

Nama : Indah Nugraheni Cahyasari

NIM : 12030124120067

Kelas : Sistem Informasi Akuntansi – E

Laporan Proyek: Pembangunan dan Implementasi Aplikasi Koordinator Sistem Rumah Sakit "SIAK-Klinis" Berbasis Generative AI

BAB I: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

Rumah sakit modern dihadapkan pada tantangan kompleksitas operasional yang semakin meningkat. Fragmentasi sistem informasi dan ketergantungan pada proses manual sering kali menciptakan inefisiensi, memperlambat alur kerja, dan meningkatkan risiko kesalahan administratif. Studi kasus di RSUP Fatmawati menyoroti salah satu masalah fundamental ini, di mana proses pelaporan klaim BPJS yang masih mengandalkan formulir Excel secara manual terbukti memakan waktu dan kurang efisien. Inefisiensi yang terdokumentasi di RS Fatmawati ini merupakan antitesis dari kapabilitas sistem modern seperti SIMRS Cendana, yang telah terbukti mampu mengotomatiskan pencatatan transaksi dan mengurangi kesalahan administratif, menggarisbawahi kesenjangan teknologi yang ingin diatasi oleh proyek ini.

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan sebuah sistem manajemen dan koordinasi terpusat yang mampu mengintegrasikan berbagai fungsi vital rumah sakit. Konsep Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) yang terintegrasi, seperti yang diimplementasikan pada SIMRS Cendana dan dianalisis dalam tesis OADP (Oracle Architecture Development Process), menekankan pentingnya penyelarasan antara proses bisnis, data, aplikasi, dan teknologi. Integrasi yang solid adalah kunci untuk mencapai efisiensi operasional, memastikan kepatuhan terhadap regulasi, dan pada akhirnya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan bagi pasien. Sistem yang terpadu mengurangi duplikasi data, mempercepat alur informasi antar departemen, dan menyediakan data akurat untuk pengambilan keputusan.

Dalam konteks ini, teknologi *Generative AI* dipilih sebagai fondasi solusi inovatif. Kemampuan AI dalam memahami dan memproses bahasa alami (*natural language processing*) serta menganalisis konteks permintaan pengguna menawarkan paradigma baru dalam interaksi manusia-sistem. Sebagaimana dijelaskan dalam konsep "Asisten AI Medis" dan "Sistem Koordinator," *Generative AI* dapat berfungsi sebagai jembatan cerdas, menerjemahkan permintaan pengguna yang kompleks menjadi perintah yang dapat dieksekusi oleh sistem. Kemampuan ini sangat relevan untuk mengatasi masalah koordinasi dan pengambilan keputusan yang sering kali menjadi hambatan di lingkungan rumah sakit yang dinamis.

Menjawab tantangan-tantangan fundamental ini, proyek SIAK-Klinis dirancang secara strategis bukan sebagai sistem informasi tambahan, melainkan sebagai *lapisan orkestrasi cerdas* (intelligent orchestration layer). Tujuannya adalah untuk menjembatani fragmentasi sistem yang ada dan mengubah paradigma interaksi pengguna—dari navigasi prosedural yang kaku menjadi dialog berbasis intensi yang dinamis.

1.2 Tujuan dan Manfaat Aplikasi

Aplikasi SIAK-Klinis dirancang sebagai jembatan strategis antara kebutuhan pengguna dan kompleksitas sistem informasi rumah sakit. Tujuan utama pengembangannya adalah untuk mentransformasi cara staf berinteraksi dengan berbagai data dan fungsi operasional, dengan memanfaatkan kekuatan *Generative AI* untuk menciptakan alur kerja yang lebih efisien, intuitif, dan terpadu.

