

PENGEMBANGAN PROTOTIPE CHATBOT HYBRID UNTUK INFORMASI DAN PEMESANAN TRANSAKSI PENUKARAN VALUTA ASING

Ika Susanti¹, Ferdiansyah²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

^{1, 2} Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260, Indonesia

¹ ika.susanti@budiluhur.ac.id, ² ferdiansyah@budiluhur.ac.id

Abstrak : Layanan penukaran valuta asing masih bergantung pada interaksi langsung dengan petugas sehingga pelanggan tidak memperoleh kepastian kurs, ketersediaan mata uang, dan jadwal layanan sebelum datang ke lokasi, sementara chatbot yang ada umumnya berhenti pada penyediaan informasi statis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe chatbot hybrid berbasis kerangka kerja RASA yang menyatukan klasifikasi *intent*, knowledge base terkurasi, alur pemesanan berbasis aturan, dan integrasi data kurs serta stok mata uang secara dinamis, dilengkapi mekanisme *fallback* ke model bahasa cloud ketika keyakinan klasifikasi berada di bawah ambang 0,65; ujaran yang memicu *fallback* dikurasi melalui dasbor admin dan dijadikan data latih baru secara iteratif. Pengembangan mengikuti tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan verifikasi fungsional. Penelitian menghasilkan rancangan arsitektur hybrid; rancangan *intent* dan alur pemesanan bertahap yang memisahkan pengisian data pribadi dari kanal percakapan melalui formulir bertoken rahasia; dasbor kurasi untuk siklusperkayaan data latih; serta prototipe yang terverifikasi mampu menjalankan skenario informasi kurs, pengecekan ketersediaan, dan pemesanan transaksi beli/jual valas sesuai alur yang dirancang, dengan laju *fallback* yang menurun antariterasi. Hasil ini menunjukkan chatbot dapat berperan sebagai antarmuka layanan transaksional yang terkendali, terlindungi privasinya, dan mampu memperbaiki diri secara berkelanjutan; evaluasi performa menyeluruh menjadi tahapan penelitian selanjutnya.

Kata Kunci : chatbot, RASA framework, natural language processing, perkayaan data latih, penukaran valuta asing

Abstract: Foreign currency exchange services still rely on face-to-face interaction, leaving customers without prior certainty regarding exchange rates, currency availability, and service schedules, while existing chatbots generally stop at providing static information. This study aims to develop a hybrid chatbot prototype based on the RASA framework that unifies intent classification, a curated knowledge base, a rule-based booking flow, and dynamic integration of exchange rate and currency stock data, equipped with a fallback mechanism to a cloud language model whenever classification confidence falls below a 0.65 threshold; utterances triggering fallback are curated through an admin dashboard and iteratively added as new training data. The development followed requirements analysis, design, implementation, and functional verification stages. The study produced a hybrid architecture design; an intent and staged booking flow design that separates personal data collection from the conversation channel through a secret-token form; a curation dashboard for the training data enrichment cycle; and a prototype functionally verified to execute exchange rate inquiry, availability checking, and buy/sell transaction booking scenarios according to the designed flow, with a

fallback rate that decreased across iterations. These results indicate that a chatbot can act as a controlled, privacy-protected, and continuously self-improving transactional service interface; comprehensive performance evaluation is designated as the next stage of this research.

Keywords: *chatbot, RASA framework, natural language processing, training data enrichment, currency exchange*

PENDAHULUAN

Adopsi kecerdasan buatan pada layanan pelanggan telah menggeser peran chatbot dari sekadar mesin penjawab pertanyaan menjadi kanal layanan utama yang tersedia tanpa batas jam operasional (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Studi perilaku konsumen juga menunjukkan kesediaan pengguna untuk bertransaksi melalui antarmuka percakapan, bukan hanya bertanya (Kasilingam, 2020). Meskipun demikian, sebagian besar penerapan chatbot di sektor layanan masih berhenti pada penyediaan informasi yang sifatnya statis — prosedur, persyaratan, dan jawaban atas pertanyaan berulang — sehingga nilai chatbot belum sepenuhnya dirasakan pada layanan yang karakter datanya berubah dari waktu ke waktu (Følstad & Brandtzæg, 2020; Dwivedi et al., 2021).

