskesmas Kabupaten Sampang Evaluation of the Drug Logistics Management Process at the UPTD Sampang District Public Health Center," no. 74, 2021.
- [2] S. Hilabi Moch Faturrahman, Baenil Huda, Fitri Nurapriani, "Perancangan Aplikasi Manajemen Stok Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall Dengan Modul Barang," vol. 9, no. 5, pp. 8608–8612, 2025.
- [3] J. Fahana and M. F. Hidayat, "Sistem Informasi Manajemen Keuangan Pada Usaha Dagang Pudur Dengan Metode Waterfall Untuk Meningkatkan Efektifitas Pengelolaan," 2025.
- [4] R. Devi, N. Tirzasari, I. Arwani, and B. T. Hanggara, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Barang berbasis Web (Studi Kasus : BYW Studio)," vol. 6, no. 7, pp. 3128–3136, 2022.
- [5] J. Maulani, "Penerapan Metodewaterfall Pada Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Jasa Dan Penjualan," *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 2, p. 125, 2020.
- [6] H. Kurniawan, W. Apriliah, I. Kurnia, and 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, pp. 13–23, 2021, doi: 10.35969/interkom.v14i4.78.
- [7] E. Novalia and A. Voutama, "Black Box Testing



- dengan Teknik Equivalence Partitions Pada Aplikasi Android M-Magazine Mading Sekolah,” vol. 11, no. 11, pp. 23–34, 2022.
- [8] M. Ghibran and A. L. Khamaeni, “Implementasi White Box Testing Berbasis Path Pada Aplikasi Berbasis Web Abstrak perangkat lunak dari segi desain dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi masukan dan keluaran yang sesuai dengan,” vol. 9, no. 1, pp. 8–13, 2023.
- [9] B. K. Imora, R. Hidayat, and Y. Budiarti, “Sistem Informasi Persediaan Obat Berbasis Web Pada Puskesmas Kotabumi Tangerang,” vol. 9, no. 1, 2021.
- [10] M. H. Hibatullah, A. L. Hananto, S. S. Informasi, U. Buana, and P. Karawang, “Perancangan Website E-Commerce Menggunakan Metode Waterfall Pada,” vol. 2, pp. 116–124, 2025.
- [11] A. Syukron and M. H. Abdurrazaq, “Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Website Dengan Metode Waterfall,” *J. Sist. Inf. Akunt.*, vol. 1, no. 2, pp. 74–83, 2021, doi: 10.31294/jasika.v1i2.624.
- [12] D. D. Aldeana, A. Hananto, F. Nurapriani, and E. Novalia, “JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia Implementasi Sistem Pengadaan Material pada SAC dengan Metode Waterfall,” vol. 7, no. 3, pp. 478–489, 2025.
- [13] V. Masimbangan and J. Hal, “Pemodelan Sistem Rancangan Website Toko Umami Cookies Menggunakan UML (Unified Modelling Language),” vol. 7, no. 3, 2025.
- [14] P. Fahrizal and N. Chalik Azhar, “Sistem Inventori Web Dengan Metode Waterfall Pada Kedai Kopi Disini Aja,” *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 15, no. 1, p. 91, 2025, doi: 10.36448/expert.v15i1.4298.
- [15] A. kherina ningstih, nur jamilah, “Aplikasi Buku Tamu Menggunakan Fitur Kamera Dan Ajax Berbasis Website Pada Kantor Dispora Kota Medan”.
- [16] J. Sutanto, V. Angkasa, V. Darmana, and A. Maulana, “Studi Literatur Perancangan Arsitektur Data dan Aplikasi pada Perusahaan Telekomunikasi,” vol. 3, no. 1, 2025, doi: 10.54259/jdmis.v3i1.3004.
- [17] B. P. Y.simbolon, Tukino, April LH, Elfina N, “Perancangan aplikasi pemesanan produk berbasis web menggunakan metode waterfall,” vol. 9, no. 5, pp. 8216–8222, 2025.
- [18] Y. Saputra, “Implementasi Sistem Informasi E-Commerce Untuk UMKM Di Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan Berbasis Web,” vol. 15, no. 2, pp. 252–259, 2025.
- [19] S. M. N. Rizky Parlika, Tasya Ardhian Nisaa, “Studi Literatur Kekurangan dan Kelebihan Pengujian Black Box,” vol. 10, no. 02, pp. 131–140, 2020.
- [20] Nur eyni Alfa, “Perancangan Aplikasi Retensi Data Pada Database MySQL (Studi Kasus : PT . Telkomsigma) Pendahuluan Studi Literatur,” vol. 2, pp. 364–374, 2020.
- [21] T. Efriyenti, “Pembinaan Pengelolaan Keuangan Dengan Aplikasi ABSS Accounting Pada UKM Snack dan Cookies di Kota Batam,” vol. 2, no. 2, pp. 73–85, 2020.