

Implementasi Teknologi Laravel Pada Sistem Informasi Obat-Obatan Menggunakan Metode Waterfall di UPT Puskesmas Cibuntu, Kodya Bandung

Johani S. Pasaribu^{1*}, Fadhlan Ahmad Radifan²

¹Program Studi Sistem Informasi, Politeknik Piksi Ganesha, Indonesia

²Program Studi Sistem Informasi, Politeknik Piksi Ganesha, Indonesia

Email: ¹ johni_0106@yahoo.com, ² faradifan@piksi.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Naskah masuk, 13 Mei 2022

Direvisi, 3 Juni 2022

Diterima, 5 Juni 2022

Kata Kunci:

Laravel

Sistem Informasi

Obat-obatan

ABSTRAK

Abstract- UPT Puskesmas Cibuntu is located on Jl. Syahbandar No.1, Cigondewah Rahayu, Bandung Kulon District, Bandung City is one of the technical implementing units of the Bandung City Health Service which is responsible for developing public health in Bandung Kulon District. UPT Puskesmas Cibuntu functions as a center for driving health-oriented development, a center for family and community empowerment, and a first-level health service center with a working area of 8 urban villages. In carrying out its duties, a medicines information system is needed, namely a system that regulates the distribution of medicines into and out of suppliers to the UPT Puskesmas Cibuntu, Kodya Bandung. However, problems occur when the existing system uses a manual system so that both medicine data and medicine stock information are not properly recorded. The research method used is the descriptive qualitative method, namely describing the existing conditions objectively, while for the manufacture and development of software using the SDLC (Software Development Life Cycle) waterfall model with black box testing and white box testing. The design of this software is done with phpMyAdmin which supports the MySQL database. This website-based application is useful in the Pharmacy section of the UPT Puskesmas Cibuntu, Bandung Municipality where it can regulate the entry and exit of drugs, and notification of expired and medicines stock reports.

Abstrak- UPT Puskesmas Cibuntu berlokasi di Jl. Syahbandar No.1, Cigondewah Rahayu, Kecamatan Bandung Kulon, Kota Bandung merupakan salah satu unit pelaksana teknis Dinas Kesehatan Kota Bandung yang bertanggung jawab atas pembangunan kesehatan masyarakat di Kecamatan Bandung Kulon. UPT Puskesmas Cibuntu berfungsi sebagai pusat penggerak pembangunan berwawasan kesehatan, pusat pemberdayaan keluarga dan masyarakat, dan pusat pelayanan kesehatan strata pertama dengan wilayah kerja 8 kelurahan. Dalam pelaksanaan tugasnya dibutuhkan sistem informasi obat-obatan yaitu suatu sistem yang mengatur distribusi obat masuk dan keluar dari pemasok ke UPT Puskesmas Cibuntu, Kodya Bandung. Namun permasalahan terjadi ketika sistem yang ada menggunakan sistem manual sehingga baik informasi data obat maupun stok obat tidak terdata dengan baik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif yaitu mendeskripsikan keadaan secara objektif yang ada sedangkan untuk pembuatan dan pengembangan perangkat lunak dengan metode SDLC (Software Development Life Cycle) model waterfall dengan pengujian black box dan pengujian white box. Perancangan perangkat lunak ini dilakukan dengan phpMyAdmin yang mendukung database MySQL. Aplikasi berbasis website bermanfaat di bagian Farmasi UPT Puskesmas Cibuntu, Kodya Bandung dimana dapat mengatur keluar-masuk obat, notifikasi obat kadaluarsa dan laporan stok obat.

