



9.57%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 16 JUL 2025, 2:17 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.68%

● CHANGED TEXT
8.88%

Report #27514989

26 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Masalah Perkembangan teknologi informasi saat ini berlangsung dengan sangat cepat, mendorong setiap individu maupun organisasi yang membutuhkan informasi terkini untuk mampu beradaptasi. Pemanfaatan teknologi komputer telah memberikan dampak besar terhadap efisiensi kerja. Berbagai aktivitas pengolahan data kini dilakukan secara digital, mulai dari penyimpanan arsip, pembuatan laporan, hingga penyajian informasi—baik untuk kebutuhan pribadi maupun instansi. Komputer mampu menyajikan informasi secara cepat, akurat, dan dengan tingkat ketelitian yang tinggi, sehingga menjadi alat bantu yang sangat penting dalam menyelesaikan berbagai permasalahan organisasi. Kecepatan dan ketepatan sistem informasi menjadi aspek krusial dalam berbagai sektor seperti komunikasi, bisnis, kesehatan, militer, pendidikan, dan lainnya. Di bidang kesehatan, misalnya, pemanfaatan teknologi informasi dapat dilihat dari cara instansi mengelola data dengan sistem komputerisasi. **50** Teknologi ini digunakan untuk memperoleh serta menyampaikan informasi dengan lebih efektif. Agar sistem informasi ini berjalan optimal, diperlukan pula dukungan perangkat elektronik seperti komputer dan perangkat lunak pendukung, terutama dalam pengelolaan informasi. Di sisi lain, manajemen stok obat di apotek semakin kompleks. Demi menjamin kelancaran operasional serta memberikan layanan terbaik kepada pasien, sejumlah aspek krusial perlu diperhatikan, seperti menjaga ketersediaan obat secara tepat, mengontrol

masa kedaluwarsa, serta memantau kebutuhan pasar secara berkala. 44 Pada proses pencatatan data pemasukan dan pengeluaran obat masih dilakukan secara manual, di mana prosesnya dibagi setiap bulan. Hal ini mengharuskan pembuatan tabel baru di awal bulan serta penginputan ulang data obat untuk memulai pencatatan. Dengan metode pencatatan yang masih bersifat tradisional ini, penyusunan laporan seperti laporan stok obat, penerimaan obat, dan informasi terkait tanggal kedaluwarsa menjadi kurang efisien dan berpotensi menimbulkan kesalahan. Karena alasan tersebut, pengembangan sistem terintegrasi berbasis web menjadi kebutuhan untuk mendukung kelancaran proses pelacakan tanggal kedaluwarsa obat, memberikan notifikasi kepada apotek mengenai status obat, serta menghasilkan laporan yang terperinci dan mudah dipahami. Salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah merancang sebuah aplikasi berbasis web untuk memantau tanggal kedaluwarsa obat. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu proses pengelolaan stok di apotek menjadi lebih praktis, mempercepat pencatatan data, serta mengurangi potensi kesalahan akibat faktor manusia. Lebih dari itu, sistem ini juga berperan dalam meningkatkan efisiensi alur kerja apotek dan memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan, dengan memastikan bahwa hanya obat yang masih dalam masa berlaku yang tersedia untuk dijual. Diharapkan dengan penerapan aplikasi ini, operasional apotek menjadi lebih efisien dan mutu layanan kesehatan tetap terjaga. Melalui penelitian ini, penulis akan menjelaskan bagaimana aplikasi pelacakan tanggal kedaluwarsa obat berbasis web dapat diterapkan di apotek XYZ untuk meningkatkan akurasi, efisiensi, dan keamanan dalam pengelolaan stok obat.

1.2 Identifikasi Masalah

A. Apotek kesulitan melacak tanggal kadaluwarsa obat sehingga berisiko menjual obat kadaluwarsa. B. Pelacakan manual dengan spreadsheet sehingga sering menyebabkan kesalahan input dan pembaruan. C. Stok obat yang tidak dikelola otomatis sehingga memperlambat identifikasi obat mendekati kedaluwarsa, meningkatkan risiko pemborosan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini

mengangkat pertanyaan penelitian utama, yaitu “Bagaimana rancang bangun aplikasi pelacakan tanggal kadaluarsa obat di apotek,xyz dibuat dengan metode Rapid Application Development . 1.4 Ruang Lingkup Masalah Penelitian ini mencakup terhadap sistem pelacakan tanggal kadaluarsa obat yang digunakan di apotek yang menjadi objek studi. Fokus dari penelitian ini adalah pada efisiensi dan efektivitas sistem pelacakan tersebut dalam memastikan obat-obatan yang tersedia di apotek xyz (Dwiaini, 2019) (Annisa et al., 2024) (Karim et al., 2025) (Darma Suhesti et al., 2023) tidak melewati tanggal kadaluarsanya sebelum diberikan kepada pasien. Berikut adalah ruang lingkup perancangan aplikasi yang menjadi fokus penelitian ini: A. Perancangan aplikasi dengan dashboard yang menampilkan informasi stok obat secara real-time, termasuk jumlah obat yang masih berlaku dan yang mendekati masa kadaluarsa berdasarkan pengaturan tertentu. B. Perancangan aplikasi dengan fitur pencatatan stok obat, mencakup penambahan, pengeditan, dan penghapusan data obat yang tersimpan dalam sistem. C. Perancangan aplikasi dengan sistem notifikasi otomatis yang memberikan peringatan kepada apotek saat suatu obat mendekati tanggal kadaluarsa berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. D. Perancangan aplikasi dengan fitur pelaporan, yang memungkinkan apotek untuk menghasilkan laporan mengenai stok obat, jumlah obat yang hampir kadaluarsa, dan obat yang sudah tidak layak jual. E. Aplikasi dirancang dengan fitur filter obat yang memudahkan pengguna dalam menampilkan data obat sesuai kebutuhan tertentu.

52

Pengguna dapat menyaring daftar obat berdasarkan beberapa kriteria, seperti kategori obat.

1.4.1 Batasan Masalah Batasan-batasan tertentu diterapkan dalam penelitian ini agar pencapaian tujuan pokok dapat lebih terarah.. Berikut adalah batasan yang diterapkan dalam penelitian ini: A. Lingkup penggunaan terbatas pada Apotek XYZ. Aplikasi yang dikembangkan hanya akan diterapkan di satu apotek dan tidak mencakup apotek lain atau fasilitas kesehatan lainnya. B. Fokus utama pada pelacakan tanggal kadaluarsa obat. Sistem ini dirancang untuk membantu

pencatatan dan peringatan obat yang akan kadaluarsa, tanpa mencakup aspek lain seperti pembelian, penjualan, atau distribusi obat. C. Tidak mendukung multi-apotek. Aplikasi ini hanya mengelola stok dan tanggal kadaluarsa obat di satu apotek tanpa adanya fitur integrasi dengan jaringan apotek lainnya. D. Peringatan kadaluarsa bersifat informatif. Sistem akan memberikan notifikasi atau laporan terkait obat yang mendekati masa kadaluarsa, tetapi tidak secara otomatis menghapus atau mengelola obat yang sudah tidak layak digunakan. E. Tidak mencakup aspek keuangan. Aplikasi ini tidak berfungsi sebagai sistem manajemen keuangan apotek dan tidak mencatat transaksi pembelian atau penjualan obat.

1.5 Sistematika Penulisan Struktur penulisan berfungsi sebagai kerangka dalam menyusun laporan penelitian secara teratur dan logis, sehingga memudahkan pembaca dalam memahami isi laporan. Penulisan laporan ini disusun dalam beberapa bab utama yang saling berkaitan guna menyajikan gambaran menyeluruh mengenai proses dan hasil penelitian yang telah dilakukan..

A. BAB I PENDAHULUAN Pada bab ini dijelaskan latar belakang penelitian yang memfokuskan perhatian pada pentingnya pengelolaan stok obat di apotek, khususnya terkait pelacakan masa kedaluwarsa.. Identifikasi masalah dilakukan untuk menjelaskan tantangan yang dihadapi oleh Apotek XYZ dalam mengelola stok obat secara manual. Selanjutnya, ruang lingkup dan batasan masalah dirumuskan untuk memperjelas fokus penelitian dan menghindari pembahasan yang terlalu luas. Bab ini ditutup dengan tujuan penelitian serta manfaat yang diharapkan dari implementasi sistem yang diusulkan.

B. BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan manajemen stok obat serta berbagai konsep teknologi yang dapat diterapkan dalam sistem pelacakan kadaluwarsa obat. Selain itu, tinjauan terhadap penelitian sebelumnya dilakukan untuk memperkuat landasan teoritis penelitian ini. Jurnal dan referensi yang relevan dikaji guna memberikan perspektif yang lebih luas mengenai solusi yang telah diterapkan dalam penelitian serupa.

41 C.

BAB III METODE PENELITIAN Bab ini menjelaskan metode yang digunakan

dalam penelitian, termasuk pendekatan yang diterapkan dalam perancangan sistem.

47 Teknik pengumpulan data seperti observasi langsung dan wawancara dengan apotek dijabarkan secara rinci. Selain itu, analisis terhadap sistem yang berjalan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem baru. 2 Metode pengembangan sistem yang digunakan, seperti Rapid Application Development (RAD), juga dijelaskan untuk menggambarkan tahapan implementasi solusi yang diusulkan. 42 D. BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN Pada bab ini ditampilkan hasil dari penerapan sistem pelacakan kedaluwarsa obat di Apotek XYZ.

Data selama proses uji coba disusun dalam bentuk tabel dan diagram untuk memperjelas efektivitas sistem yang dikembangkan. Selain itu, analisis terhadap efektivitas sistem dilakukan untuk menilai sejauh mana solusi yang dikembangkan mampu mengatasi masalah yang ada. E. BAB V PENUTUP Bab terakhir ini menyajikan simpulan dari keseluruhan penelitian, dengan menyoroti hasil utama dan pengaruh dari sistem yang telah diimplementasikan. Selain itu, saran dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut diberikan guna meningkatkan efektivitas sistem di masa mendatang. F. DAFTAR PUSTAKA Pada bagian ini disajikan semua rujukan yang digunakan dalam penelitian, baik dari buku, jurnal, maupun artikel ilmiah, yang ditulis sesuai standar sitasi guna menjamin validitas informasi. G. LAMPIRAN Lampiran memuat dokumen-dokumen pendukung yang digunakan dalam penelitian, seperti hasil wawancara, diagram sistem, dan tabel analisis kebutuhan. Bagian ini bertujuan untuk melengkapi informasi yang disajikan dalam bab-bab sebelumnya agar pembaca mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh. 7 BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar 2.1 1 Pengertian Rancang Bangun Rancangan bangun sistem informasi merupakan proses perencanaan, pengembangan, dan implementasi suatu sistem yang dalam penggunaannya dapat mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi. Proses ini dimulai dengan analisis kebutuhan, di mana desainer dan analis sistem mengumpulkan informasi melalui observasi, wawancara, dan survei untuk memahami kebutuhan operasional dan menentukan fitur-fitur utama yang harus ada

di dalam sistem. Setelah kebutuhan diketahui, tahap berikutnya adalah perancangan konseptual. Pada tahap ini, konsep dan kebutuhan diterjemahkan menjadi desain yang lebih konkret, meliputi arsitektur sistem, perancangan basis data, alur kerja, antarmuka pengguna, hingga memperhatikan aspek keamanan, skalabilitas, dan interoperabilitas agar sesuai standar teknis. Selanjutnya, dibuatlah prototipe sebagai versi awal sistem untuk dievaluasi dan diuji langsung oleh pengguna. Prototipe ini membantu pengembang dan desainer mendapatkan umpan balik 3 (C. Laudon dan Jane P. Laudon, 2020) secara cepat, sehingga perbaikan dan penyesuaian bisa dilakukan secara iteratif sebelum pengembangan penuh dimulai. Setelah prototipe disempurnakan, masuk ke tahap implementasi teknis, yakni pengembangan sistem sesuai desain, meliputi pengkodean, pembangunan basis data, hingga pengaturan infrastruktur. 4

Pengujian dilakukan secara berkesinambungan pada tahap ini untuk memverifikasi bahwa seluruh komponen sistem berfungsi sebagaimana mestinya dan telah terhubung dengan baik. Pada akhirnya, tahap terakhir adalah pengujian dan dokumentasi. Sistem diuji dalam berbagai kondisi operasional untuk memastikan kualitas dan keandalannya. Selain itu, disusun dokumentasi lengkap seperti panduan pengguna, dokumentasi teknis, dan prosedur operasional agar sistem mudah digunakan dan dirawat di kemudian hari. Dengan mengikuti seluruh tahapan ini, rancang bangun mampu menghadirkan sistem informasi yang efektif, efisien, dan sesuai kebutuhan. 2.1

15 2 Pengertian Aplikasi Aplikasi merupakan sebuah program komputer atau perangkat lunak yang dirancang dan dikembangkan untuk menjalankan fungsi-fungsi tertentu sesuai dengan sistem yang digunakan. 45 Istilah "aplikasi" berasal dari bahasa Inggris application, yang secara umum berarti penerapan atau penggunaan. Secara sederhana, aplikasi dapat dipahami sebagai bentuk implementasi dari perangkat lunak yang dibuat dengan tujuan membantu pengguna dalam menyelesaikan tugas-tugas spesifik. Aplikasi terbagi menjadi beberapa jenis, seperti aplikasi desktop yang dijalankan di komputer, aplikasi mobile yang dioperasikan melalui ponsel pintar,

serta aplikasi web yang diakses melalui browser tanpa perlu diunduh. Masing-masing jenis aplikasi memiliki keunggulan dan kegunaan tersendiri, tergantung pada kebutuhan pengguna dan platform yang digunakan.

2.1.3 Pengertian Pelacakan Tanggal

Pelacakan tanggal merupakan elemen krusial dalam sistem informasi manajemen yang bertugas merekam, memantau, serta mengelola data terkait waktu atau tanggal dalam suatu proses operasional atau kegiatan bisnis. Fungsinya adalah untuk menjamin bahwa setiap aktivitas yang bergantung pada waktu dapat dilakukan secara teratur, sesuai jadwal, dan terdokumentasi dengan akurat. Menurut , sistem informasi berperan penting dalam mendukung aktivitas pengambilan keputusan, koordinasi, serta pengendalian dalam organisasi melalui pencatatan data yang akurat dan real-time. Dalam konteks bisnis dan teknologi informasi, pelacakan tanggal digunakan untuk mengelola berbagai elemen penting seperti penjadwalan tugas, batas waktu proyek, masa berlaku dokumen, serta riwayat transaksi atau aktivitas pengguna. Fitur ini banyak diterapkan dalam sistem manajemen proyek, perangkat lunak akuntansi, sistem informasi kepegawaian, dan sistem inventaris berbasis web. Dengan adanya pelacakan waktu yang sistematis, organisasi dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko keterlambatan, serta menyediakan data historis yang mendukung analisis kinerja dan pengambilan keputusan strategis.

