



SISTEM DIGITALISASI DATA PASIEN KLINIK BHAKTI MEDIKA DENGAN IMAGE PROCESSING OCR (OPTICAL CHARACTER RECOGNITION) MENGGUNAKAN TESSERACT

¹Siti Maesaroh, ²Iqbal Alannurrochman

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Email: siti.maesaroh@mercubuana.ac.id, 241518110135@student.mercubuana.ac.id

Abstract

Patient data digitization has become a crucial need to improve the efficiency and accuracy of information management in healthcare facilities. The aim of this study was to design and implement a patient data digitization system at the Bhakti Medika Clinic using the CodeIgniter web framework, MySQL database, and Tesseract-based OCR technology. This system is designed to allow users to upload medical document images through a web interface, extract text automatically using Tesseract, and store the results in a structured database. The methods used in this study include observation, interviews, documentation, and system testing using a black box approach. The results show that the system successfully improves data processing efficiency, accelerates information access, and reduces manual input errors. The use of Tesseract OCR has proven effective in extracting information from high-quality images, with validation conducted using a Confusion Matrix to measure the accuracy of the extraction results.

Keyword: Digitization, Medical Records, CodeIgniter, MySQL, OCR, Tesseract.

PENDAHULUAN

Era digitalisasi telah membawa transformasi besar dalam industri kesehatan, terutama dalam pengelolaan data dan informasi pasien. Perkembangan teknologi digital dalam masyarakat mengakibatkan transformasi digitalisasi pelayanan kesehatan, sehingga rekam medis perlu diselenggarakan secara elektronik dengan prinsip keamanan dan kerahasiaan data dan informasi (Kemkes, 2022). Transformasi ini dapat meningkatkan efisiensi dalam penyediaan perawatan medis dan meningkatkan akses pasien terhadap informasi kesehatan mereka.

Regulasi pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis yang menggantikan PMK No. 269 tahun 2008, menyebabkan seluruh fasilitas pelayanan kesehatan wajib menyelenggarakan Rekam Medis Elektronik (RME). Berdasarkan Pasal 3 ayat (1) PMK 24 tahun 2022, disebutkan bahwa setiap fasilitas pelayanan kesehatan wajib menyelenggarakan Rekam Medis Elektronik dengan batas waktu implementasi maksimal pada 31 Desember 2023 (Aviat, 2023).

Dalam konteks klinik seperti Klinik Bhakti Medika, proses digitalisasi data pasien menghadapi tantangan utama berupa konversi dokumen fisik yang masih dalam bentuk tulisan tangan atau cetakan menjadi format digital yang dapat diakses dan diproses secara elektronik. Dokumen rekam medis merupakan inti dari sistem informasi kesehatan, dan dengan digitalisasi rekam medis akan memberikan banyak manfaat, termasuk penghematan ruangan dengan mengalihfungsikan ruangan arsip rekam medis inaktif menjadi ruangan yang lebih bernilai ekonomis.

Teknologi Optical Character Recognition (OCR) menjadi solusi vital dalam proses digitalisasi dokumen, memungkinkan konversi citra teks menjadi bentuk digital yang dapat

diedit, dicari, dan disimpan secara efisien. Penerapan OCR di rumah sakit dapat meningkatkan kepuasan pasien karena dokumen medis dan faktur dapat diakses dan diproses dengan lebih cepat dan akurat, sehingga mengurangi waktu tunggu pasien dan meningkatkan efisiensi pelayanan (Netmarks, 2023).

Sukarna (2025) dalam penelitiannya "Studi Komparatif Model OCR Berbasis AI untuk Dokumen Cetak dan Tulisan Tangan" menekankan bahwa meskipun kemajuan teknologi OCR terus meningkat, masih terdapat tantangan dalam pengenalan karakter dari dokumen tulisan tangan yang sering ditemukan dalam rekam medis tradisional. Penelitian ini memberikan landasan teoritis mengenai perbandingan efektivitas berbagai model OCR.

Elmizan et al. (2021) dalam penelitian "Optical Character Recognition (OCR) menggunakan Tesseract dan Penerapannya pada Industri Digital di Indonesia" menjelaskan bahwa OCR merupakan teknologi information retrieval yang berfungsi untuk mengekstrak informasi dari gambar menjadi teks. Penelitian ini menunjukkan bahwa Tesseract OCR telah mencapai tingkat akurasi yang memadai untuk implementasi dalam berbagai industri digital di Indonesia.

Penelitian implementasi Sistem Analisis Kuantitatif Rekam Medis (SIKUMIS) pada Formulir Resume Medis di RSUD Muhammadiyah Gubug, Grobogan (2024) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi dalam bidang rekam medis merupakan suatu keharusan, mengingat pentingnya rekam medis sebagai dasar dan petunjuk dalam pelayanan kesehatan.

Studi mengenai "Gambaran Implementasi Rekam Medis Elektronik di Rumah Sakit" (2024) menganalisis tantangan dan manfaat implementasi RME dalam lingkungan rumah sakit, memberikan insight berharga mengenai aspek praktis digitalisasi data pasien.

Widya Security (2023) dalam penelitiannya "Solusi Mengamankan Data Pasien di Era Digitalisasi" mengidentifikasi bahwa dengan kemudahan akses digitalisasi, muncul tantangan besar dalam hal keamanan data pasien. Informasi medis pribadi yang sensitif seperti riwayat medis, resep obat, dan hasil tes yang disimpan dalam bentuk digital memerlukan sistem keamanan yang robust.

Penelitian mengenai "Digitalisasi di Instansi Kesehatan: Ketika Data Pasien Jadi Target Cybercrime" (2023) menunjukkan bahwa ancaman cyber memberikan dampak signifikan untuk keamanan data pasien dalam era digitalisasi. Softscients (2021) dalam artikel "Optical Character Recognition dengan Tesseract" menjelaskan bahwa Tesseract telah berkembang hingga versi 4.0.0 dan menjadi pilihan populer untuk project-project berbasis OCR karena sifatnya yang open-source dan dapat diandalkan.