Copyright © 2019 LPPM - STMIK IKMI Cirebon
This is an open access article under the CC-BY license

Penulis Korespondensi:

Fadhlan Ahmad Radifan

Program Studi Sistem Informasi

Politeknik Piksi Ganesha, Indonesia

Jl. Gatot Subroto No.301, Maleer, Kec. Batununggal, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email: faradifan@piksi.ac.id

1. Pendahuluan

Teknologi secara filosofi membantu manusia untuk memudahkan pekerjaan, baik itu secara langsung maupun tidak langsung, untuk memaksimalkan kinerja teknologi dan memudahkan pekerjaan, maka dibentuklah suatu sistem informasi [1]. Tentu, teknologi yang berkembang mulai merambak ke berbagai bidang ilmu pengetahuan, baik membantu dalam proses penelitian ilmu pengetahuan, maupun sebagai penunjang informasi ilmu pengetahuan, khususnya pada manajemen obat-obatan. Banyak sekali platform penunjang sistem informasi ini, seperti platform berbasis mobile, platform berbasis desktop dan platform berbasis website, maka dari itu, perlu sebuah ketelitian dan mencari mana yang cocok sesuai permasalahan. Pada penelitian ini, teknologi berbasis website sangat memudahkan dari baik dari segi penggunaan pengguna maupun pada pengembangan aplikasi tersebut. Namun tentu, seperti yang telah disindir sebelumnya, bahwa harus ada keteraturan dalam teknologi, yakni sebuah sistem informasi [1].

Sistem Informasi berbasis website memiliki banyak jenis dan kategori, pemilihan dari salah satu teknologi ini pula haruslah hati-hati, karena akan berdampak pada kualitas dari penggunaan pengguna maupun pada pengembang itu sendiri, dengan sesuai pada kriteria tersebut, pada penelitian ini akan menggunakan teknologi berbasis web Laravel [2]. Permasalahan terjadi ketika obat-obatan pada rumah sakit/puskesmas sulit untuk di manajemen. Pada sistem sebelumnya apoteker harus mencatat setiap hari terkait kadaluarsa obat, kode obat, dan kesulitan pada manajemen FIFO [3].

Sistem Informasi merupakan perpaduan aktivitas antara ilmu pengetahuan, sumber daya, dan teknologi informasi dalam mendukung aktivitas bisnis perusahaan, operasional, manajemen, dan pengambilan keputusan. Teknologi informasi dan komunikasi atau Information and Communication Technology (ICT) telah menjadi kebutuhan mendesak dalam berbagai bidang, terutama untuk keperluan analisis dan pengambilan keputusan terhadap suatu masalah [4], [5].

Aplikasi teknologi berbasis web merupakan aplikasi teknologi informasi dan komunikasi yang memanfaatkan jaringan internet sehingga pemakai (client) dan penyedia layanan (server) bisa saling berinteraksi. Perkembangan teknologi web sangat pesat baik terkait dengan perangkat lunak maupun

perangkat keras yang terlibat di dalamnya [6], [7], [8]. Perkembangan teknologi web ini memungkinkan informasi yang dibutuhkan suatu industri dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Misalnya banyak industri sekarang ini menggunakan media internet untuk penjualan produk, promosi produk, inventori produknya, komunikasi dengan konsumen maupun supplier, monitoring produksi, pengarsipan, dan banyak lainnya [9]. Aplikasi teknologi berbasis web telah banyak dilakukan oleh industri untuk pengembangan sistem informasi database produk, karena kompleksitasnya mulai dari proses produksi, pengelolaan database, hingga proses pemasaran. Tentunya dengan sistem informasi manajemen ini akan membantu kegiatan bisnis agar tetap bisa berjalan dengan baik dan dapat mengontrol serta mengurus sebuah informasi dengan baik dan rapi [10].

Unit Pelaksana Teknis Puskesmas Cibuntu atau UPT Puskesmas Cibuntu adalah Pelaksana Kesehatan di Kecamatan Cibuntu. UPT Puskesmas Cibuntu dipimpin oleh seorang kepala yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Dinas dan secara operasional berkoordinasi dengan Camat.

Dengan berbagai pertimbangan yang mengacu pada permasalahan diatas, maka peneliti mengangkat judul "Implementasi Teknologi Laravel pada Sistem Informasi Obat-obatan", dengan harapan, penelitian ini dapat memberikan sumbangsih kontribusi pada penyelesaian masalah sistem informasi obat-obatan secara umum, khususnya pada UPT Puskesmas Cibuntu.