2.1.4 Pengertian Obat Kadaluarsa Menurut Obat

Obat merupakan zat atau kombinasi dari beberapa zat yang digunakan untuk membantu proses diagnosis, pencegahan, peringanan, penyembuhan, maupun penghilangan penyakit, gejala penyakit, cedera, atau gangguan baik fisik maupun mental pada manusia ataupun hewan. Selain itu, obat juga dapat digunakan untuk tujuan memperindah penampilan tubuh atau bagian tertentu dari tubuh manusia. Obat kadaluarsa atau Expired Date adalah obat yang telah melewati tanggal kadaluarsa yang tertera pada kemasan yang menjadi tanda bahwa obat tersebut sudah tidak layak dikonsumsi atau digunakan. Terdapat dua jenis tanggal kadaluarsa pada obat yakni tanggal kadaluarsa yang dapat tertulis pada kemasan obat dan tanggal

kadaluwarsa setelah obat dibuka dari kemasan primernya atau biasa disebut Beyond Use Date . 2.2 **1 3** 5 Pengertian Website Menurut website adalah suatu media yang terdiri dari beberapa halaman yang saling berkaitan satu sama lain, dan berfungsi sebagai media untuk menampilkan suatu informasi, baik berbentuk gambar, video, teks, suara, ataupun gabungan dari semuanya. **3** Website bersifat multiplatform yang artinya dapat dibuka dari segala perangkat atau device yang terhubung dengan jaringan internet. **3** Walaupun teknologi ini sudah cukup lama digunakan, namun saat ini masih banyak sekali perusahaan-perusahaan yang masih menggunakan website dalam menampilkan profil perusahaan (company profile), menjual produk, ataupun sebagai sistem yang dapat digunakan oleh pelanggan. Kesimpulannya, website merupakan media digital yang fleksibel dan multiguna, mampu menampilkan berbagai jenis informasi dalam bentuk teks, gambar, video, maupun suara. 4 (Darma Suhesti et al., 2023) (Adlan Al Hawari Nasution & Suryana, 2023) (Kenneth C. Laudon, 2003) (Verenich et al., 2018) (Syamsuni, 2005) (Nur Alinda & Karuniawati, 2020) (Elgamar, 2020)

2.1.6 Pengertian Apotek Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2009 tentang Pekerjaan Kefarmasian, apotek merupakan fasilitas pelayanan di bidang farmasi yang menjadi tempat bagi apoteker menjalankan praktik kefarmasiannya. (Menkes, 2009) Disini diperlukan peran Apoteker yang sangat penting untuk memilihkan obat yang sesuai dengan kondisi pasien. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui distribusi apotek di Kota Bengkulu yang melakukan pelayanan kefarmasian berdasarkan implementasi standar pelayanan kefarmasian dan beberapa faktor yang mempengaruhinya . 2.1 **5 22** 8 Software Development Life Cycle (SDLC) SDLC (Software Development Life Cycle) adalah sebuah proses yang digunakan dalam pengembangan maupun modifikasi sistem perangkat lunak dengan memanfaatkan berbagai model dan metode yang umum digunakan dalam dunia rekayasa perangkat lunak. **13 14 20** SDLC juga dapat diartikan sebagai suatu pola kerja sistematis yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu perencanaan (planning), analisis kebutuhan (

analysis), perancangan sistem (design), implementasi (implementation), pengujian (testing), serta pemeliharaan (maintenance). Salah satu manfaat utama dari SDLC adalah kemampuannya untuk memberikan struktur yang jelas dalam pengembangan perangkat lunak, sehingga tim pengembang dapat bekerja lebih terorganisir dan efisien. Dengan adanya pendekatan ini, pengembang dapat mengidentifikasi dan memperbaiki masalah lebih awal sebelum produk akhir dirilis , sehingga mengurangi biaya perbaikan di kemudian hari. Metode SDLC juga dapat diterapkan dalam berbagai model pengembangan, seperti Waterfall, Agile, dan DevOps, yang masing-masing memiliki keunggulan tersendiri tergantung pada kebutuhan proyek. 18 38

Dalam praktiknya, pemilihan model SDLC yang tepat sangat bergantung pada kompleksitas proyek, sumber daya yang tersedia, serta kebutuhan bisnis dan teknis.

29 Misalnya, metode Agile lebih cocok untuk proyek yang memerlukan fleksibilitas dan iterasi yang cepat, sementara metode Waterfall lebih sesuai untuk proyek dengan persyaratan yang jelas sejak awal. Dengan menerapkan SDLC secara efektif, Organisasi dapat memastikan bahwa proses pengembangan perangkat lunak berjalan efektif, memenuhi ekspektasi pengguna, serta mengedepankan standar kualitas dan keamanan yang tinggi. Dalam SDLC, terdapat beberapa langkah utama yang harus dilalui, yaitu:

- A. Planning (Perencanaan) Tahap awal yang bertujuan untuk menentukan ruang lingkup proyek, sumber daya yang dibutuhkan, jadwal kerja, serta identifikasi risiko. Perencanaan yang baik akan menjadi landasan keberhasilan tahap-tahap selanjutnya.
- B. Analysis (Analisis) Fokus dari tahap ini adalah menghimpun informasi terkait kebutuhan pengguna dan menelaah sistem sebelumnya (bila ada), guna memastikan sistem baru dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan tersebut.
- C. Design (Perancangan) Berdasarkan hasil analisis, tahap ini menghasilkan rancangan sistem baik dari sisi antarmuka, arsitektur, basis data, hingga struktur program. Desain ini akan menjadi panduan teknis dalam proses implementasi.
- D. Implementation (Implementasi) Tahap di mana desain yang telah dibuat diubah menjadi kode program yang dapat dijalankan. Tim pengembang mulai

membangun sistem sesuai spesifikasi desain. 2.1.7 Rapid Application Development (RAD) Menurut . Rapid Application Development (RAD) adalah teknik untuk mempercepat pengembangan sistem informasi dengan fokus pada pengembangan sistem yang berfungsi. Berbeda dengan JAD yang menghasilkan model persyaratan, produk akhir RAD adalah sistem informasi baru. **7** Kesimpulannya, Rapid Application Development (RAD) adalah pendekatan pengembangan sistem yang menekankan kecepatan dan fungsionalitas, dengan tujuan utama menghasilkan sistem informasi yang dapat langsung digunakan. Tidak seperti metode lain seperti JAD yang lebih berfokus pada dokumentasi kebutuhan, RAD mengedepankan pembuatan model awal (prototipe) dan siklus pengembangan berulang untuk menciptakan sistem yang sesuai dengan keinginan pengguna dalam waktu yang lebih efisien. . 5 (Standar et al., n.d.) (Fitria et al., n.d.) (Sommerville, 2016) (Kendall, 2010) (Scott Tilley, 2016) (R. S. , & M. B. R. Pressman, 2020) A.

Perencanaan Kebutuhan Requirements Planning , atau perencanaan kebutuhan, melibatkan proses mengidentifikasi permasalahan, kebutuhan informasi, serta hambatan yang ada. Tahap ini digunakan untuk merumuskan tujuan, batasan sistem dan masalah, serta menyusun berbagai alternatif solusi. Tujuannya adalah untuk membangun pemahaman yang sama antara pengembang dan pengguna mengenai sistem yang akan dibuat . B. User Design Langkah kedua, perhatian terutama diberikan pada pembentukan struktur dan spesifikasi teknis sistem sesuai dengan kebutuhan yang sudah diidentifikasi sebelumnya . Proses ini bersifat iteratif, di mana pengujian dan penyempurnaan dilakukan berulang kali hingga desain sistem sesuai dengan harapan pengguna. Siklus ini memungkinkan sistem dikembangkan secara fleksibel dan cepat, sambil tetap menjaga relevansi terhadap kebutuhan pengguna. D. Construction Tahap konstruksi dalam metode RAD merupakan pengembangan perangkat lunak berdasarkan desain pengguna yang dilakukan pada tahap sebelumnya . Karena tahap ini mengikuti hasil dari proses iteratif sebelumnya, pengembangan dapat dilakukan dengan lebih efisien. Tahap ini juga memungkinkan penyesuaian

cepat terhadap perbaikan minor yang mungkin masih diperlukan sebelum implementasi. E. Cutover Pada tahap penutup, dilakukan proses pengujian guna memastikan bahwa perangkat lunak telah siap untuk dioperasikan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai apakah sistem yang dikembangkan mudah digunakan serta mampu memberikan pengalaman yang baik bagi penggunanya. Selain itu, tahap ini juga berfungsi untuk memastikan bahwa peralihan dari sistem lama ke sistem baru dapat berlangsung dengan mulus tanpa menimbulkan gangguan terhadap aktivitas operasional yang sedang berjalan.

2.1.9 Object-Oriented Analysis and Design Metode

OOAD merupakan pendekatan modern dalam menyelesaikan masalah dengan membangun pemodelan yang didasarkan pada konsep dari dunia nyata. OOAD melibatkan analisis dan desain menggunakan pendekatan berorientasi objek, yang mencakup analisis objek dan desain objek. Selain itu, analisis dalam OOAD juga mencakup identifikasi atribut dan perilaku yang dimiliki oleh setiap objek. Atribut adalah informasi yang dimiliki oleh objek, sementara perilaku merujuk pada tindakan yang dapat dilakukan objek tersebut. Dengan memahami objek, atribut, dan perilaku ini, desainer dapat merancang sistem yang lebih terstruktur dan modular, yang akan lebih mudah dipelihara dan dikembangkan di masa depan. Pendekatan ini sangat berguna dalam menciptakan sistem perangkat lunak yang kompleks, karena memungkinkan desainer untuk menangani elemen-elemen sistem dengan cara yang lebih realistis, dekat dengan dunia nyata, dan lebih mudah dipahami.

2.2 1 8 1 UML (Unified Modeling Language)

UML (Unified Modeling Language) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Object-Oriented) UML menyediakan seperangkat notasi standar yang digunakan untuk merepresentasikan berbagai aspek dari sistem perangkat lunak, mulai dari kebutuhan fungsional hingga desain implementasi. Dengan menggunakan diagram-diagram seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram, pengembang dapat memodelkan

struktur, perilaku, serta interaksi antar komponen dalam sistem . 16 28 33 A. Use Case Diagram Use Case Diagram:menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem , dan bukan “bagaimana” . Dengan sistem melalui serangkaian use case (kasus penggunaan) yang merepresentasikan layanan atau fungsi yang dapat diakses oleh aktor. Masing-masing use case menggambarkan tujuan spesifik yang ingin dicapai oleh aktor melalui sistem. 6 (Dennis, 2015) (Aidil Ma et al., n.d.) (Aidil Ma et al., n.d.) (Wiredu, 2024) (Natsir & Kurniawan, 2025) (Booch, 2007) (Mubarak et al., 2019) (G. , R. J. , & J. I. Booch, 2005) (Grady Booch Robert A. Maksimchuk Michael W. Engle Bobbi J. Young, n.d.) Notasi Keterangan Merupakan entitas eksternal, baik manusia, perangkat, maupun sistem lain, yang memiliki interaksi langsung dengan sistem yang sedang dikembangkan. Aktor berperan sebagai pemicu maupun penerima dari suatu proses dalam sistem. Menggambarkan fungsionalitas atau layanan spesifik yang ditawarkan oleh sistem kepada aktor. Setiap use case mewakili satu aktivitas utama yang bernilai bagi aktor. Menunjukkan koneksi langsung antara aktor dan use case , menandakan bahwa aktor tersebut terlibat dalam pelaksanaan fungsi tertentu dalam sistem. Menyatakan bahwa suatu use case selalu mencakup proses atau fungsi dari use case lain sebagai bagian dari alur kerjanya. Digunakan ketika ada proses umum yang dibagikan oleh beberapa use case . 5 12 Menunjukkan bahwa suatu use case dapat diperluas oleh use case lain dalam kondisi tertentu. Relasi ini bersifat opsional dan terjadi hanya jika kondisi pemicu terpenuhi. Digunakan untuk memperlihatkan hubungan hierarki, baik antar aktor maupun antar use case . Biasanya menunjukkan pewarisan tanggung jawab atau perilaku. Direpresentasikan dalam bentuk kotak besar pada Use Case Diagram , simbol ini menunjukkan batas-batas sistem yang dianalisis, serta mencakup semua use case yang berada di dalam ruang lingkup sistem tersebut. 2 10 17 B. Activity Diagram Menurut Activity diagram memberikan gambaran visual mengenai aliran aktivitas, baik dalam sistem, bisnis, alur kerja, maupun proses lainnya.

Diagram ini menyoroti aktivitas- aktivitas yang dilakukan serta siapa (atau apa) yang bertanggung jawab dalam 7 (Grady Booch Robert A. Maksimchuk Michael W. Engle Bobbi J. Young, n.d.) menjalankan aktivitas tersebut. Elemen utama dari activity diagram meliputi action node , control node , dan object node . Notasi Keterangan Merupakan titik awal dalam activity diagram , biasanya digambarkan sebagai lingkaran kecil dengan satu panah keluar yang mengarah ke aktivitas pertama dalam proses. 2 14

51 Menggambarkan suatu aktivitas atau langkah kerja yang dilakukan dalam alur proses.

Setiap action merepresentasikan satu unit kerja tertentu dalam sistem. Menunjukkan arah atau aliran dari satu aktivitas ke aktivitas berikutnya. Digunakan untuk menghubungkan berbagai action dalam diagram. 7 43 Simpul

ini digunakan untuk membagi alur proses menjadi beberapa jalur paralel yang dapat berjalan secara bersamaan. 5 Berbentuk belah ketupat (diamond),

simpul ini digunakan untuk merepresentasikan titik pengambilan keputusan, di mana alur proses bercabang berdasarkan kondisi tertentu. Merupakan titik penggabungan beberapa jalur yang sebelumnya bercabang, dan disatukan kembali ke dalam satu alur tunggal. Simbolnya berupa diamond dengan banyak panah masuk dan satu panah keluar. Digunakan untuk menyatukan jalur-jalur proses paralel yang sebelumnya dipisahkan oleh fork .

Biasanya digambarkan dengan garis-garis yang bergabung ke satu simpul.

