

Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pemeriksaan Laboratorium Pasien Pada Lab Klinik Grhamedika Surakarta

Nurul Rizak Imanuloh^{*1}, Pipin Widyaningsih², Ratna Puspita Indah³

^{1,2,3}Universitas Duta Bangsa Surakarta

e-mail: *1202040422@mhs.udb.ac.id, 2pipin_widya@udb.ac.id, 3ratna_puspita@udb.ac.id

Abstract - Lab Klinik Grhamedika is a health laboratory that performs hematology, blood chemistry, immunology, and urinalysis examination services. In its operation, Grhamedika Clinical Lab experiences problems that are always faced. These problems include loss of patient data and laboratory results, inconsistency in the format of examination results and slow data integration. The design of the laboratory information system at the Grhamedika Clinical Lab aims to create a system design that can overcome problems, with several features needed, namely managing patient data, making payment notes, creating laboratory test result, transaction reports, real time data integration, as well as additional reservations and downloading examination results. System design uses the waterfall method and analyzes system weaknesses using PIECES method. The design method uses UML (Unified Modeling Language) with use case diagram, activity diagram and class diagram. This system design will assist in the provision of laboratory information systems at the Grhamedika Clinical Lab.

Keywords - Design, Information System, Clinical Laboratory, Waterfall Method, PIECES, UML.

Abstrak – Lab Klinik Grhamedika adalah laboratorium kesehatan yang melakukan pelayanan pemeriksaan hematologi, kimia darah, imunologi, dan urinalisis. Dalam operasionalnya, Lab Klinik Grhamedika mengalami masalah yang selalu dihadapi. Masalah tersebut diantaranya kehilangan data pasien, data hasil pemeriksaan laboratorium, inkonsistensi format hasil pemeriksaan dan integrasi data yang lambat. Perancangan sistem informasi laboratorium pada Lab Klinik Grhamedika ini bertujuan untuk membuat rancangan sistem yang dapat mengatasi masalah tersebut, dengan beberapa fitur yang dibutuhkan yaitu kelola data pasien, pembuatan nota pembayaran, pembuatan hasil pemeriksaan lab dan hasil pemeriksaan fisik, laporan transaksi, integrasi data antar pengguna secara *real time*, serta tambahan reservasi dan download hasil pemeriksaan. Perancangan sistem menggunakan metode *waterfall* dan analisa kelemahan sistem menggunakan metode PIECES. Metode perancangan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) dengan *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*. Perancangan sistem ini akan membantu dalam pengadaan sistem informasi laboratorium pada Lab Klinik Grhamedika.

Kata kunci – Perancangan, Sistem Informasi, Laboratorium Klinik, Metode Waterfall, PIECES, UML.

I. PENDAHULUAN

Laboratorium Klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan [1].

Dalam operasional laboratorium klinik dibutuhkan sistem informasi yang dapat membantu mempercepat proses kerja para tenaga kesehatannya. Dengan menggunakan sistem informasi, para tenaga kesehatan dapat melakukan lebih banyak pemeriksaan dengan lebih cepat dan meningkatkan keakuratan hasil serta dapat dipercaya [2]. Akan tetapi, tidak semua laboratorium klinik menerapkan sistem informasi pendukung.

Lab Klinik Grhamedika adalah laboratorium kesehatan yang melakukan pelayanan pemeriksaan hematologi, kimia darah, imunologi, dan urinalisis yang beralamat pada Jl. Letjend Suprpto No.16 Surakarta. Dalam kegiatan operasionalnya, Lab Klinik Grhamedika tidak menggunakan sistem informasi pendukung dan masih menggunakan Microsoft Excel untuk setiap kebutuhan pengelolaan data. Ada banyak kelemahan dalam pengelolaan data manual. Selain membutuhkan waktu yang relatif lama, tingkat keakuratannya juga dikatakan rendah karena tingkat kesalahan yang tinggi [3].

Contoh masalah yang sering kali terjadi yaitu kehilangan data diri pasien, data hasil pemeriksaan lab ataupun pemeriksaan fisik pasien, inkonsistensi format hasil pemeriksaan dan integrasi data yang lambat yang menyebabkan menurunnya kualitas pelayanan Lab Klinik Grhamedika. Mutu pelayanan yang baik menjadi salah satu bagian terpenting pada kegiatan operasional lembaga pelayanan kesehatan. Peningkatan kualitas pelayanan pasien adalah salah satu cara mengoptimalkan dan meningkatkan kinerja klinik, pasien harus mendapatkan pelayanan yang baik agar mereka merasa puas dan memberi feedback baik seperti yang diharapkan [4].