Penelitian terbaru oleh Solusi Aplikasi (2025) mengenai "Tesseract OCR, Open-Source untuk Otomasi Entry Form" menunjukkan bahwa Tesseract OCR merupakan alat gratis untuk konversi teks dari gambar ke format digital yang mendukung transformasi digital bisnis, termasuk dalam sektor kesehatan. Arus Jurnal Sains dan Teknologi (2024) tentang "Pemeriksaan KTP Menggunakan Optical Character Recognition (OCR) dan Pengenalan Background serta Komponen KTP" mengembangkan sistem verifikasi identitas berbasis KTP yang memanfaatkan teknologi OCR, khususnya Tesseract OCR, untuk meningkatkan keamanan dan akurasi dalam proses identifikasi.

Keterbatasan penelitian spesifik untuk klinik kecil: Sebagian besar penelitian fokus pada rumah sakit besar, sedangkan implementasi di klinik seperti Klinik Bhakti Medika memiliki karakteristik dan tantangan yang berbeda.

Integrasi Tesseract OCR dengan sistem klinik: Belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji implementasi Tesseract OCR untuk digitalisasi data pasien dalam lingkungan klinik dengan volume dan kompleksitas yang lebih terbatas.

Optimalisasi akurasi untuk dokumen medis: Penelitian mengenai optimalisasi parameter Tesseract OCR khusus untuk pengenalan karakter dalam dokumen medis dengan berbagai format dan kualitas tulisan masih terbatas. Aspek praktis implementasi: Kurangnya penelitian

yang membahas aspek praktis implementasi sistem OCR dalam workflow operasional klinik sehari-hari.

Pengembangan sistem digitalisasi yang spesifik untuk kebutuhan klinik kecil dengan mengintegrasikan teknologi Tesseract OCR. Model implementasi praktis yang dapat diadopsi oleh klinik-klinik sejenis dalam rangka memenuhi regulasi PMK No. 24 Tahun 2022. Optimalisasi akurasi OCR untuk dokumen medis dengan berbagai karakteristik tulisan dan format dokumen. Evaluasi efektivitas sistem dalam meningkatkan efisiensi pelayanan dan akurasi data pasien di Klinik Bhakti Medika

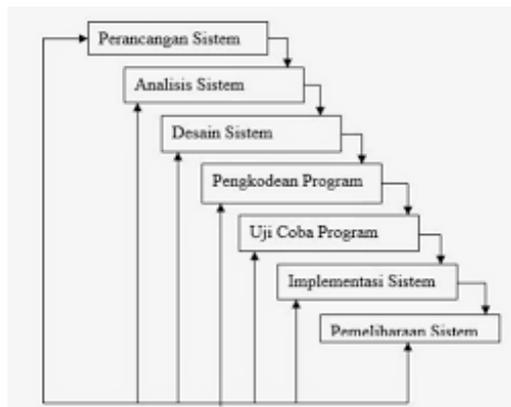
METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian Research

Jenis penelitian yang dilakukan penulis merupakan Penelitian Terapan yang akan fokus pada pengembangan dan implementasi sistem digitalisasi data pasien di Klinik Bhakti Medika. Penelitian ini akan menggunakan teknologi OCR (Optical Character Recognition) dengan menggunakan Tesseract. Tujuannya adalah menerapkan solusi praktis untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses digitalisasi dan pengolahan data pasien. Selain itu, penelitian ini juga merupakan Desain Pengembangan Sistem yang akan berfokus pada desain, pengembangan, dan implementasi sistem digitalisasi data pasien menggunakan framework CodeIgniter, database MySQL, dan integrasi dengan Tesseract untuk melakukan OCR. Penelitian ini akan mencakup analisis kebutuhan, desain arsitektur sistem, pengembangan kode, dan pengujian system

2. Metode Pengembangan Model

Model Waterfall adalah metode pengembangan perangkat lunak klasik yang bersifat linear dan berurutan, dimulai dari tahap perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum masuk ke tahap berikutnya. Model ini diperkenalkan oleh Winston Royce pada tahun 1970 dan dikenal juga sebagai Linear Sequential Model. Meskipun dianggap kuno, waterfall masih banyak digunakan karena pendekatannya yang sistematis, cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang jelas dan tidak berubah-ubah.



Gambar 1 Metode Pengembangan Waterfall

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Masalah

Dalam perancangan sistem digitalisasi data pasien berbasis web di Klinik Bhakti Medika, penulis menggunakan bahasa pemodelan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan kebutuhan sistem dan alur interaksinya secara visual dan terstruktur.

Sistem ini dirancang untuk mendukung dua jenis pengguna, yaitu admin klinik dan dokter. Admin memiliki hak akses penuh untuk melakukan unggah dokumen rekam medis pasien, menjalankan proses Optical Character Recognition (OCR) menggunakan Tesseract, menyimpan

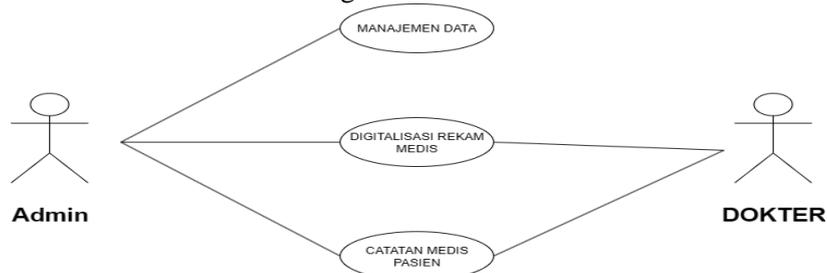
Sistem Digitalisasi Data Pasien Klinik Bhakti Medika Dengan *Image Processing Ocr (Optical Character Recognition)* Menggunakan Tesseract

hasil ekstraksi teks ke dalam basis data, serta melakukan pengelolaan data pasien. Sementara itu, dokter memiliki akses untuk melihat data pasien yang telah diolah oleh sistem, termasuk hasil ekstraksi rekam medis, serta memberikan catatan medis atau diagnosis sesuai kebutuhan.

