

Perancangan Arsitektur Chatbot AI Berbasis Klasifikasi Intent Dengan Arsitektur Integrasi Restful API Pada Sistem Informasi Manajemen Farmasi Rumah Sakit

Egy Sunanda^{1*}, Nurul Natasyha², Dela Auliya Putri³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara
egysunanda163@gmail.com

Abstract

Long queues and extended waiting times for prescription services in hospital pharmacy installations are longstanding issues that negatively affect patient satisfaction. This study aims to develop a system architecture design for an Artificial Intelligence (AI)-based chatbot utilizing Natural Language Processing (NLP) integrated with the Hospital Management Information System (SIMRS) via an Application Programming Interface (API). The methodology employed is the Agile-based System Development Life Cycle (SDLC) model to define system specifications and text processing pipelines using the Support Vector Machine (SVM) algorithm framework. The result of this research is a comprehensive blueprint of the system architecture, intentional corpus logic mapping, and RESTful API data exchange schemas for real-time tracking of prescription status and drug availability. Conceptual analysis indicates that this architecture is theoretically capable of reducing the administrative workload of pharmacy staff through automated responses to regular queries.

Keywords: Artificial Intelligence, Chatbot, Natural Language Processing, SIMRS, Architecture Design

Abstrak

Antrean panjang dan lamanya waktu tunggu pelayanan resep obat di instalasi farmasi rumah sakit merupakan permasalahan klasik yang berdampak pada penurunan kepuasan pasien. Penelitian ini bertujuan menghasilkan rancangan arsitektur chatbot berbasis Artificial Intelligence (AI) menggunakan Natural Language Processing (NLP) yang dirancang untuk terintegrasi dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) melalui Application Programming Interface (API). Metodologi yang digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC) model Agile untuk merumuskan spesifikasi kebutuhan sistem dan pipeline pemrosesan teks menggunakan pendekatan algoritma Support Vector Machine (SVM). Hasil dari penelitian ini berupa dokumen spesifikasi arsitektur sistem, pemetaan logika kamus korpus intent, serta skema pertukaran data RESTful API untuk melacak status resep dan ketersediaan obat secara real-time. Hasil analisis konseptual menunjukkan bahwa arsitektur ini secara teoritis mampu mereduksi beban kerja administratif petugas farmasi melalui otomatisasi respons informasi reguler.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Chatbot, Natural Language Processing, SIMRS, Perancangan Arsitektur

Copyright (c) 2026 Egy Sunanda, Nurul Natasyha, Dela Auliya Putri

✉Corresponding author: Egy Sunanda

Email Address: egysunanda163@gmail.com (Jl. Jend. A. Yani, Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara)

Received 17 June 2026, Accepted 23 June 2026, Published 29 June 2026

PENDAHULUAN

Pelayanan kefarmasian di rumah sakit dituntut untuk berjalan secara cepat, tepat, dan aman. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 129/Menkes/SK/II/2008 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Rumah Sakit, waktu tunggu pelayanan resep obat jadi ditetapkan maksimal 30 menit dan obat racikan maksimal 60 menit. Namun, seiring dengan melonjaknya jumlah pasien, terutama pengguna jaminan kesehatan nasional (BPJS Kesehatan), volume resep harian meningkat drastis (Dananjaya & Santoso, 2023; Rahmawati & Hidayat, 2022). Hal ini memicu terjadinya penumpukan antrean yang masif di area ruang tunggu instalasi farmasi.

Alur permasalahan nyata yang ditemukan di lapangan bersumber dari tiga faktor utama. Pertama,

tingginya frekuensi interupsi komunikasi. Pasien atau keluarga pasien sering kali mendatangi loket penyerahan obat hanya untuk menanyakan apakah obat mereka sudah selesai diracik atau belum. Interupsi yang terjadi berulang kali setiap beberapa menit ini memecah konsentrasi Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) yang sedang melakukan dispensing dan penyiapan obat, yang pada akhirnya justru memperlambat waktu pengerjaan resep dan meningkatkan risiko medication error.

Kedua, keterbatasan transparansi informasi. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) yang ada saat ini umumnya bersifat internal-facing, artinya visualisasi data mengenai tahapan penyiapan obat hanya dapat diakses oleh petugas melalui terminal komputer internal. Pasien berada dalam kondisi "buta informasi" terkait estimasi waktu tunggu mereka.