8 Menunjukkan akhir dari seluruh rangkaian aktivitas. Simbolnya berupa lingkaran dengan batas tebal tanpa panah keluar, menandakan bahwa tidak ada aktivitas lanjutan setelah titik ini. 11 15 16 17 31

C. Sequence Diagram Menurut Sequence diagram menggambarkan kelakuan ssubjek pada Use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Simbol Nama Keterangan nama aktor atau Nama aktor tanpawaktu aktif Aktor/ actor Aktor adalah entitas eksternal, baik manusia, perangkat, maupun sistem lain, yang memiliki interaksi dengan sistem informasi yang dikembangkan. Meskipun simbol aktor digambarkan sebagai manusia, aktor tidak selalu berarti individu—bisa juga berupa mesin, perangkat, atau sistem. Biasanya, nama aktor diawali dengan

kata benda untuk menggambarkan fungsinya secara jelas. 9 37 Garis hidup/
lifeline Representasi dari lifeline dalam sequence diagram , yang
menunjukkan waktu hidup suatu objek selama interaksi berlangsung. Waktu aktif
Menunjukkan activation bar atau focus of control pada sequence diagram
, menggambarkan durasi ketika suatu objek sedang melakukan proses atau
metode tertentu. Pesan tipe create Ini adalah representasi dari
message create dalam sequence diagram , dan panggilan metode harus
sesuai dengan metode yang didefinisikan dalam class diagram pada kelas
objek yang dituju. 9 (Sandi Ashriel Nugraha et al., 2025) Pesan
tipe send Ini menggambarkan message dalam sequence diagram , di mana
satu objek memberi input atau instruksi kepada objek lainnya. Pesan
tipe return Menunjukkan bahwa setelah suatu objek menyelesaikan eksekusi
sebuah metode, objek tersebut mengirimkan nilai kembali atau respon
kepada objek yang memanggilnya. Pesan tipe destroy Menjelaskan bahwa
sebuah objek dapat dihentikan atau dihapus dari sistem oleh objek
lain, dan hal ini perlu digambarkan dalam diagram. D. Class Diagram
Class diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam pemodelan sistem
yang digunakan untuk menggambarkan sejumlah kelas yang terdapat dalam
perangkat lunak atau sistem yang sedang dirancang . Setiap kelas
yang ditampilkan mewakili suatu entitas dalam sistem, lengkap dengan
atribut (properti) dan metode (fungsi) yang dimilikinya. Dengan bantuan
class diagram, pengembang dapat memperoleh gambaran yang jelas mengenai
hubungan antar objek dalam sistem, serta distribusi data dan logika
yang terlibat dalam proses kerja sistem tersebut. Notasi Keterangan
Merupakan representasi dari sekelompok objek yang memiliki sifat
(atribut) dan perilaku (metode) yang serupa. 9 12 36 Dalam diagram, kelas
digambarkan sebagai persegi panjang yang terbagi menjadi tiga bagian:
nama kelas, daftar atribut, dan daftar operasi atau metode. Menunjukkan hubungan
umum antara dua kelas. Relasi ini menggambarkan bahwa suatu objek
dari satu kelas memiliki koneksi atau interaksi dengan objek dari
kelas lainnya. 10 (Sandi Ashriel Nugraha et al., 2025) Merupakan

hubungan di mana sebuah kelas tersusun dari beberapa objek kelas lain, namun tetap memungkinkan objek-objek tersebut berdiri sendiri di luar struktur tersebut. Relasi ini menggambarkan konsep “bagian dari” (has-a) dengan sifat yang longgar. Adalah bentuk khusus dari agregasi dengan keterikatan yang lebih kuat. Dalam relasi ini, objek yang menjadi bagian tidak dapat berdiri sendiri dan akan dihapus jika objek induknya dihapus. Menyatakan bahwa sebuah kelas menggunakan kelas lain, baik sebagai parameter dalam metode maupun sebagai tipe data dari atribut. Perubahan pada kelas yang digunakan dapat berdampak langsung pada kelas yang bergantung padanya. 7 9 12 Menggambarkan hubungan antara dua kelas di mana kelas turunan (subclass) mewarisi atribut dan metode dari kelas induk (superclass). Relasi ini digunakan untuk menyatakan konsep generalisasi-spesialisasi. Digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu kelas konkret mengimplementasikan satu atau lebih metode yang telah didefinisikan dalam sebuah antarmuka (interface). Hubungan ini umum ditemukan dalam bahasa pemrograman berorientasi objek. Class diagram sangat berguna dalam tahap perancangan karena membantu mengorganisir struktur kode, mendeteksi dependensi antar komponen, serta menjadi dasar dalam proses implementasi berbasis objek. Diagram ini juga membantu tim pengembang menjaga konsistensi dan skalabilitas sistem ketika proyek berkembang. 2.2.2 Database Basis data (database) merupakan sekumpulan data atau informasi yang disusun secara sistematis, sering kali dengan mempertimbangkan keterkaitan antar komponennya, sehingga memudahkan dalam pengelolaan dan pengambilan informasi. 48 Dengan bantuan sistem ini, pengguna dapat dengan mudah mencari, menyimpan, dan mengelola informasi. Untuk menilai kualitas suatu informasi dalam basis data, dapat digunakan lima kriteria utama, yaitu: keakuratan, ketepatan waktu, kelengkapan, relevansi, dan konsistensi. . 11 (Larman, 2005) (Doi & Nurul, 2023) 2.2 1 4 11 24 3 Black Box Testing Pengujian black box merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan, tanpa melihat struktur internal atau

kode sumber dari program tersebut. Dalam pendekatan ini, penguji hanya mengevaluasi hasil keluaran berdasarkan data masukan, tanpa mengetahui proses yang terjadi di dalam sistem. Karena pengujian dilakukan dari perspektif pengguna akhir, metode ini sangat sesuai untuk memastikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang diharapkan. Metode ini menguji berbagai aspek perangkat lunak seperti validasi input, keluaran sistem, antarmuka pengguna, dan perilaku sistem secara keseluruhan. Beberapa teknik yang umum digunakan dalam black box testing antara lain equivalence partitioning (pembagian nilai input ke dalam kelas yang dianggap setara), boundary value analysis (pengujian nilai batas), dan decision table testing. Karena pengujian ini tidak memperhatikan kode sumber, maka sangat cocok digunakan dalam tahap pengujian fungsional (functional testing) atau acceptance testing.

2.3 Tinjauan Studi Penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dalam bidang rancang bangun aplikasi manajemen stok obat di apotek menunjukkan berbagai pendekatan dalam pengembangan sistem, terutama dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan keselamatan pasien. Penelitian oleh Aidil Ma et al. dalam Sistem Informasi Penjualan Obat Berbasis Website pada Apotek Banten Farma Menggunakan Metode RAD menyoroti bagaimana metode Rapid Application Development (RAD) digunakan untuk merancang sistem informasi penjualan obat yang lebih cepat dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Penelitian ini menjadi landasan penting dalam memilih metode RAD sebagai pendekatan pengembangan karena memungkinkan iterasi prototipe dan partisipasi aktif pengguna dalam proses desain.

27 Selanjutnya, studi oleh Annisa et al. (2024) yang berjudul Transformasi Digital di Dunia Farmasi: Aplikasi Web untuk Pengelolaan Persediaan Obat di Apotek menekankan pentingnya digitalisasi dalam pengelolaan stok obat. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan aplikasi web tidak hanya meningkatkan efisiensi manajemen inventaris, tetapi juga membantu dalam pemantauan masa kadaluarsa obat secara real-time. Penelitian oleh Karim et al.

(2025) mengenai Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Obat Berbasis Web Menggunakan Metode Prototype di Rumah Sakit Otonoma Kota Gorontalo juga relevan. Studi ini membahas bagaimana sistem berbasis web dapat mengoptimalkan pengelolaan obat dan meminimalkan kesalahan manual, sekaligus meningkatkan akurasi pelacakan ketersediaan obat. Natsir dan Kurniawan (2025) juga memberikan kontribusi melalui studi mereka yang mengimplementasikan pendekatan Object-Oriented Analysis and Design (OOAD). Meskipun studi mereka difokuskan pada pemesanan pakaian, prinsip-prinsip desain berbasis objek yang digunakan sangat relevan dalam membangun aplikasi pelacakan kadaluarsa obat yang modular dan dapat dikembangkan lebih lanjut. Terakhir, dalam jurnal oleh Doi dan Nurul (2023) yang berjudul Analisis Penggunaan Database dalam Sistem Informasi, peneliti menekankan pentingnya manajemen basis data yang baik dalam menjaga konsistensi dan integritas informasi dalam sistem informasi, termasuk dalam konteks pengelolaan data farmasi. Selain dari jurnal, berbagai buku juga menjadi rujukan penting dalam mendukung pengembangan sistem. Buku karya C. Laudon dan Jane P. Laudon (2020) *Management Information Systems* membahas prinsip dasar sistem informasi manajemen yang menjadi pondasi dalam merancang aplikasi farmasi yang efektif dan efisien. Selanjutnya, Scott Tilley dan Harry J. Rosenblatt (2016) dalam bukunya *Systems Analysis and Design* menjelaskan secara komprehensif metode RAD serta pentingnya fase analisis dan desain dalam membangun sistem berbasis kebutuhan pengguna. Buku oleh Grady Booch et al., *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*, menjelaskan pendekatan desain berbasis objek yang berguna dalam mendefinisikan class diagram dan relasi antar objek dalam sistem pelacakan obat. 12 (R. S. Pressman, 2010) Elgamar (2020) dalam buku *Buku Ajar Konsep Dasar Pemrograman Website dengan PHP* memberikan panduan teknis dalam implementasi web menggunakan bahasa PHP, yang sangat relevan dalam pengembangan aplikasi pelacakan tanggal kedaluwarsa obat. Terakhir, buku oleh Fitria et al., *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*, memberikan

pemahaman menyeluruh mengenai siklus pengembangan perangkat lunak dan teknik rekayasa perangkat lunak modern yang sangat berguna dalam penerapan metode RAD. 2.4 Tujuan Penelitian Tujuan dari penelitian ini antara lain: A. Membuat sistem yang terintegrasi untuk manajemen stok obat dan pelacakan tanggal kadaluarsa. B. Mengurangi risiko penjualan obat kadaluarsa melalui pemantauan otomatis. C. Memberikan notifikasi peringatan dini terkait obat yang mendekati tanggal kadaluarsa. D. Meningkatkan kualitas layanan kepada pasien dengan memastikan ketersediaan obat yang aman digunakan. 39 2.5 Manfaat Penelitian Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang terlibat dalam pengelolaan stok obat di Apotek XYZ. Manfaat yang dapat diperoleh antara lain: A. Bagi peneliti, penelitian ini menjadi kesempatan untuk memperdalam pemahaman tentang sistem manajemen stok berbasis teknologi, khususnya dalam pelacakan tanggal kadaluarsa obat. B. Bagi Apotek XYZ, aplikasi yang dikembangkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam mengelola stok obat serta meminimalkan risiko penjualan obat yang sudah kedaluwarsa. C. Bagi industri farmasi, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam penerapan sistem digital untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam manajemen stok obat, terutama dalam hal pemantauan masa berlaku obat. 13 28 57 BAB III METODE PENELITIAN s 3.1. Objek Penelitian 3.1.1 Sejarah Apotek XYZ Apotek XYZ merupakan salah satu klinik farmasi yang telah beroperasi sejak tahun 1990. Apotek ini berkomitmen untuk menyediakan layanan kesehatan yang berkualitas bagi masyarakat. Berkat dedikasi terhadap mutu produk dan pelayanan, Apotek XYZ mengalami perkembangan yang signifikan dan kini dikenal sebagai salah satu apotek terpercaya di Indonesia. 13 Dalam perjalanannya, Apotek XYZ berhasil memperluas jangkauan layanannya dengan membuka sejumlah cabang di berbagai kota besar seperti Jakarta, Depok, Tangerang, dan Bekasi. Kepercayaan masyarakat yang terus tumbuh menjadikan Apotek XYZ sebagai pilihan utama dalam memenuhi kebutuhan farmasi di wilayah tersebut. . 3.1.2 Visi & Misi Apotek XYZ `

Visi: Apotek XYZ sebagai pilihan utama dari masyarakat. Misi: A. Berada pada lokasi strategis B. Gedung yang bersih rapih dan nyaman C. Selalu teliti, cepat/tanggap D. Murah, lengkap E. Menciptakan dan memenuhi kebutuhan konsumen F. Penguasaan product knowledge 3.1.3 Struktur Organisasi Apotek XYZ Agar operasional apotek dapat berjalan secara efektif dan efisien, diperlukan struktur organisasi yang tertata dengan baik.

35 ► Pembagian tugas, wewenang, dan tanggung jawab yang jelas sangat penting untuk mencegah terjadinya tumpang tindih pekerjaan serta memudahkan proses pengawasan dan pertanggungjawaban. Di Apotek XYZ, personalia dibagi berdasarkan fungsi dan tanggung jawab masing-masing, yaitu sebagai berikut: A. Apotek Manager B. Apoteker Penanggung Jawab C. Apoteker Pendamping D. Asisten Apoteker E. Juru Racik F. Admin G. Kasir H. Office Boy I. Security 3.2 Metode Penelitian Metode penulisan mengacu pada pendekatan atau strategi sistematis yang digunakan oleh penulis untuk merencanakan, melaksanakan, dan menganalisis penulisan. 18 32 ► Metode penulisan membantu penulis mengumpulkan data yang relevan dan menyusun data tersebut untuk menjawab pertanyaan penulisan atau menguji hipotesis. 30 ► Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: A. Wawancara Wawancara dilakukan dengan pihak Manager apotek XYZ, yang bertanggung jawab atas pengelolaan stok obat. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memahami proses pencatatan dan pengecekan stok obat yang saat ini diterapkan, tantangan yang dihadapi, serta bagaimana sistem yang baru dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan tanggal kedaluwarsa obat. B. Observasi Observasi dilakukan dengan mengamati langsung proses pencatatan dan pengelolaan stok obat di Apotek XYZ. Observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala yang 14 mungkin tidak terungkap dalam wawancara, seperti kesalahan pencatatan manual atau kurangnya sistem otomatis dalam memantau stok obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa. 3.2.1 Metode Pengumpulan Data Penulis melakukan pengumpulan data dengan melakukan wawancara di Apotek XYZ untuk memperoleh informasi terkait sistem pencatatan dan pengecekan

tanggal kedaluwarsa obat yang saat ini digunakan. Wawancara dilakukan dengan manajer apotek yang bertanggung jawab dalam pengelolaan stok obat. Selain wawancara, penulis juga melakukan observasi langsung terhadap proses pencatatan dan pengecekan stok obat guna memahami kendala yang dihadapi dalam mengelola obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa. Selanjutnya, penulis melakukan analisis dokumen terhadap laporan pencatatan stok obat harian dan bulanan untuk mengevaluasi efektivitas metode yang digunakan serta mengidentifikasi kebutuhan sistem yang lebih efisien. Data yang diperoleh dari tahap ini akan digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem pelacakan tanggal kedaluwarsa obat berbasis web di Apotek XYZ.

3.2.2 Hasil Wawancara

Dalam tahap ini penulis mengunjungi Apotik XYZ, dan melakukan wawancara serta Observasi di Apotik XYZ.

Tabel 3. 1 Hasil Wawancara

Pertanyaan Jawaban A. Bagaimana proses pencatatan dan pengecekan stok obat saat ini? Proses pencatatan dan pengecekan stok obat di apotek dilakukan dalam dua tahap, yaitu stok harian dan stok bulanan. Pada awal kedatangan produk, apotek selalu melakukan pengecekan terhadap tanggal kedaluwarsa obat sebelum disimpan. Saat penataan obat di rak, sistem penyimpanan yang digunakan adalah First-Expire First-Out (FEFO), di mana obat dengan tanggal kedaluwarsa terdekat akan ditempatkan lebih dahulu agar segera terjual. Selain itu, pencatatan stok dilakukan secara elektronik, dan setiap akhir bulan stok akan diperbarui untuk memastikan data yang ada selalu akurat.

