Journal of Technology and Data Science (JTDS)
Vol. 4, No. 1, Mei 2026, hal. 299-311
p-ISSN: 2962-3693 | e-ISSN: 2962-7788

Pengembangan Asisten AI Multi-Model dan Evaluasi Penerimaan Pengguna pada Tugas Akademik Mahasiswa

Muhammad Reza Redo Islami[1]*, Dwirgo Sahlinal[1]

[1]Program Studi Manajemen Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Lampung, Indonesia
E-mail: reza.redo@polinela.ac.id; dwirgo_sahlinal@polinela.ac.id
**Penulis Korespondensi (Corresponding Author)*

© 2026. Muhammad Reza Redo Islami, Dwirgo Sahlinal. Diterbitkan oleh JTDS. Artikel ini bersifat open-access di bawah lisensi Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0).

Info Artikel
Diterima:
15 Januari 2026
Direvisi:
18 Februari 2026
Diterbitkan:
15 Mei 2026
Kata Kunci:
asisten AI; multi-model; OpenRouter; UAT; TAM

ABSTRAK

Pemanfaatan model bahasa besar (Large Language Model/LLM) di lingkungan akademik vokasi masih menemui tiga kendala praktis: keterkuncian pada satu penyedia, antarmuka berbasis web yang jarang menyediakan visualisasi data interaktif, dan ketiadaan validasi empiris penerimaan pengguna pada konteks pembelajaran nyata. Penelitian ini mengembangkan dan mengevaluasi aplikasi Asisten AI Personal berbasis web yang mengintegrasikan lebih dari 40 model AI gratis melalui satu titik akses OpenRouter API, dengan sembilan fitur fungsional termasuk mode pembacaan proaktif lanjutan dari penelitian sebelumnya dan visualisasi data berbasis Chart.js. Pengembangan menggunakan model Prototype dengan Python 3.10 dan Flask 2.x, dievaluasi melalui dua instrumen komplementer: User Acceptance Testing untuk kebenaran fungsional dan Technology Acceptance Model untuk persepsi pengguna. Sistem final terdiri dari 806 baris kode Python yang melayani sembilan fitur utama. Uji coba dilakukan terhadap 15 mahasiswa Manajemen Informatika Politeknik Negeri Lampung pada tugas akademik nyata. Hasil UAT menunjukkan penerimaan sebesar 92,0 persen dari 25 skenario terstruktur, dengan tiga modul mencapai penerimaan penuh dan dua modul memiliki catatan minor. Hasil TAM menghasilkan rata-rata Perceived Usefulness 4,33 dan Perceived Ease of Use 4,13 dari skala 5. Kontribusi penelitian adalah bukti empiris bahwa integrasi multi-model AI yang dipadukan dengan mode proaktif dan visualisasi data dapat diterima pengguna akademik vokasi dengan kualitas fungsional dan persepsi yang konsisten.

Article Info
Received:
January 15, 2026
Revised:
February 18, 2026

ABSTRACT

The adoption of Large Language Models (LLMs) in vocational academic settings still faces three practical issues: lock-in to a single provider, web interfaces that rarely offer interactive data visualization, and a lack of empirical user acceptance validation in authentic learning contexts. This study developed and evaluated

Journal of Technology and Data Science (JTDS)
Vol. 4, No. 1, Mei 2026, hal. 299-311
p-ISSN: 2962-3693 | e-ISSN: 2962-7788

Published:
May 15, 2026
Keywords:
AI assistant; multi-model; OpenRouter; UAT; TAM

a web-based Personal AI Assistant integrating more than 40 free AI models through a single OpenRouter API endpoint, with nine functional features including a proactive reading mode extended from prior work and Chart.js-based data visualization. Development followed the Prototype model using Python 3.10 and Flask 2.x, evaluated through two complementary instruments: User Acceptance Testing for functional correctness and the Technology Acceptance Model for user perception. The final system comprises 806 lines of Python code serving nine main features. The trial involved 15 Informatics Management students at the State Polytechnic of Lampung performing real academic tasks. UAT results show an acceptance rate of 92.0 percent across 25 structured scenarios, with three modules reaching full acceptance and two modules producing minor notes. TAM results yielded an average Perceived Usefulness of 4.33 and Perceived Ease of Use of 4.13 out of 5. The contribution is empirical evidence that multi-model AI integration combined with a proactive mode and data visualization can be accepted by vocational academic users with consistent functional quality and perception.

1. PENDAHULUAN

Adopsi model bahasa besar (Large Language Model atau LLM) di pendidikan vokasi Indonesia berkembang lebih lambat dibandingkan di jenjang sarjana riset. Empat hambatan praktis menjelaskan kondisi ini: pertama, sebagian besar layanan LLM komersial mengunci pengguna pada satu penyedia dengan kuota dan kebijakan masing-masing; kedua, antarmuka web yang tersedia umumnya tidak menyediakan visualisasi data interaktif sebagai bagian dari hasil percakapan; ketiga, mekanisme pengelolaan dokumen yang diunggah pengguna sering kali reaktif sehingga konteks dokumen mudah hilang dari percakapan berlanjut; keempat, validasi empiris terhadap penerimaan pengguna pada konteks pembelajaran nyata masih jarang dipublikasikan. Penelitian sebelumnya oleh El Firsi dkk. [1] yang dipublikasikan pada jurnal yang sama telah menjawab sebagian masalah ketiga melalui mekanisme injeksi konteks proaktif, tetapi belum menyentuh aspek keterkuncian penyedia dan visualisasi.