2. Metode

2.1. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yaitu metode penelitian berdasarkan filsafat postpositivisme yang digunakan untuk meneliti kondisi objek yang alamiah, di mana peneliti berperan sebagai pelaku/subjek kunci dan melukiskan suatu keadaan secara objektif atau berdasarkan fakta di lapangan [11]. Objek dalam penelitian ini adalah terhadap UPT Puskesmas Cibuntu, Kodya Bandung.

Untuk mendapatkan data yang konkrit daripada permasalahan, dibutuhkan berbagai instrumen

pengambilan data. Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

2.1.1. Observasi

Observasi ditujukan untuk melakukan pengamatan langsung pada tempat permasalahan yakni puskesmas dan klinik, observasi ini ditujukan untuk mendapatkan sebuah informasi dan kultur yang terjadi [11].

2.1.2. Wawancara

Dengan wawancara, dapat memperkaya teknik observasi dan studi literatur yang dilakukan, sehingga mengetahui lebih dalam persalahan yang terjadi, baik teknis, maupun secara emosional [11]. Wawancara dilakukan pada bagian yang bersinggungan secara langsung dan tidak langsung pada permasalahan, yakni apoteker.

2.1.3. Studi Literatur

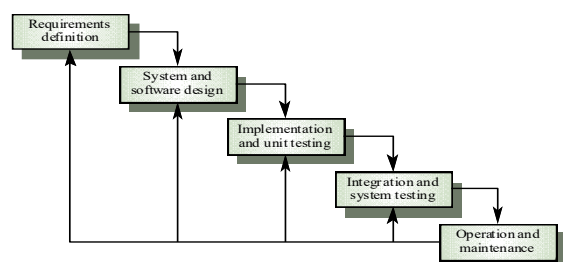
Untuk mendukung penelitian ini, dibutuh beberapa penelitian ilmiah, dan buku yang berkaitan dengan permasalahan, sehingga tidak menimbulkan kesalahpahaman daripada penelitian ini [11]. Pada studi literatur ditemukan beberapa informasi sebagai berikut untuk memperkuat penelitian.

2.1.4. Implementasi

Implementasi adalah tingkah laku yang dikerjakan yang dikerjakan menggunakan perencanaan dan memiliki aturan tertentu untuk menyelesaikan permasalahan [12]

2.2. Model Pengembangan Perangkat Lunak

Adapun pengembangan perangkat lunak menggunakan teknologi berbasis web Laravel MVC dengan metode/proses SDLC (*Software Development Life Cycle*) model *Waterfall*. Model *waterfall* ini sangat diuntungkan karena pendekatan alur hidup perangkat lunaknya secara sekuensial, atau tersusun dari analisis kebutuhan, desain sistem, pengembangan perangkat lunak, pengujian Blackbox, implementasi sistem yang baru, dan pemeliharaan sistem berjalan [13].



Gambar 1. Metode klasik SDLC Waterfall

2.2.1. Analisis Kebutuhan

Tahap awal yakni pengumpulan kebutuhan perangkat lunak. Seperti alur data dan relasi antar data sehingga dapat dipahami. Analisis kebutuhan juga guna untuk mengumpulkan kebutuhan secara lengkap dari pengguna dan pemangku kepentingan. Yang paling mendekati dari kriteria tersebut yakni analisis berbasis data, DFD (*Data Flow Diagram*) [14].

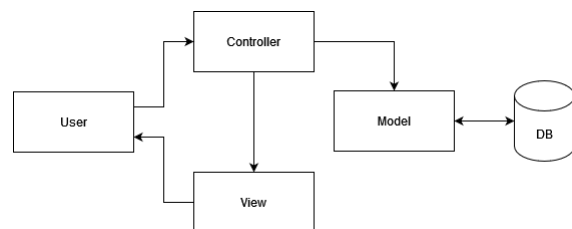
2.2.2. Desain Sistem

Sekumpulan aktivitas haruslah menggambarkan detail bagaimana sistem nantinya akan berjalan. Dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan penelitian untuk menyelesaikan masalah apoteker terhadap manajemen obat [15].