Layanan penukaran valuta asing adalah contoh layanan dengan karakter tersebut. Informasi yang dibutuhkan pelanggan bukan hanya prosedur, melainkan kurs jual-beli yang bergerak, ketersediaan stok tiap mata uang, perbedaan perlakuan antara transaksi beli dan jual, serta kepastian jadwal sebelum datang ke lokasi. Ketika seluruh informasi itu hanya dapat diperoleh melalui petugas, pelanggan datang tanpa kepastian, antrean menumpuk, dan pertanyaan yang sama dijawab berulang kali. Menjawab kebutuhan ini menuntut lebih dari chatbot FAQ: sistem harus membaca data operasional yang berubah, membedakan konteks beli atau jual, dan — jika pelanggan ingin memesan — memandu

transaksi melalui tahapan yang tidak boleh dilompati, dengan data pribadi pelanggan yang terlindungi.

Di samping itu, chatbot berbasis klasifikasi *intent* menghadapi persoalan yang melekat: cakupan data latih selalu lebih sempit daripada keragaman ujaran pengguna sesungguhnya, sehingga sistem kerap menemui ujaran yang dikenali dengan keyakinan rendah. Bila kondisi ini dibiarkan, pengguna menerima jawaban gagal-paham yang menurunkan kepercayaan terhadap layanan; bila seluruh percakapan diserahkan ke model bahasa besar, sifat generatifnya berisiko menghasilkan jawaban tidak akurat untuk informasi yang menuntut ketepatan mutlak seperti kurs dan ketentuan transaksi.

Tiga arus penelitian chatbot berbahasa Indonesia relevan dengan persoalan ini, tetapi masing-masing baru menyelesaikan sebagian. Arus pertama menekankan akurasi pemahaman maksud pengguna: perbandingan BERT, RoBERTa, dan IndoBERT (Dwiyono, Abdiansah, & Fachrurrozi, 2024) maupun penggunaan LSTM (Al Farisi, Perdana, & Adikara, 2024) menunjukkan klasifikasi *intent* dapat mencapai akurasi tinggi, namun berhenti pada pengukuran akurasi dengan data latih yang tetap, tanpa mekanisme perbaikan ketika sistem menemui ujaran di luar cakupannya. Arus kedua membangun chatbot utuh dengan kerangka kerja RASA pada layanan helpdesk pemerintahan (Sasmita, Sumpeno, & Rachmadi, 2025) dan informasi pariwisata (Pradana, Nafi'ah, & Rochmanto, 2022); alur percakapan sudah terstruktur, tetapi respons

bersumber dari konten statis dan ujaran gagal-kenal hanya berujung pada pesan permintaan maaf. Arus ketiga memperbaiki kualitas jawaban melalui knowledge base (Husain et al., 2024) dan Retrieval-Augmented Generation (Dhaman, Anggai, & Waskita, 2025), namun tetap dalam paradigma tanya-jawab dengan ketergantungan permanen pada komponen pencarian atau generatif — tidak ada verifikasi pengguna, tidak ada transaksi, dan tidak ada siklus yang membuat model inti makin mandiri. Dengan kata lain, ketiga arus menyelesaikan pemahaman, alur, atau kualitas jawaban secara terpisah, tetapi belum ada yang memadukannya pada satu layanan yang sekaligus transaksional, terlindungi privasinya, dan memperbaiki diri — celah yang justru menjadi sasaran penelitian ini.

Penelitian ini mengisi celah tersebut melalui pengembangan prototipe chatbot hybrid untuk layanan penukaran valuta asing. Kontribusinya ada tiga. Pertama, rancangan arsitektur berbasis RASA yang memisahkan peran pemahaman bahasa, sumber jawaban, pengendali alur transaksi, dan layanan data dinamis. Kedua, mekanisme *fallback* berlapis: ujaran berkeyakinan rendah dialihkan ke model bahasa cloud agar percakapan tetap terlayani, lalu ujaran tersebut dikurasi melalui dasbor admin dan dijadikan data latih baru — siklus yang diiterasi hingga ketergantungan pada model cloud menurun. Ketiga, rancangan alur pemesanan transaksi yang memisahkan pengumpulan data pribadi dari kanal percakapan melalui formulir bertoken rahasia, sehingga data identitas pelanggan tidak pernah melintasi percakapan maupun model cloud. Prototipe diverifikasi secara fungsional; adapun evaluasi performa menyeluruh berupa akurasi pengenalan *intent* dan penerimaan pengguna berada di

luar lingkup artikel ini dan menjadi penelitian lanjutan.

