

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANTAUAN KESEHATAN PADA PASIEN PENDERITA KUSTA BERBASIS WEB

Paulus Lucky Tirma Irawan¹⁾, Niken Sulistyorini²⁾, Mochamad Subianto³⁾, Meme Susilowati⁴⁾

^{1,2,3)} Teknik Informatika Universitas Ma Chung, Villa Puncak Tidar N-01, Malang, Jawa Timur

⁴⁾ Sistem Informasi Universitas Ma Chung, Villa Puncak Tidar N-01, Malang, Jawa Timur

email : paulus.lucky@machung.ac.id¹⁾, 311710016@student.machung.ac.id²⁾, mochamad.subianto@machung.ac.id³⁾
meme.susilowati@machung.ac.id⁴⁾

Abstrak

Penyakit kusta merupakan salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi *Mycobacterium Leprae*. Hingga saat ini cara yang masih banyak dipakai untuk menangani pasien penderita kusta adalah melalui pemberian obat secara teratur atau biasa disebut dengan pengobatan *Multidrug Therapy (MDT)*. Pengobatan *MDT* mengharuskan setiap pasiennya meminum obat secara teratur dengan pengawasan ketat dari dokter, tenaga medis maupun pengawas minum obat (*PMO*). Melalui studi literatur diketahui bahwa terdapat korelasi yang kuat antara kedisiplinan minum obat dengan tingkat kesembuhan atau kesehatan pasien penderita kusta. Sehingga peran tenaga medis dalam melakukan pengawasan, kedisiplinan pasien dalam menjalani terapi medis serta dukungan keluarga menjadi hal yang sangat penting. Untuk memudahkan proses pengawasan maka pada penelitian ini telah dirancang sebuah aplikasi website yang dapat memudahkan dokter, tenaga medis maupun *PMO* untuk melakukan pengawasan terhadap kedisiplinan pasien dalam menjalani terapi medisnya. Aplikasi ini menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* untuk melakukan penilaian tingkat kedisiplinan setiap pasien secara otomatis. Pada pengujian aplikasi melalui serangkaian skenario menggunakan metode *blackbox testing* didapatkan hasil bahwa seluruh fitur aplikasi yang dikembangkan dapat bekerja dengan baik. Sementara fitur penilaian tingkat kedisiplinan pasien mendapat tingkat akurasi sebesar 75%.

Kata Kunci : Kusta, Lepra, Medikasi, Monitoring, Website

Abstract

Leprosy is one of the infectious diseases caused by *Mycobacterium Leprae* infection. Up to now, the commonly used approach to manage leprosy patients is through *Multidrug Therapy (MDT)*. *MDT* treatment requires each patient to take medication regularly under the strict supervision of doctors, healthcare professionals, or drug supervisors. Literature studies have revealed a strong correlation between medication adherence and the recovery or health status of leprosy patients. Hence, the role of healthcare professionals in supervision, patient discipline in undergoing medical therapy, and family support are crucial factors. To streamline the supervision process, this research introduces a web application designed to facilitate doctors, healthcare professionals, and drug supervisors in monitoring patient adherence to medical therapy. The application employs the *Fuzzy C-Means Clustering* algorithm to automatically assess the level of patient discipline. Testing the application through a series of scenarios using *black box testing* methodology yielded positive results, demonstrating that all developed features of the application function effectively. Meanwhile, the feature assessing the level of patient discipline achieved an accuracy rate of 75%.

Keywords : Leprosy, Medication, Monitoring, Website

PENDAHULUAN

Kusta adalah salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium leprae*[1]. Bakteri ini menyerang kulit, saraf tepi, dan jaringan tubuh lainnya kecuali susunan saraf pusat. Berdasarkan data World Health Organization (WHO) diketahui bahwa negara Indonesia menduduki peringkat ketiga di dunia dengan penderita penyakit kusta terbanyak saat ini setelah negara India dan Brazil [2]. Menurut lembaga Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular Langsung (P2PML) Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Republik Indonesia diketahui bahwa penyakit kusta masih menyebar di sembilan provinsi yang ada di Indonesia [3]. Dari sembilan provinsi itu meliputi Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, dan Papua, Jawa Timur menempati posisi pertama wilayah dengan jumlah penderita kusta terbanyak. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur tahun 2022, setidaknya tercatat 2244 kasus kejadian penyakit kusta. Daerah Blitar, Banyuwangi, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Sumenep dan Mojokerto adalah beberapa wilayah dengan kasus kejadian terbanyak.

Untuk mencegah penyakit kusta semakin parah, maka perlu untuk dilakukan serangkaian metode medikasi. Metode medikasi atau pengobatan utama penyakit kusta adalah dengan meminum obat antibiotik secara teratur atau yang disebut dengan pengobatan Multidrug Therapy (MDT) [4][5]. Pengobatan MDT mengharuskan setiap pasiennya meminum obat secara teratur dengan pengawasan ketat dari dokter, tenaga medis maupun pengawas minum obat (PMO). Dengan meminum antibiotik, bakteri dapat dimatikan dan perkembangannya dapat diperlambat sehingga pasien dapat sembuh dari penyakit ini. Akan tetapi, pengobatan ini harus dilakukan secara berkesinambungan hingga masa yang ditentukan oleh dokter. Jika penderita tidak disiplin untuk meminum obat antibiotik, maka dapat memberi waktu bakteri untuk berkembang biak dan memungkinkan bakteri menjadi imun terhadap antibiotik yang sudah diberi sehingga perlu untuk meminum obat lebih lama dari waktu yang seharusnya. Dalam terapi medikasi MDT kedisiplinan pasien menjadi salah satu faktor penting dalam kesembuhan pasien [6][7].

Ketidaksiplinan penderita kusta dalam meminum obat ini bisa disebabkan oleh banyak faktor. Pasien bisa saja lupa minum obat ataupun pasien memang secara sengaja tidak meminum obat. Hal ini dapat terjadi dikarenakan penderita kusta biasanya diisolasi pada tempat khusus sehingga tidak jarang pasien menjadi stres dan tidak fokus dengan pengobatan yang sedang dijalankan. Minimnya dukungan keluarga dan stigma negatif masyarakat juga menjadi kendala tersendiri. Disamping itu lokasi isolasi pasien yang sulit dijangkau dan minimnya tenaga medis juga menjadi penyebab pengawasan terhadap terapi medikasi yang dijalani setiap pasien sulit untuk dilakukan secara teratur. Sehingga untuk dapat menaikkan tingkat kesembuhan pasien kusta, maka diperlukan sebuah solusi praktis yang dapat meningkatkan kedisiplinan pasien dalam menjalani terapi medikasi dan juga memudahkan tenaga medis dalam melakukan pengawasan medikasi.

Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah aplikasi website yang dapat membantu pasien dan pihak tenaga medis dalam melakukan pengawasan terapi medikasi pasien penyakit kusta dengan lebih mudah. Aplikasi ini juga sudah terintegrasi dengan aplikasi LEMOSYS versi mobile yang sudah dihasilkan pada penelitian sebelumnya [8]. Aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini akan memiliki fitur-fitur penting seperti manajemen data tenaga medis (dokter, perawat, dan PMO), manajemen data pasien, data obat, data jadwal minum obat, notifikasi pengingat minum obat serta riwayat kedisiplinan pasien selama menjalani terapi medikasi

1. METODE / ALGORITMA

Pengembangan aplikasi LEMOSYS versi website pada penelitian ini dilakukan melalui serangkaian tahapan pada alur penelitian menggunakan model waterfall [9]. Terdapat lima tahapan utama dalam penelitian ini, yakni tahap analisa kebutuhan, desain sistem, pengembangan sistem aplikasi, pengujian dan implementasi.

2.1 Analisa Kebutuhan

Pada tahapan analisa kebutuhan terlebih dahulu akan dicari tahu kebutuhan pengguna baik dari sisi tenaga medis maupun pasien penderita kusta. Pada penelitian ini diketahui bahwa terdapat kesulitan dari para tenaga medis, baik dokter, maupun Pengawas Minum Obat (PMO) dalam mengawasi setiap pasien penderita kusta dalam hal meminum obat secara teratur. Permasalahan ini akan diatasi dengan mengembangkan aplikasi berbasis website yang dapat memudahkan tenaga medis dalam melakukan pemantauan proses terapi medikasi.

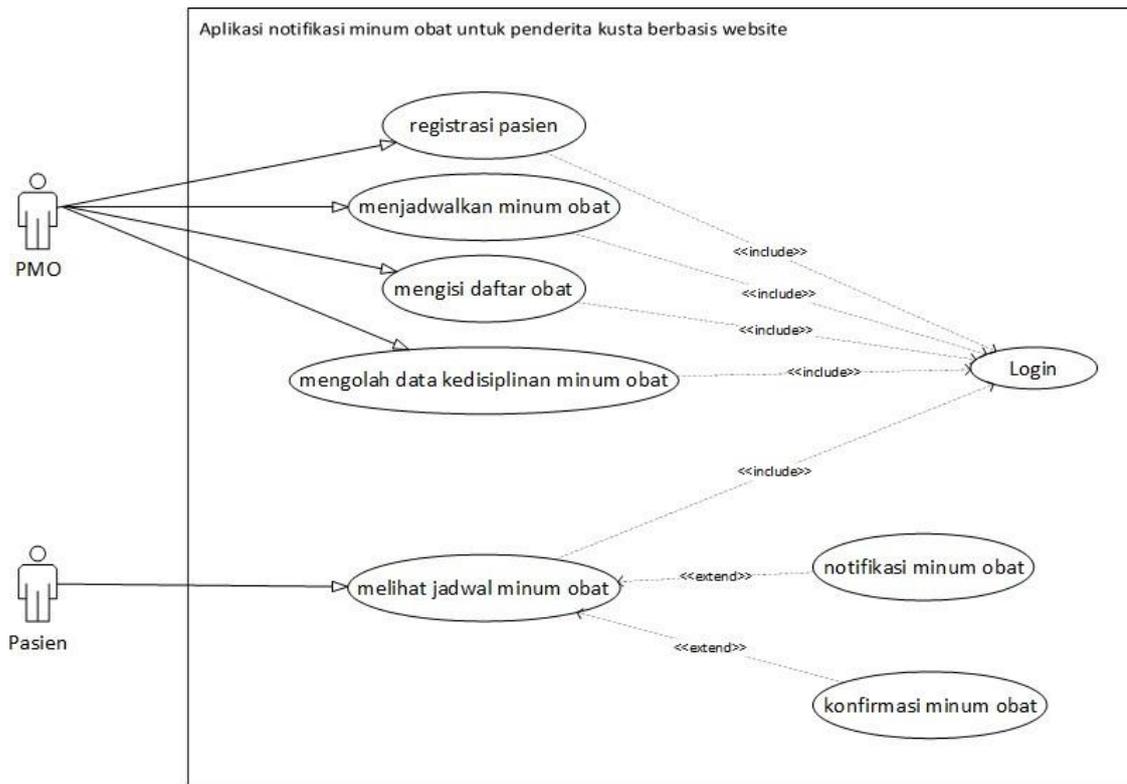
Website yang akan dibuat diharapkan dapat membantu PMO dalam mengawasi kepatuhan atau kedisiplinan pasien penderita kusta dalam meminum obat yang sudah diresepkan dan dijadwalkan. Dengan memperhatikan kondisi bahwa PMO tidak selalu dapat mengawasi secara langsung, maka website yang akan dibuat diharapkan dapat membantu mempermudah PMO dalam melakukan pengawasan dan juga pencatatan data setiap pasien. Data yang nantinya terkumpul akan dikelompokkan ke dalam kelompok kedisiplinan supaya PMO dapat mengamati setiap pasien yang disiplin dan tidak untuk diberikan penanganan lebih lanjut yang tepat sasaran.

2.2 Desain Sistem

Berdasarkan informasi yang sudah didapatkan pada tahapan sebelumnya maka kemudian akan dirancang spesifikasi sistem aplikasi yang akan dikembangkan. Blueprint sistem aplikasi yang dirancang pada tahapan ini terbagi ke dalam beberapa diagram UML, meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram dan tabel daftar API yang akan digunakan pada fitur aplikasi.

Pada gambar 1 use case diagram aplikasi diketahui terdapat dua pengguna utama yakni pasien dan PMO. PMO di sini juga mewakili tenaga medis dan dokter. Adapun fitur aplikasi yang dapat diakses oleh masing-masing pengguna disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan aplikasi. Untuk PMO, terdapat fitur registrasi pasien yang digunakan untuk mendaftarkan akun pasien baru. PMO juga akan melakukan penjadwalan minum obat untuk setiap pasien yang sudah terdaftar pada perangkat aplikasi, mengisi daftar obat yang harus diminum sesuai dengan resep yang diberikan dokter serta juga dapat melihat data kedisiplinan pasien dalam menjalani terapi medikasinya. Semua fitur PMO ini dapat diakses oleh akun PMO setelah melalui proses autentikasi login aplikasi.