Beberapa penelitian terkait telah memberikan fondasi untuk topik ini. Kaif dkk. [2] membangun Gemini MultiPDF Chatbot yang menggabungkan vector store dan kueri kemiripan untuk menjawab pertanyaan lintas-dokumen pada model tunggal Gemini. Christian dkk. [3] mengembangkan chatbot berbasis aturan dan terintegrasi LLM untuk layanan informasi institusi pendidikan tinggi di Indonesia. Ivanova dan Atanasov [4] menerapkan chatbot sebagai bagian dari sistem informasi otomasi proses pendidikan. Schneijderberg dkk. [5] menunjukkan bahwa LLM dapat dimanfaatkan untuk analisis konten kualitatif dengan dukungan antarmuka chatbot. Pada sisi metodologi pengembangan sistem informasi, Firmansyah dkk. [6] memvalidasi efektivitas model Prototype untuk pengembangan sistem informasi penjualan di lingkungan UMKM, sementara Apriana dan Nurhasanah [7] mendemonstrasikan keberhasilan pendekatan Waterfall pada konteks domain yang berbeda. Untuk evaluasi penerimaan, Chocarro dkk. [8] menggunakan Technology Acceptance Model untuk meneliti sikap guru terhadap chatbot pada konteks pendidikan.

Celah yang belum terjawab oleh kumpulan studi tersebut adalah kombinasi tiga aspek sekaligus dalam satu sistem: integrasi banyak model AI dari penyedia yang berbeda melalui satu titik akses, mekanisme injeksi konteks proaktif sebagai fitur built-in, dan visualisasi data interaktif sebagai bagian dari respons percakapan. Selain itu, validasi penerimaan pengguna pada konteks pembelajaran vokasi Indonesia dengan dua instrumen sekaligus User Acceptance Testing untuk kebenaran fungsional dan Technology Acceptance Model untuk persepsi kegunaan dan kemudahan juga belum banyak dilaporkan. Paper ini melanjutkan jalur penelitian yang dibuka oleh [1] dengan memperluas cakupan dari satu fitur proaktif (525 baris kode) menjadi sembilan fitur sistem yang lebih matang (806 baris kode) sambil menambahkan dimensi multi-model dan visualisasi yang sebelumnya belum dimiliki.

Penelitian ini bertujuan membangun aplikasi Asisten AI Personal berbasis web yang mengintegrasikan lebih dari 40 model AI gratis melalui OpenRouter API, menggunakan model Prototype, dan mengevaluasi sistem melalui dua instrumen komplementer pada konteks akademik vokasi. Kontribusi spesifik penelitian ini adalah: (1) rancang bangun arsitektur tiga lapis yang menyatukan sembilan fitur fungsional termasuk mode pembacaan proaktif lanjutan dari [1] dan visualisasi Chart.js berbasis instruksi natural dalam basis kode Python tunggal sebesar 806 baris; (2) integrasi 40+ model AI gratis dari berbagai penyedia melalui satu titik akses OpenRouter API tanpa mengubah antarmuka pengguna; (3) validasi empiris penerimaan pengguna melalui kombinasi UAT 25 skenario terstruktur dan TAM 6 indikator pada 15 mahasiswa vokasi yang mengerjakan tugas akademik nyata. Sisa artikel disusun dengan urutan: kajian pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, kemudian kesimpulan.

2. KAJIAN PUSTAKA

Bagian ini menyajikan empat klaster literatur yang menjadi landasan penelitian: sistem chatbot berbasis LLM, pengelolaan konteks dan integrasi multi-model, pengembangan sistem informasi berbasis web, dan evaluasi penerimaan pengguna sistem informasi. Setiap klaster ditutup dengan kalimat yang menjelaskan relevansinya terhadap penelitian ini.

2.1 Sistem Chatbot Berbasis Large Language Model

Empat studi mutakhir menggambarkan ragam implementasi chatbot LLM lintas domain. Kaif dkk. [2] menyusun Gemini MultiPDF Chatbot dengan teknik Retrieval-Augmented Generation yang memungkinkan tanya jawab lintas-dokumen pada model tunggal. Schneijderberg dkk. [5] menunjukkan bahwa LLM dapat dimanfaatkan untuk analisis konten kualitatif melalui antarmuka percakapan, dan menekankan pentingnya kemampuan kontekstual dalam menjawab kueri terbuka. Christian dkk. [3] membangun chatbot kombinasi rule-based dan LLM untuk layanan informasi institusi pendidikan tinggi, dengan fokus pada akurasi domain. Kim [9] mengevaluasi penggunaan LLM untuk analisis retoris terhadap abstrak jurnal, menggarisbawahi bahwa kualitas respons LLM sangat ditentukan oleh ketepatan konteks yang dibawa ke dalam kueri.

Empat studi tersebut sepakat pada satu hal mendasar: ketersediaan konteks yang relevan jauh lebih menentukan kualitas respons LLM dibandingkan ukuran model itu sendiri. Yang belum tersentuh adalah bagaimana mekanisme penyediaan konteks tersebut diimplementasikan pada sistem yang harus melayani banyak model AI sekaligus kondisi yang dijawab oleh penelitian ini melalui integrasi multi-model OpenRouter dan mode pembacaan proaktif.

2.2 Pengelolaan Konteks dan Integrasi Multi-Model

El Firsi dkk. [1] dalam penelitian sebelumnya yang dipublikasikan pada jurnal yang sama membuktikan bahwa injeksi konteks proaktif menyisipkan seluruh konten file yang telah diunggah ke dalam system message sebelum kueri dikirim ke API mampu meningkatkan relevansi jawaban hingga

22,7 poin persentase dibandingkan mode reaktif, dengan trade-off konsumsi token yang dapat dikelola. Studi tersebut dievaluasi pada sistem Flask dengan 525 baris kode dan dukungan lima format file. Pendekatan ini menjadi alternatif ringan dari pipeline Retrieval-Augmented Generation yang dibangun Kaif dkk. [2] dan cocok untuk dokumen berukuran sedang yang lazim ditemui pada konteks pembelajaran akademik.

Pada sisi integrasi multi-model, Ivanova dan Atanasov [4] menyoroti bahwa sistem chatbot yang fleksibel terhadap pilihan model AI memberi pengguna ruang untuk menyesuaikan kebutuhan tugas argumentasi yang juga didukung tinjauan Guler dkk. [10] tentang riset AI dan pembelajaran mesin di domain bisnis dan manajemen. Penelitian ini meletakkan kedua aspek tersebut injeksi konteks proaktif lanjutan dari [1] dan akses lintas-model melalui satu titik OpenRouter API sebagai dua pilar utama, sehingga pengguna tidak perlu berpindah antarmuka untuk mengganti model AI.