Jadi, Lab Klinik Grhamedika membutuhkan sistem informasi berbasis website yang dapat mengatasi masalah yang ada dalam kegiatan operasionalnya. Dengan fitur utama yang dibutuhkan yaitu *database* pasien, pembuatan nota pembayaran per transaksi, pembuatan hasil pemeriksaan lab dan hasil pemeriksaan fisik, laporan transaksi/pendapatan, integrasi data antar pengguna secara *real time*, serta inovasi fitur reservasi pasien dan *download* hasil pemeriksaan melalui *website*.

Adapun sistem administrasi dan pembuatan hasil pemeriksaan pasien ini bertujuan meningkatkan kualitas pelayanan pasien. Kinerja sistem yang lancar akan memberikan efektifitas sehingga dapat memberikan kepuasan kepada pasien [5]. Sistem informasi yang cepat dan akurat akan menghasilkan data yang berkualitas dan berpengaruh terhadap kualitas pengambilan keputusan [6]. Hasil penelitian ini akan membantu Lab Klinik Grhamedika bersaing dengan instansi kesehatan lain di area Surakarta dan sekitarnya.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Telah banyak penelitian mengenai penerapan sistem informasi laboratorium, contohnya penelitian yang dilakukan Arief Susanto, Ahmad Choirozaq, Muhammad Malik Hakim, dan Rismiyati dengan judul Perancangan Sistem Informasi Laboratorium (Studi Kasus Puskesmas Dersalam, Kudus) yang dapat mempermudah petugas laboratorium mengelola data pasien, kelola data laboratorium, serta kemudahan dalam rekapitulasi dan pelaporan [7].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Luqmanul Hakiym Maulana, Nuril Lutvi Azizah, dan Ade Eviyanti yang berjudul Perancangan Sistem Informasi Medical Check Up Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter 4 Menggunakan Metode Waterfall menjelaskan bahwa pencatatan data pasien masih dilakukan secara manual memanfaatkan software Ms. Word dan Ms. Excel sehingga terdapat kendala kekeliruan data dan keterlambatan penyampaian data antar divisi. Penelitian ini menghasilkan sistem dengan masing-masing divisi mendapat hak akses sesuai job desknya. Sistem yang dihasilkan dapat mempercepat proses pemeriksaan *medical check up*, akses cepat terhadap pemeriksaan pasien dari administrasi sampai penerimaan hasil, dan meningkatkan kualitas pelayanan instansi secara menyeluruh [8].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Muhammad Ali Hufron dan Abrar Hadi dengan judul Aplikasi Rekam Medis Elektronik Di Puskesmas Siabu Kabupaten Mandailing Natal Berbasis Web, menghasilkan sistem yang meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, membantu melakukan penelitian kesehatan dan evaluasi program kesehatan yang diadakan pihak puskesmas [9].

III. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung, wawancara dengan karyawan terkait dan mengambil referensi berdasarkan jurnal penelitian terdahulu dengan topik serupa. Data yang didapat menjadi bahan untuk analisis kebutuhan yang termasuk dalam tahapan metode pengembangan sistem *Waterfall*.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah metode dengan pendekatan sistematis dengan urutan tahapan yang diawali dari perencanaan (*analysis*) sampai dengan tahap

pengelolaan (*maintenance*). Dalam penerapannya, langkah selanjutnya tidak boleh dikerjakan sampai langkah sebelumnya dinyatakan selesai, karena tidak mungkin untuk mengulang langkah yang sudah dilewati sebelumnya [10]. Berikut tahapan metode waterfall [11]:

- 1) Analisa kebutuhan,
Adalah proses menganalisis kebutuhan pengguna untuk menemukan tujuan, batasan, dan layanan sistem. Berdasarkan data yang sudah didapat, dilakukan analisis kelemahan sistem menggunakan metode PIECES. PIECES merupakan metode analisis sistem yang digunakan untuk menemukan kelemahan pada sistem yang sedang berjalan dan menganalisis kebutuhan sistem yang akan dikembangkan nantinya dengan pendekatan enam indikator diantaranya *Performance, Information, Economy, Control, Eficiency, dan Service* [12].
- 2) Perancangan sistem,
Perancangan desain arsitektur sistem menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). UML merupakan salah satu metode pemodelan dalam bentuk visual untuk perancangan sistem berorientasi objek [13]. Dalam UML terdapat beberapa diagram yang dapat digunakan yaitu *use case* dan *class diagram*. *Use case diagram* menggambarkan interaksi beberapa aktor dengan fungsi-fungsi pada sistem informasi yang dibangun [14]. Sedangkan, *class diagram* adalah hubungan antar *class* yang diantaranya berisi nama *class, attribute* dan *method* [15].
- 3) Implementasi
Pada proses ini rancangan perangkat lunak diimplementasikan sebagai unit program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database Mysql yang selanjutnya dapat dilakukan pengujian,
- 4) Pengujian,
Hasil pengkodean sistem dijalankan untuk memastikan tidak adanya error yang dapat mengurangi fungsi dari sistem yang telah dibuat sesuai desain dan rancangannya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil pengumpulan data

Berdasarkan observasi langsung terkait operasional kerja karyawan pada Lab Klinik Grhamedika, didapat fakta bahwa Microsoft Excel yang digunakan menjadi alat pendukung operasional ini masih belum mencukupi kebutuhan kerja karyawan. Hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara dengan narasumber petugas Administrasi, petugas analisis laboratorium dan perawat dimana disimpulkan karyawan Lab Klinik Grhamedika membutuhkan sistem informasi dengan kebutuhannya adalah seperti pada tabel dibawah.