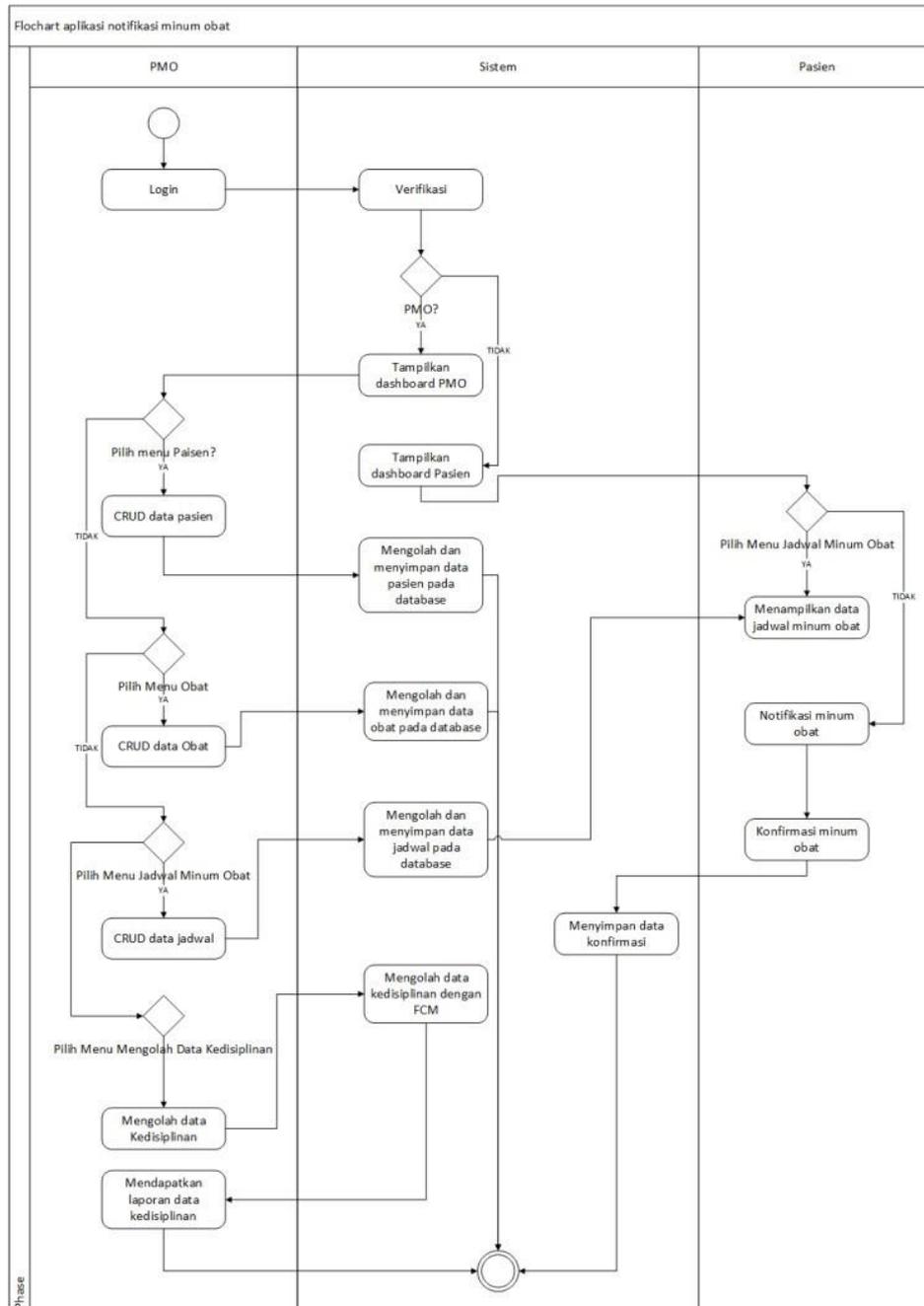
Sementara untuk pasien, pengguna dapat mengetahui informasi jadwal minum obat. Fitur notifikasi minum obat akan bekerja secara otomatis berdasarkan pengaturan yang sudah dilakukan oleh PMO sebelumnya. Untuk melakukan konfirmasi sudah minum obat, terdapat fitur konfirmasi yang nantinya akan digunakan sebagai dasar penentuan tingkat kedisiplinan pengguna dalam menjalani terapi medikasinya.



Gambar 1 Use Case Diagram Aplikasi Web LEMOSYS

Detail cara kerja aplikasi LEMOSYS berbasis web ini dapat dilihat pada sequence diagram yang terdapat pada gambar 2. Untuk mulai menggunakan aplikasi seluruh pengguna baik PMO maupun pasien terlebih dahulu harus melakukan login. Autentikasi login kemudian akan mengarahkan pengguna pada halaman dashboard PMO. Pada halaman ini PMO dapat mengakses fitur manajemen data pasien, fitur manajemen data obat, fitur manajemen jadwal minum obat pasien dan fitur kedisiplinan pasien. Fitur manajemen data pasien digunakan untuk mendaftarkan dan memodifikasi data pasien seperti data pribadi pasien, serta jenis obat antibiotik yang diresepkan. Fitur manajemen data obat digunakan untuk melakukan penambahan dan modifikasi data obat-obatan yang akan diberikan ke pasien. Pada fitur manajemen jadwal minum obat, PMO dapat menambahkan, memodifikasi dan menghapus jadwal minum obat yang nantinya akan men- *trigger* fitur notifikasi dan konfirmasi minum obat di sisi pasien. Setiap kali pasien melakukan konfirmasi minum obat atau tidak melakukan konfirmasi, data-data ini akan direkam dan dikirimkan ke server untuk dicatat. Kumpulan data konfirmasi inilah yang kemudian digunakan untuk menilai tingkat kedisiplinan pasien. Fitur penilaian tingkat kedisiplinan pasien dilakukan menggunakan algoritma kecerdasan buatan Fuzzy C-Means Clustering. Algoritma ini akan mengelompokkan pola minum obat pasien apakah termasuk ke dalam kelompok disiplin atau tidak disiplin.

Sementara untuk pasien, autentikasi login akan mengarahkan mereka pada halaman dashboard pasien, pada halaman ini pasien dapat melihat detail jadwal minum obat yang harus dilakukan. Fitur notifikasi minum obat dan tombol konfirmasi minum obat akan muncul secara otomatis. Melalui fitur notifikasi, pasien akan lebih mudah mengetahui jadwal minum obatnya dengan lebih baik.