2.3 Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Web dan Integrasi API

Pendekatan SDLC formal mendominasi praktik pengembangan sistem informasi berbasis web di Indonesia. Firmansyah dkk. [6] memvalidasi model Prototype pada sistem informasi penjualan sparepart sepeda motor dengan iterasi pendek antara pembuatan prototipe dan evaluasi pengguna. Apriana dan Nurhasanah [7] menggunakan pendekatan Waterfall pada sistem informasi penjualan berbasis web dengan tahap analisis, perancangan, pengkodean, dan pengujian yang berurutan ketat. Asis dkk. [11] menerapkan kerangka pengembangan web pada sistem manajemen data akreditasi institusi dengan penekanan pada modularitas backend. Rofiah dan Haryanti [12] mengembangkan sistem informasi akademik berbasis web pada sekolah menengah kejuruan dengan fokus pada arsitektur basis data relasional.

Pada sisi integrasi layanan eksternal, Nurchasanah dan Palasara [13] menganalisis implementasi RESTful API dan menyimpulkan bahwa rancangan endpoint yang konsisten memperpendek waktu integrasi pihak ketiga secara signifikan. Sintesis dari kelima studi tersebut adalah bahwa Prototype lebih sesuai untuk sistem dengan kebutuhan fitur yang masih dieksplorasi, sementara Waterfall lebih cocok untuk sistem dengan kebutuhan yang sudah pasti sejak awal. Karena penelitian ini menambahkan fitur baru multi-model OpenRouter dan visualisasi Chart.js ke atas fondasi dari [1], pendekatan Prototype dipilih agar setiap fitur baru dapat diuji terlebih dahulu sebelum dikunci ke arsitektur final.

2.4 Evaluasi Penerimaan Pengguna Sistem Informasi

Evaluasi penerimaan pengguna pada sistem berbasis AI biasanya dilakukan melalui dua jalur komplementer. Jalur pertama adalah Technology Acceptance Model yang dikembangkan Davis dan terus diperluas hingga kini. Chocarro dkk. [8] menggunakan TAM untuk meneliti sikap guru terhadap chatbot pendidikan dan menemukan bahwa gaya bahasa sosial chatbot memengaruhi persepsi kemudahan penggunaan. Kamal [14] menggunakan TAM yang diperluas untuk menganalisis adopsi layanan telemedicine, sementara Yuen dkk. [15] menerapkan TAM pada penerimaan kendaraan otonom dua kasus yang menegaskan bahwa kerangka TAM dapat dibawa lintas-domain selama indikator Perceived Usefulness dan Perceived Ease of Use dirumuskan dengan jelas.

Jalur kedua adalah User Acceptance Testing yang menguji kebenaran fungsional melalui skenario tugas terstruktur. Pada paper sebelumnya [1], evaluasi dilakukan dengan black-box testing dan survei End-User Computing Satisfaction sebagai pasangan. Penelitian ini mengganti EUCS dengan TAM karena tujuan utamanya berubah dari mengukur kepuasan menjadi mengukur penerimaan adopsi, sambil mempertahankan UAT sebagai pengukur fungsional. Tabel I merangkum perbandingan posisi penelitian ini terhadap studi-studi yang dirujuk.

TABEL I
PERBANDINGAN PENELITIAN TERDAHULU

Penulis & Tahun	Metode	Kontribusi Utama	Keterbatasan / Celah
El Firsi dkk. (2025) [1]	Waterfall + EUCS	Mode proaktif single-fitur, 525 baris	Model AI tunggal, tanpa visualisasi
Kaif dkk. (2024) [2]	RAG vector store	MultiPDF Q&A pada Gemini tunggal	Model tunggal, tanpa UAT/TAM
Christian dkk. (2025) [3]	Rule-based + LLM	Chatbot informasi pendidikan tinggi	Layanan terbatas, tanpa multi-model
Schneijderberg dkk. (2026) [5]	LLM kualitatif	Analisis konten via chatbot LLM	Tidak ada sistem yang dibangun
Firmansyah dkk. (2021) [6]	Prototype	Sistem informasi penjualan iteratif	Domain non-AI, satu organisasi
Chocarro dkk. (2023) [8]	TAM survei	Sikap guru terhadap chatbot pendidikan	Tanpa implementasi sistem
Penelitian Ini	Prototype + UAT + TAM	40+ model, proaktif lanjutan, Chart.js, 806 baris	Single-user, SQLite, n=15

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menguraikan bahan dan data yang digunakan, tahapan penelitian, arsitektur sistem, serta metode evaluasi. Seluruh prosedur dirancang agar dapat direplikasi oleh peneliti lain di institusi pendidikan vokasi yang sejenis.

3.1 Bahan dan Data

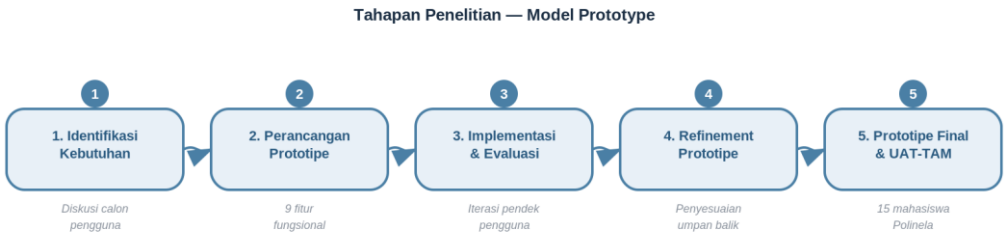
Sistem dikembangkan menggunakan Python 3.10 sebagai bahasa pemrograman utama dengan Flask 2.x sebagai framework web ringan. Basis data menggunakan SQLite versi yang terintegrasi secara native dengan Python pilihan yang sengaja diambil untuk menyederhanakan deployment pada lingkungan akademik yang tidak selalu menyediakan server basis data tersendiri. Integrasi model AI dilakukan melalui OpenRouter API yang menyediakan akses lebih dari 40 model gratis dari beragam penyedia melalui satu endpoint terstandarisasi. Visualisasi data dibangun di sisi klien menggunakan Chart.js. Pengujian dilakukan pada laptop dengan spesifikasi Intel Core i5 generasi ke-11, RAM 16 GB, sistem operasi Windows 11, dan koneksi internet kampus rata-rata 50 Mbps.