TABEL 1
HASIL ANALISA KEBUTUHAN SISTEM

No	Kebutuhan sistem
1	Dapat mengelola data pasien, data item pemeriksaan, data transaksi, dan data inventaris alat.
2	Dapat membuat nota pemeriksaan
3	Dapat membuat hasil pemeriksaan laboratorium dan fisik pasien
4	Dapat membantu integrasi data antar divisi
5	Dapat membantu rekapitulasi / laporan transaksi bulanan

B. Analisa kelemahan sistem

Data hasil observasi dan wawancara kemudian dianalisis untuk menggunakan metode PIECES untuk mendapat informasi perbandingan antara sistem berjalan dan sistem yang akan dikembangkan. Berikut analisa kelemahan sistemnya :

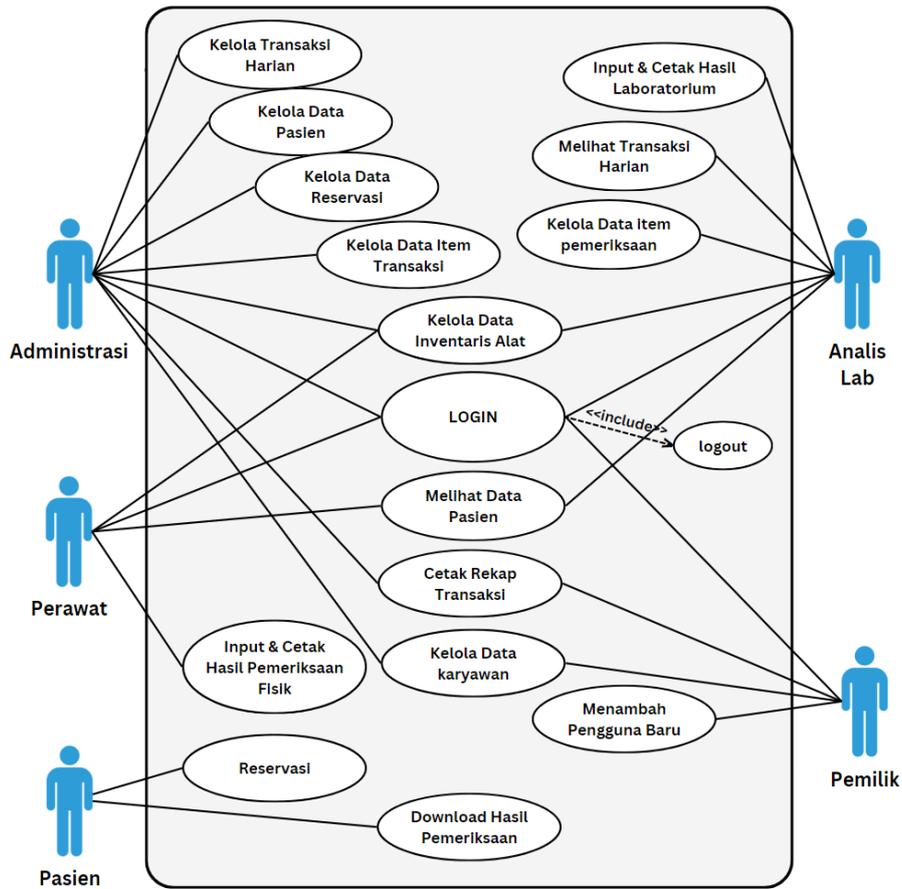
TABEL 2
ANALISA PIECES

Analisis	Sistem berjalan	Sistem baru
<i>Perfomance</i> (Kinerja)	Kinerja petugas administrasi dalam melayani pasien tidak efisien karena : Pasien akan dimintai data diri pada setiap kunjungannya.	Petugas administrasi hanya harus mendaftarkan pasien 1x saja untuk selanjutnya digunakan dalam pendataan transaksi.