Gambar 2 Activity Diagram Aplikasi Web LEMOSYS

Untuk mendukung kinerja aplikasi, maka dibutuhkan rancangan basis data yang mampu mengakomodasi seluruh fitur yang disiapkan sehingga aplikasi dapat bekerja dengan optimal. Gambar 3 menjelaskan rancangan basis data yang digunakan pada aplikasi ini. Rancangan ini dibuat menggunakan model class diagram. Terdapat delapan tabel mulai dari user, pasien, pmo, level, jadwal, detail jadwal, obat dan konfirmasi. Pada masing-masing tabel juga dapat diketahui fungsi / method yang tersedia untuk melakukan manipulasi data pada tabel yang bersangkutan. Fungsi / method yang dirancang diimplementasikan ke dalam serangkaian API yang dipakai pada aplikasi LEMOSYS berbasis web. Pemanfaatan API dilakukan untuk alasan skalabilitas sehingga memudahkan untuk pengembangan aplikasi berikutnya.

API yang digunakan pada aplikasi ini menggunakan arsitektur Restful API. Restful API dipilih karena alasan kemudahan dalam proses pengembangan meskipun dari sisi keamanan tidak sehandal arsitektur SOAP [10]. REST API menggunakan JSON sebagai bentuk datanya sehingga lebih ringan dan performa aplikasi juga akan menjadi lebih baik. Berikut ini merupakan cuplikan data perancangan API yang akan digunakan pada pembuatan website ini. Seluruh tabel yang sebelumnya dirancang akan masuk kedalam API tersebut.

Tabel 1 Endpoint Aplikasi LEMOSYS Berbasis Web

HTTP Method	URL	Input	Output
GET	/user	-	seluruh object user
GET	/user{id}	-	JSON object user dengan id tertentu
POST	/user	Body berisi user JSON object	JSON object user
PUT	/user/{id}	Body berisi user JSON object	JSON object user dengan id tertentu
DELETE	/user/{id}	-	seluruh object user
...

2.3 Pengembangan Sistem Aplikasi

Tahapan pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Aplikasi LEMOSYS dikembangkan menggunakan framework laravel dan DBMS MySQL.

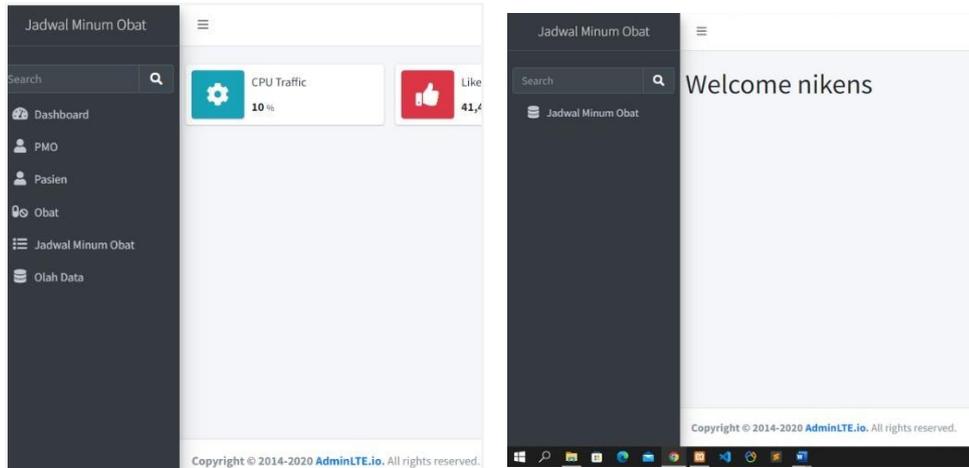
2.4 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menunjukkan apakah aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan pada tahapan sebelumnya. Proses pengujian aplikasi memiliki dua tujuan, yang pertama untuk menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibuat sudah memenuhi persyaratan. Tujuan yang kedua yaitu untuk menemukan ketidaksempurnaan aplikasi seperti crash, perhitungan yang salah, dan data yang tidak sesuai. Pada penelitian ini digunakan metode pengujian black box melalui serangkaian skenario yang sudah dibuat sebelumnya. Terdapat 9 skenario pengujian yang meliputi :

1. Pengujian fitur autentikasi login
2. Pengujian fitur manajemen data PMO
3. Pengujian fitur manajemen data pasien
4. Pengujian fitur manajemen data obat
5. Pengujian fitur manajemen jadwal minum obat pasien
6. Pengujian fitur data kedisiplinan pasien
7. Pengujian fitur jadwal minum obat
8. Pengujian fitur notifikasi minum obat
9. Pengujian fitur konfirmasi minum obat

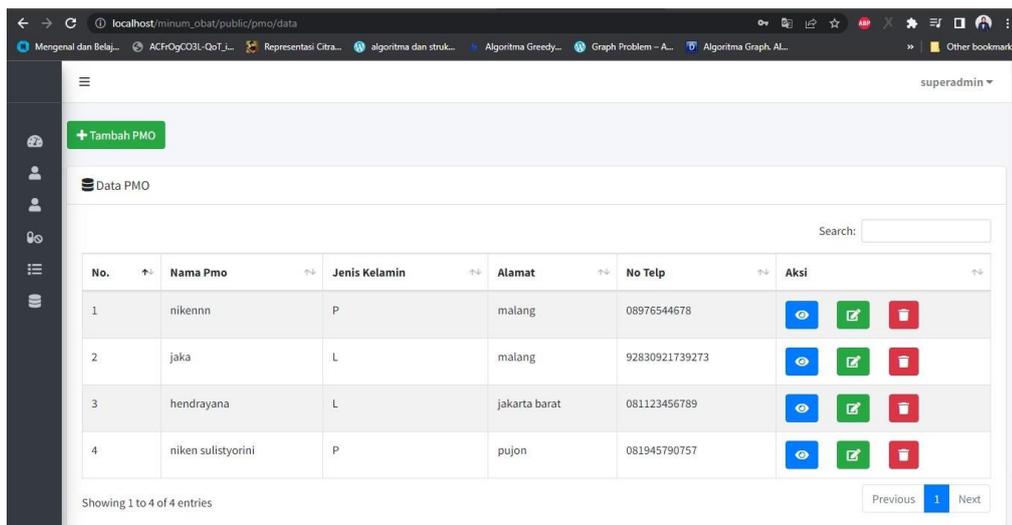
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi LEMOSYS berbasis web yang sudah menerapkan seluruh fitur pengembangan yang dibuat pada tahap desain sistem. Berikut ini adalah beberapa antarmuka halaman dari aplikasi LEMOSYS yang juga sudah melewati serangkaian proses pengujian.



