



Perancangan Karakter Virtual 2D Berbasis *Artificial Intelligence* sebagai Media Promosi untuk Mendukung Keterbukaan Informasi Publik di Universitas Jambi

Kevin Kifeda¹, Daniel Arsa², Mochammad Arief Hermawan Sutoyo³

¹ Department of Electrical Engineering and Informatics, Universitas Jambi, Indonesia

^{2,3} Department of Electrical Engineering and Informatics, Universitas Jambi, Indonesia

Email author: kifedakevin@gmail.com¹, danielarsa@unja.ac.id², ariefhermawansutoyo@unja.ac.id³

Article Info

Article history:

Received June 13, 2026

Revised June 15, 2025

Accepted June 20, 2025

Available: July 10, 2026

Published: July 30, 2026

Keywords:

2D Virtual Character;
Artificial Intelligence;
Public Information Disclosure;
Interactive Promotional Media;
Retrieval-Augmented Generation

ABSTRACT

Public information delivery at Universitas Jambi is currently one-directional through social media without automatic response mechanisms, resulting in suboptimal user interaction. This study aims to design and develop a 2D virtual character based on Artificial Intelligence (AI) named JUVIO (Jambi University Virtual Information Officer) as an interactive promotional medium to support public information disclosure at Universitas Jambi. System development was carried out using the Waterfall methodology through requirement analysis, design, implementation, testing, and maintenance stages. The system was built using the Laravel framework with the virtual character rendered through Live2D Cubism SDK and PixiJS, along with an AI mechanism based on Retrieval-Augmented Generation (RAG) using the Gemini 2.0 Flash Lite LLM model through LiteLLM, and a text-to-speech feature using edge-tts and WebSpeech API. Functional testing using Black Box Testing with Equivalence Partitioning involved 4 testers with 88 total scenarios, yielding a 100% success rate and 0% failure rate. These results demonstrate that the JUVIO system is feasible as an interactive promotional medium based on 2D virtual characters and AI to support public information disclosure at Universitas Jambi.

Corresponding Author:

Kevin Kifeda

Universitas Jambi

Jl. Jambi - Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kab. Muaro Jambi, Jambi 36657

Email: kifedakevin@gmail.com



1. INTRODUCTION

Perkembangan teknologi digital telah mengubah secara fundamental cara institusi berkomunikasi dengan publiknya. Di era revolusi industri 4.0, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*/AI) menjadi salah satu teknologi kunci yang merambah berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Integrasi AI ke dalam berbagai

aspek kehidupan tidak lagi menjadi wacana futuristik, melainkan telah menjadi kebutuhan nyata yang menuntut adaptasi dari berbagai institusi. Dalam konteks pendidikan, AI telah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan mulai dari pembelajaran adaptif, asistensi virtual, hingga pengelolaan informasi *public* (Ruiz-Carhuamaca et al., 2025). Sebagaimana dikemukakan oleh Ruiz-Carhuamaca et al. (2025) integrasi AI dalam bentuk asisten virtual yang didukung teknologi seperti Gemini AI mampu memberikan umpan balik yang dipersonalisasi dan meningkatkan keterlibatan pengguna secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi AI memiliki potensi besar untuk diterapkan tidak hanya dalam konteks pembelajaran, tetapi juga dalam konteks komunikasi dan penyebaran informasi publik di lingkungan perguruan tinggi.

Seiring dengan perkembangan tersebut, penggunaan karakter virtual sebagai representasi digital institusi semakin marak diadopsi oleh berbagai organisasi di seluruh dunia. Karakter virtual 2D, yang dikenal pula sebagai virtual character atau virtual mascot, telah menjadi salah satu strategi komunikasi visual yang efektif untuk menarik perhatian audiens, khususnya generasi muda yang merupakan *digital native*. Desain karakter virtual yang baik tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika semata, tetapi juga memiliki nilai fungsional dalam menyampaikan pesan dan membangun identitas merek institusi. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa elemen-elemen desain visual seperti warna, bentuk, animasi karakter, dan efek suara memiliki pengaruh signifikan terhadap keterlibatan emosional pengguna (Erlangga et al., 2023). Dalam konteks ini, perancangan karakter virtual 2D yang diintegrasikan dengan teknologi AI menjadi pendekatan inovatif yang dapat dimanfaatkan perguruan tinggi untuk meningkatkan efektivitas promosi dan keterbukaan informasi publik.



Figure 1. Karakter 2d

Keterbukaan informasi publik merupakan amanat Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 yang mewajibkan setiap badan publik, termasuk perguruan tinggi negeri, menyediakan dan memberikan informasi publik secara transparan kepada masyarakat. Namun dalam praktiknya, banyak perguruan tinggi di Indonesia yang masih menghadapi tantangan dalam mengimplementasikan keterbukaan informasi publik secara optimal. Berdasarkan data Komisi Informasi Pusat (2025), masih terdapat 68 perguruan tinggi negeri yang tidak informatif atau belum memenuhi standar keterbukaan informasi publik secara memadai. Permasalahan ini diperparah oleh kurangnya inovasi dalam media penyampaian informasi, di mana sebagian besar perguruan tinggi masih mengandalkan media konvensional yang bersifat satu arah. Di era di mana media sosial, konten visual, dan interaksi daring menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, strategi promosi perguruan tinggi tidak lagi dapat bergantung pada metode konvensional semata (Kango et al., 2021). Generasi Z lebih menyukai konten yang bersifat autentik, partisipatif, dan menghibur dibandingkan penyampaian informasi satu arah (Yusendra et al., 2025). Di Universitas Jambi, upaya penyebaran informasi publik saat ini dominan dilakukan melalui Instagram, TikTok, YouTube, dan website resmi. Konten yang disajikan cenderung bersifat satu arah tanpa mekanisme interaksi yang memungkinkan audiens terlibat aktif atau bertanya secara langsung. Kondisi ini menunjukkan kebutuhan inovasi media promosi yang lebih interaktif guna menjangkau audiens lebih luas, khususnya generasi muda.