Perancangan ini mencakup use case diagram, Skenario use case, activity diagram, dan Sequence Diagram. Proses yang dirancang diuraikan menjadi beberapa bagian yang dapat membentuk sistem menjadi satu kesatuan

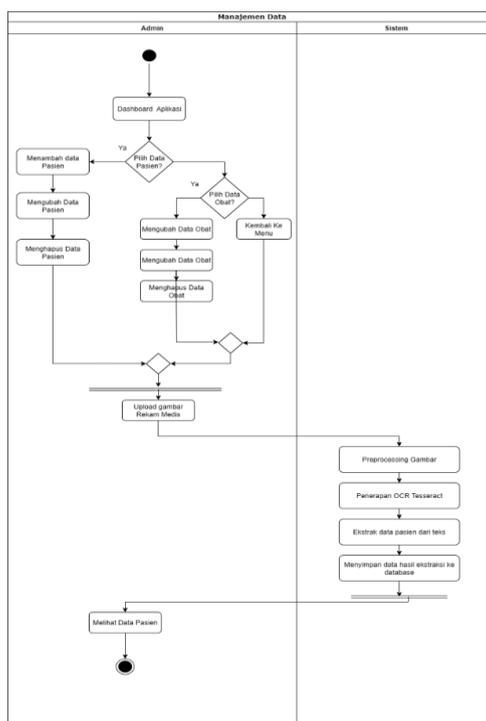
1. Use Case Diagram Aplikasi Digitalisasi Rekam Medis

Use case diagram dengan aktor Admin Klinik dan Dokter pada aplikasi digitalisasi rekam medis di Klinik Bhakti Medika adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Use Case Diagram Aplikasi

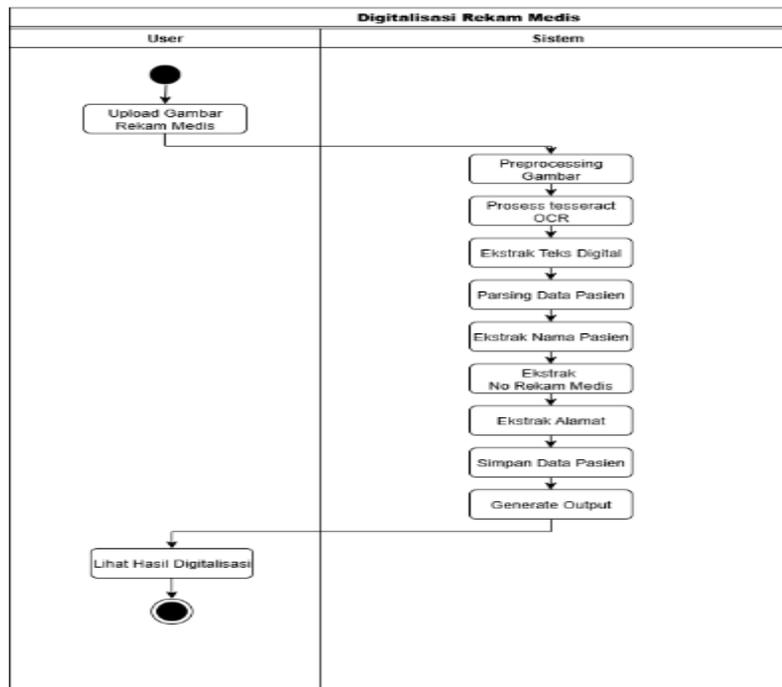
2. Activity Diagram Manajemen Data



Gambar 3 Activity Diagram Manajemen Data

Mengambarkan alur kerja admin pada sistem rekam medis. Admin masuk ke dashboard untuk mengelola data pasien (*Create, Read, Update, Delete*) dan data obat (*Edit, Delete*). Selain itu, tersedia fitur OCR untuk mempercepat input data pasien dengan cara upload gambar rekam medis, lalu sistem melakukan preprocessing, mengenali teks menggunakan Tesseract OCR, mengekstrak data pasien, dan menyimpannya ke database. Setelah proses selesai, sistem kembali ke menu utama.

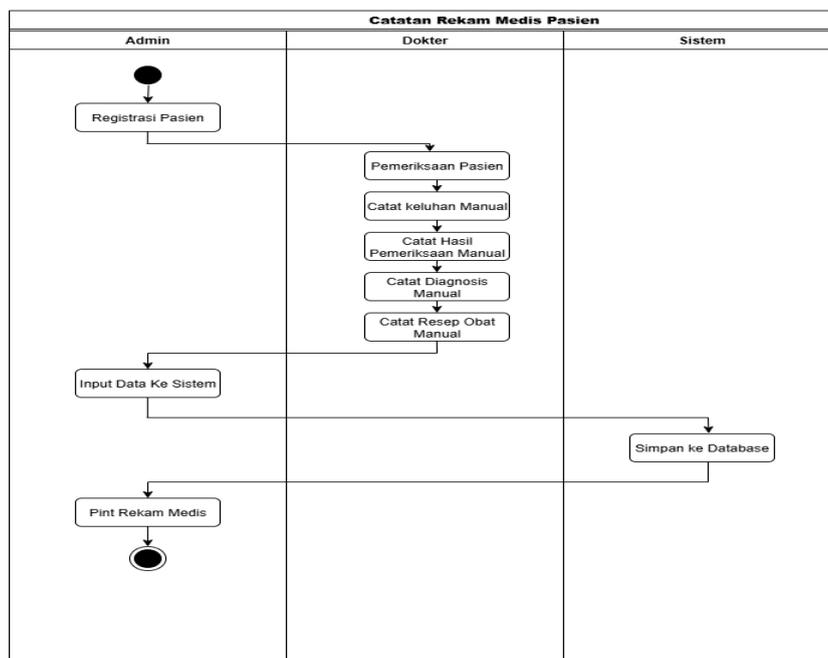
1. Activity Diagram Digitalisasi Rekam medis



Gambar 4 Activity Diagram Digitalisasi Data Rekam Medis

Menggambarkan proses digitalisasi rekam medis dengan OCR. User mengunggah gambar rekam medis, kemudian sistem melakukan preprocessing gambar, membaca teks dengan Tesseract OCR, mengekstrak teks digital, mem-parsing data pasien (nama, nomor rekam medis, alamat), lalu menyimpan data ke database. Setelah proses selesai, sistem menampilkan hasil digitalisasi yang dapat dilihat oleh user.