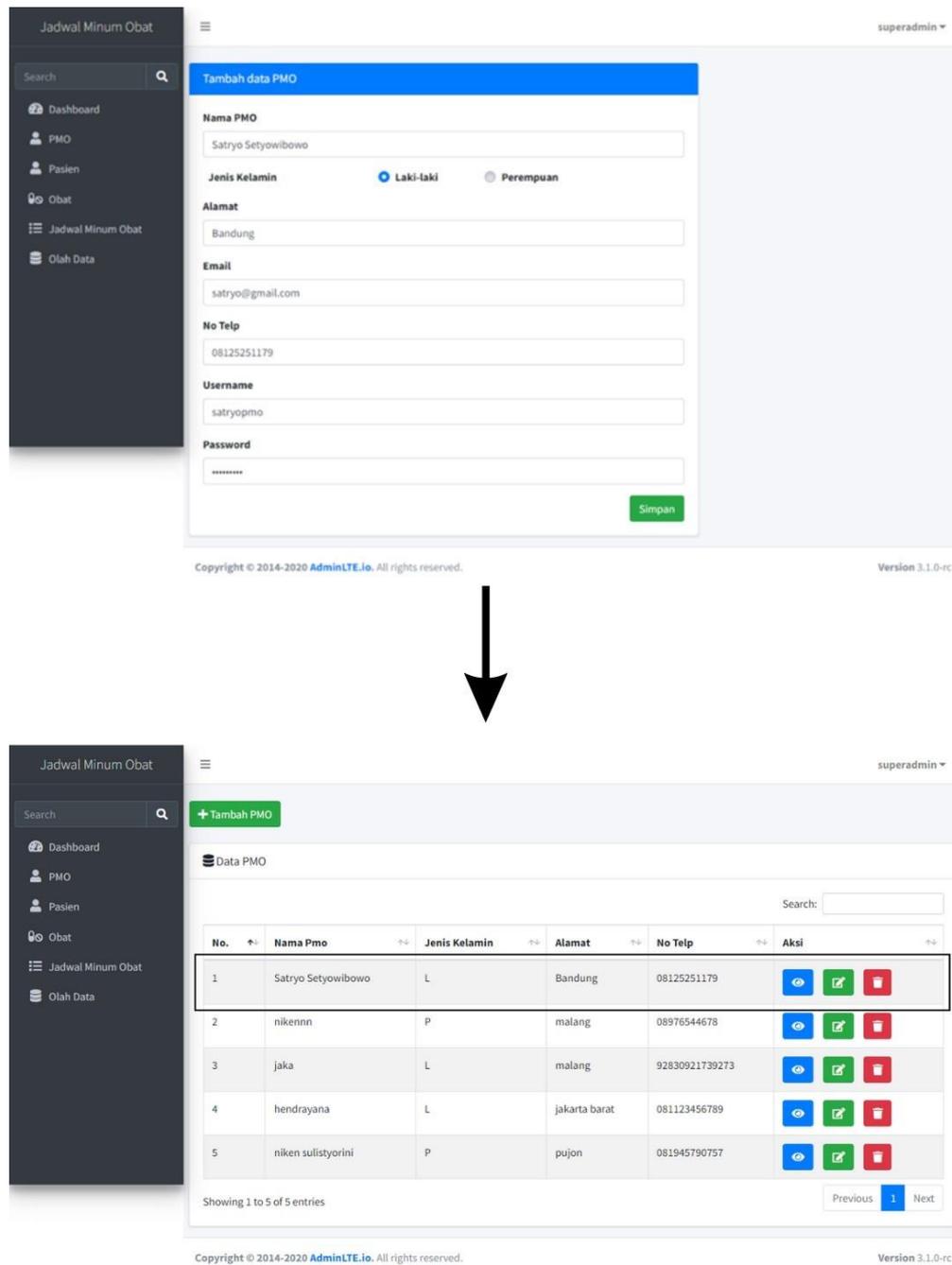
Gambar 3 Halaman Dashboard Pengguna PMO dan Pasien

Gambar 3 menunjukkan halaman dashboard pengguna dan PMO pada saat dilakukan pengujian untuk skenario 1 pengujian fitur autentikasi login. Gambar 3 menunjukkan perbedaan fitur yang dapat diakses oleh masing-masing pengguna, dimana fitur akses PMO lebih detail dibandingkan pengguna pasien yang hanya dapat mengakses fitur jadwal minum obat saja.



Gambar 4 Halaman Fitur Manajemen Data PMO

Gambar 4 merupakan halaman fitur manajemen data PMO. Pada halaman ini, PMO dapat melakukan proses penambahan data PMO baru, melakukan modifikasi data PMO juga menghapus data PMO yang sudah tidak digunakan. Penghapusan data ini hanya berdampak pada tidak ditampilkannya data PMO yang dihapus, namun tidak demikian dengan data yang ada di dalam database. Gambar 5 menunjukkan proses penambahan data PMO baru.