2.2.3. Pengembangan Perangkat Lunak

Pada bagian ini akan menerjemahkan desain dan analisis yang telah dibuat, kedalam sebuah perangkat lunak, pada penelitian ini, akan menggunakan teknologi berbasis web Laravel MVC.

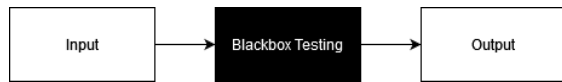
MVC adalah model pengembangan perangkat lunak yang memisahkan arsitektur aplikasi ke tiga bagian yakni, tampilan proses, tampilan pengguna dan yang menghubungkan dengan database serta memisahkan proses bisnis dari antarmuka user agar lebih mudah mengembangkan salah satu bagian dari aplikasi sehingga tidak mempengaruhi bagian yang lain [16].



Gambar 2. Alur MVC

2.2.4. Pengujian Blackbox

Penelitian ini menggunakan metode untuk melakukan verifikasi, validasi, dan menguji program sistem informasi obat-obatan. Metode yang digunakan adalah Black Box Testing dimana merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak yang dikembangkan [17]. Program yang telah dikembangkan tentunya harus memiliki kualitas yang baik, sehingga diperlukan sebuah testing untuk mengecek jikalau ada sebuah galat pada program secara teknis. Pengujian yang sesuai yakni pengujian Blackbox [18].



Gambar 3. Alur Pengujian Blackbox

Pada gambar diilustrasikan bahwa apoteker menginputkan data, dan di proses apakah sesuai dengan ekspektasi yang diinginkan, jikapun tidak sesuai dengan ekspektasi, maka program yang baik adalah harus memberikan kembalian nilai berupa informasi untuk apoteker.

2.2.5. Impelementasi Sistem Yang Baru

Perangkat lunak yang telah selesai dan teruji oleh Blackbox, dan dinyatakan sesuai dengan ekspektasi, maka, perangkat lunak akan di implementasikan secara utuh dan siap digunakan oleh apoteker.

2.2.6. Pemeliharaan Sistem Berjalan

Perangkat lunak yang telah berjalan akan selalu dipelihara kualitasnya, dan dikembangkan kembali seperti tahap awal untuk pengembangan fitur baru atau implementasi teknologi baru demi memperdaya kualitas yang lebih baik kedepannya.

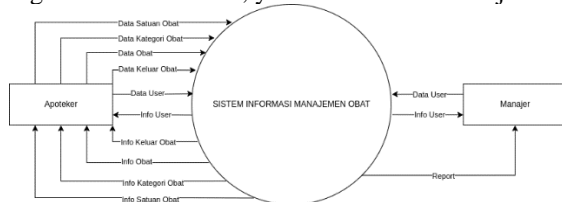
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian berupa analisis sistem informasi berbasis data, Relasi tabel database, dan pengujian Blackbox.

3.1 Diagram Perancangan

3.1.1 Diagram Konteks (DCD, Data Context Diagram)

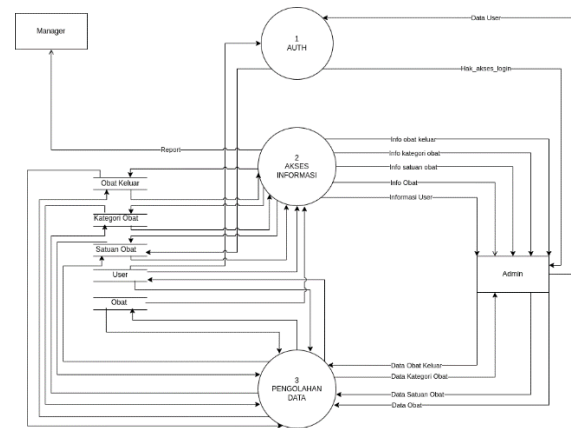
Diagram konteks dibuat untuk mendapatkan gambaran awal alur data apa saja yang didapatkan oleh entitas. Pada penelitian ini, digunakan dua entitas, yakni admin dan manajer.