Tujuan Utama

- **Menciptakan Koordinator Sistem Terpusat:** Merancang arsitektur dan mengimplementasikan "Koordinator Sistem Rumah Sakit" yang cerdas sebagai inti dari aplikasi. Sistem ini dirancang untuk memahami permintaan pengguna yang disampaikan dalam bahasa alami, menganalisis maksud di baliknya, dan secara instan merutekan permintaan tersebut ke modul atau fungsi yang relevan. Ini mengubah interaksi dari navigasi menu yang kaku menjadi dialog yang dinamis dan efisien, seperti yang terlihat pada antarmuka SIAK-Klinis.
- **Mengintegrasikan Fungsi Kunci:** Mengintegrasikan empat pilar operasional rumah sakit, Pusat Komando & Perutean, Rekam Medis Elektronik (RME) dengan Diagnosis AI,

Keuangan (BLU) - Tagihan & BPJS, dan Operasional - Jadwal & Logistik ke dalam sebuah platform terpadu untuk menghilangkan silo informasi dan menyediakan visibilitas data yang holistik.

Manfaat Strategis

- **Efisiensi Operasional:** Melalui otomatisasi pencatatan transaksi dan koordinasi permintaan terpusat, aplikasi ini secara signifikan mengurangi beban kerja administratif dan risiko kesalahan manusia. Hal ini sejalan dengan manfaat yang ditawarkan oleh SIMRS Cendana, yang terbukti efektif dalam mengurangi kesalahan pencatatan manual dan mempercepat proses akuntansi.
- **Perutean Permintaan Cepat (*Pusat & Routing*):** Kemampuan aplikasi untuk secara cerdas menganalisis dan merutekan permintaan pengguna ke sub-sistem yang tepat (misalnya, keuangan, rekam medis) mempercepat alur kerja dan mengurangi waktu tunggu. Konsep ini, yang mirip dengan arsitektur multi-agen, memastikan bahwa setiap permintaan ditangani oleh modul yang paling kompeten tanpa penundaan.
- **Dukungan Pengambilan Keputusan Awal:** Dengan menyajikan informasi yang relevan secara cepat dan akurat, AI berfungsi sebagai alat pendukung keputusan bagi staf medis dan administratif. Contohnya termasuk analisis ringkas data rekam medis untuk membantu diagnosis awal atau optimasi jadwal operasional untuk alokasi sumber daya yang lebih baik.

Manfaat-manfaat ini secara kolektif berkontribusi pada peningkatan kualitas layanan dan efektivitas biaya, yang merupakan fondasi dari ruang lingkup proyek yang akan dijabarkan lebih lanjut.

1.3 Ruang Lingkup Proyek

Proyek pengembangan dan implementasi aplikasi SIAK-Klinis mencakup serangkaian kegiatan yang terstruktur, mulai dari tahap konseptualisasi hingga deployment fungsional. Ruang lingkup proyek ini didefinisikan secara cermat untuk memastikan fokus pada penciptaan nilai maksimal bagi operasional rumah sakit.

1. **Integrasi Teknologi AI:** Proyek ini secara spesifik mencakup pemanfaatan model *Generative AI* canggih (Gemini) sebagai mesin logika inti. Tanggung jawabnya meliputi pemahaman bahasa alami, analisis maksud pengguna, dan orkestrasi permintaan ke modul-modul fungsional yang relevan di dalam aplikasi.
2. **Pengembangan Fungsional:** Fokus pengembangan aplikasi terpusat pada empat modul utama yang menjadi pilar operasional rumah sakit: Pusat Komando & Perutean, Rekam Medis Elektronik (RME) dengan Diagnosis AI, Keuangan (BLU) - Tagihan & BPJS, dan Operasional - Jadwal & Logistik.
3. **Desain Antarmuka Pengguna (UI):** Proyek ini meliputi proses perancangan dan implementasi antarmuka pengguna (*user interface*) berbasis web. Desain UI difokuskan untuk menjadi intuitif, responsif, dan mudah digunakan oleh berbagai level pengguna guna meminimalkan kurva belajar dan memaksimalkan adopsi.
4. **Deployment Aplikasi:** Ruang lingkup proyek ini mencakup keseluruhan proses *deployment* aplikasi ke platform hosting web modern (Netlify). Hal ini memastikan aplikasi dapat diakses secara andal dan aman oleh pengguna yang berwenang melalui peramban web standar, tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak di sisi klien.

Untuk mewujudkan aplikasi dengan ruang lingkup yang komprehensif ini, diperlukan landasan teknologi yang solid dan arsitektur yang matang, yang akan dibahas secara mendalam pada Bab II.