	Dalam pembuatan nota pemeriksaan, petugas administrasi harus mengingat harga pemeriksaan peritemnya	Pada menu nota pemeriksaan, harga akan otomatis terisi saat memilih suatu pemeriksaan. Sistem dapat merekap transaksi harian.
<i>Information</i> (Informasi)	Analisis laboratorium meminta informasi data diri pasien melalui WhatsApp kepada petugas administrasi untuk pembuatan hasil pemeriksaan lab.	Petugas analisis laboratorium dapat langsung menginput hasil lab karena data pada sistem sudah terintegrasi.
<i>Economics</i> (Ekonomi)	Petugas administrasi menulis riwayat transaksi harian di buku. Membutuhkan buku dan alat tulis tambahan.	Data transaksi harian tersimpan di sistem dan mudah diakses untuk mendapat rincian transaksi. Tidak membutuhkan alat tulis tambahan.
<i>Control</i> (Kontrol atau keamanan)	Data pasien tersimpan hanya pada <i>local storage</i> komputer petugas administrasi, sehingga data rawan hilang dan mungkin tidak dapat dikembalikan.	Data pasien tersimpan pada database sistem dan dapat dilakukan <i>back up</i> berkala. Dan keamanan data dijamin oleh penyedia hosting.
<i>Efficiency</i> (Efisiensi waktu)	Petugas administrasi pada akhir bulan akan menghitung total pemasukan dengan melihat satu per satu nota pemeriksaan yang sudah dibuat dalam Ms. Excel	Menu Rekap transaksi pada sistem langsung memunculkan rekapitulasi transaksi yang sudah diinput pada waktu yang diinginkan.
<i>Service</i> (Pelayanan)	Pasien yang pernah datang sering mengeluhkan karena selalu diminta kembali data dirinya setiap datang.	Pasien hanya perlu memberikan identitas 1x untuk didaftarkan petugas administrasi pada kunjungan pertama. Sehingga dapat menghemat waktu petugas dan pasien.

C. Use Case Diagram

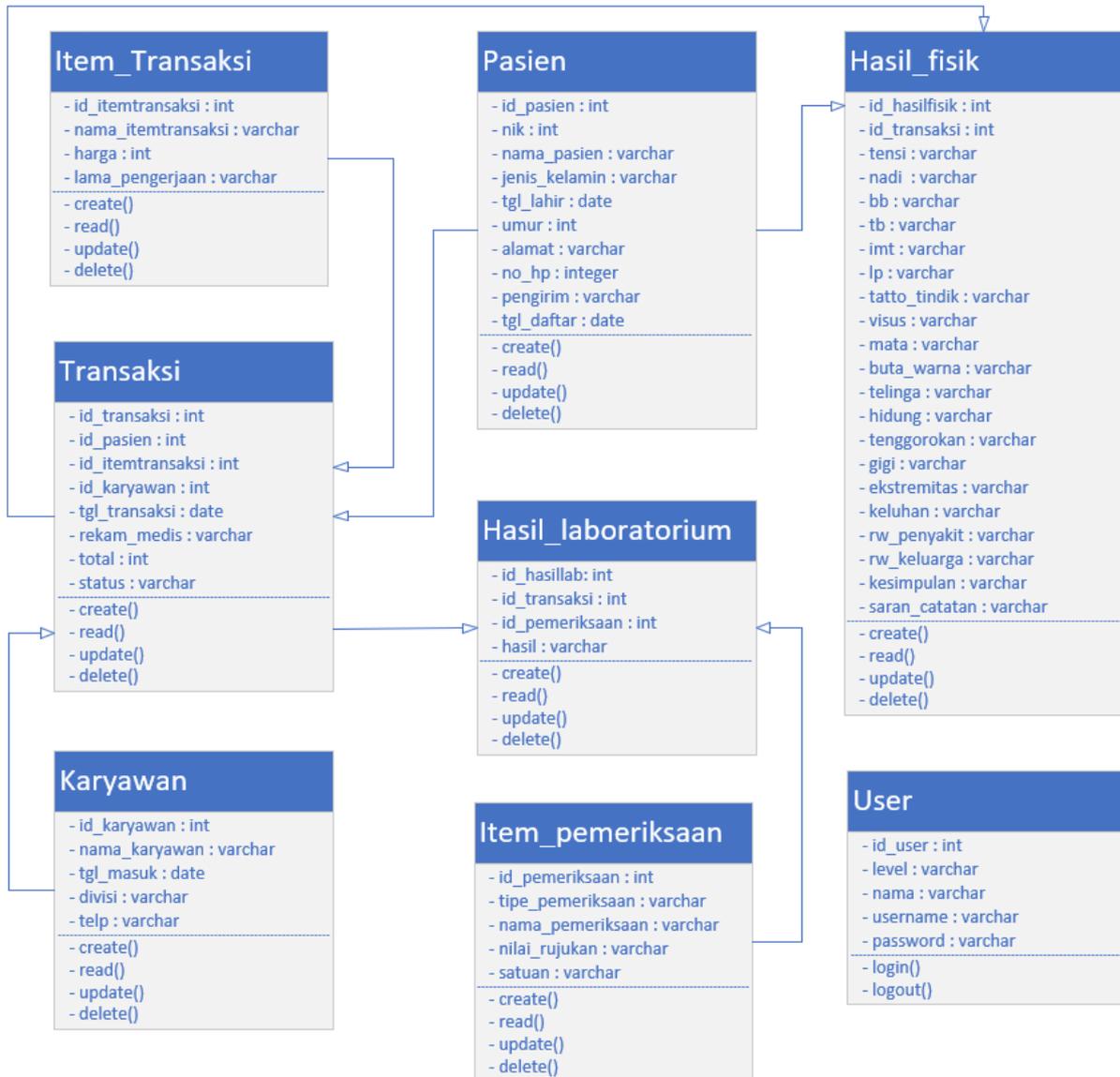
Use Case diagram pada Gambar 1 terdapat lima *aktor* sebagai pengguna yang berinteraksi dengan sistem. Lima *aktor* tersebut adalah Petugas administrasi, Analisis Laboratorium, Perawat, Pemilik dan Pasien. Dimana Petugas administrasi dapat melakukan login, kelola data pasien, kelola transaksi harian, cetak rekap transaksi, kelola data item pemeriksaan, kelola data karyawan dan kelola data inventaris alat. Sedangkan Analisis Laboratorium dapat melakukan login, input & cetak hasil laboratorium, melihat transaksi harian, melihat data pasien dan kelola data inventaris alat. Perawat disini dapat melakukan login, input dan cetak hasil pemeriksaan fisik dan melihat data pasien. Pemilik sendiri berhak login, mencetak rekap transaksi dan menambah pengguna baru. Dan seorang pasien dapat melakukan reservasi dan download hasil pemeriksaannya.