Struktur basis data terdiri dari dua tabel: tabel messages dengan kolom id, sender, content, model_used, dan timestamp untuk menyimpan riwayat percakapan; serta tabel settings dengan kolom key dan value untuk menyimpan konfigurasi kunci API, model default, dan preferensi pengguna. Konten file yang diunggah disimpan pada folder khusus dengan pemetaan ke entri tabel messages melalui penanda metadata. Dataset uji berasal dari tugas-tugas akademik nyata mahasiswa Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Negeri Lampung pada semester berjalan, mencakup ringkasan materi kuliah, analisis dokumen tugas, dan generasi kode latihan.

3.2 Tahapan Penelitian

Pengembangan sistem mengikuti model Prototype yang mengutamakan iterasi pendek antara pembuatan dan evaluasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gbr. 1. Model ini dipilih karena penelitian menambahkan beberapa fitur eksperimental multi-model AI, mode pembacaan proaktif lanjutan dari [1], dan visualisasi Chart.js yang kebutuhannya belum tertutup sejak awal. Tahap pertama adalah identifikasi kebutuhan melalui diskusi dengan calon pengguna (mahasiswa Polinela). Tahap kedua

adalah perancangan prototipe awal dengan sembilan fitur fungsional. Tahap ketiga adalah implementasi prototipe yang dilanjutkan dengan evaluasi pengguna pada akhir setiap iterasi. Tahap keempat adalah refinement prototipe berdasarkan umpan balik. Tahap kelima adalah pengembangan prototipe final yang kemudian dievaluasi menggunakan UAT dan TAM.

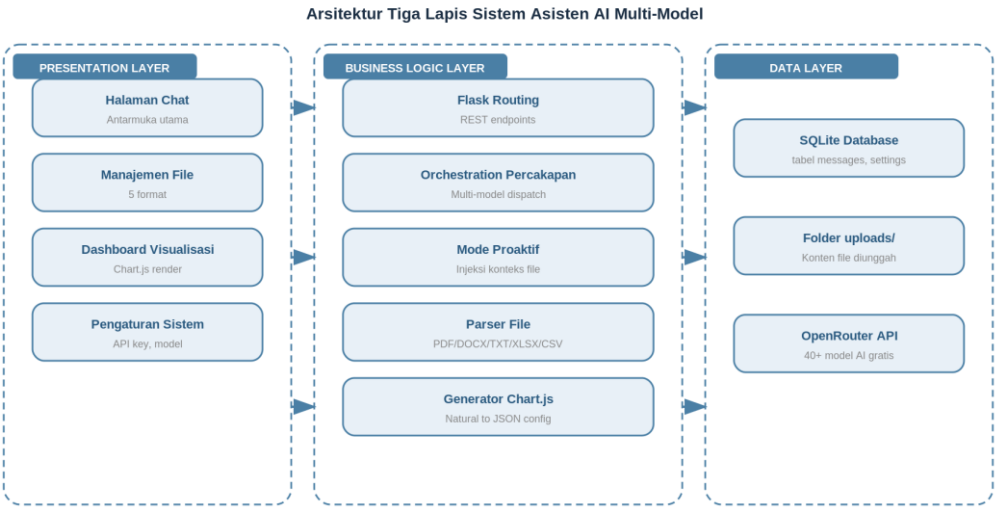


Gbr. 1. Tahapan penelitian menggunakan model Prototype dengan evaluasi UAT dan TAM.

3.3 Arsitektur Sistem

Sistem dirancang menggunakan arsitektur tiga lapis yang diilustrasikan pada Gbr. 2. Lapisan presentasi terdiri dari enam template HTML yang menangani antarmuka pengguna, termasuk halaman chat, manajemen file, dashboard visualisasi, dan halaman pengaturan. Lapisan logika bisnis berisi tujuh modul Python yang menangani routing Flask, orchestration percakapan, validasi input, mode pembacaan proaktif, parsing lima format file (PDF, DOCX, TXT, XLSX, CSV), generasi konfigurasi Chart.js, dan integrasi OpenRouter API. Lapisan data terdiri dari basis data SQLite dan folder penyimpanan file yang diunggah pengguna. Komunikasi antar-lapisan dilakukan melalui pola pemanggilan fungsi langsung untuk menjaga kesederhanaan basis kode 806 baris.

Antarmuka utama sistem ditunjukkan pada Gbr. 3 yang menampilkan halaman chat dengan sesi percakapan aktif. Pengguna dapat memilih model AI dari menu dropdown, mengaktifkan mode pembacaan proaktif melalui toggle, dan mengunggah file melalui tombol attachment. Hasil percakapan ditampilkan dalam format chat yang familiar, dengan kemampuan menjawab menggunakan grafik Chart.js apabila pengguna meminta visualisasi data dalam instruksi natural.



Gbr. 2. Arsitektur tiga lapis sistem Asisten AI Multi-Model berbasis web.

3.4 Metode Evaluasi

Setelah prototipe final diperoleh, evaluasi dilakukan menggunakan dua instrumen komplementer secara berurutan dalam satu sesi. Instrumen pertama adalah User Acceptance Testing dengan 25 skenario tugas terstruktur yang mencakup lima modul utama: autentikasi dan pengaturan, percakapan AI multi-model, unggah dan manajemen file, mode pembacaan proaktif, serta visualisasi data Chart.js. Setiap skenario memiliki kriteria penerimaan yang jelas dan dinilai pada dua kategori: diterima jika sistem berhasil menyelesaikan skenario sesuai harapan, dan ditolak jika ada perilaku yang tidak sesuai.