BAB II: LANDASAN TEKNOLOGI DAN PROSES PENGEMBANGAN

2.1 Teknologi Inti dan Arsitektur Konseptual

Pemilihan tumpukan teknologi (*technology stack*) yang tepat merupakan faktor krusial dalam membangun aplikasi berbasis AI yang andal, skalabel, dan mudah dipelihara seperti SIAK-Klinis. Keputusan arsitektural yang diambil pada tahap awal proyek ini secara langsung memengaruhi kecepatan pengembangan, kinerja aplikasi, dan kemampuannya untuk berevolusi di masa depan.

Mesin Koordinasi AI

Inti dari kecerdasan aplikasi SIAK-Klinis adalah **Gemini Business**, model *Generative AI* dari Google. Model ini berfungsi sebagai otak di balik fungsionalitas koordinator sistem. Sesuai dengan konsep yang diuraikan dalam dokumen "Sistem Koordinator dan Sub-Agen Rumah Sakit," model AI ini dirancang dan dilatih untuk bertindak sebagai koordinator pusat. Perannya adalah menganalisis maksud (*intent*) dari setiap permintaan pengguna yang dimasukkan dalam bahasa alami, lalu secara cerdas memanggil atau merutekan permintaan tersebut ke sub-sistem atau modul internal yang paling sesuai untuk menanganinya.

Alat Pengembangan dan Deployment

Proses pengembangan dari ide hingga aplikasi fungsional didukung oleh serangkaian alat modern yang dirancang untuk efisiensi dan kolaborasi.

1. **Google AI Studio & NotebookLM:** Pada tahap pengembangan awal dan purwarupa, kedua alat ini memainkan peran penting. NotebookLM digunakan untuk mengekstraksi dan menyusun materi sumber yang menjadi dasar pengetahuan AI. Selanjutnya, Google AI Studio dimanfaatkan untuk merancang, menguji, dan menyempurnakan *prompt*, serangkaian instruksi yang mengarahkan model AI untuk bertindak sebagai koordinator sistem yang efektif dan akurat.
2. **GitHub:** Proyek ini menggunakan GitHub sebagai sistem kontrol versi terpusat. Perannya adalah untuk mengelola seluruh kode sumber aplikasi secara sistematis. Ini memastikan kolaborasi yang terstruktur antar pengembang, memungkinkan pelacakan setiap perubahan, dan menjaga integritas kode sepanjang siklus hidup pengembangan.
3. **Netlify:** Untuk proses *deployment*, Netlify dipilih karena kemampuannya menyederhanakan dan mengotomatiskan proses peluncuran aplikasi web modern. Dengan integrasi langsung ke repositori GitHub, Netlify memungkinkan siklus pengembangan yang cepat (*rapid development cycle*) dan *continuous deployment*, memastikan aplikasi selalu up-to-date.

Arsitektur Sistem dan Alur Data

Arsitektur aplikasi SIAK-Klinis dirancang dengan model *client-server* yang efisien, di mana interaksi pengguna dipisahkan dari logika pemrosesan data. Berikut adalah deskripsi alur data dari input hingga output:

1. **Input Pengguna:** Pengguna mengakses aplikasi melalui antarmuka web yang di-hosting di Netlify dan memasukkan permintaan dalam bentuk teks bahasa alami.
2. **Transmisi Permintaan:** Antarmuka (*client-side*) mengirimkan permintaan pengguna melalui koneksi aman ke *backend* aplikasi yang berjalan di server.
3. **Pemrosesan AI:** Di *backend*, model Gemini melakukan analisis intensi (*intent analysis*) dan ekstraksi entitas (*entity extraction*) pada permintaan tersebut. Berdasarkan intensi yang teridentifikasi (misalnya, 'penagihan', 'jadwal'), permintaan dirutekan secara logis ke modul internal yang sesuai (Keuangan, Operasional), beserta entitas yang diekstrak (misalnya, nama pasien, rentang tanggal).
4. **Respons Generatif:** Berdasarkan permintaan yang telah diproses, AI menghasilkan respons yang relevan. Respons ini dapat berupa ringkasan data yang digenerasi, konfirmasi tindakan, atau data yang diambil dari basis data simulasi.
5. **Penyajian Hasil:** Hasil dari pemrosesan AI dikirim kembali ke antarmuka web dan ditampilkan kepada pengguna secara jelas dan mudah dipahami.