Di Universitas Jambi, upaya penyebaran informasi publik saat ini lebih dominan dilakukan melalui platform Instagram, TikTok, YouTube, dan website resmi. Berdasarkan observasi yang dilakukan, konten yang disajikan cenderung bersifat satu arah tanpa mekanisme interaksi yang memungkinkan audiens terlibat aktif atau bertanya secara langsung. Hal ini tercermin dari tingkat keterlibatan audiens terhadap konten yang

dipublikasikan yang masih tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan kebutuhan mendesak akan inovasi media promosi yang lebih interaktif guna menjangkau audiens lebih luas, khususnya generasi muda.

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan karakter virtual 2D berbasis AI bernama JUVIO (*Jambi University Virtual Information Officer*) sebagai media promosi interaktif untuk mendukung keterbukaan informasi publik di Universitas Jambi. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan inovasi media promosi yang mampu meningkatkan aksesibilitas dan daya tarik informasi publik, mengingat pemanfaatan karakter virtual 2D berbasis AI masih relatif terbatas dalam konteks promosi perguruan tinggi di Indonesia (Sallu et al., 2023). Pengembangan dilakukan menggunakan metodologi *Waterfall* dengan pengujian fungsionalitas melalui *Black Box Testing* guna memverifikasi bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi yang ditetapkan.

2. METHOD

Penelitian ini dilaksanakan di Humas Universitas Jambi, berlokasi di Jl. Jambi–Muara Bulian KM. 15, Mendalo Indah, Kabupaten Muaro Jambi, selama enam bulan dari Januari hingga Juni 2026. Pengembangan sistem menggunakan metodologi *Waterfall* yang terdiri atas lima tahapan terstruktur: *requirement analysis*, *design*, *implementation*, *testing*, dan *maintenance*. Metodologi ini dipilih karena kebutuhan sistem dapat diidentifikasi secara jelas sejak awal, sehingga proses pengembangan berlangsung bertahap dan terdokumentasi (Dhiman, 2024; Ningsih & Nurfauziah, 2023; Wahid, 2020).

2.1. Requirement Analysis

Analisis kebutuhan dilaksanakan melalui tiga teknik pengumpulan data: studi literatur, observasi langsung, dan wawancara terstruktur. Observasi dilakukan di lingkungan Humas UNJA untuk mengamati kondisi pengelolaan informasi publik yang berjalan. Wawancara dilakukan kepada Bapak Irwan, S.E. selaku penata layanan operasional dan PPID Humas Universitas Jambi menggunakan panduan 12 pertanyaan yang mencakup kondisi penyampaian informasi saat ini, jenis informasi yang paling sering ditanyakan, ekspektasi tampilan sistem, dan kebutuhan teknis operasional.

2.2. Design

Perancangan sistem dilakukan menggunakan diagram UML yang meliputi use case diagram, activity diagram, class diagram, dan sequence diagram. Perancangan antarmuka pengguna dilaksanakan menggunakan Figma dengan mempertimbangkan prinsip kemudahan penggunaan dan konsistensi visual institusional. Sistem dirancang dengan dua peran pengguna, yaitu user dan administrator. Pengguna dapat mengajukan pertanyaan melalui teks maupun suara, sedangkan administrator memiliki akses untuk mengelola dokumen sumber informasi, memperbarui memori AI, serta memantau rekap interaksi.

2.3. Implementation

Sistem dibangun menggunakan *framework Laravel* dengan PHP dan *JavaScript*, dijalankan pada perangkat Lenovo IdeaPad Slim 3 (Intel Core i5-12450H, RAM 16 GB, Windows 11). Karakter virtual 2D diimplementasikan menggunakan pustaka *pixi-live2d-display* yang diintegrasikan dengan *PixiJS v6.5.10* sebagai rendering engine. Basis data menggunakan PostgreSQL dengan ekstensi *pgvector* untuk penyimpanan vektor *embedding* dokumen. Mekanisme AI menggunakan pendekatan RAG dengan LLM Gemini 2.0 Flash Lite melalui *LiteLLM* dan model *embedding text-embedding-004*. Proses *indexing* menggunakan teknik *semantic chunking* berbasis nilai *cosine similarity* antar kalimat dengan breakpoint adaptif pada persentil ke-25, sementara proses retrieval menjalankan *multi-query retrieval* dengan tiga variasi *query* hasil ekspansi LLM. Jika konteks RAG tidak memadai, sistem memanggil *web search* melalui Tavily sebagai *fallback*. Fitur *text-to-speech* diimplementasikan menggunakan *edge-tts* dan *WebSpeech API* untuk interaksi suara dua arah.