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Chatbot didefinisikan sebagai sistem yang berinteraksi dengan pengguna melalui bahasa alami dan secara arsitektural tersusun atas tiga fungsi: memahami masukan pengguna, menentukan respons, dan mengelola keadaan percakapan (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Pada fungsi pertama, pendekatan modern menggunakan klasifikasi *intent*: setiap ujaran pengguna dipetakan ke satu kategori maksud, dan informasi penting di dalamnya — seperti jenis mata uang atau nominal — diekstraksi sebagai *entity* yang mengisi *slot* percakapan. Untuk bahasa Indonesia, model praterlatih berbasis transformer terbukti unggul dalam mengenali variasi kalimat pengguna (Dwiyono et al., 2024), sementara arsitektur sekuensial seperti LSTM tetap kompetitif pada dataset berukuran terbatas (Al Farisi et al., 2024). Temuan ini relevan karena ujaran pelanggan valas sangat bervariasi untuk maksud yang sama — “kurs dolar berapa”, “USD hari ini”, “beli dolar dapat rate berapa” — sehingga ketahanan terhadap variasi kalimat menjadi syarat utama. Kerangka kerja seperti RASA mengemas fungsi-fungsi tersebut dalam arsitektur terbuka yang memisahkan pemahaman bahasa (NLU) dari pengelolaan dialog (Core), sehingga memungkinkan kombinasi komponen berbasis pembelajaran dan berbasis aturan dalam satu sistem (Sasmita et al., 2025).

Pada fungsi penentuan respons, dua pendekatan saling melengkapi. Knowledge base menyimpan informasi layanan dalam struktur yang terkurasi sehingga jawaban konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan; pendekatan ini terbukti efektif pada layanan perizinan

yang jawabannya terikat regulasi (Husain et al., 2024). Adapun teknik retrieval seperti RAG meningkatkan relevansi jawaban atas pertanyaan terbuka (Dhaman et al., 2025), namun sifat generatifnya kurang sesuai untuk informasi yang menuntut ketepatan mutlak seperti kurs dan ketentuan transaksi. Atas dasar itu, penelitian ini memilih knowledge base terkurasi sebagai sumber jawaban dan menempatkan data numerik dinamis (kurs, stok) pada layanan data yang dibaca saat percakapan berlangsung.

Pada fungsi pengelolaan percakapan, manajemen dialog berbasis aturan mendefinisikan tahapan yang harus dilalui pengguna secara eksplisit. Dibandingkan manajemen dialog berbasis pembelajaran, pendekatan berbasis aturan lebih kaku terhadap variasi, tetapi justru kekakuan itulah yang dibutuhkan proses transaksional: tahapan tidak boleh dilompati dan urutan tidak boleh diacak (Sasmita et al., 2025; Pradana et al., 2022). Dalam konteks pemesanan transaksi valas, tahapan tersebut meliputi pemilihan jenis transaksi, pemilihan mata uang, pengisian nominal, pengecekan ketersediaan, hingga konfirmasi — urutan yang secara alami cocok dimodelkan sebagai alur berbasis aturan dengan *slot filling*.

Persoalan yang melekat pada klasifikasi *intent* adalah keterbatasan cakupan data latih: ujaran pengguna di dunia nyata selalu lebih beragam daripada contoh yang disiapkan pengembang, sehingga sistem menemui ujaran dengan keyakinan rendah. RASA menyediakan mekanisme penanganan kondisi ini melalui ambang keyakinan yang memicu *intent fallback*. Pada saat yang sama, model bahasa besar menunjukkan kemampuan memahami ujaran terbuka tanpa pelatihan khusus domain, namun dengan risiko jawaban yang tidak akurat (Dhaman et al., 2025).

Kedua karakteristik tersebut bersifat komplementer: model bahasa besar dapat ditempatkan sebagai penampung ujaran yang gagal dikenali, sementara ujaran-ujaran itu — setelah dikurasi manusia — menjadi bahan perkayaan data latih bagi model klasifikasi *intent*. Praktik melibatkan manusia dalam pelabelan data semacam ini dikenal sebagai pendekatan *human-in-the-loop*, yang menjaga kualitas label sekaligus mengakumulasi pengetahuan domain ke dalam model.