2. Activity Diagram Catatan Medis Pasien

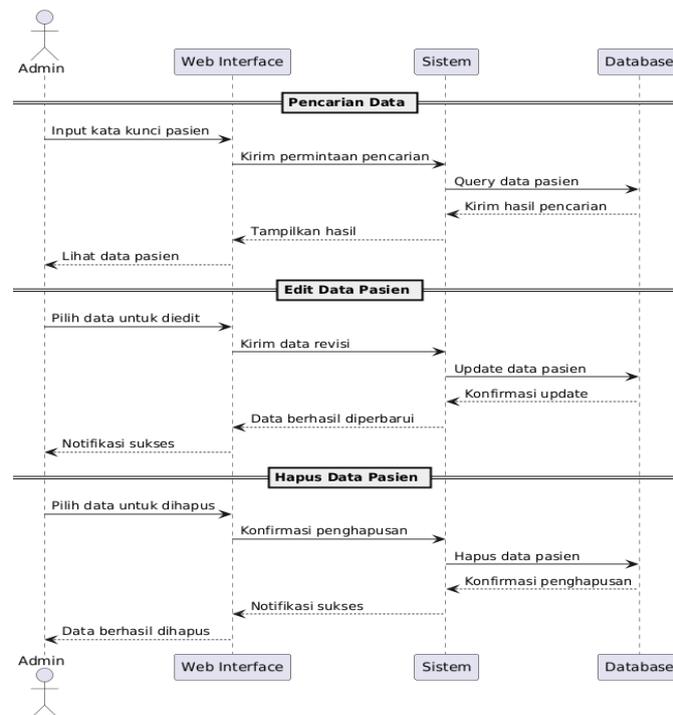


Gambar 5 Activity Diagram Catatan Medis Pasien

Menunjukkan alur pencatatan rekam medis pasien. Admin melakukan registrasi pasien, kemudian dokter memeriksa pasien dan mencatat keluhan, hasil pemeriksaan, diagnosis, dan resep obat secara manual. Setelah itu admin menginput data hasil pemeriksaan ke sistem. kemudian sistem menyimpan data ke database dan rekam medis hanya dapat dilihat melalui web.

3. Sequence Diagram

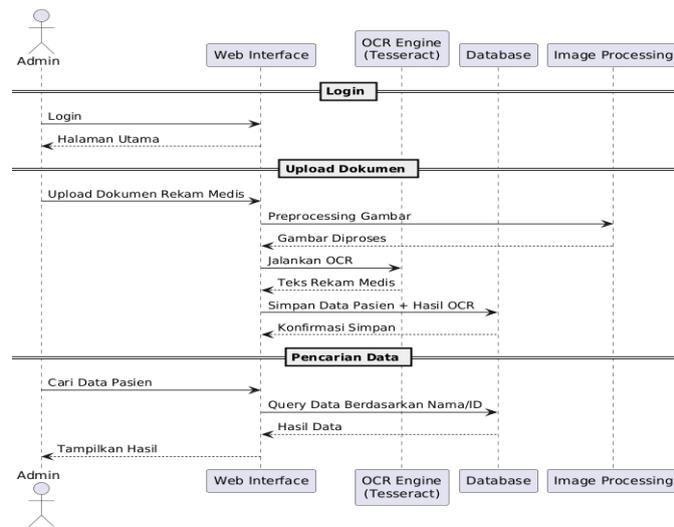
1. Sequence Diagram Manajemen Data



Gambar 6 Sequence Diagram Manajemen Data

Menggambarkan alur manajemen data pasien di sistem rekam medis, dimulai dari admin melakukan pencarian pasien melalui web interface yang meneruskan permintaan ke sistem untuk mengakses database dan menampilkan hasil. Admin juga dapat memilih data untuk diedit, sistem memperbarui data di database, lalu mengirimkan konfirmasi sukses. Untuk penghapusan data, admin memilih data yang akan dihapus, sistem menghapus data dari database, dan memberikan notifikasi.

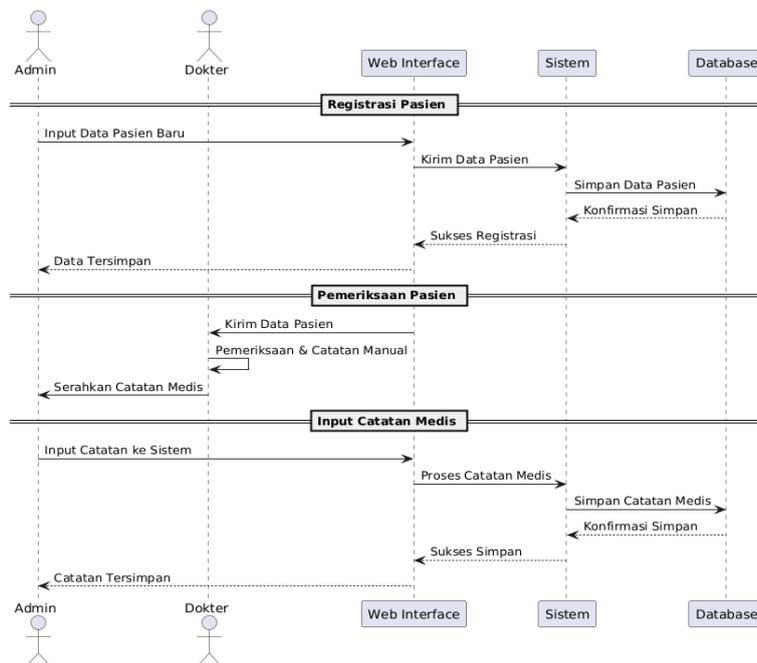
2. Sequence Diagram Digitalisasi Rekam Medis



Gambar 7 Sequence Diagram Digitalisasi Rekam Medis

Mengambarkan proses digitalisasi rekam medis. Admin memulai dengan login ke sistem dan diarahkan ke halaman utama. Selanjutnya admin mengunggah dokumen rekam medis, sistem melakukan preprocessing gambar, lalu mesin OCR (Tesseract) membaca teks dan hasilnya disimpan ke database bersama data pasien. Setelah penyimpanan berhasil, sistem memberikan konfirmasi. Admin juga dapat mencari data pasien berdasarkan nama atau ID, sistem melakukan query ke database dan menampilkan hasil pencarian melalui web interface.