Instrumen kedua adalah Technology Acceptance Model dengan enam indikator yang diadaptasi dari Davis dan dipertegas oleh Chocarro dkk. [8] pada konteks chatbot pendidikan. Tiga indikator mengukur Perceived Usefulness meningkatkan produktivitas, mempercepat akses informasi, dan berguna untuk tugas sehari-hari sementara tiga indikator lain mengukur Perceived Ease of Use mudah dipelajari tanpa panduan, antarmuka mudah dipahami, dan tidak memerlukan usaha besar. Setiap indikator dinilai pada skala Likert lima poin. Responden adalah 15 mahasiswa Manajemen Informatika Politeknik Negeri Lampung yang melakukan UAT terlebih dahulu lalu mengisi kuesioner TAM segera setelah sesi UAT berakhir.

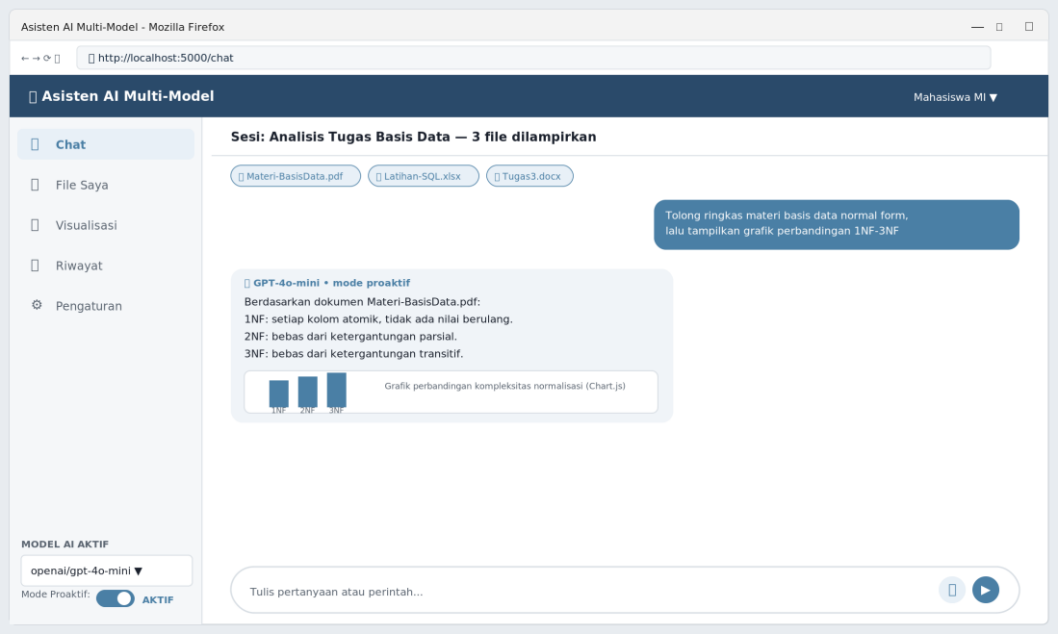
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Sistem berhasil diimplementasikan dengan sembilan fitur fungsional utama dalam 806 baris kode Python, naik 53,5 persen dibandingkan basis kode 525 baris pada penelitian sebelumnya [1]. Sembilan fitur tersebut adalah autentikasi sesi sederhana, percakapan AI multi-model dengan 40+ pilihan model, unggah dan manajemen file lima format, mode pembacaan proaktif yang dilanjutkan dari [1], visualisasi data berbasis instruksi natural melalui Chart.js, dashboard riwayat percakapan, manajemen kunci API, pengaturan model default, serta ekspor riwayat ke berkas. Penambahan fitur tidak dilakukan dengan cara menambah banyak baris secara linear; sebagian besar pertumbuhan baris berasal dari modul integrasi OpenRouter dan parser format file tambahan, sementara mode proaktif tetap dipertahankan dari iterasi sebelumnya dengan perubahan struktur kecil agar kompatibel dengan multi-model.

Gbr. 3 menampilkan antarmuka halaman chat sebagai komponen yang paling sering digunakan responden selama sesi pengujian. Fitur paling khas pada sistem ini adalah mode pembacaan proaktif: ketika diaktifkan, sistem secara otomatis menyisipkan seluruh konten file yang telah diunggah ke konteks percakapan sebelum pesan pengguna dikirim ke API. Pola ini diwariskan dari [1] yang telah membuktikan peningkatan relevansi 22,7 poin persentase pada konteks black-box dengan satu model AI; pada penelitian ini, mode tersebut diintegrasikan ke dalam jalur multi-model sehingga pengguna dapat berpindah model tanpa kehilangan konteks dokumen yang sudah disisipkan.

Journal of Technology and Data Science (JTDS)
Vol. 4, No. 1, Mei 2026, hal. 299-311
p-ISSN: 2962-3693 | e-ISSN: 2962-7788



Gbr. 3. Tampilan antarmuka halaman chat dengan sesi percakapan aktif dan visualisasi Chart.js.

Penambahan delapan fitur baru di atas fondasi proaktif dari [1] dilakukan secara bertahap dengan menjaga kompatibilitas mundur agar sesi pengguna lama tidak rusak sebuah keputusan rekayasa yang umumnya terabaikan pada iterasi prototipe akademik namun penting untuk kontinuitas evaluasi.