Sintesis dari uraian tersebut mengarah pada arsitektur hybrid yang dikembangkan penelitian ini: NLP menangani ketidakaturan bahasa, knowledge base menjamin kebenaran isi jawaban, aturan menjamin kebenaran urutan proses, integrasi data dinamis menjamin kebaruan informasi, dan siklus *fallback*–kurasi–latih ulang menjamin perbaikan berkelanjutan. Sepanjang penelusuran penulis, kombinasi kelima dalam satu alur layanan transaksional berbahasa Indonesia belum dijumpai pada literatur, dan di situlah posisi penelitian ini.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (applied development research) yang menghasilkan prototipe chatbot hybrid untuk layanan penukaran valuta asing. Pengembangan dilaksanakan melalui empat tahap, yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan verifikasi fungsional. Setiap tahap menghasilkan artefak yang digunakan sebagai dasar tahap berikutnya sehingga keterkaitan antara kebutuhan layanan, rancangan sistem, implementasi aplikasi, dan hasil pengujian dapat ditelusuri.

Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan memetakan layanan dari sisi nasabah dan administrator. Kebutuhan nasabah meliputi pemeriksaan kurs, pemeriksaan stok mata uang, informasi

persyaratan dan prosedur, pembuatan booking transaksi, serta pemeriksaan status booking. Kebutuhan administrator meliputi peninjauan log percakapan, koreksi hasil klasifikasi *intent*, sinkronisasi data koreksi ke dataset NLU, pelatihan ulang model RASA, dan pemuatan ulang layanan RASA. Data layanan kemudian dikelompokkan menjadi data statis berupa syarat dan prosedur, serta data dinamis berupa kurs, stok, dan status booking.

Tahap perancangan mencakup pemodelan fungsi sistem menggunakan use case diagram, penyusunan *intent* dan entity, perancangan alur percakapan, serta perancangan basis data. *Intent* disusun dari pola kebutuhan pengguna dan dikelompokkan menjadi *intent* informasional, transaksional, kontrol percakapan, dan pesan di luar lingkup layanan. Entity currency digunakan untuk mengenali kode atau nama mata uang yang disebutkan pengguna. Alur booking dirancang bertahap untuk memastikan jenis transaksi, mata uang, nominal, tanggal kedatangan, dan konfirmasi diperoleh sebelum data booking disimpan. Basis data dirancang menggunakan MySQL dan terdiri atas tabel **currencies**, **currency_rates**, **currency_stocks**, **booking_users**, **transaction_bookings**, dan **chat_logs**.

Tabel currencies menjadi referensi data mata uang bagi kurs, stok, dan booking. Tabel booking_users dan transaction_bookings menyimpan identitas serta detail reservasi, sedangkan chat_logs menyimpan pesan pengguna, *intent* hasil klasifikasi RASA, confidence score, hasil *fallback* FastAPI, koreksi administrator, status sinkronisasi, dan respons sistem.

Tahap implementasi membangun prototipe dengan RASA Open Source sebagai komponen Natural Language Understanding dan manajemen dialog,

FastAPI sebagai layanan *fallback* dan integrasi pemrosesan, serta aplikasi web sebagai antarmuka chat dan dashboard administrator. Data kurs dan stok diambil dari basis data melalui layanan aplikasi, sedangkan respons syarat dan prosedur berasal dari pengetahuan layanan yang telah dikurasi. Pesan dengan keyakinan klasifikasi di bawah ambang 0,65 dicatat sebagai *fallback* untuk ditinjau melalui dashboard. Administrator dapat mengoreksi *intent*, menyinkronkan hasil koreksi ke dataset NLU, menjalankan pelatihan ulang, dan memuat model terbaru.