B. Apa langkah-langkah yang dilakukan apotek untuk mencegah penjualan obat yang masa kedaluwarsanya sudah hampir habis? Apotek memastikan obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa tidak terjual dengan melakukan pengecekan rutin melalui stok bulanan. Obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa dipisahkan terlebih dahulu dan ditempatkan di bagian khusus, sehingga tidak tercampur dengan obat lain. Biasanya, sebelum masuk bulan terakhir masa kedaluwarsa, obat tersebut akan diprioritaskan untuk dijual lebih dahulu. Jika masih tersisa menjelang batas waktu kedaluwarsa, obat tersebut akan diproses untuk dikembalikan atau dimusnahkan sesuai prosedur.

C. Apakah pernah terjadi kesalahan dalam pengecekan tanggal kedaluwarsa obat? Jika ya, apa dampaknya? Hingga saat ini, belum pernah terjadi kesalahan dalam pengecekan tanggal kedaluwarsa obat hingga sampai ke tangan pasien. Hal ini karena proses pengecekan dilakukan secara ketat dalam sistem stok bulanan, di mana setiap bulan stok diperiksa dan obat yang mendekati kedaluwarsa sudah dipisahkan. Selain itu, saat penyerahan obat kepada pelanggan, petugas apotek juga melakukan pengecekan ulang untuk memastikan obat yang diberikan masih dalam kondisi layak konsumsi.

D. Bagaimana cara apotek menangani obat yang sudah kedaluwarsa? Obat yang sudah melewati tanggal kedaluwarsa akan dikeluarkan dari sistem stok elektronik. Proses ini dilakukan dengan memperbarui data stok agar obat tersebut tidak lagi tersedia dalam daftar penjualan. Setelah itu, obat yang sudah kedaluwarsa akan dimusnahkan sesuai dengan prosedur yang berlaku.

E. Apa kendala terbesar yang dihadapi apotek? Kendala terbesar dalam mengelola stok obat yang mendekati kedaluwarsa adalah keterlambatan identifikasi.

15. Pertanyaan Jawaban dalam mengelola stok dan tanggal kedaluwarsa obat? Obat yang hampir kedaluwarsa akibat proses pencatatan yang masih dilakukan secara manual dengan bantuan sistem elektronik. Karena stok diperbarui setiap akhir bulan, ada kemungkinan obat yang mendekati kedaluwarsa tidak segera terdeteksi, sehingga sulit untuk segera mengambil tindakan.

3.2.3 Analisis Sistem Yang Berjalan

A. Proses Masuknya Obat Pencatatan dan pengecekan stok obat di apotek dilakukan dalam dua tahap, yaitu pencatatan stok harian dan stok bulanan. Setiap kali obat baru diterima, apotek melakukan pengecekan terhadap tanggal kedaluwarsa sebelum menyimpannya. Sistem penyimpanan obat mengikuti metode First-Expire First-Out (FEFO), di mana obat dengan tanggal kedaluwarsa terdekat ditempatkan lebih dahulu agar segera terjual. Pencatatan stok dilakukan dalam sistem elektronik yang diperbarui secara berkala, terutama pada akhir bulan, untuk memastikan data tetap akurat. Apotek juga melakukan pencatatan manual untuk keperluan pencocokan data jika diperlukan.

B. Pengecekan Obat Setiap transaksi penjualan obat melibatkan pengecekan ulang oleh petugas apotek untuk memastikan obat yang diberikan masih dalam kondisi layak konsumsi. Jika ditemukan obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa, obat tersebut dipindahkan ke rak khusus agar tidak bercampur dengan stok utama. Obat yang memasuki bulan terakhir masa kedaluwarsa akan diprioritaskan untuk dijual lebih dahulu. Jika masih tersisa menjelang batas waktu kedaluwarsa, obat tersebut akan diproses untuk dikembalikan ke distributor atau dimusnahkan sesuai prosedur yang berlaku.

C. Proses Pengelolaan Obat Kedaluwarsa Obat yang telah melewati tanggal kedaluwarsa akan dikeluarkan dari sistem elektronik agar tidak lagi tersedia dalam daftar penjualan. Selanjutnya, obat kedaluwarsa akan dimusnahkan sesuai dengan regulasi yang berlaku untuk memastikan tidak ada obat yang beredar di luar kendali apotek.

3.2.4 Analisa Dokumen

Tabel 3. 2 Daftar Stok Obat Nama Dokumen: Daftar Stok Obat Fungsi: Menyediakan informasi ketersediaan stok obat dalam sistem. Rangkap: 1 (Satu). Aliran Data: Bagian Gudang → Sistem → Admin Apotek. Isi Dokumen: Nama Obat, Kategori, Stok, Harga, Tanggal Kadaluarsa.

Tabel 3. 3 Laporan Obat Kadaluarsa Nama Dokumen: Laporan Obat Kadaluarsa Fungsi: Menyediakan data obat yang sudah melewati tanggal kadaluarsa dan perlu dimusnahkan. Rangkap: 1 (Satu). Aliran Data: Sistem → Admin Apotek → Pimpinan Apotek. Isi Dokumen: Nama Obat, Kategori, Tanggal Kadaluarsa, Status Pemusnahan.

Tabel 3. 4 Laporan Stok Obat Nama Dokumen: Laporan Stok Obat Fungsi: Sebagai catatan persediaan obat berdasarkan stok harian/bulanan. Aliran Data: Sistem → Admin Apotek → Manajemen Apotek. Isi Dokumen: Nama Obat, Kategori, Stok, Tanggal Pembaruan.

16 3.3 Analisis Kebutuhan Metode elisitasi digunakan sebagai pendekatan untuk menggali kebutuhan dari para pemangku kepentingan, dalam hal ini termasuk apoteker sebagai pengguna utama sistem. Tujuan dari proses ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih jelas dan menyeluruh mengenai kendala yang dihadapi oleh Apotek XYZ dalam memantau tanggal kedaluwarsa obat, sekaligus mengidentifikasi

fitur-fitur sistem yang dibutuhkan agar solusi yang dikembangkan sesuai

dengan kebutuhan di lapangan. 3.3.1 ELISITASI TAHAP 1 Tabel 3. 5

Elisitasi Tahap 1 Functional ANALISA KEBUTUHAN 1. Admin dapat

mendapatkan informasi tentang obat yang mendekati kadaluarsa dengan

tepat. 2. Admin dapat melihat informasi detail tentang stok obat yang ada di apotek. 

 10  23 3. Admin dapat mengelola data obat, termasuk menambah,

menghapus, dan mengedit informasi obat. 4. Admin dapat melihat data-data

tentang obat yang ada di apotek. 5. Admin dapat melihat sebaran

obat yang ada berdasarkan kategori. 6. Admin dapat melihat jenis-jenis

obat yang ada di apotek. 7. Admin dapat mengakses database semua

obat yang ada di apotek. 8. Admin dapat mendownload laporan tentang

stok dan kadaluarsa obat. 9. Admin dapat mengakses halaman sebelumnya

dalam aplikasi. 10. Sistem harus menyediakan berbagai informasi tentang

obat dan tanggal kadaluarsa. 12. Sistem harus menyediakan menu utama

untuk navigasi yang mudah. 13. Sistem dapat menampilkan data tentang

obat dan kadaluarsa dengan jelas. 14. Sistem menyediakan tombol untuk

mendownload laporan stok dan kadaluarsa obat. 15. Sistem menyediakan

tombol kembali untuk mengakses halaman sebelumnya. Non Functionals

ANALISA KEBUTUHAN Saya ingin sistem dapat : 1. Aplikasi dapat

responsif dan user-friendly. 2. Aplikasi dapat diakses dengan internet.

3.3.2 ELISITASI TAHAP 2 Tabel 3.  13 6 Elisitasi Tahap 2 FUNCTIONAL ANALISA

KEBUTUHAN M D i Saya ingin sistem dapat : 1. Admin dapat mendapatkan informasi

tentang obat yang mendekati $\sqrt{17}$ kadaluarsa dengan tepat. 2. Admi

n dapat melihat informasi detail tentang stok obat yang ada di apotek. $\sqrt{3}$.  2  10  23

Admin dapat mengelola data obat, termasuk menambah, menghapus, dan

mengedit informasi obat. $\sqrt{4}$. Admin dapat melihat data-data tentang obat

yang ada di apotek. $\sqrt{5}$. Admin dapat melihat sebaran obat yang ad

a berdasarkan kategori. $\sqrt{6}$. Admin dapat melihat jenis-jenis obat yan

g ada di apotek. $\sqrt{7}$. Admin dapat mengakses database semua obat yan

g ada di apotek. $\sqrt{8}$. Admin dapat mendownload laporan tentang sto

k dan kadaluarsa obat. $\sqrt{9}$. Admin dapat mengakses halaman sebelumny

a dalam aplikasi. ✓ 10. Sistem harus menyediakan berbagai informasi tentang obat dan tanggal kadaluarsa. ✓ 12. Sistem harus menyediakan menu utama untuk navigasi yang mudah. ✓ 13. Sistem dapat menampilkan data tentang obat dan kadaluarsa dengan jelas. ✓ 14. Sistem menyediakan tombol untuk mendownload laporan stok dan kadaluarsa obat. ✓ 15. Sistem menyediakan tombol kembali untuk mengakses halaman sebelumnya. ✓ 16. Sistem dapat melakukan update atau maintenance tanpa mengganggu pengguna. ✓ 17 Sistem dapat melakukan update atau maintenance ✓ Non Functional ANALISA KEBUTUHAN Saya ingin sistem dapat : 1 Aplikasi dapat Responsive dan User Friendly ✓ 2 Aplikasi memerlukan internet agar dapat diakses ✓ 3.3.3 ELISITASI TAHAP 3 Tabel 3. 7 Elisitasi Tahap 3 Functional ANALISA KEBUTUHAN T O E 18 H M L H M L H M L Saya ingin sistem dapat : 1. Admin dapat mengatur/menambah tanggal obat kadaluarsa. ✓ ✓ ✓ 2. Admin dapat melakukan pencarian cepat untuk menemukan data obat tertentu. ✓ ✓ ✓ 3. Admin dapat menambahkan kategori baru untuk pengelompokan obat ✓ ✓ ✓ 4. Admin dapat melihat data obat kadaluarsa ✓ ✓ ✓ 5 Admin dapat melihat ketersediaan obat 6. Admin dapat melihat data obat yang mendekati kadaluarsa ✓ ✓ ✓ 7. 2 10 23 Admin dapat mengelola data obat, termasuk menambah, menghapus, dan mengedit informasi obat. ✓ ✓ ✓ 8. Admin dapat menampilkan informasi obat di apotek. ✓ ✓ ✓ 9. 56 Admin dapat mencetak laporan obat ✓ ✓ ✓ 10. Sistem otomatis mengelompokkan obat mendekati kadaluarsa dan kadaluarsa ✓ ✓ ✓ 11. Sistem dapat menampilkan data tentang obat, obat mendekati kadaluarsa dan obat kadaluarsa ✓ ✓ ✓ 12. Sistem menyediakan tombol untuk mendownload laporan stok dan kadaluarsa obat. ✓ ✓ ✓ 13. 21 25 Admin dapat mengelola Master Obat (tambah, edit, hapus). ✓ ✓ ✓ 14. Admin dapat mengelola Batch Obat (tambah, edit, hapus). ✓ ✓ ✓ 19 15. Admin dapat memproses pengembalian obat kadaluarsa. ✓ ✓ ✓ 16. Admin dapat mencatat pengurangan stok obat. ✓ ✓ ✓ 17. Sistem menampilkan status "Dikembalikan" di dashboard dan laporan. ✓ ✓ ✓ Non Functional ANALISA KEBUTUHAN Saya ingin sistem dapat : 1. Aplikasi dapat diakses dari berbagai

perangkat (desktop, tablet, mobile). ✓ ✓ ✓ 2 Aplikasi dapat memproses data dengan cepat dan responsif. ✓ ✓ ✓ 3 Aplikasi dapat menjamin keamanan data pengguna dan obat. ✓ ✓ ✓ 3.3.4 ELISITASI TAHAP FINAL

Table 3. 8 Elisitasi Tahap Final Analisa Kebutuhan FUNCTIONAL Admin dapat mengatur/menambah tanggal obat kadaluarsa. Admin dapat melakukan pencarian cepat untuk menemukan data obat tertentu. Admin dapat menambahkan kategori baru untuk pengelompokan obat Admin dapat melihat data obat kadaluarsa Admin dapat melihat ketersediaan obat Admin dapat melihat data obat yang mendekati kadaluarsa Admin dapat mengelola data obat, termasuk menambah, menghapus, dan mengedit informasi obat. Admin dapat menampilkan informasi obat di apotek. 20 Admin dapat mencetak laporan obat Sistem otomatis mengelompokkan obat mendekati kadaluarsa dan kadaluarsa Sistem dapat menampilkan data tentang obat, obat mendekati kadaluarsa dan obat kadaluarsa Sistem menyediakan tombol untuk mendownload laporan stok dan kadaluarsa obat. 21 25 Admin dapat mengelola Master Obat (tambah, edit, hapus). Admin dapat mengelola Batch Obat (tambah, edit, hapus). Admin dapat memproses pengembalian obat kadaluarsa. Admin dapat mencatat pengurangan stok obat. Sistem menampilkan status "Dikembalikan" di dashboard dan laporan. NON FUNCTIONAL Aplikasi membutuhkan internet agar dapat diakses Aplikasi responsive dan user friendly Sistem tidak banyak memakan memori .Sistem berjalan di Sistem Operasi Windows