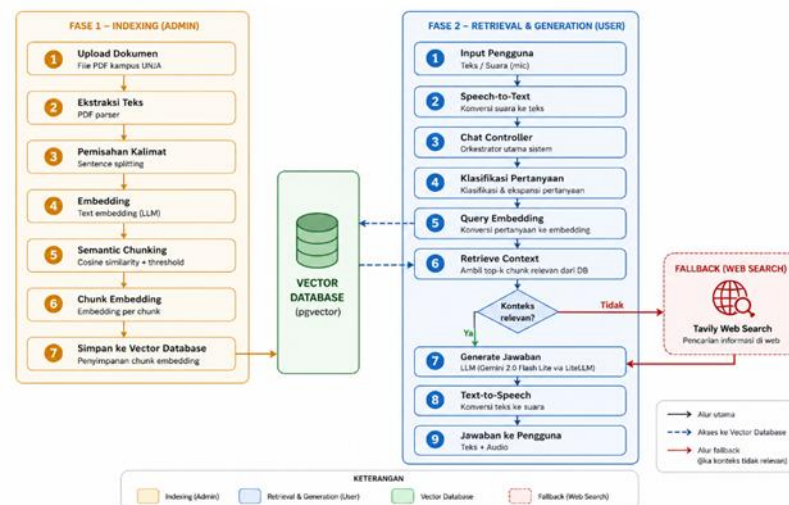


Figure 2. Arsitektur sistem

2.4. Testing

Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* dengan teknik *Equivalence Partitioning*, yang membagi domain masukan program ke dalam kelompok-kelompok data untuk menghasilkan *test case* secara efisien (Pratama et al., 2023; Zen et al., 2024). Pengujian melibatkan empat orang penguji: dua staf Humas Universitas Jambi, satu mahasiswa, dan satu non-mahasiswa sebagai perwakilan pengguna eksternal, dengan total 88 skenario (40 skenario role administrator dan 48 skenario role user). Tingkat keberhasilan dan kegagalan dihitung menggunakan rumus berikut (Samdono et al., 2024):

$$\text{Persentase Keberhasilan} = (\sum \text{Skenario Sesuai} / \sum \text{Skenario Pengujian}) \times 100\%$$

Pengujian melibatkan empat orang penguji yang terdiri atas dua staf Humas Universitas Jambi (menguji role administrator dan user), satu mahasiswa, dan satu non-mahasiswa sebagai perwakilan pengguna eksternal

3. RESULT DAN ANALISIS

3.1. Hasil Requirement Analysis

Berdasarkan observasi dan wawancara, diperoleh gambaran bahwa informasi publik Universitas Jambi disampaikan melalui media sosial secara satu arah tanpa mekanisme interaksi yang memungkinkan audiens bertanya secara langsung. Jenis informasi yang paling sering ditanyakan oleh publik mencakup penerimaan mahasiswa baru, registrasi akademik, beasiswa, wisuda, dan yudisium. Pihak Humas menyampaikan bahwa belum tersedia mekanisme yang dapat memberikan respons otomatis dan cepat di luar jam kerja, sehingga kebutuhan akan sistem AI yang beroperasi 24 jam menjadi prioritas utama. Ekspektasi tampilan sistem mencakup penggunaan warna oranye dan logo UNJA sebagai identitas visual, serta antarmuka yang sederhana dan dapat diakses dari berbagai perangkat. Hasil wawancara ini menjadi dasar penetapan spesifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem JUVIO.

3.2. Hasil Design

Tahap *design* menghasilkan rancangan sistem yang mencakup empat diagram UML, desain antarmuka pengguna, dan desain karakter virtual. Perancangan diagram UML meliputi *use case diagram*, *activity diagram*,

class diagram, dan *sequence diagram* yang masing-masing menggambarkan aspek sistem dari sudut pandang yang berbeda. Selain diagram UML, tahap ini juga menghasilkan rancangan antarmuka pengguna yang terdiri dari enam halaman sistem, serta desain karakter virtual 2D bernama JUVIO yang merepresentasikan identitas institusional Universitas Jambi. Seluruh rancangan ini disusun berdasarkan spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis, serta dijadikan acuan utama dalam proses implementasi sistem.

1. Use Case Diagram



Figure 3. Use Case Diagram Sistem

Use case diagram dirancang untuk menggambarkan interaksi fungsional antara aktor dan sistem secara keseluruhan. Sistem melibatkan dua aktor, yaitu **User** (mahasiswa/pengunjung) dan **Administrator** (Humas UNJA), dengan total 16 *use case* yang terdistribusi secara proporsional di antara keduanya.

User dapat mengakses halaman utama sistem, mengajukan pertanyaan kepada AI melalui antarmuka teks maupun suara, melihat riwayat dan detail riwayat pertanyaan, memberikan umpan balik terhadap jawaban sistem, serta mengakses tautan eksternal berupa website, Instagram, dan email Humas UNJA. Sementara itu, Administrator memiliki hak akses yang lebih luas, mencakup login, pengelolaan file konten (unggah, perbarui, hapus, lihat), pembaruan memori AI, pemantauan detail pertanyaan dan jawaban, ekspor laporan rekap pertanyaan dalam format PDF atau Excel, reset kata sandi, serta logout.

Hubungan *include* digunakan untuk menggambarkan fungsi yang wajib dilalui sebagai prasyarat, seperti proses login sebelum mengakses fitur administrasi. Hubungan *extend* digunakan untuk fungsi tambahan yang bersifat opsional, seperti penggunaan mikrofon saat bertanya, pemberian umpan balik, dan akses detail riwayat pertanyaan.