Verifikasi dilakukan menggunakan pengujian fungsional berbasis skenario. Skenario pengujian mencakup pertanyaan kurs, pemeriksaan stok, informasi persyaratan dan prosedur, booking transaksi, pemeriksaan status booking, penanganan pembatalan dan konfirmasi, pesan di luar lingkup, pencatatan log, koreksi *intent*, sinkronisasi dataset, serta proses pelatihan dan restart RASA. Suatu skenario dinyatakan sesuai apabila keluaran sistem dan perubahan data yang dihasilkan sama dengan fungsi yang ditetapkan pada rancangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

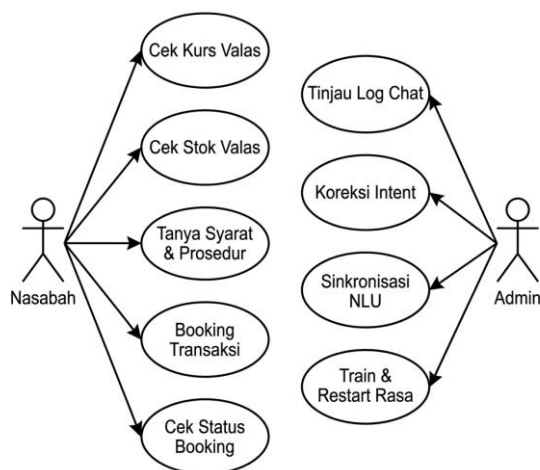
Analisis Kebutuhan dan Arsitektur Prototipe

Hasil analisis menunjukkan bahwa prototipe harus memadukan layanan informasional dan transaksional. Informasi syarat dan prosedur bersifat relatif tetap dan dikelola sebagai pengetahuan layanan, sedangkan kurs, stok, serta status booking dibaca dari data operasional. Pemisahan ini mencegah jawaban numerik menjadi kedaluwarsa sekaligus menjaga konsistensi informasi prosedural. Arsitektur hybrid menghubungkan antarmuka chat, RASA, FastAPI, basis data MySQL, modul

booking, dan dashboard administrator dalam satu alur layanan.

Pemodelan Fungsional Sistem

Use case diagram memodelkan dua aktor, yaitu Nasabah dan Admin. Nasabah dapat memeriksa kurs, memeriksa stok, menanyakan syarat dan prosedur, membuat booking transaksi, serta memeriksa status booking. Admin dapat meninjau log chat, mengoreksi *intent*, menyinkronkan dataset NLU, dan menjalankan proses pelatihan serta restart RASA. Pemodelan ini menunjukkan bahwa prototipe tidak hanya berfungsi sebagai media tanya jawab, tetapi juga menyediakan siklus pengelolaan pengetahuan berbasis interaksi aktual.



Gambar 1 Use Case Diagram Prototipe Chatbot Valuta Asing

Daftar *Intent* dan Entity Chatbot

Komponen NLU menyediakan sepuluh *intent* yang mewakili kebutuhan utama percakapan. *Intent* informasional meliputi *tanya_kurs*, *tanya_stok*, *tanya_syarat*, dan *tanya_prosedur*. *Intent* transaksional meliputi *booking* dan *cek_booking*. *Intent* kontrol percakapan meliputi *cancel*, *affirm*, dan *deny*, sedangkan *out_of_scope* menangani pesan di luar domain layanan. Entity *currency* digunakan untuk mengenali

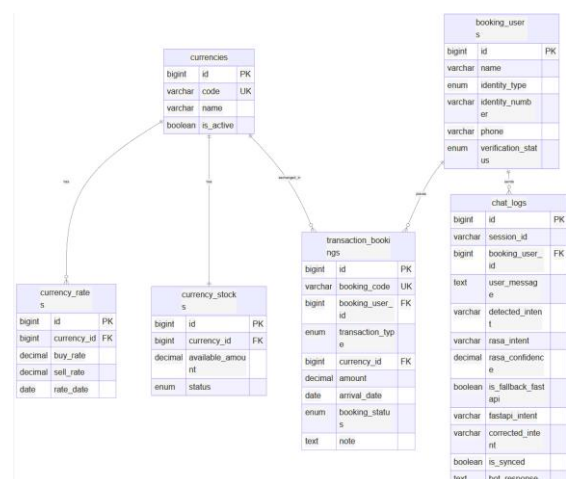
mata uang seperti USD, SGD, JPY, EUR, AUD, MYR, HKD, dan GBP.