3. Sequence Diagram Catatan Medis Pasien

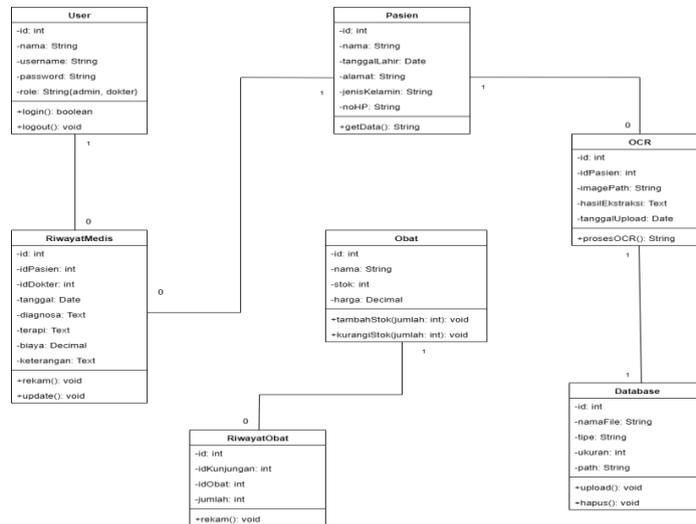


Gambar 8 Sequence Diagram Catatan Medis Pasien

Sistem Digitalisasi Data Pasien Klinik Bhakti Medika Dengan *Image Processing Ocr (Optical Character Recognition)* Menggunakan Tesseract

Menjelaskan alur pencatatan medis pasien. Admin melakukan registrasi pasien baru melalui web interface, data pasien dikirim ke sistem dan disimpan di database. Saat pemeriksaan, dokter mencatat hasil pemeriksaan dan menyerahkan catatan manual. Admin kemudian menginput catatan medis ke sistem, sistem memproses dan menyimpannya ke database, lalu memberikan konfirmasi bahwa catatan berhasil tersimpan.

4. Class Diagram



Gambar 9 Class Diagram

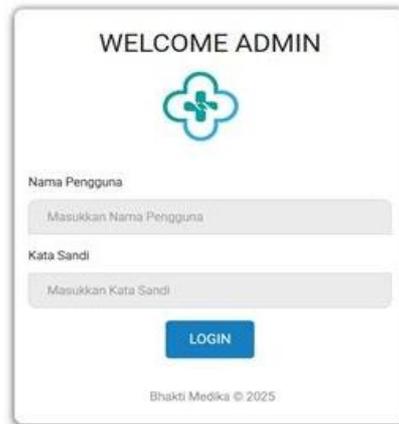
Relasi pada class diagram ini adalah:

- User** → **Database**: Admin terhubung ke database untuk proses login dan autentikasi.
- Pasien** → **RiwayatMedis**: Satu pasien dapat memiliki banyak riwayat medis (one-to-many).
- RiwayatMedis** → **RiwayatObat**: Setiap riwayat medis dapat memiliki banyak riwayat obat (one-to-many).
- RiwayatMedis** → **Database**: Hasil pemeriksaan pasien disimpan di database.
- OCR** → **Pasien/RiwayatMedis**: OCR memproses gambar rekam medis, mengekstrak data, lalu mengisi data pasien dan riwayat medis.
- Obat** → **RiwayatObat**: Data obat dihubungkan dengan riwayat obat untuk mencatat obat yang diberikan kepada pasien.

Implementasi Program

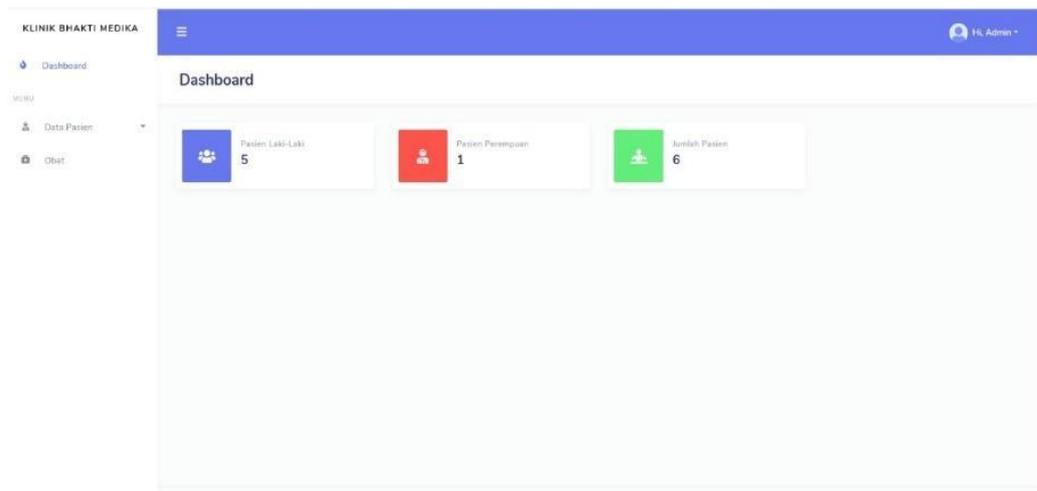
Pada setiap rancangan-rancangan yang telah dibuat maka akan menghasilkan suatu implementasi. Dimana implementasi tersebut dapat digunakan oleh pengguna. Hasil yang di implementasikan tersebut sebagai berikut:

1. Implementasi Tampilan Login



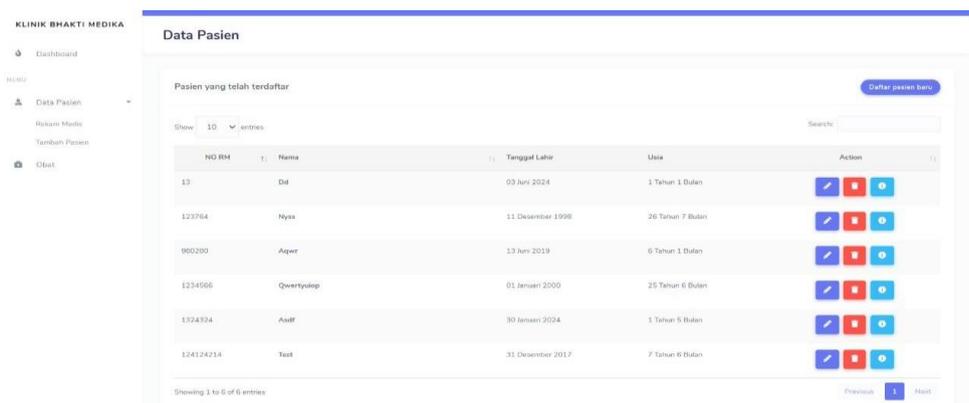
Gambar 10 Tampilan Login

1. Implementasi Tampilan Dashboard



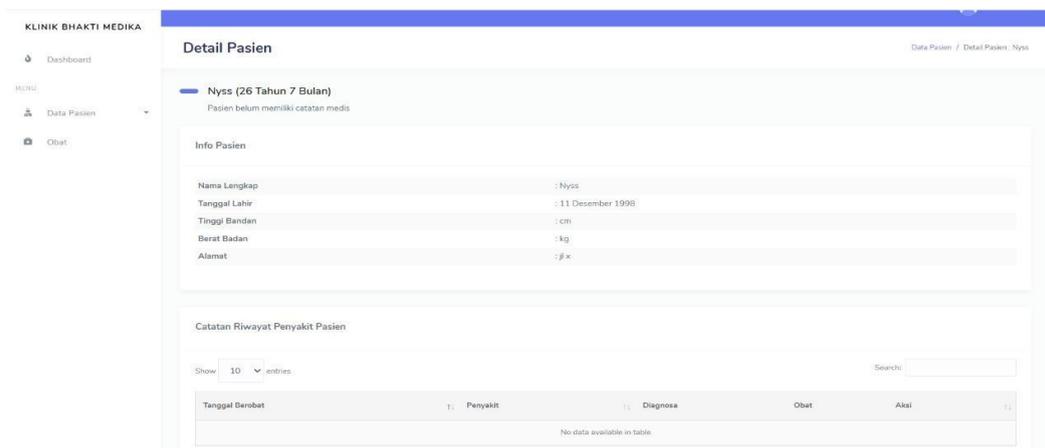
Gambar 11 Tampilan Dashboard

2. Implementasi Tampilan Data Pasien



Gambar 12 Tampilan Data Pasien

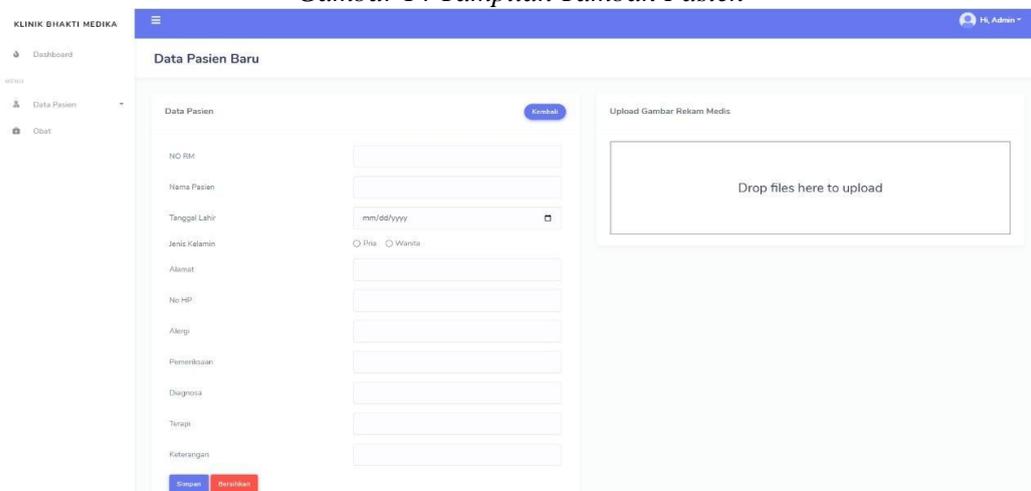
3. Implementasi Tampilan Detail Pasien



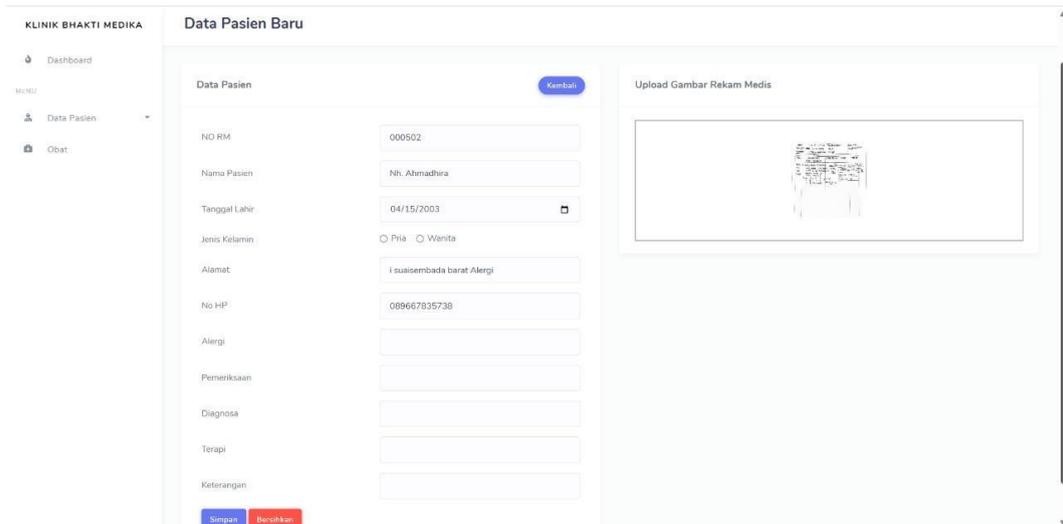
Gambar 13 Tampilan Detail Pasien

5. Implementasi Tampilan Tambah Pasien

Gambar 14 Tampilan Tambah Pasien

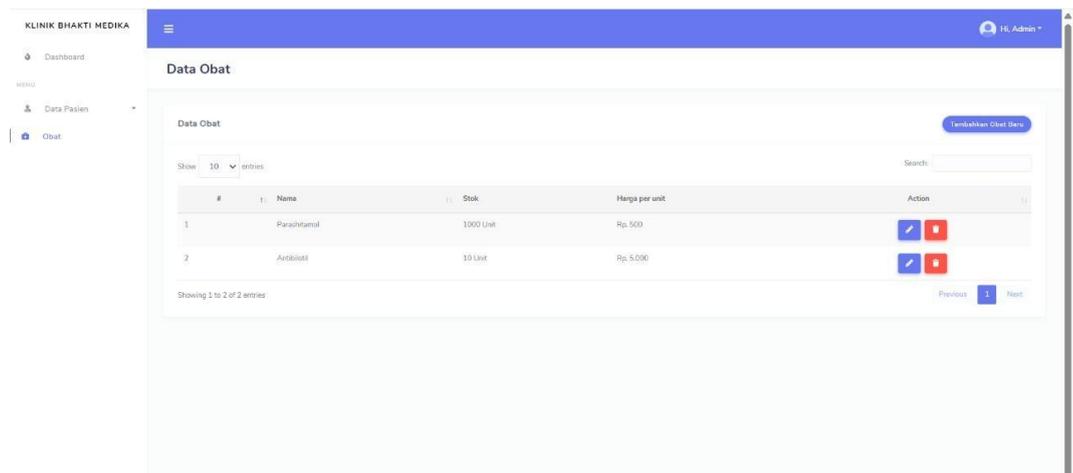


1. Implementasi Tampilan Proses OCR



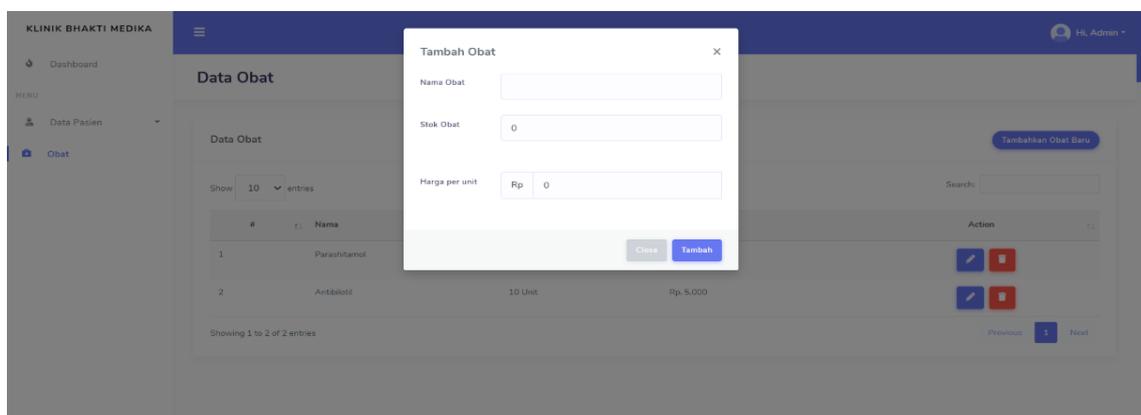
Gambar 15 Tampilan Proses OCR

2. Implementasi Tampilan Data Obat



Gambar 16 Tampilan Data Obat

6. Implementasi Tampilan Tambah Obat



Gambar 17 Tampilan Tambah Obat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan, dan pengujian sistem digitalisasi data pasien di Klinik Bhakti Medika yang memanfaatkan web framework CodeIgniter, database MySQL, dan teknologi Optical Character Recognition (OCR) Tesseract, maka dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Sistem digitalisasi data pasien berbasis web berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik menggunakan framework CodeIgniter. Sistem ini memiliki antarmuka yang memudahkan petugas klinik dalam melakukan input data, pencarian, serta pengelolaan rekam medis pasien secara digital.