Gambar 1. Use Case Diagram

D. Class diagram

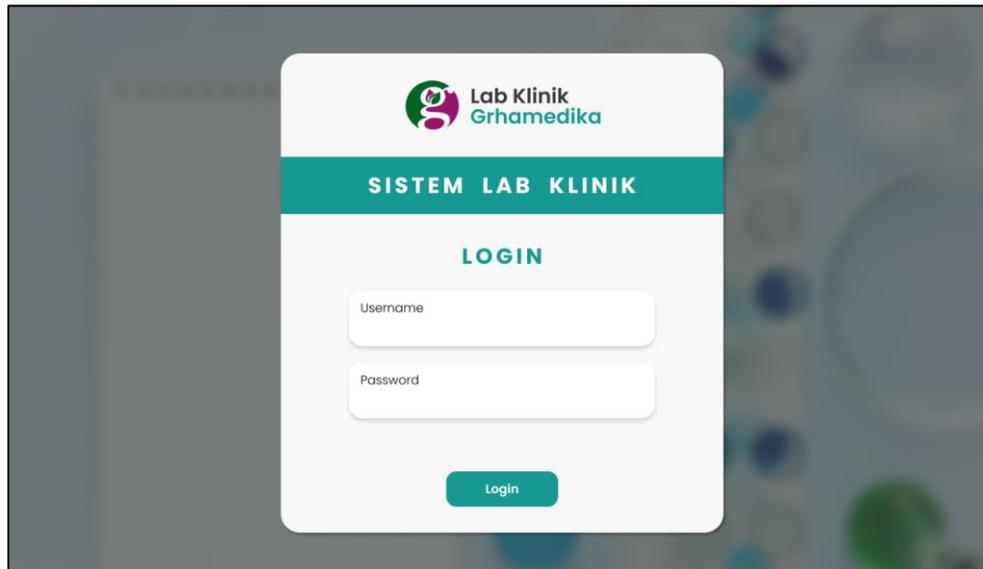
Gambar 2 menampilkan class diagram yang terdiri dari class pasien, item_pemeriksaan, transaksi, hasil_laboratorium, hasil_fisik, karyawan, user dan inventaris_lab. Hasil perancangan class diagram dapat menjadi acuan dalam pembuatan database sistem beserta atribut yang ada didalamnya.