Tabel 1 Daftar *Intent* Chatbot

Intent	Fungsi	Respons/Aksi Sistem
tanya_kurs	Menanyakan kurs beli dan jual terbaru	Mengambil data kurs dari basis data
tanya_stok	Menanyakan ketersediaan mata uang	Memeriksa stok berdasarkan entity currency
tanya_syarat	Menanyakan dokumen atau persyaratan	Menampilkan persyaratan transaksi
tanya_prosedur	Menanyakan alur penukaran	Menampilkan prosedur layanan
booking	Membuat reservasi transaksi	Mengaktifkan alur booking bertahap
cek_booking	Memeriksa status reservasi	Mencari data berdasarkan kode booking
cancel	Membatalkan proses atau sesi	Merest state percakapan
affirm	Memberikan konfirmasi	Melanjutkan tahap berikutnya
deny	Menolak pilihan atau proses	Menghentikan atau mengubah alur
out_of_scope	Pesan di luar domain valas	Mengarahkan pengguna kembali ke layanan

Struktur Basis Data

Struktur basis data dirancang untuk menghubungkan data mata uang, kurs, stok, pengguna booking, transaksi booking, dan log percakapan. Tabel *currencies* memiliki relasi satu-ke-banyak dengan *currency_rates* dan *transaction_bookings* serta relasi satu-ke-satu dengan *currency_stocks*. Tabel *booking_users* memiliki relasi satu-ke-banyak dengan *transaction_bookings* dan *chat_logs*. Struktur ini mendukung pembacaan data dinamis sekaligus pencatatan jejak klasifikasi dan koreksi *intent*.



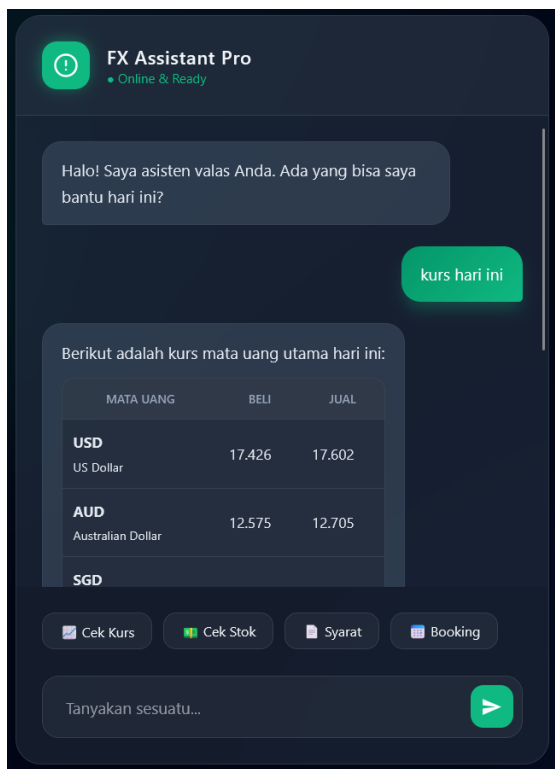
Gambar 2 Entity Relationship Diagram Prototipe Chatbot Valuta Asing

Tabel 2 Fungsi Entitas Utama Basis Data

Entitas	Fungsi
currencies	Daftar mata uang yang didukung
currency_rates	Riwayat kurs beli dan jual harian
currency_stocks	Jumlah dan status ketersediaan stok
booking_users	Identitas nasabah yang melakukan booking
transaction_bookings	Detail transaksi dan status reservasi
chat_logs	Riwayat pesan, intent, confidence, fallback, dan koreksi

Implementasi Antarmuka Chatbot

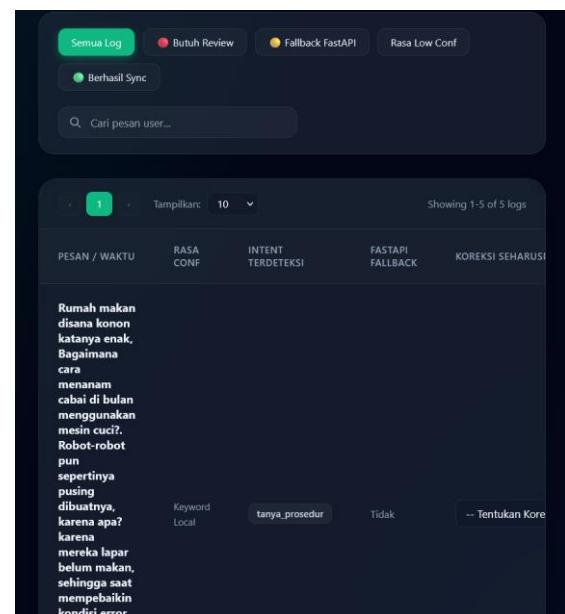
Antarmuka chatbot menjadi kanal interaksi nasabah untuk memperoleh informasi dan menjalankan proses booking. Pesan pengguna diproses oleh RASA untuk menentukan *intent* dan *entity*. *Intent* informasional diarahkan ke pengetahuan layanan atau data operasional, sedangkan *intent* booking mengaktifkan dialog bertahap hingga sistem menghasilkan kode booking. Placeholder pada Gambar 3 disediakan untuk mengganti tangkapan layar final aplikasi tanpa mengubah struktur naskah.