2. Activity Diagram

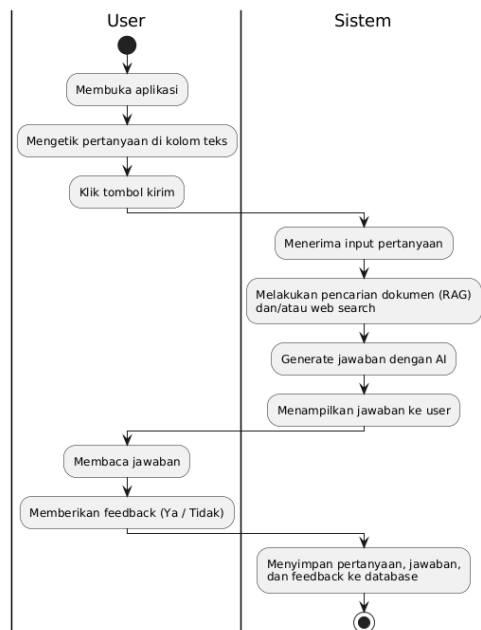


Figure 4. Activity Diagram Bertanya kepada AI

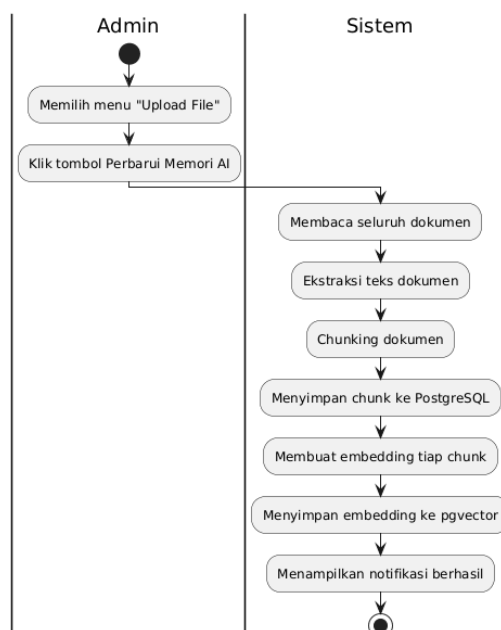


Figure 5. Activity Diagram Perbarui Memori AI

Activity diagram digunakan untuk memodelkan alur aktivitas dari dua *use case* inti sistem, yaitu Bertanya kepada AI dan Perbarui Memori AI:

a. Bertanya kepada AI

Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan mengetikkan pertanyaan pada kolom input, lalu menekan tombol kirim. Sistem kemudian melakukan pencarian konteks relevan pada basis dokumen yang telah diunggah administrator menggunakan mekanisme *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), dengan opsi fallback pencarian web apabila konteks yang diperoleh tidak mencukupi. Berdasarkan konteks tersebut, sistem membangkitkan jawaban menggunakan model LLM Gemini dan menampilkannya kepada pengguna. Setelah membaca jawaban, pengguna dapat memberikan umpan balik berupa pilihan "Ya" atau "Tidak" untuk menilai relevansi jawaban. Seluruh data percakapan, mencakup pertanyaan, jawaban, dan umpan balik, kemudian disimpan ke basis data untuk keperluan pelaporan dan evaluasi. Apabila pengguna memilih input suara melalui tombol mikrofon, alur aktivitas mencakup tahap tambahan berupa perekaman suara, transkripsi *speech-to-text*, dan verifikasi hasil transkripsi sebelum pertanyaan dikirimkan; selanjutnya proses pemrosesan pertanyaan identik dengan alur berbasis teks.

b. Perbarui Memori AI

Proses diawali ketika administrator menekan tombol "Perbarui Memori AI" pada halaman pengelolaan file. Sistem kemudian secara berurutan membaca seluruh dokumen yang tersimpan, mengekstrak teks dari setiap dokumen, memotong dokumen menjadi segmen-segmen teks yang lebih kecil melalui proses *chunking* berbasis kesamaan semantik (*semantic chunking*), menyimpan hasil *chunking* ke dalam basis data PostgreSQL, melakukan proses *embedding* untuk mengubah setiap *chunk* menjadi representasi vektor numerik menggunakan model *text-embedding-004* melalui LiteLLM, dan terakhir menyimpan vektor tersebut ke dalam pgvector sebagai ekstensi basis data vektor pada PostgreSQL. Setelah seluruh proses selesai, sistem menampilkan notifikasi keberhasilan kepada administrator. Proses ini perlu dijalankan setiap kali terdapat perubahan pada dokumen agar sistem dapat memberikan jawaban yang relevan berdasarkan konten terkini.

3. Class Diagram

Perancangan *class diagram* bertujuan untuk mengilustrasikan struktur arsitektur sistem secara statis, mencakup kelas-kelas yang dirancang beserta relasi dan ketergantungannya. Arsitektur sistem dirancang dalam empat lapisan utama yang saling berinteraksi.

- Lapisan *Controllers* terdiri dari empat kelas pengontrol yang menangani permintaan HTTP. ChatController mengorkestrasikan seluruh alur percakapan dengan memanfaatkan AiService dan RagService; InformationController menangani permintaan manajemen konten berbasis kategori; AdminController mengelola autentikasi dan manajemen pengguna; serta QuestionLogController bertanggung jawab atas pencatatan dan ekspor riwayat pertanyaan.
- Lapisan *Services* merupakan inti logika bisnis sistem yang terdiri dari tiga kelas. AiService mengelola proses kecerdasan buatan, mencakup klasifikasi pertanyaan, pembangkitan jawaban, dan pencarian semantik melalui web search. RagService mengimplementasikan mekanisme RAG yang meliputi pengindeksan dokumen, pencarian kemiripan (*similarity search*), dan proses embedding. SpeechService menyediakan fungsionalitas sintesis teks-ke-suara (*text-to-speech*).
- Lapisan *Models* mendefinisikan struktur data persisten sistem. DocumentEmbedding menyimpan data embedding vektor dari dokumen beserta kategori dan kontennya; CampusFile merepresentasikan berkas kampus dengan metadata penyimpanan; User menyimpan data pengguna termasuk informasi autentikasi dan peran; serta QuestionLog mencatat seluruh riwayat interaksi pengguna mencakup sesi, pertanyaan, jawaban, dan metadata terkait.
- Lapisan *Exports* diwakili oleh kelas QuestionLogExport yang menangani ekspor data log pertanyaan dengan fitur pemfilteran berdasarkan koleksi dan rentang tanggal. Secara keseluruhan, AiService dan RagService memiliki ketergantungan (*dependency*) terhadap model DocumentEmbedding untuk proses embedding dan pencarian semantik, sedangkan ChatController bergantung pada AiService dan RagService sebagai komponen pemrosesan utama.