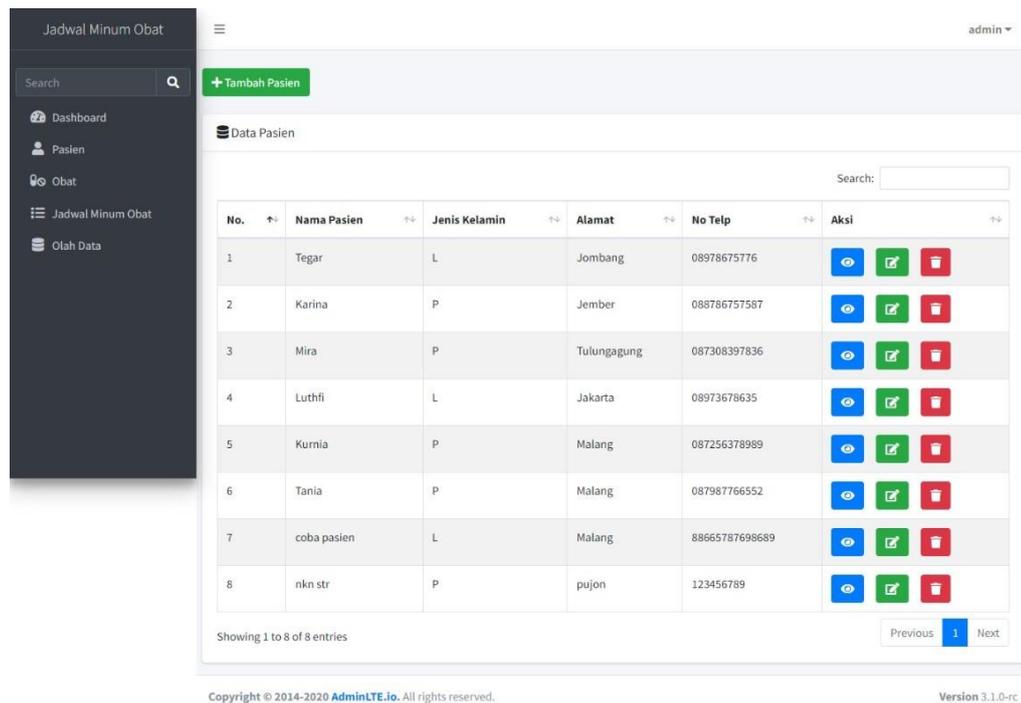


Gambar 5 Fitur Penambahan Data PMO

Keseluruhan fitur yang ada pada halaman manajemen data PMO sudah melewati proses pengujian. Hasil dari pengujian ini menunjukkan seluruh fitur pada halaman ini berfungsi dengan baik.

Pada Gambar 6 merupakan halaman fitur manajemen data pasien. Halaman ini hanya diperuntukkan untuk PMO. Pada halaman ini, PMO dapat menambahkan data pasien baru yang nantinya akan diawasi proses terapi medikasinya. Pendataan ini diperlukan untuk mengetahui data detil pasien sehingga ketika dibutuhkan kunjungan lapangan, PMO atau tenaga medis lain sudah memiliki data-data yang diperlukan. Pada halaman ini, PMO disamping dapat

menambahkan data pasien baru, juga dapat melakukan proses pencarian data pasien, modifikasi data pasien hingga menghapus data pasien yang sudah tidak diperlukan lagi di dalam aplikasi.

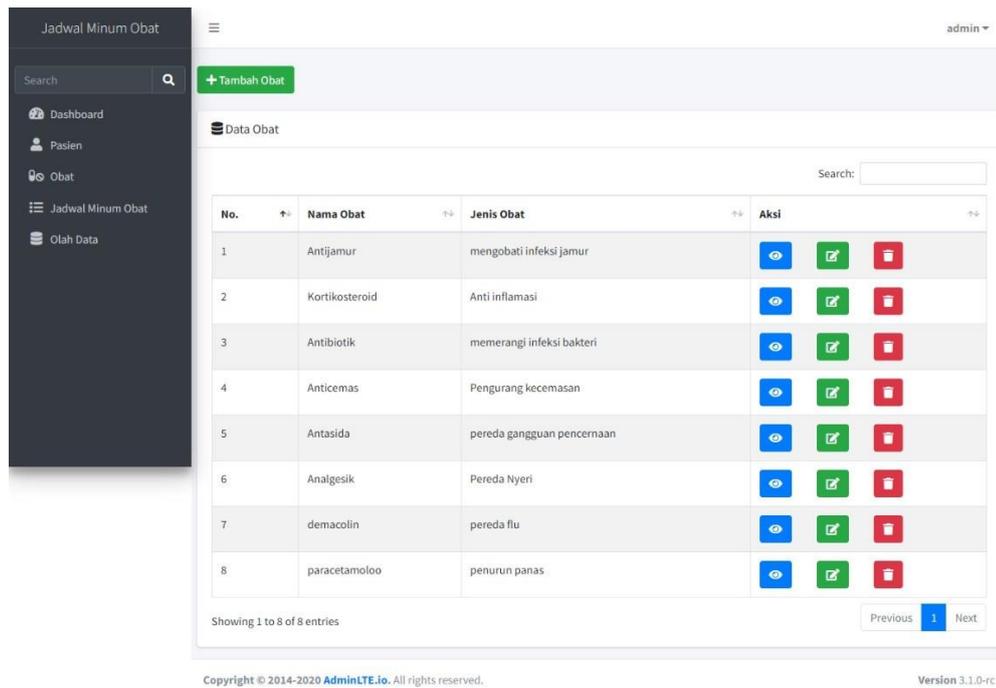


Gambar 6 Halaman Fitur Manajemen Data Pasien

Gambar 7 menunjukkan halaman fitur manajemen data obat. Halaman ini juga hanya dapat diakses oleh PMO. Melalui halaman ini data-data obat yang nantinya akan diresepkan kepada pasien didaftarkan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada pasien. Halaman ini hanya diberikan aksesnya kepada PMO karena hanya PMO lah yang memiliki pengetahuan atau kepakaran tentang obat-obatan yang dipakai dalam terapi medikasi penyembuhan penyakit kusta. Data obat-obatan yang disimpan masih dibatasi pada dua informasi penting saja, yakni nama obat dan jenis obat. Informasi ini diharapkan bisa menjadi katalog informasi obat-obatan yang dapat digunakan pada pengembangan fitur aplikasi berikutnya.

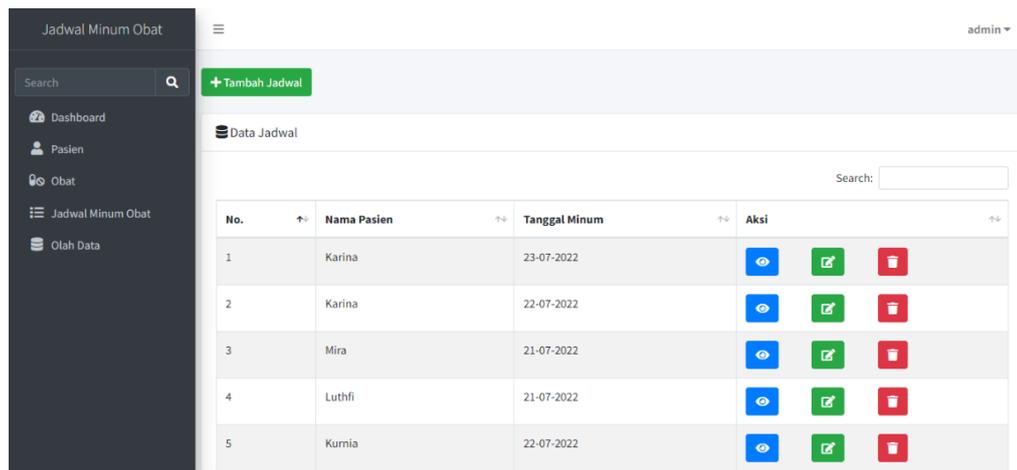
Pada halaman ini, disamping PMO dapat menambahkan data obat baru, PMO juga dapat memodifikasi data atau informasi obat-obatan yang tertera di sana, termasuk menghapusnya jika sudah tidak diperlukan. Halaman ini juga sudah melalui proses pengujian. Hasil dari proses pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur pada halaman ini sudah berfungsi dengan baik.