4.2 Hasil Pengujian UAT

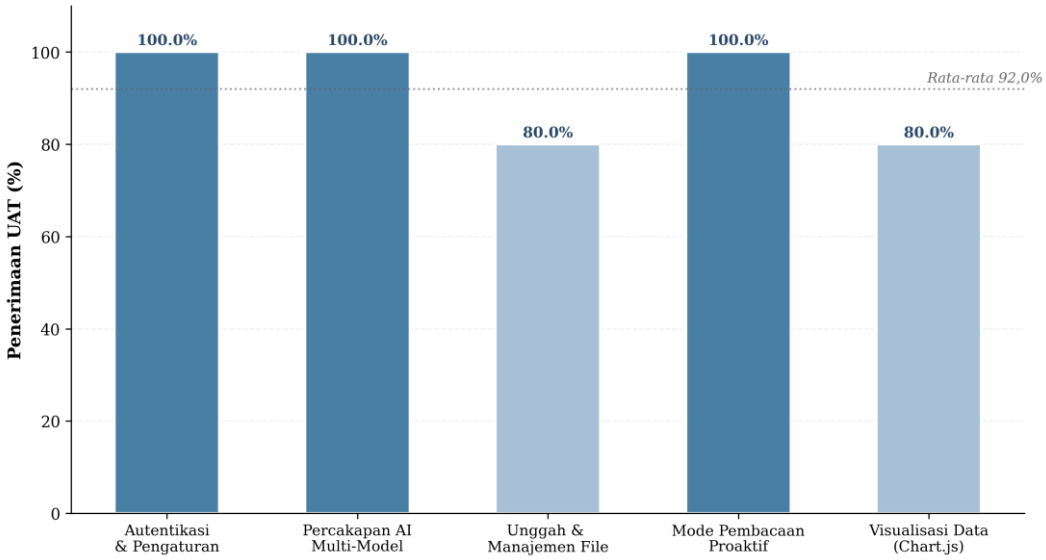
User Acceptance Testing dilakukan terhadap 15 mahasiswa Manajemen Informatika Politeknik Negeri Lampung yang mengerjakan 25 skenario tugas terstruktur lima skenario per modul. Tabel II merangkum hasil penerimaan per modul fungsional, sebagaimana juga divisualisasikan pada Gbr. 4. Tiga modul mencapai penerimaan penuh 100 persen: Autentikasi dan Pengaturan, Percakapan AI Multi-Model, serta Mode Pembacaan Proaktif. Dua modul memiliki catatan minor: Unggah dan Manajemen File berhasil pada empat dari lima skenario (80 persen) karena satu skenario unggah PDF berukuran lebih dari 8 MB gagal akibat batas memori sementara; Visualisasi Data Chart.js juga berhasil pada empat dari lima skenario (80 persen) karena satu skenario yang meminta grafik multi-axis kompleks tidak dapat direnderer otomatis. Total tingkat penerimaan sistem mencapai 92,0 persen 23 skenario diterima dari 25 yang diujikan.

Hasil tersebut konsisten dengan pola pengujian yang sehat untuk prototipe pada iterasi pengembangan menengah. Modul-modul yang berhubungan langsung dengan pertukaran teks dan konfigurasi mencapai penerimaan penuh karena alur kerjanya pendek dan pengujian batas-batas inputnya sudah dilakukan pada iterasi sebelumnya. Modul yang menyentuh berkas berukuran besar dan rendering grafik kompleks justru menyajikan area perbaikan yang jelas keterbatasan yang akan dibahas pada subbagian terakhir.

TABEL II
HASIL PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TESTING (UAT)

No	Modul	Skenario	Diterima	Ditolak	Penerimaan (%)
1	Autentikasi & Pengaturan	5	5	0	100,0

2	Percakapan AI Multi-Model	5	5	0	100,0
3	Unggah & Manajemen File	5	4	1	80,0
4	Mode Pembacaan Proaktif	5	5	0	100,0
5	Visualisasi Data (Chart.js)	5	4	1	80,0
	TOTAL	25	23	2	92,0



Gbr. 4. Distribusi tingkat penerimaan UAT per modul fungsional sistem.