Gambar 2. Class Diagram

E. Halaman Login

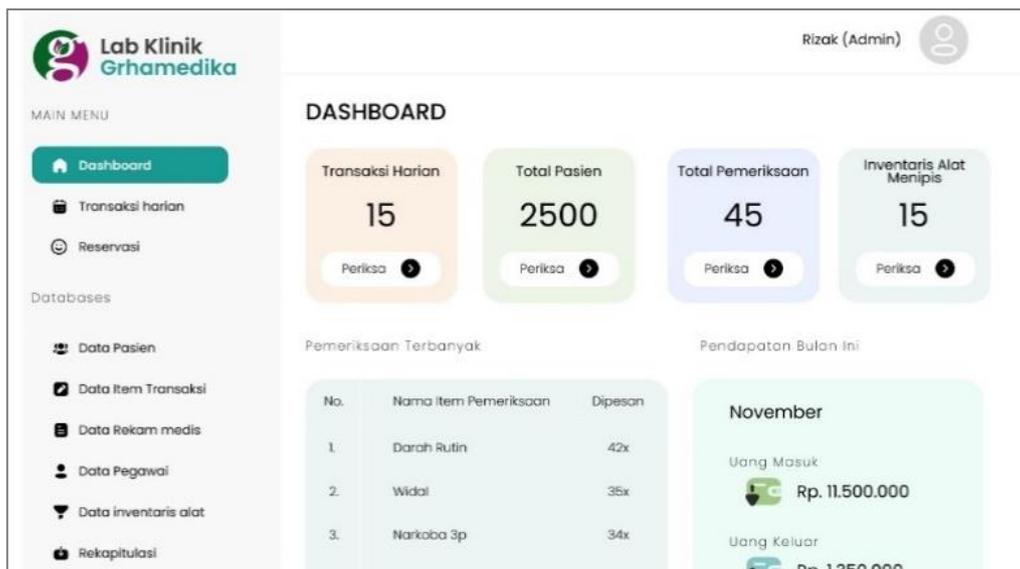
Halaman login untuk setiap pengguna yang berkepentingan mengoperasikan sistem informasi ini. Username dan password yang dibutuhkan sebelumnya dibuat oleh pemilik dan diberikan kepada karyawan sesuai divisinya.



Gambar 3. Halaman Login

F. Halaman dashboard

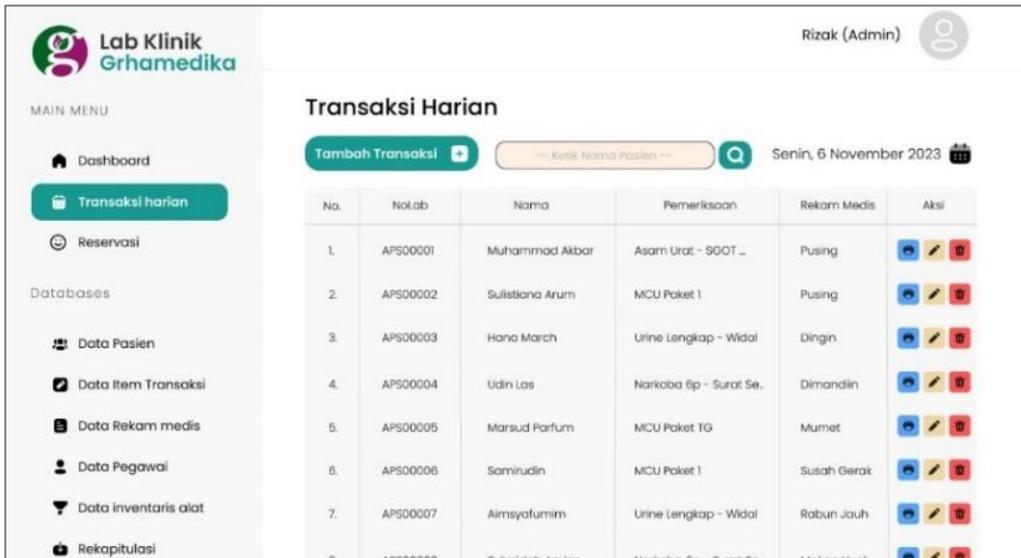
Halaman dashboard ditampilkan setelah pengguna berhasil login. Halaman ini menampilkan beberapa rekapitulasi data yang sudah diinput sebelumnya, rekapitulasi pemeriksaan dari yang terbanyak serta total pemasukan dan pengeluaran bulanan.



Gambar 4. Halaman dashboard

G. Halaman Transaksi Harian

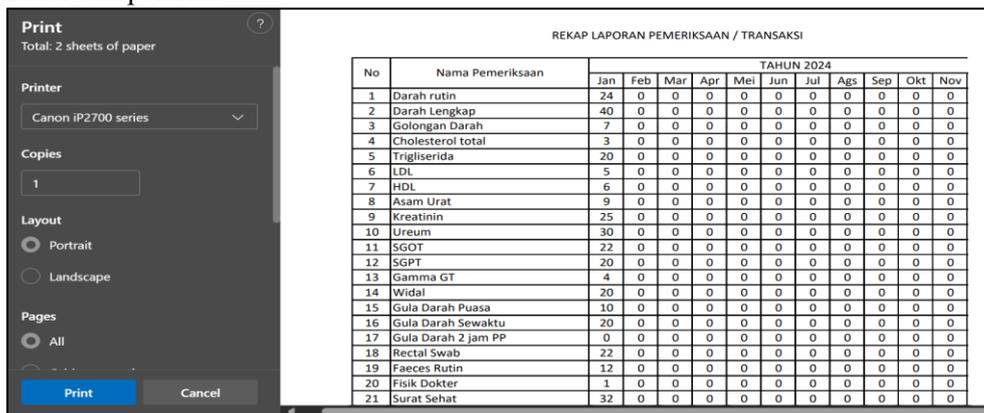
Halaman transaksi harian menampilkan data transaksi dan menghasilkan output nota pemeriksaan yang dapat dicetak. Fitur tambah data transaksi dapat digunakan setelah petugas administrasi mengisi data pada data pasien dan data item transaksi. Petugas administrasi dapat menambah data transaksi, analis laboratorium dapat menginput hasil laboratorium dan perawat dapat menginput hasil fisik dokter.