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN 4.1 Perencanaan Kebutuhan 4.1.1 Define Project Requirement (Menentukan Persyaratan Proyek) Pada tahap ini, pengembang sistem mulai melakukan identifikasi serta analisis kebutuhan awal berdasarkan masukan dari pengguna. Proses ini dilakukan melalui interaksi langsung dengan pemilik dan calon pengguna sistem, untuk menggali informasi mendalam mengenai fitur-fitur yang diinginkan serta spesifikasi sistem yang diperlukan. Tujuan utamanya adalah memastikan bahwa kebutuhan dan harapan pengguna benar-benar dipahami, sehingga solusi yang dikembangkan mampu menjawab kebutuhan bisnis secara optimal dan mendukung kelancaran operasional. Berdasarkan hasil analisis yang

telah dibahas pada Bab III, tahap perencanaan kebutuhan (requirement planning) bertujuan untuk merumuskan kebutuhan sistem, baik yang bersifat fungsional maupun non-fungsional. Dalam proses ini, seluruh pihak yang terlibat—termasuk staf operasional hingga pimpinan Apotek XYZ—dilibatkan guna memastikan bahwa rancangan sistem benar-benar mencerminkan kondisi riil di lapangan. Sebagai langkah untuk memperjelas arah pengembangan dan perbaikan sistem, disajikan Tabel 4.1 yang memuat perbandingan antara sistem manual yang selama ini digunakan dengan sistem baru yang dirancang. Tabel ini membantu mengidentifikasi perbedaan utama, sekaligus menjelaskan manfaat yang diharapkan dari penerapan sistem baru, baik dari sisi efisiensi kerja maupun kualitas layanan. Tabel 4. 1 Analisis Sistem Lama dan Sistem Baru 21 Aspek Sistem Lama (Manual & Excel) Sistem Baru (Berbasis Web) Proses Pencatatan & Pengecekan Stok Dilakukan secara harian dan bulanan menggunakan pencatatan manual atau spreadsheet Excel. Membutuhkan waktu dan ketelitian ekstra, rawan human error. Sistem mencatat data secara real-time saat input Batch Obat, Pengurangan Stok, dan Pengembalian. Admin dapat langsung melihat perubahan stok dan status di dashboard dan "Kelola Stok Obat" tanpa perlu pengecekan manual. Metode Penyimpanan & Pengelompokan Menggunakan prinsip FEFO (First Expired, First Out), tetapi pengelompokan obat dilakukan secara manual saat penataan fisik di rak. Identifikasi kategori dan batch bisa rumit. Sistem otomatis mengelompokkan obat berdasarkan status kadaluarsa (Aman, Mendekati, Kadaluarsa) dan status pengelolaan (Dikembalikan) menggunakan logika FEFO. Data batch dan kategori dikelola secara terstruktur, mempermudah identifikasi dan pemisahan fisik. Identifikasi Obat Kadaluarsa Obat dicek secara manual dalam pencatatan stok bulanan. Berpotensi terjadi keterlambatan identifikasi obat mendekati atau sudah kadaluarsa, meningkatkan risiko. Sistem otomatis memperbarui status obat di database (batch_obat.status) secara berkala (misal: harian via cron job). Sistem memberikan notifikasi visual (di dashboard dan "Kelola Stok

Obat") jika ada obat yang mendekati atau sudah kadaluarsa berdasarkan reminder_hari yang diatur. Pencegahan Penjualan Obat Kadaluarsa Obat yang mendekati atau sudah kadaluarsa dipisahkan secara manual dan ditempatkan di rak khusus. Risiko human error dalam pemisahan. Sistem secara otomatis mengubah status obat di database menjadi "Mendekati", "Kadaluarsa", atau "Dikembalikan". Obat dengan status ini dapat difilter atau disembunyikan dari daftar stok aktif (di "Kelola Stok Obat"), meminimalkan risiko penjualan obat yang tidak layak. Data detail tetap tersimpan untuk audit dan pengembalian. Manajemen Informasi Obat Informasi dasar obat (nama, merk, kategori) sering terduplikasi antar catatan stok. Sistem memiliki "Master Obat" terpisah (tabel obat) untuk data dasar obat (Nama, Kategori, Merk, Kode Obat), memastikan standardisasi dan mengurangi duplikasi data. Setiap batch obat merujuk ke Master Obat ini. Pencatatan Insiden Stok (Non-Penjualan) Pengurangan stok karena rusak, hilang, atau retur ke supplier dicatat secara terpisah, seringkali tanpa riwayat terstruktur yang mudah dilacak. Sistem menyediakan modul khusus "Pengurangan Stok Obat" untuk mencatat insiden stok dengan detail jumlah, alasan, dan tanggal. Modul "Pengembalian Obat" menangani kasus kadaluarsa/retur ke supplier, menjaga audit trail yang jelas. Laporan & Analisis Laporan harus dibuat secara manual dari data mentah, memakan waktu, dan rawan kesalahan perhitungan. Analisis tren sulit dilakukan. Sistem menyediakan "Laporan Analisis Obat" yang otomatis menampilkan rincian data, grafik komposisi per kategori, dan grafik 22 Aspek Sistem Lama (Manual & Excel) Sistem Baru (Berbasis Web) status obat (Aman, Mendekati, Kadaluarsa, Dikembalikan). Laporan dapat di-export ke Excel dengan cepat untuk analisis lebih lanjut.

4.2 Perancangan Diagram Sistem Usulan Perancangan sistem usulan bertujuan untuk menggambarkan alur proses dan struktur sistem informasi apotek yang akan dikembangkan, agar mudah dipahami oleh pengembang dan stakeholder terkait.

34 4.2 34 1 Use Case Diagram 4.2 2 Use Case Spesifikasi A. Kelola Master Obat Use Case Name Kelola Master Obat Actor Admin Trigger

Admin mengelola data master obat seperti nama obat, kategori, dan merk. Preconditions Admin sudah login ke sistem. Post Conditions Data master obat tersimpan, diperbarui, atau dihapus di database. Success Scenario Admin 1.Admin mengakses halaman Master Obat 2.Admin dapat menambahkan Master obat 3.Admin dapat memperbaiki data obat 4.Admin dapat menghapus data obat. Sistem 1.Sistem menampilkan data obat 2.Sistem menampilkan data obat yang telah ditambahkan 3.Sistem menampilkan data obat yang telah diperbarui 4.Sistem menghapus data obat

Alternative Flows - B. Kelola Data Obat Tabel 4. **6 2 Use Case Spesifikasi Kelola Data Obat Use Case Name Kelola Data Obat Actor Admin**

Trigger Admin ingin mengelola data obat di aplikasi Preconditions Admin sudah login ke sistem. Post Conditions Data berhasil dikelola Success Scenario Admin 1.Admin mengakses halaman Kelola Obat 2.Admin dapat menambahkan data obat 3.Admin dapat memperbaiki data obat 4.Admin dapat menghapus Sistem 1.Sistem menampilkan data obat 2.Sistem menampilkan data obat yang telah ditambahkan 3.Sistem menampilkan data obat yang telah diperbarui 4.Sistem menghapus data 23 data obatdapat menghapus data obat obat Alternative Flows Jika informasi yang dimasukkan tidak valid atau kosong sistem meminta input ulang. C. Periksa Kadaluarsa Tabel 4. **6 3 Use Case Spesifikasi Periksa Kadaluarsa Use Case Name Periksa Kadaluarsa Actor Admin Trigger Admin ingin melihat obat yang mendekati masa kadaluarsa dan kadaluarsa Preconditions Admin sudah login ke sistem. Post Conditions Sistem menampilkan daftar obat yang mendekati atau sudah kadaluarsa. Success Scenario Admin 1.Admin masuk ke halaman Dashboard 2.Admin dapat klik Obat Tersedia 3.Admin dapat klik Obat Mendekati Kadaluarsa 4.Admin dapat klik Obat Kadaluarsa Sistem 1.Sistem menampilkan ringkasan: Obat Tersedia, Obat Mendekati Kadaluarsa, Obat Kadaluarsa 2. Sistem menampilkan data Obat Tersedia 3. Sistem menampilkan data Obat Mendekati Kadaluarsa 4.Sistem menampilkan data Obat Kadaluarsa**

Alternative Flows - D. Laporan Tabel 4. **4 Use Case Spesifikasi Laporan Use Case Name Laporan Actor**

Admin Trigger Admin ingin mencetak atau mengunduh laporan stok dan kadaluarsa obat. Preconditions Admin sudah login ke sistem. Post Conditions Laporan stok dan kadaluarsa berhasil dicetak atau diunduh. Success Scenario Admin 1.Admin masuk ke halaman Laporan 2.Admin memilih opsi Download Sistem 1.Sistem menampilkan daftar laporan stok dan kadaluarsa obat 2.Sistem menghasilkan laporan dalam format Excel dan menampilkan file yang siap diunduh Alternative Flows Jika data laporan tidak tersedia, sistem menampilkan pesan bahwa data tidak ditemukan E. Kategori Obat Tabel 4. **6 19** 5 Use Case Spesifikasi Kategori

Obat Use Case Name Kelola Kategori Obat Actor Admin 24 Trigger

Admin ingin mengelola kategori obat di aplikasi Preconditions Admin sudah login ke sistem.

Post Conditions Data berhasil dikelola Success Scenario Admin 1.Admin mengakses halaman Kategori Obat 2.Admin dapat menambahkan kategori obat 3.Admin dapat memperbarui data obat 4.Admin dapat menghapus kategori obat dapat menghapus data obat Sistem 1.Sistem menampilkan daftar Kategori obat 2.Sistem menampilkan kategori obat yang telah ditambahkan 3.Sistem menampilkan kategori obat yang telah diperbarui 4.Sistem menghapus kategori obat Alternative Flows Jika informasi yang dimasukkan tidak valid atau kosong sistem meminta input ulang. F. Memproses Retur ke Suplier Use Case Name Memproses Retur ke Suplier Actor Admin Trigger Admin ingin mencatat obat yang dikembalikan ke supplier karena kadaluarsa. Preconditions -Admin sudah login ke sistem. -Obat kadaluarsa sudah terdeteksi dan tercatat di pengembalian_obat dengan status "Belum Dikembalikan". Post Conditions - Obat yang dikembalikan dicatat sebagai "Sudah Dikembalikan". - Stok di batch_obat berkurang dan status batch berubah menjadi "Dikembalikan". - Riwayat pengembalian disimpan di database. Success Scenario Admin 1. Admin memilih menu "Pengembalian". 2. Admin mengklik tombol "Kembalikan" pada obat tertentu. 3.Admin dapat memperbarui data obat 4. Admin mengonfirmasi proses. Sistem 1. Sistem menampilkan daftar obat kadaluarsa yang belum dikembalikan. 2. Sistem menampilkan detail obat dan konfirmasi pengembalian. 3. Sistem

memperbarui status obat menjadi "Sudah Dikembalikan", mengurangi stok batch, dan menyimpan riwayat pengembalian. 4. Sistem menampilkan notifikasi berhasil. Alternative Flows - Tidak Ada Obat untuk Retur: Daftar obat kadaluarsa kosong, sistem menampilkan pesan "Tidak ada obat untuk diretur saat ini. G. Pengurangan Stok Obat Use Case Name Pengurangan Stok Obat Actor Admin Trigger Admin ingin mencatat pengurangan stok obat karena alasan selain penjualan atau pengembalian kadaluarsa otomatis. Preconditions Admin sudah login ke sistem. Post Conditions - Stok obat pada batch_obat berkurang sesuai jumlah yang dicatat. - Riwayat pengurangan tersimpan di tabel riwayat_pengurangan_stok. Success Scenario Admin 1. Admin memilih menu "Pengurangan Stok".. Sistem 1. Sistem menampilkan dropdown batch obat yang 25 2. Admin mengisi jumlah yang dikurangkan, alasan pengurangan (misal: rusak, hilang), dan tanggal pengurangan. 3. Admin klik tombol "Submit Pengurangan". tersedia. dikembalikan. 2. Sistem memvalidasi data. 3. Sistem memvalidasi data, menyimpan riwayat pengurangan, mengurangi stok batch, dan menampilkan notifikasi sukses.. Alternative Flows stok tidak cukup 4.2.3 Activity Diagram A. Activity Kelola Master Obat Aktivitas "Kelola Master Obat menggambarkan alur proses yang dilakukan Admin untuk mengelola data dasar obat. Proses ini dimulai ketika Admin memilih menu "Master Obat". B. Activity Kelola Obat Gambar 4.3 menggambarkan alur kerja yang dilakukan oleh admin dalam mengelola data obat di sistem. Proses diawali ketika admin memilih menu Kelola Obat, lalu sistem akan menampilkan seluruh data obat yang tersedia di database. Setelah itu, admin diberikan tiga opsi utama, yaitu menambah, mengedit, atau menghapus data obat. Jika admin memilih untuk menambah obat, maka sistem akan menyediakan formulir untuk diisi dan kemudian menyimpan data tersebut ke database. Jika admin memilih untuk mengedit, sistem menampilkan data obat yang dipilih dan memberikan form untuk memperbarui informasi. Sementara jika admin memilih untuk menghapus obat, sistem akan memproses permintaan penghapusan dari database. C. Activity

Periksa Kedaluarsa Proses diawali ketika admin mengakses menu Dashboard pada sistem. Selanjutnya, sistem akan menampilkan halaman utama dashboard yang berisi ringkasan informasi penting, seperti total stok obat, jumlah obat yang hampir mencapai tanggal kedaluwarsa, serta yang telah melewati masa edarnya. Admin kemudian memilih opsi Obat Mendekati Kedaluarsa untuk melihat data lebih rinci. Sistem akan secara otomatis menampilkan daftar obat yang termasuk dalam kategori tersebut berdasarkan data yang tersedia. Melalui tampilan ini, admin dapat dengan mudah mengidentifikasi obat-obatan yang perlu segera ditindaklanjuti, seperti diprioritaskan untuk penjualan atau diajukan untuk proses retur. Dengan begitu, sistem membantu mencegah terjadinya penjualan obat yang sudah tidak layak edar, serta menjaga kualitas layanan apotek.

D. Activity
Laporan Prosedur pengunduhan laporan data obat oleh admin dimulai dengan pemilihan menu Laporan pada tampilan antarmuka aplikasi. Setelah menu tersebut diakses, sistem secara otomatis menyajikan informasi terkait daftar stok obat beserta detail tanggal kedaluwarsanya. Kemudian, admin memilih menu download untuk mengunduh laporan tersebut. Sistem memproses permintaan tersebut dan menghasilkan laporan dalam format Excel. Setelah laporan tersedia, admin dapat mengunduh data obat ke perangkatnya untuk keperluan dokumentasi atau pelaporan.

E. Activity
Kategori Obat Proses diawali ketika admin memilih menu Kategori Obat. Sistem kemudian menampilkan daftar kategori obat yang sudah tersedia. Admin dapat melakukan tiga aksi utama, yaitu menambah, mengedit, atau menghapus kategori sesuai kebutuhan. **19** Setelah admin memilih salah satu aksi tersebut, sistem akan memproses dan menyimpan perubahan, lalu menampilkan hasil akhir sebagai konfirmasi.

F. Activity
Memproses Retur ke Suplier Proses diawali ketika admin memilih menu Pengembalian. Sistem kemudian menampilkan daftar obat kedaluarsa yang perlu diproses. Admin dapat memilih obat yang akan diretur dan mengklik tombol "Kembalikan".