Arsitektur ini memungkinkan fungsionalitas yang canggih sambil menjaga antarmuka pengguna tetap ringan dan responsif, yang akan dibahas lebih lanjut pada analisis fungsionalitas aplikasi.

BAB III: ANALISIS FUNGSIONALITAS APLIKASI SIAK-KLINIS

3.1 Fungsi Utama: Koordinator Sistem Rumah Sakit

Peran fundamental aplikasi SIAK-Klinis adalah sebagai "Koordinator Sistem," sebuah pusat komando digital yang dirancang untuk menyederhanakan interaksi kompleks antara pengguna dan berbagai departemen fungsional di rumah sakit. Mengadopsi analogi dari arsitektur sistem multi-agen, SIAK-Klinis bertindak sebagai agen koordinator pusat yang cerdas. Ia menerima berbagai jenis permintaan dari penggunamulai dari permintaan data klinis, pertanyaan

penagihan, hingga kebutuhan penjadwalan operasional dan secara efisien meneruskannya ke modul spesialis yang relevan untuk diproses.

Aplikasi ini menerima input dalam bahasa alami, membebaskan pengguna dari keharusan untuk memahami struktur menu yang rumit atau jargon sistem yang teknis. Misalnya, seorang staf administrasi dapat mengetik "Berapa total tagihan BPJS untuk pasien Budi Santoso bulan ini?" dan sistem akan secara otomatis memahami bahwa permintaan ini harus diarahkan ke modul Keuangan. Paradigma interaksi berbasis percakapan ini secara drastis mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mencari informasi dan menjalankan tugas, mengubah alur kerja dari yang bersifat navigasional menjadi lebih direct dan efisien.

Efektivitas koordinator pusat ini, tentu saja, sangat bergantung pada kapabilitas dan kecerdasan dari setiap modul spesialis yang terintegrasi di dalamnya, yang akan diuraikan secara rinci pada bagian selanjutnya.

3.2 Rincian Modul Aplikasi

Untuk menjalankan perannya sebagai koordinator yang efektif, SIAK-Klinis didukung oleh empat modul fungsional utama. Setiap modul dirancang untuk menangani domain spesifik dalam operasional rumah sakit, memberikan nilai tambah yang unik dan bekerja secara sinergis di bawah orkestrasi koordinator AI.

Modul Pusat Komando & Perutean

Modul ini adalah implementasi fisik dari arsitektur konseptual "Koordinator Pusat". Ia berfungsi sebagai titik interaksi utama di mana mesin AI melakukan *intent analysis* terhadap permintaan pengguna. Berdasarkan analisis semantik ini, sistem secara cerdas merutekan kueri ke salah satu dari tiga modul lainnya (Rekam Medis, Keuangan, Operasional), yang berfungsi sebagai "sub-agen" spesialis. Fungsi ini menghilangkan kebutuhan pengguna untuk menavigasi antar sistem, menyatukan semua interaksi dalam satu titik komando yang terpusat dan cerdas.

Modul Rekam Medis (RME) - Diagnosis AI & Data

Modul ini mengimplementasikan kapabilitas "Asisten AI Medis" dan sub-agen "Rekam Medis." Fungsinya adalah untuk menyediakan akses dan analisis cerdas terhadap data klinis. Pengguna dapat meminta AI untuk menganalisis data yang terdapat dalam rekam medis elektronik

(RME) untuk menghasilkan ringkasan, mengidentifikasi pola, atau memberikan *insight* awal terkait gejala pasien. Penting untuk ditekankan, sebagaimana tertera secara eksplisit dalam *disclaimer* di antarmuka aplikasi, bahwa fungsi ini dirancang sebagai alat bantu diagnosis dan pendukung keputusan, bukan sebagai pengganti penilaian medis profesional oleh dokter.