Gambar 4. Analisis Diagram Konteks

3.1.2. DFD (Data Flow Diagram) Level 1

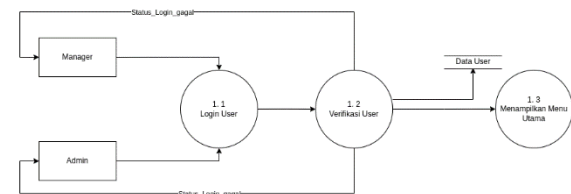
DFD Lv. 1 menggambarkan proses utama yang terjadi pada sistem informasi. Pada bagian ini, ditemukan tiga proses utama, yakni proses Authentikasi pengguna, akses informasi dan manajemen data.



Gambar 5. Analisis DFD Lv. 1

3.1.3. DFD (Data Flow Diagram) Level 2 Proses 1-Authentikasi Pengguna

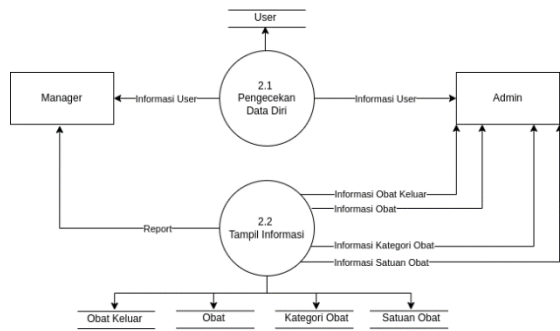
Pada Proses utama autentikasi pengguna, terdapat tiga proses, yakni login user yang berfungsi sebagai portal untuk pengguna baik admin maupun manajer. Dilanjutkan pada proses kedua, pada proses ini, akan dilakukan pemeriksaan terhadap data user, jika data user salah atau tidak terisi, maka akan mengembalikan informasi pada entitas, namun jika data sesuai, maka akan dilanjutkan pada proses menampilkan menu untuk pengguna sesuai dengan role yang diberikan.



Gambar 6. Analisis DFD Lv. 2 Autentikasi Pengguna

3.1.4. DFD (Data Flow Diagram) Level 2 Proses 2 - Akses Informasi

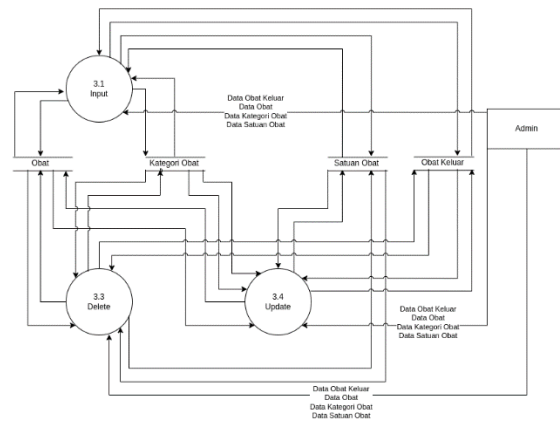
Pada bagian ini, menjabarkan apa saja data yang dapat di akses oleh admin ataupun manajer sesuai role yang telah diatur sebelumnya. Berikut adalah hasil analisis Akses Informasi.



Gambar 7. Analisis DFD Lv. 2 Akses Informasi

3.1.5. DFD (Data Flow Diagram) Level 2 Proses 3 - Pengolahan Data

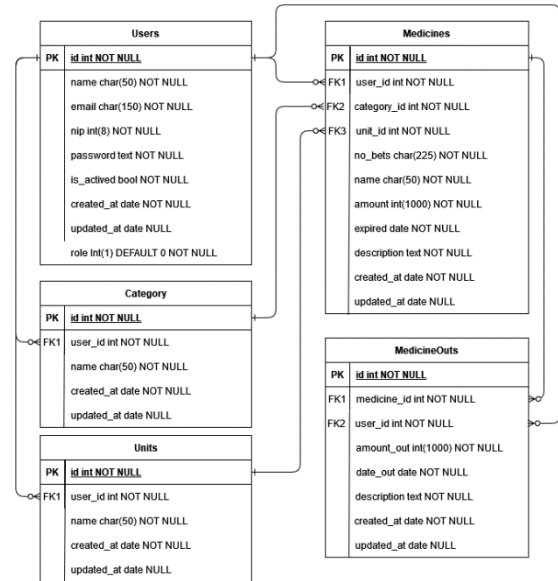
Proses pengolahan data adalah proses untuk mengolah data obat. Pada bagian ini, pengguna admin sangat berperan penting, karena admin yang mengontrol penambahan data, update data dan hapus data.