G. Activity
Pengurangan Stok Obat Proses diawali ketika admin memilih menu Pengurangan Stok. Sistem kemudian

menampilkan halaman Form Pengurangan Stok dengan riwayat pengurangan sebelumnya. 4.2.4 Sequence Diagram A. Sequence Kelola Master Obat 26 Proses ini menggambarkan interaksi antara Admin, Halaman Master Obat, dan Sistem/Database saat mengelola data dasar obat. B. Sequence Kelola Obat Admin mengakses halaman kelola obat melalui browser, yang meminta data dari server. Server kemudian mengambil data dari database dan mengirimkannya kembali ke browser untuk ditampilkan. C. Sequence Periksa Kadaluarsa Obat Admin membuka halaman dashboard di browser. Browser meminta data ke server, dan server mengambil informasi dari database untuk dikirim kembali ke browser. Data ini kemudian ditampilkan di layar admin, memungkinkan mereka untuk melihat semua obat yang tersedia beserta detailnya. D. Sequence Download Laporan Admin memilih opsi untuk mengunduh laporan melalui browser. Browser mengirimkan permintaan ke server, yang mengambil data terkait dari database dan memprosesnya menjadi format laporan yang dapat diunduh, seperti Excel.

2 Setelah laporan siap, server mengirimkannya ke browser untuk diunduh oleh admin E. Kategori Obat Admin dapat mengelola kategori obat melalui browser, termasuk menambah, mengedit, dan menghapus kategori.

46

Browser mengirimkan permintaan ke server, yang memproses data tersebut dan memperbaruinya di database. Setelah selesai, server mengirimkan konfirmasi ke browser untuk menampilkan hasil perubahan. F. Sequence Memproses Retur ke Suplier Proses ini menggambarkan interaksi antara Admin, Halaman Pengembalian, Sistem, dan Database (termasuk tabel pengembalian_obat dan batch_obat) saat mencatat obat yang diretur ke supplier. G. Pengurangan Stok Obat Proses ini menggambarkan interaksi antara Admin, Halaman Pengurangan Stok, Sistem, dan Database saat mencatat pengurangan stok obat secara manual. Aktivitas ini diawali ketika Admin memilih menu "Pengurangan Stok" dari sidebar. Sistem kemudian menampilkan halaman Form Pengurangan Stok, yang di dalamnya terdapat daftar batch obat yang tersedia untuk pengurangan beserta riwayat pengurangan stok yang telah dilakukan sebelumnya. 4.2.5 Class

Diagram 4.2.6 Database Spesifikasi A. Nama Tabel: Admin Tabel 4. 6
DB Spesifikasi Tabel Admin Nama Field Tipe Size Keterangan id INT
11 Primary Key, Auto Increment username VARCHAR 10 Nama pengguna
(unik) password VARCHAR 25 5 Password (hashed) Menyimpan data
pengguna yang mengakses sistem, seperti admin atau staf apotek. Tabel
ini berfungsi untuk mengelola akses pengguna ke sistem. Setiap pengguna
memiliki identifikasi unik, dan akses dilakukan menggunakan username dan
password. B. Nama Tabel: Obat Menyimpan master data obat yang
tersedia di apotek.. Tabel 4. 7 DB Spesifikasi Tabel Obat 27 Nama
Field Tipe Data Size Keterangan id_obat int 11 Primary Key,
Auto Increment kategori varchar 10 Kategori obat nama_obat varchar
25 5 Nama obat merk_obat varchar 10 Merek dagang obat Nama
Field Tipe Data Size Keterangan Tabel ini menyimpan master data
obat yang tersedia di apotek. Obat dikategorikan berdasarkan jenis seperti
Antibiotik, Herbal, dll. Data di sini digunakan sebagai referensi saat
menambahkan batch obat. C. Nama Tabel: Batch Obat Berisi data per
batch: stok, kadaluarsa, dan supplier. Field Tipe Keterangan Field id_
batch INT (PK) ID batch id_batch id_obat INT (FK) Relasi ke
obat.id_obat id_obat batch_number VARCHAR Nomor batch batch_
number tanggal_input DATE Tanggal input ke sistem tanggal_input
tanggal_kadaluarsa DATE Tanggal kadaluarsa tanggal_kadaluarsa
reminder_hari INT Default 30 reminder_hari Harga VARCHAR 250
Input_harga stok INT Stok batch tersebut stok supplier VARCHAR
Nama supplier supplier status ENUM Aman, Mendekati, Kadaluarsa,
Dikembalikan (opsional visualisasi saja) status D. Nama Tabel: Kategori
Obat Menyimpan data kategori obat yang dikelompokkan berdasarkan jenis
atau kelas obat. Tabel 4. 8 DB Spesifikasi Tabel Kategori Obat Nama
Field Tipe Size Keterangan kategori VARCHAR 10 Primary Key (nama
kategori) tanggal_input TIMESTAMP - Tanggal data diinput dibuat_
pada TIMESTAMP - Tanggal data dibuat Tabel ini mengelompokkan
obat-obat yang ada berdasarkan kategori (misalnya, obat bebas, obat

keras). Pengelompokan ini memudahkan pengelolaan stok dan laporan. E. Nama Tabel: Laporan 28 Menyimpan data laporan terkait stok obat, tanggal kadaluarsa, dan status lainnya. Laporan ini dapat digunakan untuk memantau pergerakan stok obat. Tabel 4. 9 DB Spesifikasi Tabel Laporan Nama Field Tipe Size Keterangan id_laporan INT 11 Primary Key, Auto Increment id_obat INT 11 Foreign Key ke obat.id_obat kategori VARCHAR 10 Salinan kategori saat laporan dibuat nama_obat VARCHAR 15 Salinan nama obat saat laporan dibuat merk_obat VARCHAR 10 Salinan merk obat status VARCHAR 50 Status obat (aktif, kadaluarsa, dll) tanggal_kadaluarsa DATE - Tanggal kadaluarsa stok INT 11 Jumlah stok pada saat laporan batch VARCHAR 50 Nomor batch Tabel ini berfungsi untuk menyimpan laporan terkait stok dan kadaluarsa obat. Setiap laporan mencatat informasi terkait obat tertentu, termasuk kategori, stok, dan status obat. F. Nama Tabel: Batch obat Menyimpan data batch untuk setiap obat, termasuk stok dan tanggal kadaluarsa. Nama Field Tipe Size Keterangan id_batch INT 11 Primary Key, Auto Increment id_obat INT 11 Foreign Key ke obat.id_obat batch_number VARCHAR 50 Nomor batch dari obat tanggal_input DATE - Tanggal batch dimasukkan ke sistem tanggal_kadaluarsa DATE - Tanggal kadaluarsa batch tersebut reminder_hari INT 11 Hari sebelum kadaluarsa untuk reminder otomatis stok INT 11 Jumlah stok tersedia untuk batch ini supplier VARCHAR 10 Nama supplier obat batch ini status ENUM - Status: Aman / Mendekati / Kadaluarsa / Dikembalikan Mewakili stok riil dari suatu obat berdasarkan batch. Setiap batch punya tanggal kadaluarsa dan status yang bisa berubah otomatis berdasarkan waktu. Batch ini berhubungan dengan proses retur dan pengurangan stok. G. Nama Tabel: Pengaturan kadaluarsa Pengaturan default sistem untuk memberi peringatan kadaluarsa. 29 Nama Field Tipe Data Size Keterangan id INT 11 Primary Key, Auto Increment nama_pengaturan VARCHAR 10 Nama konfigurasi (misal: Peringatan Default) hari_sebelum_kadaluarsa INT 11 Hari sebelum tanggal kadaluarsa untuk reminder

Tabel ini mengatur konfigurasi sistem untuk mendeteksi dan memberi peringatan saat obat mendekati kadaluarsa. Nilai default biasanya 30 hari. H. Nama Tabel: Pengembalian Obat Mencatat pengembalian obat yang sudah kadaluarsa ke supplier. Nama Field Tipe Data Size Keterangan
id_pengembalian int 11 Primary Key, Auto Increment id_batch int 11 Foreign Key ke batch_obat.id_batch nama_obat varchar 25 5 Nama obat dikembalikan tanggal_kadaluarsa date - Tanggal kadaluarsa batch_stok int 11 Jumlah stok dikembalikan supplier varchar 10 Nama supplier status enum - Belum Dikembalikan / Sudah Dikembalikan tanggal_kembali datetime - Tanggal retur dilakukan Mencatat aktivitas pengembalian obat kadaluarsa ke supplier. Berhubungan dengan batch_obat, dan status batch akan diperbarui jika sudah dikembalikan. I. Nama Tabel: Pengurangan Stok Obat Mencatat pengurangan stok selain karena penjualan atau retur, seperti rusak/hilang. Nama Field Tipe Data Size Keterangan
id_pengembalian int 11 Primary Key, Auto Increment id_batch int 11 Foreign Key ke batch_obat.id_batch nama_obat varchar 25 5 Nama obat dikembalikan tanggal_kadaluarsa date - Tanggal kadaluarsa batch_stok int 11 Jumlah stok dikembalikan Digunakan untuk mencatat pengurangan stok manual yang dilakukan oleh admin, di luar aktivitas penjualan dan pengembalian. Pengurangan bisa karena stok rusak, hilang, atau alasan lainnya yang tercatat.

4.3 User Design (Design Pengguna)

Pada tahap User Design, perancangan antarmuka pengguna dilakukan menggunakan UI/UX untuk memvisualisasikan tata letak dan alur interaksi dari sistem sebelum pengembangan dilakukan. UI/UX digunakan sebagai representasi awal dari tampilan sistem guna memastikan desain yang dihasilkan bersifat fungsional, sederhana, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4.3.1 Tahap Iterasi Prototipe

Pada tahap ini, dilakukan perancangan antarmuka pengguna (user interface) yang disusun secara bertahap melalui pendekatan iterasi prototipe. Pendekatan ini bertujuan agar desain sistem yang dibangun dapat menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna secara lebih efektif, dengan melakukan evaluasi dan

perbaikan berdasarkan umpan balik dari pengguna pada setiap versi prototipe. 1 34 A.

Prototipe Halaman Login 30 Halaman login memungkinkan pengguna untuk mengakses sistem dengan memasukkan username dan password. Hanya pengguna yang terdaftar yang dapat mengakses bagian lain dari sistem. Ini merupakan titik awal dari interaksi dengan aplikasi.

B. Prototipe Dashboard

Dashboard memberikan gambaran umum tentang status obat-obatan yang tersedia di apotek. Dashboard ini berisi beberapa kartu yang menampilkan informasi penting terkait obat-obatan yang ada, seperti:

- ☒ Obat Tersedia: Kartu ini menampilkan jumlah obat yang masih tersedia di apotek.
- ☒ Obat Mendekati Kadaluaarsa: Kartu ini menampilkan daftar obat yang mendekati tanggal kadaluarsa dalam waktu dekat, yang akan membantu staf apotek memantau obat-obat yang perlu diperhatikan lebih lanjut.
- ☒ Obat Kadaluarsa: Kartu ini menampilkan obat-obat yang sudah melewati tanggal kadaluarsa. Ini penting untuk memastikan bahwa obat yang sudah tidak berlaku tidak dijual kepada pasien.
- ☒ Obat Dikembalikan: Kartu ini menampilkan jumlah obat yang telah dicatat sebagai dikembalikan ke supplier atau telah diproses pengembaliannya. Ini penting untuk melacak batch obat yang sudah tidak lagi berada di stok aktif karena alasan pengembalian.

C. Prototipe Master Obat

Prototipe Master Obat berfungsi sebagai rancangan visual antarmuka pengguna untuk mengelola data dasar obat dalam sistem. Tampilan utama prototipe ini akan menampilkan tabel daftar Master Obat yang sudah ada, dengan kolom yang mencakup Nama Obat, Kategori, dan Merk Obat.

D. Prototipe Kelola Stok Obat Bagian ini memungkinkan pengguna untuk melakukan manajemen obat secara langsung. Beberapa fungsi yang ada di sini antara lain:

- ☒ Tambah Obat: Fitur ini dirancang untuk memudahkan admin atau petugas apotek dalam memasukkan data obat baru ke dalam sistem. Saat melakukan penambahan, pengguna dapat mengisi informasi penting seperti nama obat, jenis atau kategori, jumlah stok, harga jual, status obat (seperti masih berlaku atau sudah kedaluwarsa), serta tanggal kedaluwarsa. Selain itu, tersedia pula opsi untuk mengatur

peringat otomatis terkait masa berlaku obat, sehingga memudahkan pemantauan kedaluwarsa secara lebih proaktif. **E. Edit Obat:** Fungsi ini memungkinkan pengguna untuk mengedit informasi obat yang sudah ada, seperti mengubah stok, harga, atau memperbarui tanggal kadaluarsa. **F. Hapus Obat:** Pengguna dapat menghapus data obat dari sistem jika sudah tidak tersedia atau jika obat tersebut tidak lagi relevan.

G. Prototipe Tambah Obat Pada halaman ini, pengguna dapat menambah obat ke sistem. Formulir untuk menambah obat.

H. Prototipe Obat Aman Halaman "Obat Aman" menampilkan daftar seluruh obat yang masih aktif dan belum melewati tanggal kadaluwarsa. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan admin dalam memantau stok obat yang siap didistribusikan atau dijual kepada konsumen.

I. Prototipe Obat Mendekati Kadaluarsa Halaman ini menampilkan obat-obat yang akan segera mendekati tanggal kadaluarsa, sehingga pengguna dapat merencanakan untuk menurunkan stok atau memberi perhatian lebih pada pengelolaan obat-obat tersebut.

J. Prototipe Obat Kadaluarsa Halaman Obat Kadaluarsa berfungsi untuk menampilkan daftar obat yang telah melewati tanggal kadaluarsa. Fitur ini memungkinkan admin apotek untuk segera mengidentifikasi dan mengambil tindakan terhadap obat yang tidak layak konsumsi agar tidak

terdistribusi ke konsumen. **K. Prototipe Obat Dikembalikan** Prototipe Obat Dikembalikan menampilkan rancangan antarmuka pengguna untuk memproses obat yang telah terdeteksi kadaluarsa dan perlu dikembalikan atau

ditindaklanjuti. Tampilan utama prototipe ini akan menyajikan tabel daftar obat yang statusnya "Belum Dikembalikan", lengkap dengan detail seperti Nama Obat, Batch, Tanggal Kadaluarsa, Stok Kadaluarsa, dan

Supplier. **L. Kategori Obat** Halaman Kategori Obat dirancang untuk membantu admin dalam mengelompokkan obat berdasarkan jenis atau fungsi tertentu (misalnya: antibiotik, vitamin, analgesik).

M. Prototipe Laporan Halaman Laporan berfungsi sebagai pusat rekapitulasi data terkait stok dan tanggal kadaluarsa obat yang ada di apotek. Fitur ini ditujukan untuk memudahkan admin mencetak atau mengunduh laporan berkala secara

akurat. L. Prototipe Pengembalian Obat Prototipe Pengembalian Obat menampilkan rancangan antarmuka pengguna untuk memproses obat yang telah terdeteksi kadaluarsa dan perlu dikembalikan atau ditindaklanjuti. Tampilan utama prototipe ini akan menyajikan tabel daftar obat yang statusnya "Belum Dikembalikan", lengkap dengan detail seperti Nama Obat, Batch, Tanggal Kadaluarsa, Stok Kadaluarsa, dan Supplier. M. Prototipe Pengurangan Stok Obat Prototipe Pengurangan Stok Obat menyajikan rancangan antarmuka pengguna untuk mencatat pengurangan stok obat secara manual. Tampilan utama prototipe ini akan menampilkan formulir yang memungkinkan Admin memilih batch obat dari daftar dropdown, mengisi jumlah stok yang dikurangkan, menentukan alasan pengurangan (seperti "Rusak", "Hilang", atau "Dikembalikan ke Supplier"), dan mencatat tanggal pengurangan.