Ketiga halaman fitur mulai dari halaman manajemen data PMO, data pasien dan data obat berperan sebagai data master yang akan digunakan pada proses transaksi berikutnya, yakni penentuan jenis obat yang harus dikonsumsi pasien serta penentuan waktu / jadwal minum obat yang harus dilakukan pasien secara teratur.



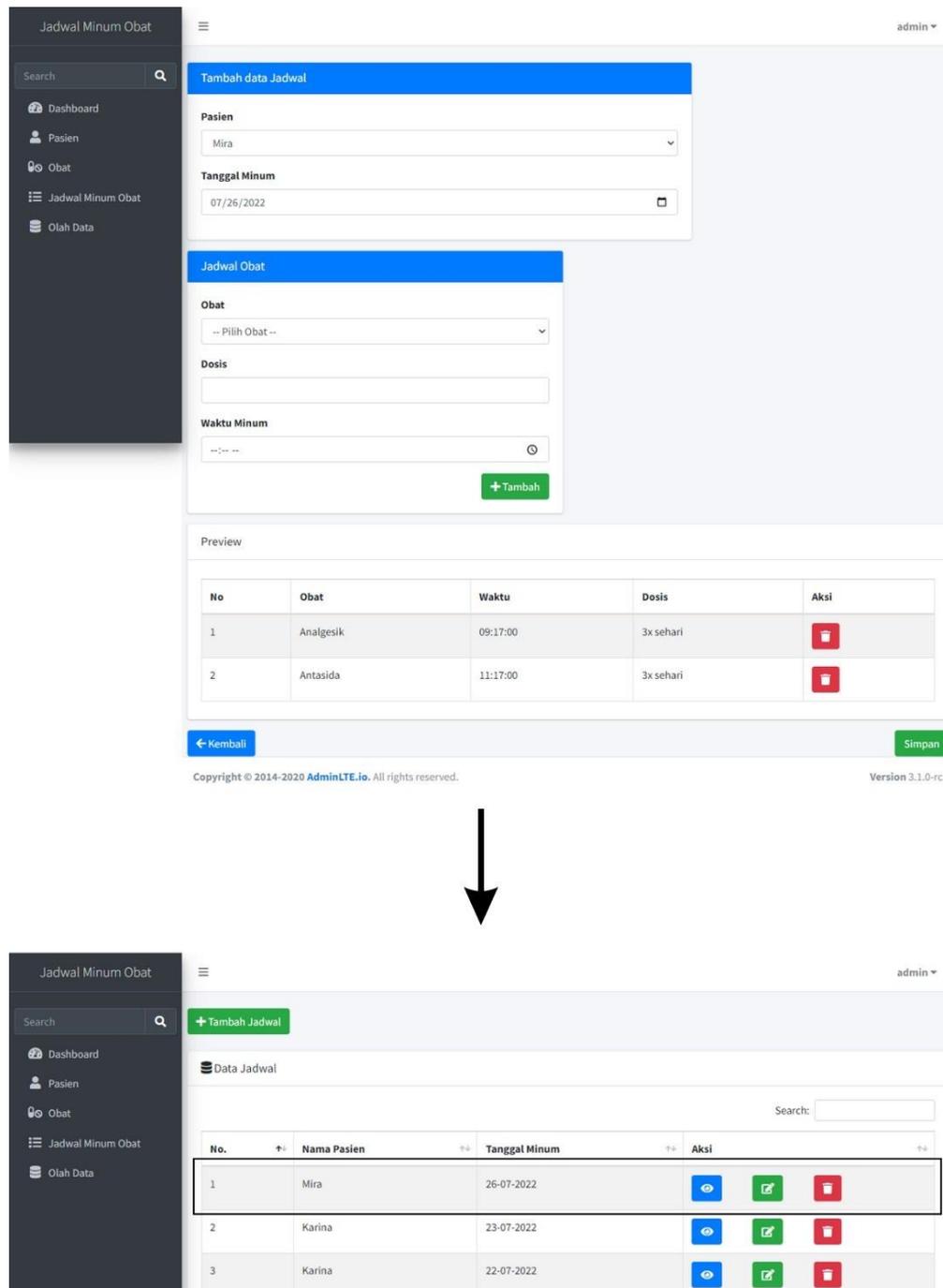
Gambar 7 Halaman Fitur Manajemen Data Obat

Halaman yang menjadi fitur utama dari aplikasi LEMOSYS versi web ini ada pada halaman manajemen penjadwalan minum obat. Tampilan antarmuka halaman ini dapat dilihat pada gambar 8. Halaman ini juga hanya dapat diakses oleh PMO atau pihak yang diberi kewenangan untuk mengatur pola minum obat pasien berdasarkan resep dokter yang sudah diberikan.



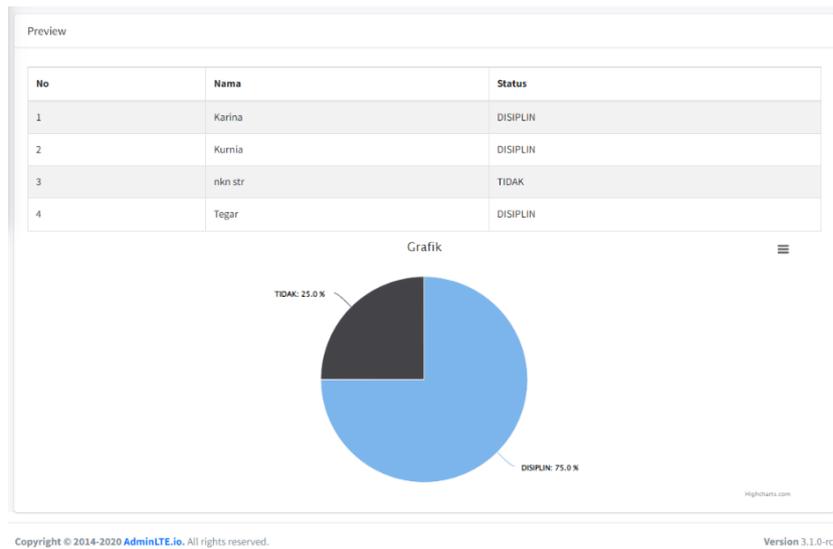
Gambar 8 Halaman Fitur Manajemen Jadwal Minum Obat

Pada halaman ini, PMO akan memasukkan informasi yang berisi waktu minum obat, nama obat yang harus dikonsumsi, serta dosis minum obat yang harus dipatuhi oleh pasien. Informasi-informasi ini nantinya akan diterjemahkan oleh aplikasi menjadi notifikasi minum obat yang akan dikirimkan kepada pasien secara berkala. Penghapusan jadwal oleh karena satu dan lain hal juga dapat dilakukan melalui halaman ini. Misalkan ketika pasien mendapatkan jenis obat baru yang memerlukan pengaturan jadwal minum obat yang berbeda dari sebelumnya. Gambar 9 menunjukkan proses penambahan jadwal minum obat kepada data pasien.