Gambar 5. Halaman transaksi harian

H. Hasil rekapitulasi transaksi

Hasil rekapitulasi transaksi menampilkan laporan transaksi setiap item pemeriksaan yang dapat diakses oleh petugas administrasi dan pemilik.



Gambar 6. Rekapitulasi pemeriksaan

I. Halaman input hasil laboratorium

Hak akses ini hanya diberikan kepada analis laboratorium yang dapat diakses melalui menu transaksi harian dan muncul setelah petugas administrasi menambahkan sebuah data transaksi. Setelah menginput data hasil pemeriksaan laboratorium, selanjutnya hasil dapat dicetak.

Input Hasil Lab

Tanggal Periksa : 25 - 12 - 2023
 NoLab : AFS00001
 Nama : Muhammad Akbar
 Jenis Kelamin : Laki - laki

Tgl Lahir : 01 - 10 - 1990
 Umur : 33 Tahun
 Pengirim : Atas Permintaan Sendiri

1. Jenis Pemeriksaan: -- Pilih salah satu --
 2. Nama Pemeriksaan: -- Pilih salah satu --

Pilih

No	Nama	Nilai Rujukan	Hasil	Satuan
1	SGOT	< 38	10	u/L
2	SGPT	< 38	9	u/L
3	Gula Darah Puasa	70 - 120	100	mg/dl
4	Cholesterol	< 200	199	mg/dl

Simpan **Batalan**

Gambar 7. Halaman input hasil laboratorium

J. Halaman reservasi pasien

Halaman reservasi pasien dapat diakses pasien dengan mengunjungi alamat website khususnya. Setelah memilih menu reservasi, pasien dapat mengisi data diri, tanggal pemeriksaan dan permintaan item pemeriksaan yang dibutuhkan. Setelah simpan data, akan muncul notifikasi sukses yang menandakan reservasi selesai.

RESERVASI

Tanggal Pemeriksaan: Senin, 6 November 2023

Nama: _____ NIK: _____

Jenis Kelamin: -- Pilih salah satu -- Tanggal Lahir: _____

Alamat: _____ Item Pemeriksaan: _____

Keluhan: _____

RESERVASI **Batalan**

DATA TERKIRIM
 Silahkan datang ke lab klinik Ghamedika dan konfirmasi telah reservasi.

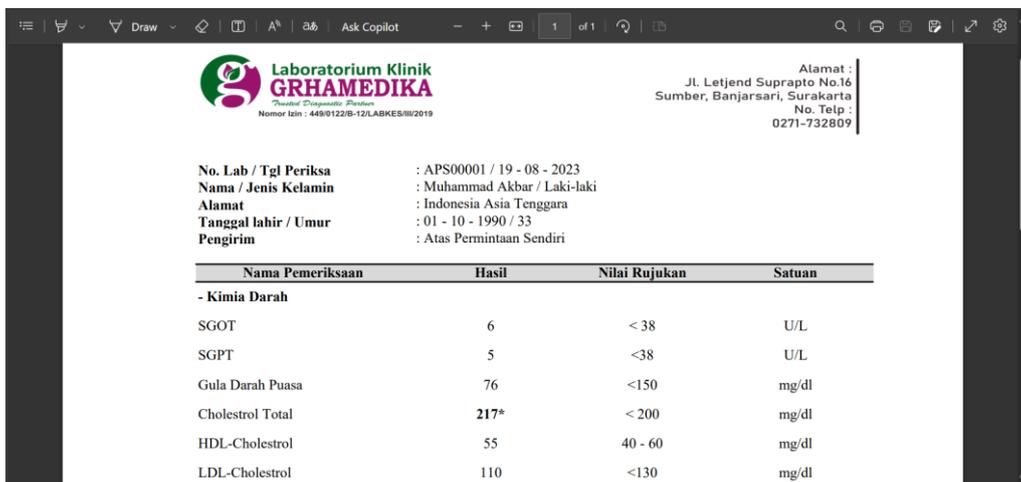
Gambar 8. Halaman reservasi pasien

K. Halaman download hasil laboratorium pasien

Halaman download hasil ini juga dapat diakses pasien dengan mengunjungi alamat website khususnya dan memilih menu download hasil. Pasien harus mengisi NIK pada kolom yang tersedia dan pilih tombol cari. Jika data yang diinput benar maka akan muncul riwayat pemeriksaan dan hasilnya yang dapat didownload dalam bentuk pdf.