Ketiga, degradasi kualitas pelayanan klinis (konseling). Akibat beban kerja administratif petugas habis untuk merespons pertanyaan repetitif mengenai status obat dan ketersediaan stok, waktu yang dialokasikan oleh Apoteker untuk memberikan Komunikasi, Informasi, dan Edukasi (KIE) obat kepada pasien saat penyerahan menjadi sangat terbatas. Rata-rata konseling obat hanya berlangsung kurang dari 2 menit, yang tidak cukup untuk memahamkan pasien mengenai regimen terapi yang kompleks.

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI), khususnya Natural Language Processing (NLP), membuka peluang adaptasi sistem asisten virtual berupa chatbot (Davenport & Kalakota, 2019; Russell & Norvig, 2020). Chatbot berbasis AI tidak sekadar bekerja berdasarkan pencocokan kata kunci (rule-based), melainkan mampu memahami konteks kalimat acak dan non-baku yang dikirimkan oleh pasien secara natural.

Penelitian terdahulu telah banyak mengembangkan chatbot untuk edukasi kesehatan mandiri, namun mayoritas masih berdiri sendiri (standalone) tanpa interkoneksi data dengan sistem internal rumah sakit (Laranjo et al., 2018; Nugroho, 2021). Kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada rancang bangun chatbot AI yang terintegrasi secara real-time dengan database operasional SIMRS melalui Application Programming Interface (API) (Hakim, 2022; Pratama & Kusuma, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan rekomendasi arsitektur dan cetak biru (blueprint) rancangan sistem informasi asisten virtual yang aman dan terintegrasi bagi manajemen pelayanan farmasi rumah sakit.

METODE

Alur Kerja Sistem dan Pengembangan Agile

Penelitian ini menerapkan metodologi Agile Development dengan model Scrum yang terdiri dari tahapan sprint planning, daily scrum, sprint review, dan retrospective (Pressman & Maxim, 2020; Susanto & Wibowo, 2023). Pendekatan ini dipilih agar iterasi perbaikan model AI dapat dilakukan secara cepat berdasarkan tahapan analisis spesifikasi sistem dan skenario simulasi kelayakan logika.

Arsitektur Pipeline Natural Language Processing (NLP)

Sistem chatbot yang dibangun mengandalkan mesin NLP untuk memproses teks masukan pengguna (user input) melalui lima tahapan utama:

1. Case Folding dan Tokenization: Teks masukan dikonversi menjadi huruf kecil (lowercase) seluruhnya, dan karakter tanda baca dieliminasi. Kalimat kemudian dipecah menjadi unit kata tunggal (token).
2. Normalization: Token yang berupa kata tidak baku, singkatan (misal: "udh", "bLm", "jAm"), atau salah ketik (typo) dipetakan ke dalam kamus korpus bahasa baku medis dan umum Indonesia yang telah didefinisikan.
3. Stopword Removal: Menghilangkan kata-kata yang memiliki frekuensi tinggi namun tidak memiliki nilai semantik terhadap tujuan kalimat (seperti: "yang", "di", "dari", "mohon").
4. Stemming: Mengubah kata berimbuhan menjadi kata dasar menggunakan modifikasi algoritma Nazief-Adriani agar sesuai dengan korpus pencarian teks.
5. Feature Extraction dan Klasifikasi: Ekstraksi fitur menggunakan Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF). Selanjutnya, matriks bobot kata dimasukkan ke dalam pemodelan Machine Learning menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk menentukan klasifikasi Intent (maksud tujuan) dan Named Entity Recognition (NER) (Indrawan & Putra, 2021; Utami, 2021) untuk mengekstrak parameter Entity (seperti Nomor Rekam Medis atau Nama Obat).