Gambar 3 Implementasi Antarmuka Chatbot: Informasi Kurs, Stok, Booking, dan Status Booking

Implementasi Dashboard Administrator

Dashboard administrator digunakan untuk mengawasi kualitas klasifikasi *intent*. Log menampilkan pesan pengguna, *intent* RASA, nilai *confidence*, status *fallback* FastAPI, *intent* hasil koreksi, dan respons chatbot. Admin dapat mengoreksi klasifikasi yang tidak tepat, menyinkronkan data hasil koreksi ke dataset NLU, serta menjalankan proses pelatihan ulang dan restart RASA. Dengan demikian, dashboard menjadi penghubung antara penggunaan aktual dan perbaikan model secara *human-in-the-loop*.



Gambar 4 Implementasi Dashboard Administrator: Log Chat, Koreksi Intent, Sinkronisasi NLU, dan Pelatihan Model

Hasil Verifikasi Fungsional

Verifikasi fungsional dilakukan terhadap fungsi utama yang tersedia pada prototipe. Hasil verifikasi dirangkum pada Tabel 3. Tabel ini menekankan keterhubungan antara *intent*, layanan data, proses booking, dan pengelolaan model melalui dashboard.

Tabel 3 Hasil Verifikasi Fungsional Prototipe

Skenario	Hasil yang Diharapkan	Status
Pertanyaan kurs	Kurs beli dan jual ditampilkan dari basis data	Tersedia
Pemeriksaan stok	Status ketersediaan mata uang ditampilkan	Tersedia
Syarat dan prosedur	Informasi sesuai pengetahuan terkurasi	Tersedia
Booking transaksi	Data disimpan dan kode booking dihasilkan	Tersedia
Pemeriksaan booking	Status ditampilkan berdasarkan kode booking	Tersedia
Pembatalan/konfirmasi	State berubah sesuai respons pengguna	Tersedia
Out of scope/fallback	Pesan dicatat untuk penanganan dan kurasi	Tersedia
Koreksi intent	Admin dapat menyimpan intent hasil koreksi	Tersedia
Sinkronisasi NLU	Data terkoreksi masuk ke dataset NLU	Tersedia
Train/restart RASA	Model dilatih ulang dan layanan dimuat	Tersedia

Pembahasan

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa pemisahan antara pengetahuan statis dan data operasional dapat diterapkan dalam satu antarmuka percakapan. Kurs dan stok diperoleh dari basis data sehingga respons mengikuti kondisi layanan, sedangkan syarat dan prosedur tetap berada pada pengetahuan yang dikurasi. Pendekatan ini memperluas fungsi chatbot RASA yang pada penelitian sebelumnya lebih banyak digunakan untuk layanan informasi statis. Kontribusi kedua terletak pada integrasi alur transaksional. *Intent* booking dan cek_booking menghubungkan percakapan dengan penyimpanan reservasi, sehingga chatbot tidak berhenti pada pemberian informasi. Struktur basis data memperlihatkan bahwa data percakapan, transaksi, kurs, dan stok dikelola sebagai entitas yang saling berelasi. Integrasi tersebut memberi dasar bagi layanan yang membutuhkan kepastian sebelum nasabah datang ke lokasi.