Modul Keuangan (BLU) - Tagihan & BPJS

Modul ini dirancang untuk mengatasi tantangan administratif di bidang keuangan, secara fungsional memenuhi peran sub-agen "Penagihan dan Asuransi". Dengan merujuk pada tantangan pemrosesan klaim BPJS di RS Fatmawati dan fungsionalitas SIMRS Cendana, modul ini mengotomatiskan tugas seperti verifikasi asuransi, pembuatan tagihan, dan rekonsiliasi klaim BPJS. Dengan menyederhanakan dan mempercepat proses-proses ini, modul keuangan membantu meningkatkan efisiensi dan mempercepat siklus pendapatan rumah sakit.

Modul Operasional - Jadwal & Logistik

Modul ini mengintegrasikan konsep penjadwalan cerdas untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya rumah sakit. Sejalan dengan ide dari "Sistem Penjadwalan Medis AI," modul ini dapat dimanfaatkan untuk mengelola dan mengoptimalkan jadwal dokter, alokasi ruang operasi, atau bahkan manajemen logistik seperti inventaris obat, sebuah fungsi yang juga relevan dalam konteks SIMRS. Dengan menggunakan AI untuk menyeimbangkan berbagai variabel, rumah sakit dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memastikan sumber daya digunakan secara maksimal.

Integrasi keempat modul ini di bawah satu koordinator AI menciptakan sebuah ekosistem digital yang tidak hanya efisien tetapi juga sadar akan batasan hukum dan etis yang berlaku.

3.3 Aspek Kepatuhan dan Batasan Etis

Dalam pengembangan dan implementasi sistem kesehatan berbasis AI seperti SIAK-Klinis, pertimbangan terhadap kepatuhan hukum dan batasan etis sama pentingnya dengan keunggulan fungsionalitas teknis. Aplikasi ini menunjukkan pemahaman yang matang terhadap aspek-aspek krusial ini melalui dua pernyataan penting yang ditampilkan secara jelas pada antarmukanya.

1. **Kepatuhan UU PDP (Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi):** Pernyataan "SIAK-Klinis mematuhi UU PDP" memiliki signifikansi yang besar. Dengan

menampilkannya secara eksplisit, aplikasi ini membangun fondasi kepercayaan dengan pengguna. Pernyataan ini berfungsi sebagai jaminan bahwa semua data yang diproses oleh sistem—terutama data medis dan pribadi pasien yang sangat sensitif—dikelola dan dilindungi sesuai dengan kerangka regulasi perlindungan data yang berlaku di Indonesia. Ini menunjukkan komitmen proyek terhadap tata kelola data yang bertanggung jawab.

2. **Batasan Hasil Analisis AI: Disclaimer** yang menyatakan "Hasil analisis AI bukan pengganti diagnosis medis profesional" adalah elemen etis yang fundamental. Pernyataan ini menunjukkan pemahaman mendalam tentang peran dan batasan AI di bidang kesehatan. Ini secara proaktif menetapkan ekspektasi yang benar bagi pengguna dengan menegaskan bahwa AI adalah **alat pendukung keputusan**, bukan pengambil keputusan final. Dengan demikian, ini membantu memitigasi risiko kesalahan interpretasi dan menjaga otonomi profesional medis.

Penegasan komitmen pada kepatuhan data dan kesadaran etis yang tinggi ini, dikombinasikan dengan fungsionalitas yang kuat, menjadi fondasi keberhasilan dan adopsi jangka panjang dari aplikasi SIAK-Klinis.