4. Sequence Diagram

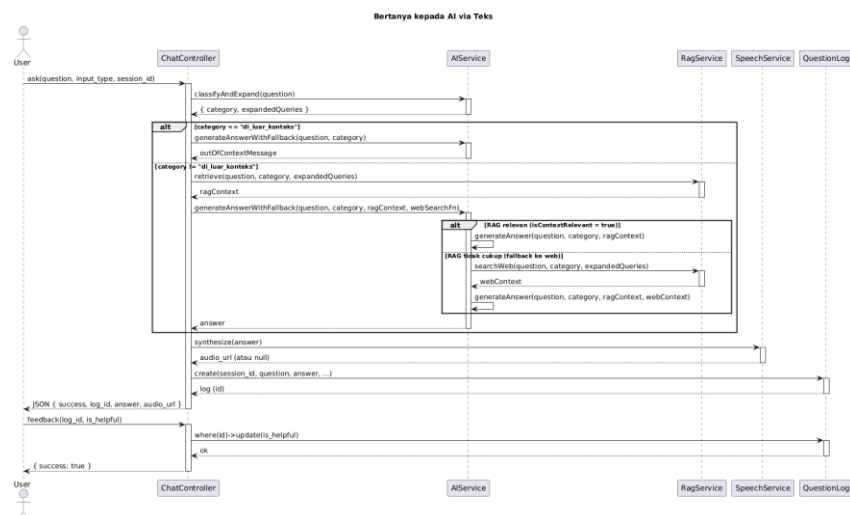


Figure 6. Sequence diagram bertanya kepada AI

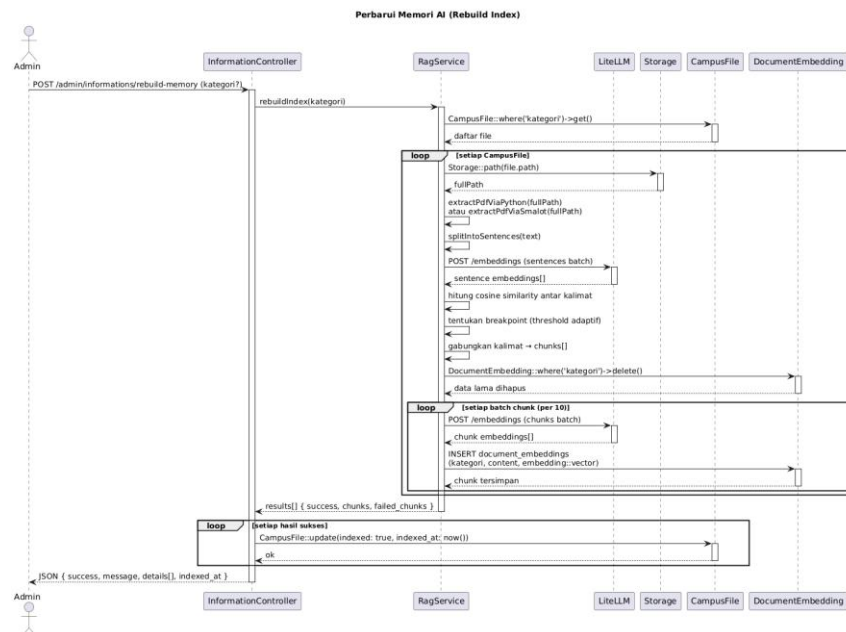


Figure 7. Sequence diagram perbarui memori AI

Sequence diagram digunakan untuk memodelkan interaksi antarkomponen sistem berdasarkan urutan waktu pelaksanaannya pada dua *use case* utama, yaitu Bertanya kepada AI dan Perbarui Memori AI.

a. Bertanya kepada AI

Diagram ini melibatkan lima komponen utama: ChatController, AIService, RagService, SpeechService, dan QuestionLog. Proses diawali ketika pengguna mengirimkan pertanyaan melalui fungsi `ask(question, input_type, session_id)`. ChatController memanggil fungsi `classifyAndExpand(question)` pada AIService untuk mengklasifikasikan sekaligus memperluas pertanyaan dalam satu LLM call, menghasilkan objek `{category, expandedQueries}`. Selanjutnya terdapat percabangan kondisi: apabila kategori terdeteksi sebagai *di luar konteks*, ChatController langsung memanggil `generateAnswerWithFallback()` pada AIService tanpa melibatkan RagService; apabila sebaliknya, ChatController memanggil `retrieve()` pada RagService untuk mengambil konteks relevan dari basis data vektor. Pada tahap pembangkitan jawaban, apabila konteks RAG dinilai relevan, AIService langsung membangkitkan jawaban; apabila tidak mencukupi, AIService melakukan pencarian web melalui `searchWeb()` sebagai *fallback* sebelum jawaban dibangkitkan. Jawaban teks kemudian dikonversi menjadi audio oleh SpeechService, dicatat ke QuestionLog, dan dikembalikan kepada pengguna dalam format JSON. Sebagai tahap akhir, pengguna dapat mengirimkan umpan balik melalui fungsi `feedback(log_id, is_helpful)` yang diperbarui langsung pada QuestionLog.

b. Perbarui Memori AI

Diagram ini melibatkan enam komponen, yaitu InformationController, RagService, Storage, CampusFile, LiteLLM, dan DocumentEmbedding. Proses diawali ketika administrator mengirimkan permintaan `POST /admin/informations/rebuild-memory`. InformationController meneruskan permintaan ke RagService melalui fungsi `rebuildIndex(kategori)`, yang kemudian mengambil daftar file dari CampusFile. Untuk setiap file, RagService mengambil *path* lengkap dari Storage, mengekstrak teks dari dokumen PDF, memecah teks menjadi kalimat-kalimat individual, lalu mengirimkannya secara *batch* ke LiteLLM untuk dikonversi menjadi vektor kalimat. Berdasarkan nilai *cosine similarity* antarkalimat, RagService menentukan *breakpoint* secara adaptif dan menggabungkan kalimat-kalimat yang berdekatan secara semantik menjadi *chunks*. Sebelum data baru disimpan, seluruh embedding lama pada kategori yang bersangkutan dihapus dari DocumentEmbedding. Setiap *chunk* kemudian diencode kembali melalui LiteLLM dan disimpan ke DocumentEmbedding secara *batch* per 10 buah. Setelah seluruh file berhasil diproses, InformationController memperbarui status file pada CampusFile menjadi `indexed: true`, dan sistem mengembalikan respons JSON berupa ringkasan hasil pemrosesan kepada administrator.