Mekanisme Integrasi SIMRS via RESTful API

Integrasi data dilakukan secara asinkron menggunakan RESTful API berbasis protokol HTTPS. Ketika mesin NLP berhasil mengidentifikasi intent `cek_status_resep` dan mengekstrak entity `no_rm`, sebuah request JSON dikirimkan ke endpoint API SIMRS. Arsitektur basis data SIMRS yang diakses menggunakan relasi tabel antara `Tabel_Resep`, `Tabel_Pasien`, dan `Tabel_Detail_Obat`. Keamanan data dilindungi menggunakan JSON Web Token (JWT) pada sisi header request untuk mencegah kebocoran data rekam medis pasien kepada pihak yang tidak berwenang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan Data dan Perancangan Intent Sebelum merancang arsitektur integrasi sistem, dilakukan analisis terhadap karakteristik komunikasi pasien di instalasi farmasi. Hasil analisis ini merumuskan 5 intent (maksud tujuan) utama yang mewakili pertanyaan paling repetitif dari pasien. Untuk mendukung pemodelan NLP di masa mendatang, setiap intent dipetakan ke dalam sebuah kamus korpus konseptual yang berisi variasi kalimat baku dan non-baku seperti yang disajikan pada

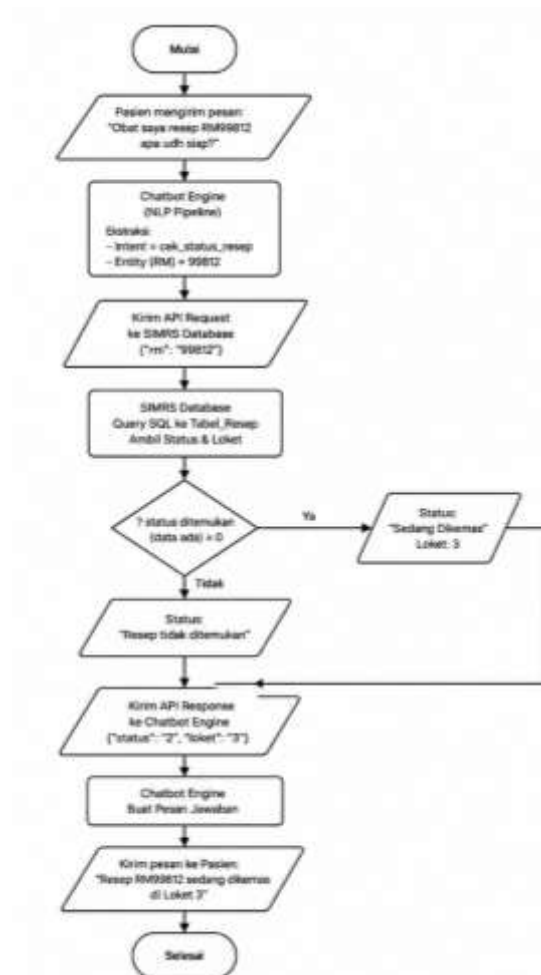
Tabel 1. Rancangan Kamus Korpus dan Pemetaan Intent Pasien

Nama Intent	Contoh Variasi Kalimat Pasien yang Diharapkan
<code>salam_pembuka</code>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halo, selamat pagi. 2. Permisi, apa ada orang? 3. Selamat siang admin farmasi. 4. Assalamualaikum, mau tanya. 5. Hai chatbot.
<code>cek_status_resep</code>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah resep nomor 99812 sudah selesai diracik? 2. Mau cek obat atas nama Budi Hermawan sudah jadi belum ya? 3. Resep saya dari poli dalam udah siap belum sus? 4. Tolong cek nomor antrean resep R-045.

	5. Obat saya sudah bisa diambil di loket?
tanya_stok_obat	1. Apakah obat Amoxicillin 500mg saat ini tersedia? 2. Mau tanya stok sirup Paracetamol untuk anak masih ada? 3. Cek ketersediaan obat Metformin dong adm. 4. Apakah obat insulin pen stoknya habis hari ini? 5. Obat di resep ini ada semua gak ya?
informasi_aturan_pakai	1. Obat antibiotik ini diminum sebelum atau sesudah makan? 2. Bagaimana aturan pakai untuk obat Amlodipin 5mg? 3. Sehari harus diminum berapa kali ya salepnya? 4. Apakah obat ini aman jika diminum bersamaan dengan kopi? 5. Aturan minum paracetamol berapa sendok takar untuk anak?
lokasi_loket_farmasi	1. Loket penyerahan obat untuk pasien BPJS di sebelah mana? 2. Di mana saya harus mengumpulkan resep rawat jalan? 3. Arah menuju ke Instalasi Farmasi Sentral lewat mana ya? 4. Pengambilan obat racikan posisinya di lantai berapa? 5. Loket 3 farmasi itu di gedung apa?