4.3.2 Tahap Iterasi Test

Selama proses ini, pengguna diminta mencoba fitur-fitur utama seperti input data obat, melihat data kadaluarsa, serta mengakses laporan dan kategori. Umpan balik yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan apakah ada perbaikan atau penyesuaian yang perlu dilakukan terhadap desain antarmuka sebelum masuk ke tahap pengembangan lebih lanjut. Berikut adalah ringkasan umpan balik pengguna dan tindakan yang diambil dalam tahap iterasi ini:

Tabel 4. 10 Evaluasi User Terhadap Prototipe	No	Aspek Evaluasi
Sebelum Diperbaiki	1	Kemudahan Penggunaan Pengguna menilai proses simulasi mudah dan cepat
Diperbaiki	3	Tidak ada perubahan

Antarmuka Pengguna menganggap tampilan antarmuka menarik dan mudah digunakan. Tidak ada perubahan. 3. Kolom Input Harga Pengguna menyarankan menghilangkan input harga obat karena fokus utama sistem adalah melacak dan mengelola tanggal kedaluwarsa, bukan harga, penghapusan kolom harga membuat form lebih sederhana dan sesuai kebutuhan. Kolom input harga dihapus dari form tambah obat.

4.3.3 Tahap Iterasi Refine

Pada tahap Iterasi Refine, perbaikan desain dilakukan berdasarkan hasil umpan balik yang diperoleh dari proses uji coba sebelumnya. Tahap ini merupakan bagian penting dalam pendekatan Rapid Application Development (RAD), di

mana pengembangan sistem dilakukan secara iteratif dan adaptif terhadap masukan pengguna. Berdasarkan hasil dari evaluasi user, terdapat beberapa perubahan berupa penghapusan form harga obat. Berikut adalah hasil dari evaluasi tersebut: 1. Form Tambah Batch Obat 32 A. Form tambah data obat sebelum diperbaiki: B. Form input data obat setelah diperbaiki: C. Database Spesification Kelola obat dan maser obat sebelum diperbaiki: Tabel 4. 11 DB Spesifikasi tambah batch Sebelum Diperbaiki Nama Field Tipe Size Keterangan id_obat INT - Primary Key, Auto Increment kategori VARCHAR 100 Foreign Key ke kategori_obat.kategori nama_obat VARCHAR 255 Nama lengkap obat Harga_obat VARCHAR 100 Harga obat merk_obat VARCHAR 100 Nama merk dagang tanggal_kadaluarsa DATE - Tanggal kedaluwarsa reminder_hari INT - Default 30, untuk pengingat sebelum kadaluarsa stok INT - Jumlah stok tanggal_input DATE - Tanggal obat dimasukkan batch VARCHAR 50 Nomor batch produksi Database master obat Nama Field Tipe Data Size Keterangan id_obat int 11 Primary Key, Auto Increment kategori varchar 10 Kategori obat nama_ob at varchar 25 5 Nama obat merk_ob at varchar 10 Merek dagang obat Nama Field Tipe Data Size Keterangan D. Database Spesification obat setelah diperbaiki: Tabel 4. 12 DB Spesifikasi Setelah Diperbaiki Nama Field Tipe Size Keterangan id_obat INT - Primary Key, Auto Increment kategori VARCHAR 100 Foreign Key ke kategori_obat.kategori nama_obat VARCHAR 255 Nama lengkap obat merk_obat VARCHAR 100 Nama merk dagang 33 tanggal_kadaluarsa DATE - Tanggal kedaluwarsa reminder_hari INT - Default 30, untuk pengingat sebelum kadaluarsa stok INT - Jumlah stok tanggal_input DATE - Tanggal obat dimasukkan batch VARCHAR 50 Nomor batch produksi Perbaikan ini tercermin pada spesifikasi database dan tampilan form input, di mana kolom Harga_obat dihilangkan agar sesuai dengan kebutuhan dan masukan pengguna. Dengan begitu, aplikasi menjadi lebih user-friendly dan lebih efektif dalam membantu pengelolaan stok dan pengawasan tanggal kedaluwarsa, sesuai tujuan utama pengembangan

sistem. 4.4 Rapid Construction Rapid Construction (Final) adalah tahap di mana sistem dikembangkan secara penuh dan cepat, berdasarkan desain dan prototipe yang telah disepakati selama tahap User Design . Pada tahap ini, seluruh fitur yang sudah diuji dan disempurnakan mulai dikonstruksi dalam bentuk aplikasi final yang siap digunakan. A.

Prototipe Final Halaman Login Halaman ini merupakan titik awal bagi pengguna (admin) untuk mengakses sistem. **2 21 40 55** Pengguna harus memasukkan username dan password yang valid. **40 53** Sistem kemudian akan melakukan validasi terhadap informasi yang dimasukkan. Jika berhasil, pengguna diarahkan

ke halaman dashboard. Halaman ini dirancang dengan tampilan sederhana dan profesional agar mudah digunakan. B. Prototipe Final Dashboard

Dashboard menyajikan tampilan ringkasan informasi obat secara real-time dalam bentuk tiga kartu informasi utama: Obat Tersedia: jumlah jenis obat yang tersedia di apotek. Obat Mendekati Kadaluarasa: jumlah jenis obat yang akan kadaluarsa dalam waktu dekat. Obat Kadaluarsa : jumlah jenis obat yang sudah kadaluarsa. Dashboard juga menampilkan pesan sambutan dan pengingat penting untuk admin agar segera menindaklanjuti obat yang mendekati tanggal kedaluwarsa. C. Prototipe Final Kelola Master Obat Prototipe Final Kelola Master Obat menyajikan rancangan antarmuka pengguna yang lengkap dan terintegrasi untuk manajemen data dasar obat dalam sistem apotek. Tampilan utamanya adalah sebuah tabel yang menampilkan daftar Master Obat yang sudah ada, dengan kolom yang mencakup Nama Obat, Kategori, dan Merk Obat. Tabel ini dilengkapi dengan fitur pencarian dan penyaringan (filter) berdasarkan Kategori atau Merk Obat untuk memudahkan Admin dalam menemukan data spesifik. D. Prototipe Final Kelola Obat Halaman ini memungkinkan admin untuk mengelola seluruh data obat. Fitur yang tersedia mencakup Menambah obat baru, Melihat daftar obat berdasarkan status Mengedit informasi obat dan Menghapus data obat. Data ditampilkan dalam tabel lengkap dengan informasi seperti nama obat, kategori, stok, tanggal input, tanggal kadaluarsa, dan pengaturan

reminder. E. Prototipe Final Tambah Batch Obat Halaman Tambah Obat berfungsi sebagai tempat bagi admin untuk memasukkan data obat baru ke dalam sistem. Antarmuka halaman ini dirancang sederhana dan mudah dipahami agar memudahkan proses input. Formulir input mencakup beberapa kolom penting, yaitu Nama Obat, Kategori Obat (yang diambil dari daftar kategori yang sudah tersedia), Merk Obat, Stok, Tanggal Input, Tanggal Kadaluarsa, 34 Set Reminder (hari) untuk mengatur peringatan sebelum masa kadaluarsa tiba, dan Nomor Batch. F. Prototipe Final Obat Aman Fitur ini menampilkan daftar semua obat yang masih dalam masa berlaku dan tersedia di apotek. Informasi yang ditampilkan mencakup Nama Obat, Kategori, Jumlah Stok, dan Tanggal Kadaluarsa. Tampilan ini diakses dari halaman dashboard dengan klik pada kartu "Obat Tersedia", kemudian akan muncul jendela popup yang menampilkan detail data. Tujuannya adalah memberikan admin kemudahan dalam melihat daftar obat yang siap digunakan atau dijual, serta sebagai kontrol awal untuk memantau jumlah stok secara real-time. G. Prototipe Final Obat Mendekati Kadaluarsa Fitur ini menyajikan daftar obat yang mendekati tanggal kadaluarsa berdasarkan pengaturan reminder (misalnya 30, 60, atau 90 hari sebelumnya). Jika terdapat obat dalam kategori ini, maka akan ditampilkan secara rinci melalui popup saat admin mengklik bagian "Obat Mendekati Kadaluarsa" pada dashboard. 49 Jika tidak ada data, sistem akan menampilkan pesan bahwa tidak ada obat yang masuk kategori tersebut. H. Prototipe Final Obat Kadaluarsa Bagian ini menampilkan semua obat yang telah melewati tanggal kadaluarsa dan secara otomatis ditandai oleh sistem. Saat diklik, akan muncul daftar obat beserta Nama, Kategori, Jumlah Stok, dan Tanggal Kadaluarsa. Fitur ini bertujuan untuk membantu admin memisahkan obat-obat yang tidak layak edar dan siap untuk proses pemusnahan atau pengembalian. Dengan tampilan yang jelas dan mudah diakses, fitur ini mendukung pengelolaan stok yang aman dan sesuai prosedur farmasi. I. Prototipe Final Obat Dikembalikan ke Suplier Prototipe Final Obat Dikembalikan ke Suplier menyajikan rancangan



antarmuka pengguna yang lengkap dan terintegrasi untuk pengelolaan obat yang diretur. Tampilan utamanya adalah sebuah tabel daftar obat yang telah terdeteksi kadaluarsa dan perlu diproses pengembaliannya. Kolom-kolom pada tabel ini mencakup Nama Obat, Batch, Tanggal Kadaluarsa, Stok Kadaluarsa, dan Supplier. J. Prototipe Final Kategori Obat Halaman Kategori Obat berfungsi untuk mengelola jenis atau kelompok obat yang tersedia di apotek.

4 Fitur ini memungkinkan admin untuk menambahkan, mengedit, maupun menghapus kategori obat sesuai kebutuhan. Pada tampilan utama, sistem menampilkan tabel yang terdiri dari No, Nama Kategori, Tanggal Dibuat, dan kolom Aksi yang memuat tombol edit dan hapus. K. Prototipe Final Laporan Halaman Kategori Obat berfungsi untuk mengelola jenis atau kelompok obat yang tersedia di apotek. 4 Fitur ini memungkinkan admin untuk menambahkan, mengedit, maupun menghapus kategori obat sesuai kebutuhan. Pada

tampilan utama, sistem menampilkan tabel yang terdiri dari No, Nama Kategori, Tanggal Dibuat, dan kolom Aksi yang memuat tombol edit dan hapus. L. Prototipe Final Form Pengembalian Obat ke Suplier Prototipe Final Form Pengembalian Obat ke Suplier menyajikan rancangan antarmuka pengguna yang lengkap dan terintegrasi untuk mengelola proses pengembalian obat kadaluarsa. Tampilan utamanya adalah sebuah tabel yang menampilkan daftar obat yang telah terdeteksi kadaluarsa dan memiliki status "Belum Dikembalikan". Kolom-kolom pada tabel ini mencakup informasi penting seperti Nama Obat, Batch Number, Tanggal Kadaluarsa, Jumlah Stok Kadaluarsa, dan Nama Supplier. M. Prototipe Final Form Pengurangan Stok Obat Prototipe Final Form Pengurangan Stok Obat menyajikan rancangan antarmuka pengguna yang lengkap dan terintegrasi untuk mencatat pengurangan stok obat secara manual. Tampilan utamanya terdiri dari sebuah formulir input yang memungkinkan Admin untuk memilih batch obat spesifik dari daftar dropdown. N. Prototipe Final Hasil Laporan (Format Excel) Prototipe Final Hasil Laporan dalam format Excel menyajikan representasi data yang terstruktur dan siap analisis dari laporan obat di sistem. File Excel ini merupakan hasil unduhan

langsung dari tabel "Rincian Data Obat" yang terlihat di antarmuka 35 web, mencerminkan semua data yang sedang ditampilkan (termasuk hasil pencarian dan penyaringan yang telah diterapkan).

4.5 Rencana Jadwal Implementasi

Tabel 4. 13 Gantt Chart Implementasi Kegiatan Bulan 1 Bulan 2 Bulan 3 Bulan 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 Tahap Requirement Perencanaan Pelaksanaan Pengumpulan Data Identifikasi Kebutuhan Analisis Perancangan Sistem Tahap Design Perancangan Diagram Sistem Usulan Perancangan Antarmuka Pembuatan Prototype Pengujian Prototype Perbaikan Tahap Implementation Pemrograman Sistem Tahap Verification Pengujian Sistem (Testing) 36

4.6 Skenario Pengujian Uji coba login

ini difokuskan untuk memverifikasi bahwa proses autentikasi admin berjalan dengan benar, mencakup kondisi berhasil maupun gagal. Tahapan ini merupakan langkah awal sebelum melanjutkan ke pengujian fitur-fitur inti lainnya seperti pengelolaan data obat, pencatatan laporan, dan pengaturan sistem kadaluarsa.

A. Test Case – Login

Tabel 4. 14 Test Case - Login

No	Module	Actor	Scenario	Type	Expected Result
TC001	Login Admin	Admin	Login dengan data valid	Positif	Success Logged in
TC002	Login Admin	Admin	Login dengan password salah	Negatif	Fail Login dengan pesan error
TC003	Login Admin	Admin	Login dengan field kosong	Negatif	Alert "Please fill out the field!"

B. Test Case - Periksa Kadaluarsa Obat

Tabel 4. 15 Test Case - Periksa Kadaluarsa

No	Module	Actor	Scenario	Type	Expected Result
TC001	Data Obat Admin	Admin	Menampilkan daftar obat yang tersedia	Positif	Sistem menampilkan semua obat dengan stok aktif
TC002	Kadaluarsa Obat Admin	Admin	Menampilkan obat yang mendekati kadaluarsa	Positif	Obat yang mendekati tanggal kadaluarsa ditampilkan sesuai pengaturan reminder
TC003	Kadaluarsa Obat Admin	Admin	Menampilkan obat yang sudah kadaluarsa	Positif	Obat dengan tanggal kadaluarsa di masa lalu ditampilkan sebagai kadaluarsa

Tabel 4. 16 Test Case - Pengembalian Obat

No	Module	Actor	Scenario	Type	Expected Result
TC001	Pengembalian Obat Admin	Admin	Membuka halaman dashboard-Obat dikembalikan	Positif	Sistem menampilkan card "Obat Dikembalikan" dengan jumlah obat yang valid.