Gambar 9 Fitur Penambahan Jadwal Minum Obat

Fitur lainnya dari aplikasi ini adalah manajemen data kedisiplinan pasien dalam menjalani terapi medikasi. Halaman ini dibuat untuk memudahkan pasien dalam mengawasi dan menilai tingkat kedisiplinan pasien. Informasi ini dapat digunakan oleh PMO terhadap proses pengobatan yang sedang dijalankan pasien. Gambar 10 menunjukkan fitur manajemen data kedisiplinan setiap pasien yang sedang diawasi. Pada proses pengujian yang melibatkan empat data pasien, ditemukan ada satu data pasien dengan kesimpulan kedisiplinan yang tidak sesuai dengan yang seharusnya.



Gambar 10 Fitur Manajemen Data kedisiplinan Pasien

Berikut ini terlampir rekapitulasi data pengujian yang sudah dilakukan pada setiap fitur aplikasi LEMOSYS. Dari hasil pengujian diketahui bahwa seluruh fitur aplikasi sudah berfungsi sesuai dengan spesifikasi desain sistem sebelumnya.

Tabel 2 Rekap Data Pengujian Fitur Aplikasi LEMOSYS Berbasis Web

No	Kode Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil
1	T001	Autentikasi Login	Berhasil
2	T002	Manajemen Data PMO	Berhasil
3	T003	Manajemen Data Pasien	Berhasil
4	T004	Manajemen Data Obat	Berhasil
5	T005	Manajemen Jadwal Minum Obat	Berhasil
6	T006	Manajemen Data Kedisiplinan	Berhasil
7	T007	Data Jadwal Minum Obat	Berhasil
8	T008	Fitur Notifikasi	Berhasil
9	T009	Fitur Konfirmasi Minum Obat	Berhasil

3. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil yang telah didapatkan selama proses perancangan, pembuatan dan pengujian, dapat disajikan beberapa poin kesimpulan, yakni.

1. Aplikasi yang sudah dikembangkan sudah memenuhi spesifikasi desain sistem yang ditentukan. Seluruh API aplikasi sudah dapat memberikan respon yang diharapkan. Tabel pengujian menunjukkan seluruh fitur aplikasi dapat berfungsi 100% dengan baik.
2. Fitur manajemen data kedisiplinan pasien juga bekerja dengan baik dan sudah dapat memberikan informasi kedisiplinan pasien dengan akurasi 75%. Nilai ini didapatkan karena terdapat satu data pasien dengan kesimpulan tingkat kedisiplinan yang tidak sesuai dengan seharusnya.

4. REFERENSI

- [1] White, C. and Franco-Paredes, C., 2015. Leprosy in the 21st century. *Clinical microbiology reviews*, 28(1), pp.80-94.
- [2] World Health Organizations (2022, September 8th). *Global leprosy (Hansen disease) update, 2021: moving towards interruption of transmission*. <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9736-429-450>
- [3] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur (2023, July 24th). Jumlah Kasus Penyakit Kusta per 100.000 Penduduk. <https://jatim.bps.go.id/stactable/2023/07/24/2977/-jumlah-kasus-penyakit-kusta-per-100-000-penduduk-angka-kesakitan-malaria-per-1-000-penduduk-kesakitan-dbd-per-100-000-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur-2022.html>
- [4] Rustam, M. Z. A., 2018. Determinan Keberhasilan Pengobatan Multi Drug Therapy Pada Penderita Kusta Tipe Multibasiler. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr.Soetomo*, Volume IV, pp. 61-70.
- [5] Smith, C.S., Aerts, A., Saunderson, P., Kawuma, J., Kita, E. and Virmond, M., 2017. Multidrug therapy for leprosy: a game changer on the path to elimination. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(9), pp.e293-e297.
- [6] Cahyani, F. M., 2018. Hubungan Kepatuhan Minum Obat Antihipertensi Terhadap Tercapainya Target Terapi Pasien Hipertensi di Puskesmas Wirobrajan Yogyakarta. *Journal of Pharmaceutical Science and Medical Research (PHARMED)*, Volume I, pp. 10-16.
- [7] Ghazali, I., Peristiowati, Y. and Puspitasari, Y., 2023. Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kepatuhan Minum Obat pada Penderita Kusta: Literature Review. *DIAGNOSA: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Keperawatan*, 1(2), pp.140-151.
- [8] Irawan, P. L. T., Hartanto, C. B. S. & Kelana, O. H., 2022. Medicine Consumption Reminder and Monitoring Application for Patients with Leprosy Disease. *Journal of Community Practice and Social Welfare*, Volume II, pp. 37-49.
- [9] Bassil, Y., 2012. A simulation model for the waterfall software development life cycle. arXiv preprint arXiv:1205.6904.
- [10] Chen, X., Ji, Z., Fan, Y. and Zhan, Y., 2017, October. Restful API architecture based on laravel framework. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 910, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.

Agustina, N. & Prihandoko, 2018. Perbandingan Algoritma K-Means Dengan Algoritma Fuzzy C-Means Untuk Clustering Tingkat Kedisiplinan Kinerja Karyawan. *JURNAL RESTI*, Volume II, pp. 621-626.

Musa, M. I., 2019. Aplikasi Monitoring Untuk Pasien TBC Dewasa Berbasis Android, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Wikarno, Malani, R. & Suprapti, B., 2018. Perbandingan Metode K-Means dan Fuzzy C-Means Untuk Pengelompokan Pegawai Berdasarkan Nilai Kinerja dan Tingkat Kedisiplinan Pegawai. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, Volume III, pp. 45-52.