5. Desain *Interface* dan Karakter

Perancangan antarmuka sistem dilakukan menggunakan Figma dengan mengacu pada spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah ditetapkan. Terdapat tujuh rancangan halaman yang dihasilkan pada tahap ini.

- Halaman Virtual Assistant merupakan antarmuka utama yang diakses oleh pengguna. Halaman ini menampilkan karakter avatar animasi JUVIO di bagian tengah layar dengan latar belakang visual gedung kampus. Di bagian bawah terdapat kolom input teks, tombol mikrofon untuk input suara, dan tombol kirim. Navigasi di bagian atas memuat tombol riwayat percakapan, ikon media sosial UNJA, dan logo JUVIO. Ketika pertanyaan dikirimkan, panel jawaban muncul di sisi kanan layar disertai tombol umpan balik "Ya" dan "Tidak".
- Halaman Login Administrator menampilkan formulir autentikasi berupa kolom email dan kata sandi dalam bentuk kartu berlatar putih di tengah layar, konsisten dengan latar belakang visual gedung kampus bernuansa biru gelap.
- Halaman Reset Password memiliki konsistensi visual dengan halaman login, dan dirancang dalam dua kondisi tampilan: formulir permohonan reset dan konfirmasi keberhasilan pengiriman tautan.
- Halaman Dashboard Administrator menyajikan visualisasi data kinerja sistem secara komprehensif, mencakup empat kartu statistik ringkas serta grafik garis tren pertanyaan harian, diagram lingkaran distribusi umpan balik, grafik batang aktivitas per jam, dan grafik batang horizontal pertanyaan per kategori.
- Halaman Upload File menampilkan daftar kategori dokumen dalam format *card grid* dengan indikator status ketersediaan dokumen dan tombol aksi pengelolaan file.
- Halaman Laporan menyajikan tabel rekap percakapan lengkap dengan fitur filter tanggal serta tombol ekspor PDF dan Excel. Modal dialog detail percakapan juga dirancang untuk keperluan inspeksi data secara individual.

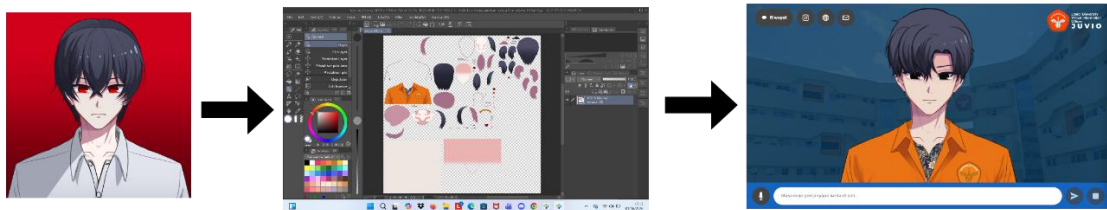


Figure 8. Desain Karakter

Karakter virtual JUVIO (*Jambi University Virtual Information Officer*) dirancang sebagai representasi visual identitas institusional Universitas Jambi. Karakter dipilih berjenis kelamin laki-laki berdasarkan kesesuaian dengan aset dasar yang digunakan sebagai referensi pengembangan serta pertimbangan fonetis nama "JUVIO" yang berkesan maskulin. Warna kulit dirancang dengan nada cerah yang bersifat universal, tidak merepresentasikan kelompok etnis tertentu. Desain mata menggunakan warna hitam dengan pendekatan gaya animasi dua dimensi yang ekspresif namun tetap sopan untuk menciptakan kesan ramah. Tampilan rambut dirancang rapi sebagai representasi profesionalisme dalam layanan informasi akademik. Sebagai elemen paling menonjol dalam identitas institusional, karakter mengenakan almamater Universitas Jambi berwarna oranye dilengkapi dengan atribut logo kampus pada bagian dada, yang secara visual menegaskan bahwa JUVIO merupakan bagian dari layanan informasi resmi Universitas Jambi.

3.3. Hasil Implementation

Tahap implementasi menghasilkan sistem JUVIO dengan dua antarmuka utama, yaitu antarmuka pengguna dan antarmuka administrator. Antarmuka pengguna dirancang sebagai halaman interaktif berbasis web yang mengintegrasikan karakter virtual 2D dengan mekanisme tanya jawab berbasis AI, sedangkan antarmuka administrator menyediakan fitur pengelolaan konten, pemantauan kinerja sistem, dan pelaporan. Hasil implementasi keempat halaman utama sistem disajikan sebagai berikut.

1. Antarmuka virtual assistant JUVIO

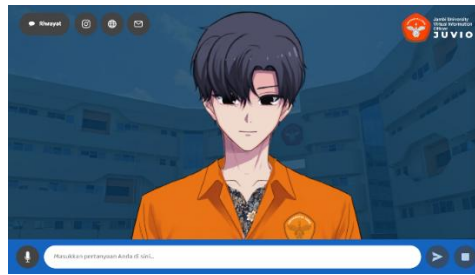


Figure 9. Hasil implementasi halaman virtual assistant JUVIO

Antarmuka utama sistem menampilkan karakter virtual 2D JUVIO yang dirender secara real-time menggunakan pixi-live2d-display dan PixiJS v6.5.10 dengan latar belakang visual gedung kampus. Pengguna dapat mengajukan pertanyaan melalui kolom input teks di bagian bawah layar atau menggunakan tombol mikrofon untuk input suara berbasis WebSpeech API. Navigasi di bagian atas menyediakan akses ke riwayat percakapan serta tautan langsung ke media sosial dan email Humas UNJA.