2. Integrasi antara sistem dan database MySQL berjalan secara efektif, memungkinkan penyimpanan, pengelolaan, serta pengambilan kembali data pasien secara cepat dan terstruktur. Relasi antar-tabel pada database dirancang secara efisien untuk mendukung kebutuhan pelayanan klinik.
3. Penerapan teknologi OCR dengan Tesseract terbukti mampu mengekstraksi informasi teks dari gambar dokumen medis, seperti hasil foto atau scan formulir rekam medis. OCR bekerja dengan baik pada dokumen yang memiliki kualitas gambar cukup, terutama setelah dilakukan preprocessing seperti grayscale dan thresholding.
4. Pengujian sistem menggunakan pendekatan black-box menunjukkan bahwa semua fungsi utama dapat berjalan sesuai ekspektasi, termasuk parsing teks dari gambar, pengelolaan data pasien, serta validasi hasil OCR melalui confusion matrix. Tingkat akurasi OCR cukup tinggi terutama pada input dengan kualitas gambar yang baik.
5. Sistem yang dikembangkan terbukti mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan dalam pengolahan data pasien. Penggunaan teknologi digital menggantikan proses manual yang selama ini digunakan di Klinik Bhakti Medika, mengurangi kesalahan input dan meningkatkan pelayanan kepada pasien.