Gambar 8. Analisis DFD Lv. 2 Pengolahan Data

3.1.6. Analisis ERD

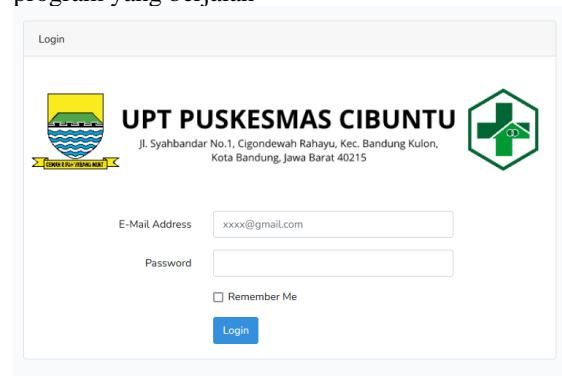
Analisis ERD berpaku pada data store yang digunakan pada analisis DFD. Terdapat lima relasi tabel, tabel user sebagai tabel yang menampung data admin dan manajer, namun yang membedakan adalah penggunaan role. Tabel selanjutnya categories, yang digunakan untuk mengelompokkan jenis obat. Tabel units dibutuhkan untuk memberikan jenis satuan dari obat yang di tambahkan. Tabel medicines adalah tabel untuk menampung data obat obatan yang langsung berelasi dengan tabel categories dan units. Terakhir adalah tabel MedicineOuts yang digunakan untuk menyimpan data obat yang telah dikeluarkan.



Gambar 9. Analisis ERD

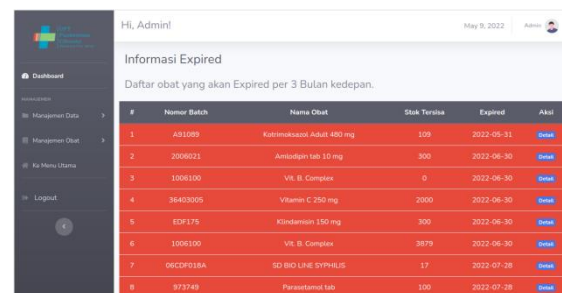
3.2 Implementasi

Implementasi adalah bagaimana hasil dari perancangan – perancangan teori yang telah ditentukan kemudian di eksekusi menjadi suatu program yang berjalan



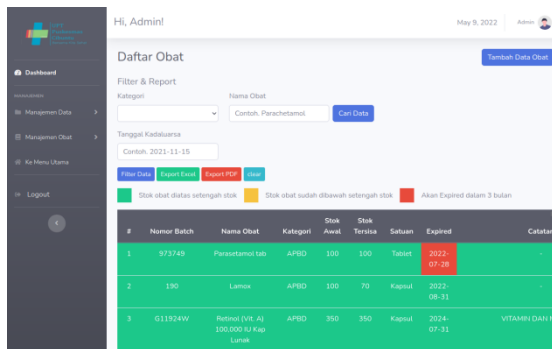
Gambar 9. Form Login

Malekukan login untuk upaya masuk kedalam website dengan cara memasukan email dan password yang sebelumnya telah dimiliki, jika belum maka lakukan registrasi terlebih dahulu. Pastikan email dan password yang dimasukan benar jika tidak maka tidak akan masuk kedalam website tersebut.