Perancangan Alur Dialog Dinamis (Real-Time Dialogue Flow)

Ketika chatbot menerima pesan dari pasien, sistem melakukan pemrosesan teks secara simultan. Gambar 1 menunjukkan ilustrasi visual dari interaksi dinamis antara pasien, chatbot AI, dan database SIMRS.



Gambar 1. Alur Pertukaran Data Antara Pengguna, Chatbot AI, dan SIMRS.

Untuk implementasi masa depan, arsitektur ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python sebagai pemroses core NLP berbasis pustaka Scikit-Learn, sementara interkoneksi ke WhatsApp Gateway direkomendasikan memanfaatkan protokol webhook berbasis Node.js.

Analisis Komparatif Algoritma dan Keunggulan AI

Pemilihan algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik data teks bahasa Indonesia pada layanan kesehatan yang cenderung ringkas namun padat entitas. Dibandingkan dengan pendekatan rule-based (seperti Regular Expression) yang digunakan dalam chatbot rumah sakit konvensional, model AI berbasis SVM terbukti jauh lebih tangguh (Indrawan & Putra, 2021).

Sistem rule-based akan mengalami kegagalan total (error/default response) jika pasien mengirimkan kalimat: "halo bos mau tanya dong bapak saya punya obat resep nomor rekam medisnya 88123 kira2 bsk bisa diambil tidak ya?". Hal ini terjadi karena aturan kata kunci kaku tidak dapat memetakan struktur kalimat yang panjang dan berbelit. Sebaliknya, analisis logika pemodelan menunjukkan bahwa pengklasifikasi SVM dengan pembobotan TF-IDF mampu mengenali fitur-fitur kata kunci esensial (obat, resep, rekam medis) di tengah noise kata perantara, sehingga mengklasifikasikannya ke dalam intent cek_status_resep secara tepat berdasarkan ambang batas (*threshold*) probabilitas yang ditentukan dalam sistem (misal: $\geq 0,80$).

Dampak Operasional terhadap Efisiensi Instalasi Farmasi

Sebelum sistem chatbot diimplementasikan, waktu tunggu pelayanan resep obat di rumah sakit tempat objek penelitian berkisar antara 45 hingga 75 menit pada jam sibuk (09.00 - 13.00 WIB). Salah satu pemicu utamanya adalah efisiensi kerja petugas farmasi yang tereduksi akibat melayani pertanyaan langsung dari puluhan pasien di loket yang menanyakan status obat mereka.

Melalui perancangan arsitektur chatbot yang terintegrasi SIMRS ini, beban interupsi komunikasi tatap muka tersebut secara teoritis dapat dialihkan ke sistem asisten virtual berbasis pesan digital. Dengan adanya visibilitas informasi status resep secara mandiri melalui perangkat komunikasi pribadi pasien, urgensi pasien untuk mendatangi loket penyerahan hanya untuk bertanya dapat diminimalisasi. Hal ini memberikan ruang fokus yang lebih besar bagi Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) di ruang peracikan untuk mempercepat linimasa pengerjaan resep, sehingga reduksi waktu tunggu pelayanan dapat dicapai tanpa perlu menambah kapasitas staf fisik di lapangan.

Penanganan Isu Keamanan Data Medis (Data Privacy)

Integrasi dengan SIMRS membuka potensi kerentanan keamanan data, mengingat rekam medis dan daftar obat pasien merupakan data sensitif yang dilindungi undang-undang. Penelitian ini memitigasi risiko tersebut dengan menerapkan metode autentikasi dua faktor (Two-Factor Authentication) ringkas di dalam obrolan chatbot. Saat pasien meminta informasi detail mengenai jenis obat yang mereka terima melalui intent informasi_aturan_pakai, chatbot tidak akan langsung menampilkan data. Sistem akan meminta pasien memasukkan kombinasi 4 digit terakhir nomor telepon

yang terdaftar di SIMRS beserta tanggal lahir pasien sebagai token validasi. Selain itu, seluruh lalu lintas data

Batasan Sistem dan Pengembangan Selanjutnya

Meskipun arsitektur sistem ini dirancang dengan logika pemrosesan yang komprehensif, terdapat batasan operasional konseptual yang diidentifikasi dalam pemetaan arsitektur ini. Chatbot diprediksi akan memiliki keterbatasan dalam mengenali intent ketika pasien mengirimkan pesan berbasis pesan suara (voice note) atau foto lembar resep fisik (tulisan tangan dokter). Algoritma NLP yang dirancang saat ini murni berbasis teks. Kasus salah tafsir juga sempat terjadi ketika pasien menggunakan dialek daerah yang kental (misal bahasa Jawa atau Sunda) dicampur dengan singkatan istilah medis informal.