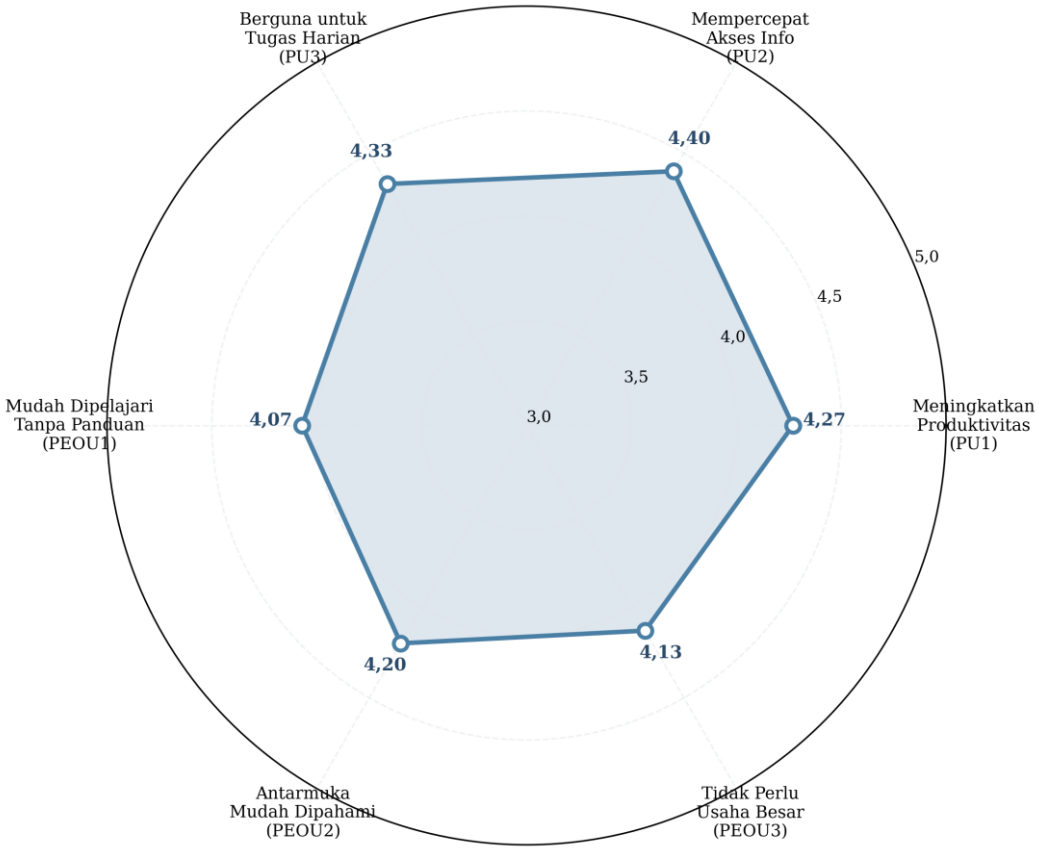
4.3 Hasil Survei TAM

Survei Technology Acceptance Model disebarkan kepada 15 responden yang sama segera setelah sesi UAT selesai. Tabel III merangkum skor rata-rata per konstruk dan indikator pada skala Likert 1-5. Konstruk Perceived Usefulness memperoleh rata-rata 4,33 dengan indikator tertinggi pada "mempercepat akses informasi" sebesar 4,40 konsisten dengan fakta bahwa fitur multi-model memungkinkan responden membandingkan jawaban antar-model tanpa berpindah antarmuka. Konstruk Perceived Ease of Use memperoleh rata-rata 4,13 dengan indikator tertinggi pada "antarmuka mudah dipahami" sebesar 4,20 sedikit di bawah PU karena beberapa responden melaporkan bahwa pengaturan kunci API pada penggunaan pertama masih memerlukan panduan singkat. Rata-rata total skor TAM adalah 4,23 yang termasuk kategori "Sangat Baik" pada pemetaan lima kategori Likert standar. Visualisasi sebaran indikator pada Gbr. 5 menampilkan profil persepsi pengguna yang seimbang antara dua konstruk.

TABEL III
HASIL SURVEI TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM)

Konstruk	Indikator	Skor Rata-rata (1-5)	Kategori

Perceived Usefulness (PU)	Meningkatkan produktivitas kerja	4,27	Sangat Baik
	Mempercepat akses informasi	4,40	Sangat Baik
	Berguna untuk tugas sehari-hari	4,33	Sangat Baik
Perceived Ease of Use (PEOU)	Mudah dipelajari tanpa panduan	4,07	Baik
	Antarmuka mudah dipahami	4,20	Sangat Baik
	Tidak memerlukan usaha besar	4,13	Baik
Rata-rata Total TAM	-	4,23	Sangat Baik



Gbr. 5. Sebaran skor 6 indikator TAM (PU & PEOU) pada skala Likert 1-5.

4.4 Analisis Perbandingan UAT vs TAM dan Keterbatasan

Perbandingan hasil UAT dan TAM memberikan perspektif ganda terhadap kualitas sistem yang sulit diperoleh jika hanya menggunakan satu instrumen. UAT mengukur kebenaran fungsional apakah sistem bekerja seperti yang diharapkan sementara TAM mengukur bagaimana sistem dipersepsi pengguna. Tingkat penerimaan UAT 92,0 persen dan skor TAM 4,23 yang sejalan menunjukkan bahwa keberhasilan fungsional yang tinggi diikuti persepsi pengguna yang positif. Yang lebih menarik adalah

pola distribusi: dua modul yang mendapat catatan minor pada UAT (file besar dan visualisasi kompleks) tidak menurunkan skor TAM secara signifikan, mengindikasikan bahwa pengguna mentoleransi keterbatasan teknis pada skenario tepi selama fungsi inti tetap berjalan baik temuan yang sejalan dengan dinamika penerimaan teknologi yang dilaporkan Chocarro dkk. [8] pada konteks chatbot pendidikan.

Keterbatasan penelitian ini perlu dicatat secara jujur. Pertama, jumlah responden 15 orang memang mencukupi untuk fase UAT prototipe namun belum cukup untuk inferensi statistik kuat pada TAM temuan TAM lebih bersifat indikatif daripada konklusif. Kedua, penggunaan SQLite menyulitkan deployment multi-pengguna konkuren karena pola penguncian basis data; sistem dalam bentuk saat ini lebih cocok untuk skenario single user pada satu mesin. Ketiga, performa sistem bergantung pada ketersediaan layanan OpenRouter dan kualitas koneksi internet dua faktor yang berada di luar kendali perangkat lunak. Keempat, uji coba dilakukan pada satu institusi sehingga hasil penerimaan tidak otomatis dapat digeneralisasi ke jenjang pendidikan atau institusi yang berbeda.

Triangulasi antara hasil kuantitatif UAT, hasil persepsi TAM, dan catatan kualitatif yang muncul selama sesi menjadi penting untuk membaca temuan ini secara utuh: angka 92,0 persen dan 4,23 hanyalah lapisan permukaan dari narasi yang lebih kompleks tentang bagaimana mahasiswa vokasi sesungguhnya berinteraksi dengan asisten AI multi-model dalam mengerjakan tugas nyata.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi Asisten AI Personal berbasis web yang mengintegrasikan lebih dari 40 model AI gratis melalui OpenRouter API dengan sembilan fitur fungsional dalam 806 baris kode Python, menggunakan model Prototype dan dievaluasi melalui kombinasi UAT dan TAM pada 15 mahasiswa Politeknik Negeri Lampung. Hasil UAT menunjukkan tingkat penerimaan 92,0 persen dari 25 skenario terstruktur, dengan tiga modul mencapai penerimaan penuh dan dua modul memberikan catatan minor pada batas berkas besar dan rendering grafik kompleks. Hasil TAM menghasilkan rata-rata Perceived Usefulness 4,33 dan Perceived Ease of Use 4,13 pada skala 5, dengan rata-rata total 4,23. Penelitian ini memperluas kontribusi [1] dari satu fitur proaktif ke sembilan fitur yang terintegrasi multi-model sambil mempertahankan kualitas penerimaan pada konteks pembelajaran akademik vokasi.

Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi tiga arah konkret yang sudah teridentifikasi dari keterbatasan di atas: pertama, migrasi basis data dari SQLite ke PostgreSQL atau MySQL beserta penambahan autentikasi multi-pengguna berbasis JWT untuk mendukung deployment kelas reguler dengan puluhan pengguna konkuren; kedua, implementasi caching token dan ringkasan otomatis untuk dokumen besar pada mode proaktif agar batas memori unggah dapat dinaikkan tanpa penurunan performa; ketiga, perluasan instrumen evaluasi ke skala yang lebih besar dengan minimal 50 responden dari beberapa institusi vokasi agar inferensi penerimaan dapat lebih konklusif dan dapat dibandingkan antar-konteks pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Negeri Lampung yang telah memfasilitasi sesi uji coba sistem dengan mahasiswa, serta kepada tim peneliti paper sebelumnya [1] yang menjadi titik berangkat penelitian ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Muhammad Reza Redo Islami: konseptualisasi, metodologi, rancang bangun sistem, implementasi kode Python, koordinasi uji coba, penulisan draf awal, dan revisi naskah. Dwirgo Sahlinal: validasi metodologi, analisis hasil UAT dan TAM, supervisi penulisan, dan revisi akhir naskah.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

REFERENSI

[1]N. G. El Firsi, N. T. Ulga, E. Dianis, A. Muhajir, dan M. R. R. Islami, "Implementasi dan Evaluasi Mekanisme Pembacaan Konteks Proaktif pada Aplikasi Chatbot AI Berbasis Web," Journal of Technology and Data Science, vol. 3, no. 1, hal. 120–130, Jun. 2025, doi: 10.59025/9365e6b9.

[2]M. Kaif, S. Sharma, dan S. Rana, "Gemini MultiPDF Chatbot: Multiple Document RAG Chatbot using Gemini Large Language Model," International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, vol. 12, no. 5, hal. 24–30, 2024, doi: 10.22214/ijraset.2024.61195.

[3]Y. Christian, E. H. Musfiza, A. A. Janata, dan A. Prabowo, "Perancangan Chatbot untuk Layanan Informasi Perguruan Tinggi," Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis, vol. 7, no. 1, hal. 233–238, 2025, doi: 10.47233/jteksis.v7i1.1849.

[4]D. Ivanova dan V. Atanasov, "Use of a Chatbot in Automated Information System for Process Management in Educational Environment," Journal Scientific and Applied Research, vol. 27, no. 1, hal. 105–112, 2024, doi: 10.46687/jsar.v27i1.411.

[5]C. Schneijderberg, O. Wieczorek, dan I. Steinhardt, "Artificial intelligence and large language model-powered chatbots to support qualitative content analysis," dalam The Handbook of Qualitative and Quantitative Content Analysis, 2026, hal. 271–297, doi: 10.4324/9781003496397-12.

[6]Y. Firmansyah, R. Maulana, dan D. O. Hutagalung, "Implementasi Model Prototipe Dalam Pembuatan Sistem Informasi Penjualan Sparepart Sepeda Motor," Jurnal Sistem Informasi Akuntansi, vol. 2, no. 1, hal. 63–71, 2021, doi: 10.31294/justian.v2i01.366.

[7]V. Apriana dan U. Nurhasanah, "Implementasi Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web," Artikel Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi, vol. 1, no. 2, hal. 106–111, 2021, doi: 10.31294/akasia.v1i2.585.

[8]R. Chocarro, M. Cortiñas, dan M. Marcos-Matás, "Teachers' attitudes towards chatbots in education: a technology acceptance model approach considering the effect of social language," Educational Studies, vol. 49, no. 2, hal. 295–313, 2023, doi: 10.1080/03055698.2020.1850426.

[9]E. Kim, "From manual to automated: applying large language models to rhetorical move analysis in journal abstracts," The Electronic Library, hal. 1–16, 2026, doi: 10.1108/el-07-2025-0307.

[10]N. Guler, S. N. Kirshner, dan R. Vidgen, "A literature review of artificial intelligence research in business and management using machine learning and ChatGPT," Data and Information Management, vol. 8, no. 3, hal. 100076, 2024, doi: 10.1016/j.dim.2024.100076.

[11]M. A. Asis, Purnawansyah, dan Y. Salim, "Rancang Bangun Sistem Manajemen Data Akreditasi Berbasis Web," Journal Cerita, vol. 10, no. 1, hal. 32–38, 2024, doi: 10.33050/cerita.v10i1.2989.

[12]S. Rofiah dan T. Haryanti, "Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada SMK YPI-Alfalah Jakarta Timur," Jurnal Sistem Informasi, vol. 3, no. 1, hal. 20–28, 2021.

[13]I. Nurchasanah dan N. D. Palasara, "Analisis Restful API pada Sistem Informasi Terintegrasi," JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi), vol. 12, 2025.

[14]S. A. Kamal, M. Shafiq, dan P. Kakria, "Investigating acceptance of telemedicine services through an extended technology acceptance model (TAM)," Technology in Society, vol. 60, 2020, doi: 10.1016/j.techsoc.2019.101212.

[15]K. F. Yuen, X. Wang, F. Ma, dan K. X. Li, "Factors influencing autonomous vehicle adoption: an application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory," Technology Analysis and Strategic Management, vol. 33, no. 5, hal. 505–519, 2021, doi: 10.1080/09537325.2020.1826423.

[16]L. Melnyk dan S. Vasylieva, "Information chatbots in business process management," Eastern Europe: Economy, Business and Management, no. 2, 2023, doi: 10.32782/easterneurope.39-7.

[17]M. Dongbo, S. Miniaoui, L. Fen, S. A. Althubiti, dan A. Alsenan, "Intelligent chatbot interaction system capable for sentimental analysis using hybrid machine learning algorithms," Information Processing & Management, vol. 60, 2023.

[18]S. Adhitama dan D. Avianto, "Implementasi Speech Recognition Menggunakan Long Short-Term Memory untuk Software Presentasi," Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON), vol. 5, no. 2, hal. 498, 2023, doi: 10.30865/json.v5i2.6950.