REPORT #27514989

– Kelola Master Obat / Crud No Modul e Acto r Scenario Type Expec
ted Result TC00 1 Master Obat Admi n Menambahkan Master Obat baru
(data valid) Positiv e Master Obat berhasil ditambahkan dan tampil di
daftar. TC00 2 Master Obat Admi n Mengedit data Master Obat (data
valid) Positiv e Perubahan data Master Obat tersimpan dan diperbarui.
TC00 3 Master Obat Admi n Menghapus data Master Obat (tanpa
relasi) Positiv e Master Obat berhasil dihapus dari sistem. TC00 4
Master Obat Admi n Menambahkan Master Obat (Nama Obat kosong) Negati ve Muncul pesan error
"Nama Obat wajib diisi. TC00 5 Master Obat Admi n Menambahkan
Master Obat (Kategori kosong) Negati ve Muncul pesan error "Kategori wajib diisi.

B. Test Case - Kelola Batch Obat / Crud Tabel 4. 16 Test Cas

e - Kelola Obat 37 No Module Actor Scenario Type Expected Result

TC001 Kelola Obat Admin Menambahkan data obat baru Positive Data
obat berhasil ditambahkan dan tampil di daftar TC002 Kelola Obat
Admin Melihat detail data obat Positive Informasi lengkap obat
ditampilkan dengan benar TC003 Kelola Obat Admin Mengedit data obat
Positive Perubahan data obat tersimpan dan diperbarui TC004 Kelola Obat
Admin Menghapus data obat Positive Data obat berhasil dihapus dari
sistem TC005 Kelola Obat Admin Gagal tambah obat (data kosong)
Negative Muncul pesan error bahwa semua field harus diisi C. Test

Case – Laporan Tabel 4. 17 Test Case - Laporan No Module Acto

r Scenario Type Expected Result TC001 Laporan Admin Menampilkan seluruh
data laporan obat Positive Sistem menampilkan daftar laporan obat
secara lengkap TC004 Laporan Admin Menampilkan laporan obat kadaluarsa
Positive Sistem menampilkan daftar obat yang telah kadaluarsa TC005
Laporan Admin Cetak laporan ke format PDF Positive File PDF berhasil

diunduh dan berisi laporan sesuai filter D. Test Case – Kategori Oba

t Tabel 4. 18 Test Case - Kategori Obat No Module Actor Scenario

Type Expected Result TC001 Kategori Obat Admin Menambahkan kategori
obat baru Positive Kategori berhasil ditambahkan dan muncul di daftar
TC002 Kategori Obat Admin Mengedit nama kategori obat Positive

Perubahan nama kategori tersimpan dan diperbarui TC003 Kategori Obat Admin Menghapus kategori obat Positive Kategori berhasil dihapus dari sistem TC004 Kategori Obat Admin Tambah kategori kosong (tidak diisi) Negative Sistem menampilkan pesan error bahwa input wajib diisi 38 No Module Actor Scenario Type Expected Result TC005 Kategori Obat Admin Menampilkan semua kategori yang tersedia Positive Sistem menampilkan daftar lengkap kategori obat E. Test Case – Pengembalian Obat ke Suplier No Module Actor Scenario Type Expected Result TC001 Pengembalian Obat Admin Melihat daftar obat kadaluarsa (ada data) Positive Sistem menampilkan daftar obat yang kadaluarsa untuk proses pengembalian. TC002 Pengembalian Obat Admin Memproses pengembalian obat (status Belum Dikembalikan) Positive Status berubah jadi "Sudah Dikembalikan", stok berkurang, muncul pesan sukses. TC003 Pengembalian Obat Admin Menampilkan obat yang sudah dikembalikan Positive Obat tetap tercatat dengan status "Sudah Dikembalikan". TC004 Pengembalian Obat Admin Melihat daftar obat kadaluarsa (tidak ada data) Negative Sistem menampilkan pesan "Tidak ada data obat kadaluarsa. F. Test Case – Pengurangan Stok Obat No Module Actor Scenario Type Expected Result TC001 Pengurangan Stok Admin Mengurangi stok obat (jumlah valid) Positive Stok obat berhasil dikurangkan, riwayat tercatat, muncul pesan sukses. TC002 Pengurangan Stok Admin Melihat riwayat pengurangan stok Positive Sistem menampilkan daftar riwayat pengurangan stok dengan benar. TC003 Pengurangan Stok Admin Mengurangi stok (jumlah lebih dari stok tersedia) Negative Muncul pesan error "Stok tidak mencukupi. TC004 Pengurangan Stok Admin Mengurangi stok (jumlah kosong/nol) Negative Muncul pesan error bahwa jumlah pengurangan harus valid. TC005 Pengurangan Stok Admin Mengurangi stok (alasan kosong) Negative Muncul pesan error bahwa alasan harus diisi. 39 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 5.1 Kesimpulan Pengembangan aplikasi berbasis web untuk memantau tanggal kedaluwarsa obat di Apotek XYZ telah berhasil direalisasikan dengan pendekatan Rapid Application Development (RAD).

Pendekatan ini terbukti efektif dalam menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara cepat dan fleksibel terhadap perubahan. Proses pengembangan dimulai dari tahap perencanaan kebutuhan, di mana tim melakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non- fungsional melalui wawancara serta observasi langsung terhadap sistem manual yang digunakan di apotek. **54** Hasil dari tahap ini menjadi dasar untuk perancangan sistem. Pada tahap user design, prototipe awal antarmuka aplikasi dikembangkan dan langsung diuji oleh pengguna. Umpan balik dari pengguna digunakan untuk menyempurnakan desain sistem secara iteratif hingga mencapai bentuk yang diharapkan. Selanjutnya, tahap construction dilakukan dengan fokus pada pengkodean dan integrasi sistem secara penuh. Fitur-fitur utama yang dikembangkan antara lain pengelolaan data obat, pelacakan tanggal kedaluwarsa, notifikasi otomatis, laporan stok, dan dashboard informasi real-time. Pada tahap akhir, yaitu cutover, sistem mulai dioperasikan sepenuhnya di lingkungan kerja Apotek XYZ. Proses ini meliputi pemindahan data dari sistem lama ke sistem baru, pelaksanaan pelatihan bagi pengguna, serta pengujian langsung untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam situasi nyata. Secara keseluruhan, penerapan metode Rapid Application Development (RAD) terbukti efektif dalam menciptakan sistem yang cepat merespons kebutuhan pengguna. Metode ini juga mempercepat proses pengembangan dan menghasilkan aplikasi yang mampu meningkatkan efisiensi serta ketepatan dalam memantau tanggal kedaluwarsa obat di lingkungan apotek.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar aplikasi ini dapat diintegrasikan dengan sistem penjualan dan pembelian obat secara otomatis guna menghasilkan data yang lebih komprehensif. Selain itu, penting untuk menambahkan fitur otentikasi multi-level guna meningkatkan keamanan data, serta melakukan pelatihan rutin bagi staf apotek agar dapat memanfaatkan sistem secara maksimal. Pengembangan sistem juga dapat diarahkan untuk mendukung jaringan multi-apotek sehingga memungkinkan pengelolaan stok terpusat antar cabang. Terakhir, evaluasi berkala

REPORT #27514989

terhadap kinerja aplikasi sangat disarankan agar sistem tetap relevan dan mampu mengikuti perkembangan kebutuhan apotek di masa mendatang. 40



REPORT #27514989

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	1.49% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2019/G.211.19.0098/G.211.19.0098-...	● ●
INTERNET SOURCE		
2.	0.82% digilib.unila.ac.id http://digilib.unila.ac.id/81052/3/SKRIPSI%20FULL%20TANPA%20BAB%20PEMB..	●
INTERNET SOURCE		
3.	0.68% ejournal.upbatam.ac.id https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/download/324..	● ●
INTERNET SOURCE		
4.	0.65% repository.lib.pcr.ac.id https://repository.lib.pcr.ac.id/id/eprint/2785/3/PA%20Hotibil%202025%20-1.pdf	●
INTERNET SOURCE		
5.	0.59% repository.bakrie.ac.id https://repository.bakrie.ac.id/11303/2/01.%20BAB%20I-III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
6.	0.56% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/4247/11/11.%20BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
7.	0.54% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/10734/9/BAB%20II.pdf	● ●
INTERNET SOURCE		
8.	0.48% www.academia.edu https://www.academia.edu/16398926/UML_Unified_Modeling_Language_	●
INTERNET SOURCE		
9.	0.46% www.kompasiana.com https://www.kompasiana.com/muhammaddzakialjabbar1469/66506888ed6415...	●



REPORT #27514989

INTERNET SOURCE		
10. 0.46%	pdfs.semanticscholar.org https://pdfs.semanticscholar.org/8c66/7fe083556733ed6089207721dd38f4ead2...	●
INTERNET SOURCE		
11. 0.45%	eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2019/G.211.19.0024/G.211.19.0024-...	●
INTERNET SOURCE		
12. 0.42%	www.kompasiana.com https://www.kompasiana.com/finafebriantifinafebrianti9904/6650a5c934777c78..	●
INTERNET SOURCE		
13. 0.42%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2398/10/10.%20BAB%20III.pdf	● ●
INTERNET SOURCE		
14. 0.4%	press.umsida.ac.id https://press.umsida.ac.id/index.php/umsidapress/article/download/978-623-68..	●
INTERNET SOURCE		
15. 0.37%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6303/9/9.BAB%20II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
16. 0.35%	widuri.raharja.info https://widuri.raharja.info/index.php?title=SI1411482602	●
INTERNET SOURCE		
17. 0.35%	journal.sinov.id https://journal.sinov.id/index.php/juisik/article/download/226/202	●
INTERNET SOURCE		
18. 0.33%	iainbukittinggi.ac.id https://iainbukittinggi.ac.id/manfaat-metode-penelitian/	●
INTERNET SOURCE		
19. 0.32%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6321/11/BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
20. 0.31%	pustaka.ut.ac.id https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/MSIM4302-M1.pdf	●



REPORT #27514989

INTERNET SOURCE		
21.	0.3% repota.jti.polinema.ac.id http://repota.jti.polinema.ac.id/580/4/Bab%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
22.	0.29% kc.umn.ac.id https://kc.umn.ac.id/id/eprint/26154/4/BAB_II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
23.	0.29% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2014/G.231.14.0054/G.231.14.0054-...	●
INTERNET SOURCE		
24.	0.27% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2013/G.231.13.0171/G.231.13.0171-...	●
INTERNET SOURCE		
25.	0.24% repository.uinjkt.ac.id https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/27246/1/NUR%20AN..	●
INTERNET SOURCE		
26.	0.23% repository.dinamika.ac.id https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/1271/4/Bab_I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
27.	0.21% publikasi.mercubuana.ac.id https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jitkom/article/download/24772/p..	●
INTERNET SOURCE		
28.	0.2% eprints.sinus.ac.id https://eprints.sinus.ac.id/793/41/DESAIN_PROTOTYPE_setiyo-ahmad.pdf	● ●
INTERNET SOURCE		
29.	0.19% sobite.co.id https://sobite.co.id/home/detail/metode-pengembangan-perangkat-lunak-pend..	●
INTERNET SOURCE		
30.	0.19% e-jurnal.lppmunsera.org https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/jsii/article/download/10120/3460/38..	●
INTERNET SOURCE		
31.	0.18% repository.upnjatim.ac.id https://repository.upnjatim.ac.id/14793/3/Bab%202.pdf	●



REPORT #27514989

INTERNET SOURCE		
32. 0.17%	www.revou.co https://www.revou.co/panduan-teknis/metode-pengumpulan-data	●
INTERNET SOURCE		
33. 0.17%	accounting.binus.ac.id https://accounting.binus.ac.id/2019/10/03/memahami-use-case-diagram-dalam...	●
INTERNET SOURCE		
34. 0.17%	eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2017/G.211.17.0082/G.211.17.0082-...	● ●
INTERNET SOURCE		
35. 0.17%	media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/118247-ID-pembagian-kerja-dalam..	●
INTERNET SOURCE		
36. 0.15%	www.kompasiana.com https://www.kompasiana.com/valentinowahyupratama2164/664eff98c925c4146..	●
INTERNET SOURCE		
37. 0.15%	journal.binus.ac.id https://journal.binus.ac.id/index.php/comtech/article/download/2199/1619/6243	●
INTERNET SOURCE		
38. 0.15%	8thinktank.com https://8thinktank.com/stock-opname/	●
INTERNET SOURCE		
39. 0.15%	eprints.poltektegal.ac.id http://eprints.poltektegal.ac.id/25/1/Gambaran%20Perencanaan%20Dan%20Pe...	●
INTERNET SOURCE		
40. 0.14%	eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2015/G.211.15.0099/G.211.15.0099-...	●
INTERNET SOURCE		
41. 0.14%	lib.ui.ac.id https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/old10/124045-R210847-Aplikasi%20program-...	●
INTERNET SOURCE		
42. 0.13%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/1242/8/p.%20BAB%20IV.pdf	●



REPORT #27514989

INTERNET SOURCE		
43.	0.12% digilib.esaunggul.ac.id https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Undergraduate-27456-Daftar%20Sim...	●
INTERNET SOURCE		
44.	0.12% ejurnal.ung.ac.id https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/diffusion/article/viewFile/27400/10206	●
INTERNET SOURCE		
45.	0.12% repository.ub.ac.id https://repository.ub.ac.id/id/eprint/220268/1/Annisa%20Chusnul%20Namira.p...	●
INTERNET SOURCE		
46.	0.11% dibimbing.id https://dibimbing.id/blog/detail/bagaimana-cara-kerja-web-server	●
INTERNET SOURCE		
47.	0.1% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2020/G.211.20.0003/G.211.20.0003-...	●
INTERNET SOURCE		
48.	0.1% ejournal.unisbablitar.ac.id https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/antivirus/article/download/2501/1...	●
INTERNET SOURCE		
49.	0.09% ejournal.unib.ac.id https://ejournal.unib.ac.id/pseudocode/article/download/3988/2356/7840	●
INTERNET SOURCE		
50.	0.08% strategy.proxsisgroup.com https://strategy.proxsisgroup.com/insight/panduan-lengkap-melakukan-stress-...	●
INTERNET SOURCE		
51.	0.08% eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G11A/2020/G.111.20.0024/G.111.20.0024-...	●
INTERNET SOURCE		
52.	0.08% repository.ub.ac.id https://repository.ub.ac.id/162691/1/Fajar%20Al%20Munawar.pdf	●
INTERNET SOURCE		
53.	0.08% jurnal.kolibi.org https://jurnal.kolibi.org/index.php/scientica/article/download/2474/2394/9459	●



REPORT #27514989

INTERNET SOURCE

54. **0.05%** media.neliti.com

<https://media.neliti.com/media/publications/586173-analisis-dan-perancangan-...>



INTERNET SOURCE

55. **0.05%** journal.umg.ac.id

<https://journal.umg.ac.id/index.php/indexia/article/download/5165/3112>



INTERNET SOURCE

56. **0.04%** ejournal.antarbangsa.ac.id

<https://ejournal.antarbangsa.ac.id/jsi/article/view/375/340>



INTERNET SOURCE

57. **0.03%** repository.stei.ac.id

<http://repository.stei.ac.id/4999/2/BAB%203.pdf>