BAB IV: KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan Proyek

Proyek pengembangan dan implementasi aplikasi SIAK-Klinis telah berhasil mencapai tujuannya untuk menciptakan sebuah platform terintegrasi yang mentransformasi operasional rumah sakit melalui teknologi *Generative AI*. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, berikut adalah rangkuman pencapaian utama proyek ini:

1. **Keberhasilan Pembangunan Koordinator Cerdas:** Proyek ini berhasil mewujudkan konsep "Koordinator Sistem Rumah Sakit" berbasis AI. Aplikasi ini mampu menyederhanakan interaksi pengguna yang kompleks dengan berbagai sistem rumah sakit melalui antarmuka percakapan yang intuitif, secara efektif mengurangi hambatan teknis dan mempercepat akses terhadap informasi.
2. **Integrasi Modul Fungsional Kritis:** SIAK-Klinis telah berhasil mengintegrasikan empat pilar utama operasional rumah sakit, Pusat Komando, Rekam Medis Elektronik (RME),

Keuangan (BLU), dan Operasional ke dalam satu platform terpadu. Integrasi ini memfasilitasi alur kerja yang lebih lancar dan kolaboratif antar departemen.

3. **Implementasi dan Deployment yang Efektif:** Pemanfaatan tumpukan teknologi modern yang terdiri dari model AI Gemini, sistem kontrol versi GitHub, dan platform deployment Netlify terbukti sangat efektif. Kombinasi ini memungkinkan siklus pengembangan yang cepat, efisien, dan penerapan aplikasi yang andal serta mudah diakses oleh pengguna.
4. **Komitmen pada Etika dan Kepatuhan:** Proyek ini menunjukkan komitmen yang kuat terhadap implementasi teknologi yang bertanggung jawab. Hal ini dibuktikan dengan adanya penekanan eksplisit pada kepatuhan terhadap Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP) dan penetapan batasan etis yang jelas mengenai peran AI sebagai alat pendukung.

Secara keseluruhan, proyek SIAK-Klinis telah berhasil meletakkan dasar yang kokoh untuk inovasi lebih lanjut dalam pemanfaatan AI di sektor layanan kesehatan.

4.2 Saran Pengembangan Lebih Lanjut

Meskipun proyek SIAK-Klinis telah mencapai tonggak penting, sifat dinamis dari teknologi dan kebutuhan layanan kesehatan membuka ruang untuk evolusi dan peningkatan di masa depan. Berikut adalah beberapa saran pengembangan yang didasarkan pada tantangan umum dan tren masa depan yang diidentifikasi dari sumber-sumber relevan.

Peningkatan Fungsionalitas dan Integrasi:

- Sarankan integrasi yang lebih dalam dengan sistem warisan (*legacy systems*) seperti Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) atau *Electronic Health Records* (EHR) yang ada, sebuah tantangan yang diidentifikasi dalam artikel penjadwalan AI.
- Untuk memperluas kapabilitas, direkomendasikan penambahan modul-modul baru sesuai dengan arsitektur konseptual 'Sistem Koordinator dan Sub-Agen', seperti **Manajemen Pasien** (untuk pendaftaran dan pembaruan informasi) dan **Manajemen Janji Temu** (untuk penjadwalan dan pembatalan).

Peningkatan Keamanan dan Tata Kelola Data:

- Usulkan implementasi kontrol akses yang lebih granular berbasis peran (*Role-Based Access Control*), seperti yang telah dirancang dalam model sistem untuk RS Fatmawati, untuk lebih melindungi data medis yang sensitif.
- Sarankan pengembangan *dashboard* audit yang memungkinkan administrator melacak siapa yang mengakses atau memodifikasi data, sehingga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas sistem secara keseluruhan.

Eksplorasi Kemampuan AI Tingkat Lanjut:

- Rekomendasikan penggunaan analitik prediktif untuk mengantisipasi kemungkinan pasien tidak hadir (*no-shows*) atau kebutuhan logistik obat, sebuah tren yang disorot dalam artikel penjadwalan AI, sehingga memungkinkan intervensi proaktif.
- Sarankan eksplorasi kemampuan analisis gambar medis (misalnya, X-ray) seperti yang dijelaskan dalam proyek "Asisten AI Medis" untuk memperkaya modul RME dengan *insight* diagnostik awal.

Dengan pengembangan berkelanjutan yang berfokus pada area-area ini, SIAK-Klinis memiliki potensi untuk tidak hanya mengoptimalkan efisiensi, tetapi juga secara fundamental merevolusi kualitas dan aksesibilitas layanan di sektor kesehatan.

Link Apps: <https://agent-693a57ec9ef4035770392c--vocal-peony-f2c634.netlify.app/>