SARAN

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian dan pengembangan sistem, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya:

1. Peningkatan kualitas preprocessing gambar sebelum dilakukan proses OCR perlu dioptimalkan. Penambahan fitur seperti auto-thresholding, noise removal, dan crop detection dapat meningkatkan akurasi hasil pembacaan teks, terutama untuk gambar dengan kualitas rendah.
2. Perluasan cakupan data yang diolah, misalnya dengan mendukung jenis dokumen rekam medis lain seperti resep dokter, sehingga sistem dapat lebih komprehensif dalam mendigitalisasi seluruh arsip medis pasien.
3. Penerapan keamanan data lebih lanjut, seperti enkripsi data pasien dan autentikasi dua faktor bagi pengguna sistem, penting untuk menjaga kerahasiaan dan integritas data, mengingat data medis termasuk data sensitif.
4. Integrasi dengan sistem pelayanan klinik lainnya, seperti sistem antrian elektronik, sistem pembayaran, dan e-prescription, agar sistem dapat menjadi solusi menyeluruh dalam manajemen informasi klinik.
5. Implementasi sistem berbasis cloud untuk memungkinkan akses lintas perangkat dan lokasi, serta mendukung backup data secara otomatis guna mencegah kehilangan data akibat kerusakan perangkat lokal.

6. Pengujian lebih lanjut secara kuantitatif terhadap akurasi dan performa OCR dengan dataset yang lebih besar dan variatif akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap kekuatan dan keterbatasan sistem.
7. Pelatihan dan pendampingan staf klinik dalam penggunaan sistem digitalisasi juga penting agar adaptasi teknologi berjalan dengan lancar dan potensi sistem dapat dimanfaatkan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arus Jurnal Sains dan Teknologi. (2024). Pemeriksaan KTP Menggunakan Optical Character Recognition (OCR) dan Pengenalan Background serta Komponen KTP. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol. 4(2).
- Aviat, M. (2023). Implementasi Rekam Medis Elektronik: Tantangan dan Solusi Menghadapi PMK No. 24 Tahun 2022. Jakarta: Penerbit Medis Indonesia.
- Elmizan, N., Sari, W. P., & Rahman, A. (2021). Optical Character Recognition (OCR) menggunakan Tesseract dan Penerapannya pada Industri Digital di Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(2), 125-138.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. Jakarta: Kemenkes RI.
- Netmarks Technology Solutions. (2023). Penerapan OCR di Rumah Sakit: Meningkatkan Efisiensi dan Kepuasan Pasien. Jakarta: Netmarks Publishing.
- Penelitian Implementasi SIKUMIS. (2024). Sistem Analisis Kuantitatif Rekam Medis (SIKUMIS) pada Formulir Resume Medis di RSUD Muhammadiyah Gubug, Grobogan. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan*, 15(3), 89-102.
- Rumah Sakit Digital Indonesia. (2024). Gambaran Implementasi Rekam Medis Elektronik di Rumah Sakit: Studi Multi-situs. *Jurnal Sistem Informasi Kesehatan*, 12(1), 45-62.
- Softsciences Development Team. (2021). Optical Character Recognition dengan Tesseract: Panduan Implementasi dan Optimalisasi. *Tech Journal Indonesia*, 7(4), 201-215.
- Solusi Aplikasi Technology. (2025). Tesseract OCR, Open-Source untuk Otomasi Entry Form: Implementasi dalam Transformasi Digital Bisnis. *Digital Business Review*, 11(1), 33-47.
- Sukarna, R. (2025). Studi Komparatif Model OCR Berbasis AI untuk Dokumen Cetak dan Tulisan Tangan: Analisis Performa dan Akurasi. *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Pengolahan Citra*, 9(2), 78-94.
- Widya Security Research. (2023). Solusi Mengamankan Data Pasien di Era Digitalisasi: Strategi Keamanan Cyber untuk Fasilitas Kesehatan. *Cybersecurity Health Journal*, 5(2), 156-171.
- Cybercrime Health Study Group. (2023). Digitalisasi di Instansi Kesehatan: Ketika Data Pasien Jadi Target Cybercrime. *Indonesian Healthcare Security Review*, 8(3), 112-128.
- Format Alternatif (APA Style)
- Arus Jurnal Sains dan Teknologi. (2024). Pemeriksaan KTP menggunakan optical character recognition (OCR) dan pengenalan background serta komponen KTP. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2).
- Aviat, M. (2023). Implementasi rekam medis elektronik: Tantangan dan solusi menghadapi PMK No. 24 tahun 2022. Penerbit Medis Indonesia.
- Cybercrime Health Study Group. (2023). Digitalisasi di instansi kesehatan: Ketika data

- pasien jadi target cybercrime. *Indonesian Healthcare Security Review*, 8(3), 112-128.
- Elmizan, N., Sari, W. P., & Rahman, A. (2021). Optical character recognition (OCR) menggunakan tesseract dan penerapannya pada industri digital di Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(2), 125-138.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2022 tentang rekam medis. Kemenkes RI.
- Netmarks Technology Solutions. (2023). Penerapan OCR di rumah sakit: Meningkatkan efisiensi dan kepuasan pasien. Netmarks Publishing.
- Penelitian Implementasi SIKUMIS. (2024). Sistem analisis kuantitatif rekam medis (SIKUMIS) pada formulir resume medis di RSUD PKU Muhammadiyah Gubug, Grobogan. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan*, 15(3), 89-102.
- Rumah Sakit Digital Indonesia. (2024). Gambaran implementasi rekam medis elektronik di rumah sakit: Studi multi-situs. *Jurnal Sistem Informasi Kesehatan*, 12(1), 45-62.
- Softscients Development Team. (2021). Optical character recognition dengan tesseract: Panduan implementasi dan optimalisasi. *Tech Journal Indonesia*, 7(4), 201-215.
- Solusi Aplikasi Technology. (2025). Tesseract OCR, open-source untuk otomasi entry form: Implementasi dalam transformasi digital bisnis. *Digital Business Review*, 11(1), 33-47.
- Sukarna, R. (2025). Studi komparatif model OCR berbasis AI untuk dokumen cetak dan tulisan tangan: Analisis performa dan akurasi. *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Pengolahan Citra*, 9(2), 78-94.
- Widya Security Research. (2023). Solusi mengamankan data pasien di era digitalisasi: Strategi keamanan cyber untuk fasilitas kesehatan. *Cybersecurity Health Journal*, 5(2), 156-171.