Gambar 9. Halaman download hasil pemeriksaan pasien



Gambar 10. Hasil pemeriksaan pasien

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan perancangan sistem informasi administrasi pemeriksaan laboratorium pasien pada Lab Klinik Grhamedika Surakarta ini, didapat kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Dengan diterapkannya sistem informasi administrasi pemeriksaan laboratorium pasien ini, kegiatan operasional pelayanan pasien pada Lab Klinik Grhamedika mengalami peningkatan efisiensi waktu, dimulai dari proses pendaftaran, pembuatan hasil pemeriksaan laboratorium, dan pembuatan laporan transaksi.
2. Adanya database untuk menyimpan data pasien, data pemeriksaan laboratorium, dan data transaksi, memudahkan pengelolaan data karena data mudah diakses kapanpun saat dibutuhkan.
3. Proses pengelolaan data menjadi lebih akurat dan mengurangi adanya kesalahan yang mungkin terjadi.

Saran yang penulis sampaikan pada proses pengembangan nantinya adalah adanya penambahan fitur *barcode* sebagai validasi dalam hasil pemeriksaan pasien yang dapat didownload melalui *website*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan banyak terima kasih kepada pimpinan Lab Klinik Grhamedika Surakarta dan jajaran karyawan didalamnya, dan seluruh pihak yang membantu dalam pembuatan penelitian ini. Karena atas kerja sama dan dukungan yang diberikan, penelitian ini dapat dikerjakan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 411/Menkes/Per/111/2010 Tentang Laboratorium Klinik. Indonesia, 2010, Pp. 1–57.
- [2] I. A. Puspitasari, M. R. Romahdoni, and H. A. Ramadani, "Implementasi Penerapan Metode Prototyping Pada Sistem Informasi Pelayanan Laboratorium Kesehatan," *SEAT: Journal Of Software Engineering and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 19–25, 2022.
- [3] S. M. Jibrán, I. V. Paputungan, and R. Kurniawan, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit di RSUD Buton Selatan Menggunakan Task Centered System Design," *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, vol. 22, no. 3, pp. 313–322, 2023.
- [4] Ivan Amar Fadzilla and S. T. Azizah Fatmawati, "SISTEM INFORMASI REKAM MEDIS PADA KLINIK CEMPAKA MEDIKA," 2021.
- [5] A. Al Kaafi, R. Azmi-UBSI, E. Nurelasari, and L. Widiastuti-UBSI, "Implementasi Sistem Informasi Rekam Medis Pada Laboratorium Klinik MediCall dengan Penerapan Incremental Model," *SPEED-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, vol. 12, no. 3, 2020.
- [6] M. Muhasshannah and S. Qamariyah, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Kebidanan Pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibrahimy," *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 81–92, 2021.
- [7] A. Susanto, A. Chorozaq, M. M. Hakim, and R. Rismiyati, "Perancangan Sistem Informasi Laboratorium (Studi Kasus Puskesmas Dersalam, Kudus)," *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. 12, no. 2, pp. 114–122, 2021.
- [8] L. H. Maulana, N. L. Azizah, and A. Eviyanti, "Perancangan Sistem Informasi Medical Check Up Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter 4 Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 97–108, 2023.
- [9] M. A. Hufron and A. Hadi, "Perancangan Database Sistem Informasi Rekam Medis Di Puskesmas Siabu Berbasis Web," *JEKIN-Jurnal Teknik Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 209–219, 2024.
- [10] A. A. Wahid, "Analisis metode waterfall untuk pengembangan sistem informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [11] Y. Wahyudin and D. N. Rahayu, "Analisis metode pengembangan sistem informasi berbasis website: a literatur review," *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, vol. 15, no. 3, pp. 119–133, 2020.
- [12] A. Ramadana, M. Hartati, T. Nurainun, and E. G. Permata, "Analisis PIECES dan Pengaruh Perancangan Website Fikri Karya Gemilang Terhadap Sistem Promosi Menggunakan Model Waterfall," *Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri*, vol. 7, no. 01, pp. 57–66, 2020.
- [13] M. T. Prihandoyo, "Unified Modeling Language (UML) model untuk pengembangan sistem informasi akademik berbasis web," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 3, no. 1, pp. 126–129, 2018.
- [14] K. Nistrina and L. Sahidah, "Unified Modelling Language (Uml) Untuk Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Di Smk Marga Insan Kamil," *J-SIKA| Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, vol. 4, no. 1, pp. 17–23, 2022.
- [15] S. Setiaji and R. Sastra, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian," *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 106–111, 2021.