2. Halaman Dashboard Admin

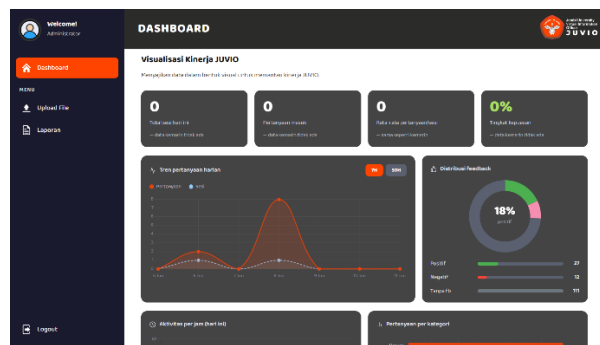


Figure 10. Hasil Implementasi halaman dashboard admin

Halaman *dashboard* menyajikan visualisasi kinerja sistem JUVIO secara komprehensif dalam satu tampilan. Terdapat empat kartu statistik ringkas yang memuat informasi total pertanyaan, pertanyaan masuk, rata-rata pertanyaan, dan tingkat kepuasan pengguna. Di bawahnya ditampilkan grafik garis tren pertanyaan harian, diagram lingkaran distribusi umpan balik, grafik batang aktivitas per jam, serta grafik batang horizontal pertanyaan per kategori sebagai sarana pemantauan dan evaluasi kinerja sistem oleh administrator.

3. Halaman Upload File Admin

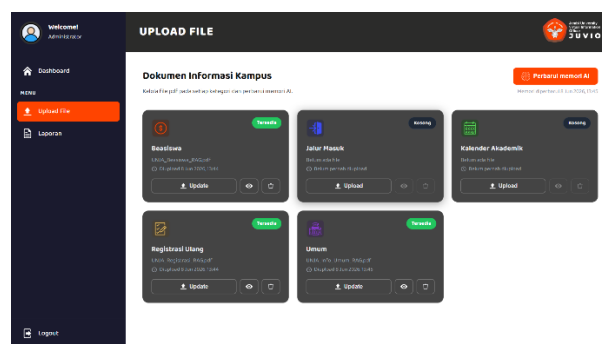


Figure 11. Hasil implementasi halaman upload file admin

Halaman upload file memungkinkan administrator mengelola dokumen informasi kampus yang menjadi basis pengetahuan sistem JUVIO. Dokumen diorganisasikan dalam lima kategori, yaitu Beasiswa, Jalur Masuk, Kalender Akademik, Registrasi Ulang, dan Umum, yang masing-masing ditampilkan dalam bentuk kartu dengan indikator status ketersediaan dokumen serta tombol aksi Upload, Update, dan hapus. Tombol "Perbarui Memori AI" tersedia di bagian atas halaman untuk memicu proses *rebuild index* setelah dokumen diperbarui.

4. Halaman Laporan Admin

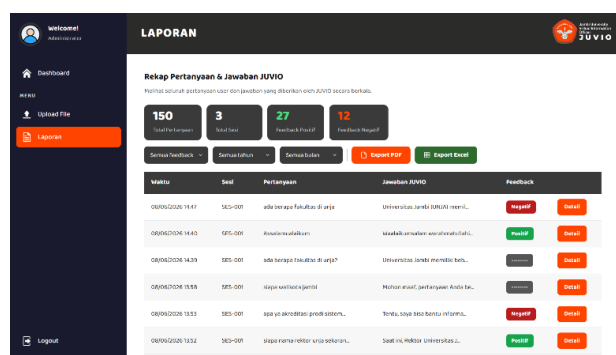


Figure 12. Hasil Implementasi Halaman laporan admin

Halaman laporan menyediakan rekap seluruh pertanyaan dan jawaban yang telah dihasilkan sistem JUVIO. Empat kartu statistik di bagian atas menampilkan total pertanyaan, total sesi, *feedback* positif, dan *feedback* negatif. Di bawahnya tersedia tabel rekap percakapan yang memuat kolom waktu, sesi, pertanyaan pengguna, jawaban JUVIO, dan status umpan balik, dilengkapi fitur filter berdasarkan tanggal serta tombol ekspor laporan dalam format PDF dan Excel.

3.4. Hasil Testing

Pengujian *Black Box Testing* dilaksanakan pada *role* administrator dengan 40 total skenario dan *role user* dengan 48 total skenario, sehingga total seluruh skenario pengujian berjumlah 88 skenario. Skenario pada *role* administrator mencakup fungsi login, pengelolaan file konten, verifikasi jawaban AI, pembaruan memori AI, rekap pertanyaan, ekspor laporan, *reset password*, dan *logout*. Skenario pada *role user* mencakup fungsi bertanya melalui teks, input suara, melihat riwayat percakapan, dan umpan balik jawaban.

Table 1. Hasil Testing

No	Penguji	Role	Fungsi yang Diuji	Skenario	Berhasil	% Keberhasilan
1	Bapak Irwan, S.E.: Staf Humas Universitas Jambi	Admin	Login, dashboard, kelola file konten, verifikasi jawaban AI, perbarui memori AI, riwayat pertanyaan, ekspor laporan, reset password, logout	20	20	100%
2	Bapak M. Supriyadi, A.Md.:	Admin	Login, dashboard, kelola file konten, verifikasi jawaban AI, perbarui memori AI,	20	20	100%

	Staf Humas Universitas Jambi		riwayat pertanyaan, ekspor laporan, reset password, logout			
3	Bapak Irwan, S.E.: Staf Humas Universitas Jambi	User	Akses halaman utama, tanya via teks, input suara, feedback, riwayat percakapan, akses tautan media sosial dan website UNJA	12	12	100%
4	Bapak M. Supriyadi, A.Md.: Staf Humas Universitas Jambi	User	Akses halaman utama, tanya via teks, input suara, feedback, riwayat percakapan, akses tautan media sosial dan website UNJA	12	12	100%
5	Muhammad Cahyo Widianoro: Mahasiswa Universitas Jambi	User	Akses halaman utama, tanya via teks, input suara, feedback, riwayat percakapan, akses tautan media sosial dan website UNJA	12	12	100%
6	Owen Edbert: Non-mahasiswa Universitas Jambi	User	Akses halaman utama, tanya via teks, input suara, feedback, riwayat percakapan, akses tautan media sosial dan website UNJA	12	12	100%