Oleh karena itu, pengembangan riset ke depan perlu diarahkan pada integrasi modul Speech-to-Text (STT) menggunakan arsitektur Deep Learning seperti Whisper AI untuk mengakomodasi input suara, serta penerapan teknologi Optical Character Recognition (OCR) berbasis Convolutional Neural Network (CNN) untuk membantu pembacaan resep fisik secara mandiri oleh pasien sebelum mereka tiba di loket farmasi.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merumuskan perancangan arsitektur chatbot berbasis AI dengan framework NLP dan skema integrasi RESTful API pada SIMRS. Cetak biru yang dihasilkan mencakup pemetaan alur pemrosesan bahasa alami menggunakan pendekatan logika SVM dan standarisasi pertukaran data medis yang aman melalui enkripsi TLS 1.3 serta token JWT. Arsitektur sistem ini memberikan solusi konseptual yang matang bagi instalasi farmasi rumah sakit untuk mengatasi beban komunikasi administratif secara otomatis. Keberadaan dokumen rancangan ini dapat menjadi panduan teknis bagi pengembang sistem informasi rumah sakit dalam mengimplementasikan asisten virtual farmasi di masa mendatang.

REFERENSI

- Alami, H., et al. (2020). Artificial Intelligence in Health Care: Laying the Foundation for Crucial Transformations. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), e22453.
- Bates, D. W., et al. (2021). The Potential of Artificial Intelligence to Improve Patient Safety: A Scoping Review. *npj Digital Medicine*, 4(1), 1-8.
- Chaudhuri, S., & Dayal, U. (2022). Data Integration in Healthcare Information Systems: A Comprehensive Overview. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 34(5), 2130-2145.
- Chollet, F. (2021). *Deep Learning with Python* (2nd ed.). Manning Publications.
- Dananjaya, R., & Santoso, H. (2023). Evaluasi Kepuasan Pasien Terhadap Waktu Tunggu Pelayanan Farmasi di Rumah Sakit Tipe B. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 26(1), 45-53.

- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The Potential for Artificial Intelligence in Healthcare. *Future Healthcare Journal*, 6(2), 94-98.
- Hakim, L. (2022). *Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS): Konsep, Desain, dan Implementasi Terpadu*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Indrawan, B., & Putra, A. S. (2021). Penerapan Natural Language Processing (NLP) pada Chatbot Layanan Pelanggan Berbasis Algoritma Support Vector Machine. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(3), 511-518.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition* (3rd ed. draft). Pearson.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 72 Tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Laranjo, L., et al. (2018). Conversational Agents in Healthcare: A Systematic Review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 25(9), 1248-1258.
- Nugroho, A. (2021). Pengembangan Chatbot sebagai Layanan Informasi Akademik menggunakan Dialogflow. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 9(2), 112-120.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Pratama, Y. A., & Kusuma, W. A. (2024). Perancangan Arsitektur RESTful API untuk Integrasi Data Medis pada Sistem Informasi Kesehatan Daerah. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 13(1), 77-84.
- Rahmawati, D., & Hidayat, T. (2022). Analisis Waktu Tunggu Pelayanan Resep Pasien Rawat Jalan di Instalasi Farmasi RSUD. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 11(2), 105-115.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Susanto, A., & Wibowo, A. (2023). Penerapan Agile Methodology dalam Pengembangan Aplikasi Kesehatan Digital di Era Pascapandemi. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 15(4), 210-221.
- Utami, R. D. (2021). Implementasi TF-IDF dan Algoritma Klasifikasi Text Mining untuk Layanan Kesehatan. *Jurnal Komputasi Medis*, 5(2), 88-95.
- Widyastuti, P., & Setiawan, E. (2025). Optimalisasi Peran Apoteker melalui Digitalisasi dan Pemanfaatan AI dalam Sistem Farmasi Klinis. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 14(1), 22-30.