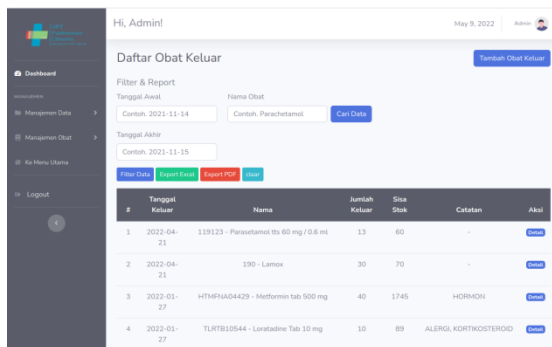
Gambar 10. Dashboard

Pada tampilan dashboard ini menampilkan tentang data obat obatan yang akan expired dalam 3 (tiga) bulan kedepan.



Gambar 11. Daftar Obat

Daftar obat berisi seluruh data data obat apotek yang menampilkan data obat yang akan expired, data obat yang tersedia dan data obat yang akan habis.



Gambar 12. Data Obat Keluar

Data obat keluar berisi data data obat yang telah diberikan kepada pembeli dengan berisi jenis obat, jumlah obat keluar dan sisa stock obat dalam apetek.

3.3 Pengujian

a. Pengujian Blackbox pada Login Pengguna

Pengujian pertama didasari untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat mengatasi login dengan baik tanpa adanya galat.

Tabel 3. Pengujian Blackbox pada Login Pengguna

No	Pengujian	Yang Diharapkan	Status
1	User memasukan informasi login dengan benar	User berhasil login dan diarahkan sesuai role yang diatur.	Berhasil
2	User memasukan informasi login dengan salah	User gagal login dan diarahkan kembali ke menu login serta informasi kesalahan	Berhasil
3	User tidak memasukan salahsatu	User gagal login dan diarahkan kembali ke menu	Berhasil

informasi login

login serta informasi kesalahan

4 User tidak memasukan informasi login

User gagal login dan diarahkan kembali ke menu login serta informasi kesalahan

Berhasil

Dapat diketahui, sistem dapat mengatasi galat dengan baik sehingga tidak memberikan galat teknis yang mengakibatkan program error.

b. Pengujian Blackbox pada logika obat kadaluarsa

Pengujian selanjutnya adalah pengujian pada logika obat obatan yang kadaluarsa. Pengujian ini sangat penting karena memberikan informasi berupa kadaluarsa obat. Sehingga, apoteker akan memprioritaskan terlebih dahulu obat yang akan kadaluarsa. Pengaturan kadaluarsa terhitung pertiga bulan.

Tabel 4. Pengujian Blackbox pada Logika Obat Kadaluarsa

No	Pengujian	Yang Diharapkan	Status
1	Jika kadaluarsa obat sama dengan hari sekarang + 3 bulan	Memberikan status obat kadaluarsa	Berhasil
2	Jika kadaluarsa obat lebih besar sama dengan hari sekarang + 3 bulan	Memberikan status obat belum kadaluarsa	Berhasil
3	Jika kadaluarsa obat lebih kecil sama dengan hari sekarang + 3 bulan	Memberikan status obat mulai kadaluarsa	Berhasil

Dengan pengujian ini, dihasilkan bahwa program telah berjalan dengan sesuai logika yang sesuai.

c. Pengujian Blackbox penambahan Informasi obat

Pengujian terakhir pada penambahan informasi obat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah obat berhasil ditambahkan atau tidak, serta memberikan informasi berhasil atau gagal pada form jika terjadi galat.

Tabel 5. Pengujian Blackbox pada Penambahan Informasi Obat

No	Pengujian	Yang Diharapkan	Status
1	User memasukan informasi obat dengan benar	User berhasil menambahkan data, dan memberi informasi data berhasil ditambahkan	Berhasil
2	User memasukan informasi obat dengan salah	User gagal menambahkan data, dan diarahkan kembali ke form penambahan data serta memberikan informasi kesalahan	Berhasil
3	User tidak memasukan salahsatu informasi obat	User gagal menambahkan data, dan diarahkan kembali ke form penambahan data serta memberikan informasi kesalahan	Berhasil
	User tidak memasukan informasi login	User gagal menambahkan data, dan diarahkan kembali ke form penambahan data serta memberikan informasi kesalahan	Berhasil

d. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan implementasi teknologi Laravel pada sistem informasi obat-obatan menggunakan metode SDLC model waterfall di UPT Puskesmas Cibuntu yaitu apoteker dapat lebih produktif dan dapat memantau sistem secara daring dimana informasi keluar-masuk obat dapat diketahui, adanya notifikasi obat kadaluarsa dan laporan stok obat. Sistem informasi ini sangat bermanfaat dibandingkan dengan sistem informasi obat-obatan yang lama dimana masih manual. Melihat pengguna seperti. Penulis memberikan beberapa saran diantaranya penggunaan system informasi yang sudah dibuat ini berbayar sehingga bisa jangka panjang. Juga bisa dimasukkan fitur-fitur tambahan seperti kelola supplier, retur obat dan lain-lain.

Ucapan Terima kasih

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak yang terlibat. Pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. K. Prihartono AH., MM., MOS., CMA., MPM, selaku Direktur Politeknik Piksi Ganesha Bandung.
2. Keluarga besar peneliti yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam setiap langkah peneliti dalam menuntut ilmu hingga terselesaikannya penelitian ini dengan baik.
3. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih banyak.

Daftar Pustaka

- [1] Mustakini, "Sistem Informasi Teknolog," 2009.
- [2] W. Ananda, M. A. F. Ridha, and Y. Fitriasia, "Pengembangan Cloud Computing Platform As A Service Untuk Bahasa Pemrograman Go," *J. Aksara Komput. Terap.*, vol. 5, no. 2, 2016.
- [3] Riswan and F. Restiani, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Metode Penilaian Persediaan pada Perusahaan Dagang yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2010-2014," 2016.
- [4] J. S. Pasaribu, "Development of a Web Based Inventory Information System," *IJESTY J.*, vol. 1, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/51>.
- [5] J. S. Pasaribu, "An Analysis and Survey of Polishing Dents Warehouse Inventory Development," *IJESTY J.*, vol. 2, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/242>.
- [6] Y. Mao, K. Chen, D. Wang, and W. Zheng, "Clusterbased online monitoring system of web traffic. In Proceedings of the Third International Workshop on Web Information and Data Management," pp. 47-53, 2001.
- [7] S. Antila, K. Kivikko, P. Trygg, M. A, and P. Järventausta, "Power Quality Monitoring of Distributed Generation Units Using a Web-based Application," 2003.
- [8] S. . Caluya and R. Bautista, "A Proposed Web-Based Locator and Monitoring System for Tools and Equipment in Laboratory and Shop of TIP Arlegui," *Res. Reflections*

- Innov. Integr. ICT Educ.*, 2005.
- [9] G. Iannaccone, C. Diot, I. Graham, and N. McKeown, "Monitoring very high speed links. In Proceedings of Internet Measurement Workshop 2001 (IMW'01)," pp. 267–271, 2001.
- [10] A. Cockburn and B. McKenzie, "What Do Web Users Do? An Empirical Analysis of Web Use," *Int. J. Human-Computer Stud.* 54, pp. 903–922, 2001.
- [11] Sugiyono, "Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D, Alfabeta CV, Bandung,," 2014.
- [12] KBBI, "Kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI)," 2008.
- [13] M. Salahudin and A. S. Rosa, "Rekayasa Perangkat Lunak," *Bandung: Pustaka Setia*, 2014.
- [14] M. Muslihudin; Oktafianto, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Menggunakan Model Terstruktur dan UML," 2016.
- [15] Satzinger, Jackson, and Burd, *Object-oriented Analysis and Design with the Unified Process*. 2012.
- [16] Budiyanto, *Buku Pintar Framework*. 2013.
- [17] J. S. Pasaribu, "Perbandingan Pengujian Boundary Value Analysis, Equivalence Partitioning dan Error Guessy (Studi Kasus Indeks Nilai)," *J. ICT*, vol. 20, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.ikmi.ac.id/index.php/jict-ikmi/article/view/388>.
- [18] Sukamto & shalahuddin, "Analisa dan Design Sistem Informasi," 2013.