Kontribusi ketiga adalah mekanisme pengelolaan kualitas model melalui dashboard. Pencatatan *intent*, *confidence score*, *fallback*, dan koreksi administrator memungkinkan kesalahan klasifikasi diubah menjadi data pengembangan berikutnya. Meskipun artikel ini berfokus pada verifikasi fungsional dan belum menyajikan pengukuran akurasi terkontrol maupun evaluasi penerimaan pengguna, prototipe telah menunjukkan keterpaduan antara pemrosesan bahasa, layanan data

dinamis, transaksi *booking*, dan proses *human-in-the-loop*.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan prototipe chatbot hybrid untuk layanan penukaran valuta asing yang mengintegrasikan klasifikasi *intent* berbasis RASA, layanan *fallback* melalui FastAPI, basis data kurs dan stok, proses booking transaksi, pemeriksaan status booking, serta dashboard administrator untuk peninjauan log dan koreksi *intent*. Prototipe menyediakan sepuluh *intent* utama dan entity currency, dengan dukungan enam entitas basis data yang menghubungkan data mata uang, kurs, stok, pengguna, booking, dan riwayat percakapan. Hasil verifikasi fungsional menunjukkan bahwa fungsi informasi, transaksi, pencatatan log, koreksi *intent*, sinkronisasi dataset, serta pelatihan dan restart RASA telah tersedia dalam satu sistem.

Kelebihan prototipe terletak pada keterpaduan layanan informasional dan transaksional serta tersedianya mekanisme *human-in-the-loop* untuk memperbaiki model dari percakapan aktual. Keterbatasannya adalah evaluasi masih berfokus pada fungsi sistem dan belum mencakup pengukuran akurasi *intent* secara terkontrol, kualitas respons *fallback*, keamanan aplikasi secara menyeluruh, dan penerimaan pengguna. Penelitian selanjutnya diarahkan pada pengujian akurasi, evaluasi pengalaman pengguna, pengukuran waktu respons, pengujian keamanan, dan analisis perubahan performa model setelah beberapa siklus kurasi dan pelatihan ulang.

REFERENSI

- [1] Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. Dalam I. Maglogiannis, L. Iliadis, & E. Pimenidis (Eds.), *Artificial Intelligence Applications and*

- Innovations. AIAI 2020* (hlm. 373–383). Cham: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- [2] Al Farisi, F. A., Perdana, R. S., & Adikara, P. P. (2024). Klasifikasi intensi dengan metode Long Short-Term Memory pada chatbot Bahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 11(5), 1051–1058.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.2024118000>
- [3] Dhaman, Anggai, S., & Waskita, A. A. (2025). Optimasi akurasi jawaban aplikasi chatbot layanan pelanggan dengan metode RAG Retrieval-Augmented Generation. *Journal of Information System Research*, 6(4), 2120–2128.
<https://doi.org/10.47065/josh.v6i4.8048>
- [4] Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., dkk. (2021). Artificial intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- [5] Dwiyono, A., Abdiansah, & Fachrurrozi, M. (2024). Analisis perbandingan klasifikasi *intent* chatbot menggunakan deep learning BERT, RoBERTa, dan IndoBERT. *Journal of Information System Research*, 6(1), 595–606.
<https://doi.org/10.47065/josh.v6i1.6051>
- [6] Følstad, A., & Brandtzæg, P. B. (2020). Users' experiences with chatbots: Findings from a questionnaire study. *Quality and User Experience*, 5, 3.
<https://doi.org/10.1007/s41233-020-00033-2>
- [7] Husain, Afandi, R., Sensuse, D. I., Lusa, S., Safitri, N., & Elisabeth, D. (2024). Designing a knowledge-based chatbot to elevate business licensing services in Indonesia. *Jurnal RESTI*, 8(5), 681–689.
<https://doi.org/10.29207/resti.v8i5.6069>
- [8] Kasilingam, D. L. (2020). Understanding the attitude and *intention* to use smartphone chatbots for shopping. *Technology in Society*, 62, 101280.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101280>
- [9] Pradana, Z. H., Nafi'ah, H., & Rochmanto, R. A. (2022). Chatbot-based information service using RASA open-source framework in Prambanan Temple tourism object. *Jurnal RESTI*, 6(4), 656–662.
<https://doi.org/10.29207/resti.v6i4.3913>
- [10] Sasmita, W. M. H., Sumpeno, S., & Rachmadi, R. F. (2025). Improving government helpdesk service with an AI-powered chatbot built on the Rasa Framework. *Jurnal RESTI*, 9(2), 393–403.
<https://doi.org/10.29207/resti.v9i2.6293>