Seluruh 88 skenario pengujian dinyatakan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, sehingga menghasilkan persentase keberhasilan sebesar 100% dan persentase kegagalan sebesar 0%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem JUVIO telah memenuhi standar fungsionalitas yang diharapkan sebagai media promosi interaktif berbasis AI di Universitas Jambi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi karakter virtual 2D animasi dengan teknologi RAG berbasis LLM merupakan pendekatan yang layak dan efektif untuk menyampaikan informasi publik secara interaktif di perguruan tinggi. Dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang mengembangkan aplikasi promosi kampus berbasis web statis (Maya, 2022), sistem JUVIO memberikan pengalaman yang lebih kaya melalui karakter animasi yang responsif dan kemampuan menjawab pertanyaan secara kontekstual. Keterbukaan informasi yang disediakan selama 24 jam tanpa bergantung pada ketersediaan staf juga menjadi nilai tambah yang signifikan dalam mendukung pemenuhan amanat Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik (Foukarakis et al., 2022).

4. DISCUSSION/CONCLUSION

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan sistem karakter virtual 2D berbasis AI bernama JUVIO sebagai media promosi interaktif untuk mendukung keterbukaan informasi publik di Universitas Jambi. Pengembangan dilaksanakan melalui tahapan metodologi *Waterfall* secara terstruktur dan menghasilkan sistem yang mengintegrasikan animasi Live2D, mekanisme RAG dengan LLM Gemini 2.0 Flash Lite, serta fitur *text-to-speech* dalam satu platform berbasis web. Pengujian *Black Box Testing* dengan total 88 skenario menghasilkan persentase keberhasilan 100% dan persentase kegagalan 0%, membuktikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi yang ditetapkan. Sistem JUVIO berpotensi menjadi model referensi bagi institusi pendidikan tinggi lain dalam mengembangkan media komunikasi publik berbasis AI yang interaktif, responsif, dan tersedia kapan saja.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Humas Universitas Jambi, khususnya Bapak Irwan, S.E. dan Bapak M. Supriyadi, A.Md., atas dukungan data dan akses penelitian. Terima kasih juga kepada Daniel Arsa, S.Kom., M.S.I. selaku pembimbing utama dan Mochammad Arief Hermawan Sutoyo, M.Kom. selaku pembimbing pendamping atas bimbingan yang diberikan selama penelitian berlangsung.

REFERENCES

- [1] K. L. Dhiman, "Reassessment of Software Development Life Cycle Models," *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, vol. 7, no. 2, pp. 4–10, 2024.
- [2] P. H. Erlangga et al., "Enhancing Statistical Physics Learning: Rhetoric and Emotion in Moodle for Physics Education," *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol. 19, no. 2, pp. 163–179, 2023.
- [3] M. Foukarakis et al., "Quality Assessment of Virtual Human Assistants for Elder Users," *Electronics*, vol. 11, no. 19, p. 3069, 2022, doi: 10.3390/electronics11193069.
- [4] U. Kango, A. Kartiko, and M. Anas, "The Effect of Promotion on the Decision to Choose a Higher Education through the Brand Image of Education," 2021.
- [5] Komisi Informasi Pusat, "Monev KIP 2025: KI Pusat Mengumumkan Ratusan Badan Publik Tidak Informatif," 2025. [Online]. Available: <https://komisiinformasi.go.id>
- [6] M. Maya, "Aplikasi Promosi Kampus Perguruan Tinggi STIKOM Artha Buana Kupang," *Jurnal SITECH: Sistem Informasi Dan Teknologi*, vol. 5, pp. 47–56, 2022, doi: 10.24176/sitech.v5i1.8028.
- [7] W. Ningsih and H. Nurfauziah, "Perbandingan Model Waterfall Dan Metode Prototype Untuk Pengembangan Aplikasi Pada Sistem Informasi," *Jurnal Ilmiah METADATA*, vol. 5, no. 1, pp. 83–95, 2023, doi: 10.47652/metadata.v5i1.311.
- [8] S. Pratama, L. Lasimin, and M. Dadaprawira, "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value," *J-SISKO TECH*, vol. 6, p. 560, 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i2.8166.
- [9] A. Ruiz-Carhuamaca, J. Yauricasa-Seguil, and J. C. Morales-Arevalo, "Development of a Personalized Gamified Mobile Learning App Using an AI-Based Virtual Assistant for Financial Literacy," 2025, doi: 10.21203/rs.3.rs-7170120/v1.
- [10] S. Sallu, Q. Qammaddin, A. Ashari, and N. Nursamsir, "Tinjauan Literature: Pembelajaran Digital Administrasi Publik berbasis Artificial Intelligence (AI)," *REMIK: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 367–380, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12064.
- [11] A. Samdono, A. P. Sari, and F. P. Aditiawan, "Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Partitioning (Studi Kasus: CV. Algani Karya Mandiri)," vol. 8, no. 1, pp. 880–885, 2024.
- [12] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," 2020, pp. 1–5.
- [13] M. A. E. Yusendra, N. Paramitasari, and A. Purnomo, "The Development Of Pojok Digital As An Interactive Digital Promotion Program To Support The Marketing Activities Of The Digital Business Study Program At lib," vol. 9, no. 2, pp. 1–19, 2025.
- [14] M. Zen, I. Irwan, H. Hafni, and M. D. P. Ananda, "Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 4, no. 4, pp. 327–340, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.359.