



PROPOSAL LOMBA GEMASTIK XVII

JUDUL PRODUK

***VIRTUAL INTERACTIVE AND XPRESSIVE ENTERTAINMENT VISUAL
IDOL AVATAR (V.I.X.E.V.I.A)***



DIUSULKAN OLEH:

Rendie Abdi Saputra: 2200018094

Mohammad Farid Hendianto: 2200018401

Reyhanssan Islamey: 2200018411

**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
2024**

Abstrak

Fenomena Virtual YouTuber (VTuber) telah menggemparkan industri hiburan global, termasuk Indonesia. Didorong oleh kecintaan publik terhadap anime, basis penggemar yang besar, dan kemajuan pesat dalam teknologi *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Large Language Models* (LLM) *multimodal*, VTuber membuka babak baru interaksi manusia-karakter virtual. Kehadiran agensi VTuber ternama seperti Hololive mengukuhkan potensi VTuber di Indonesia. Di tengah gemerlapnya VTuber yang dioperasikan manusia, muncul peluang mengembangkan VTuber berbasis AI yang lebih canggih dan inovatif.

V.I.X.E.V.I.A (Virtual Interactive and Xpressive Entertainment Visual Idol Avatar) adalah jawaban atas tantangan tersebut. Dikembangkan dengan Google Gemini, V.I.X.E.V.I.A adalah agen virtual berbasis AI dalam karakter Live2D yang mampu berinteraksi *real-time* dan mengekspresikan emosi.

V.I.X.E.V.I.A dirancang sebagai platform multifungsi untuk hiburan, pariwisata, pendidikan, dan bidang lainnya. Melalui V.I.X.E.V.I.A, tim pengembang berkomitmen mendorong pemanfaatan TIK yang kreatif dan solutif, meningkatkan daya saing bangsa, serta mewujudkan masyarakat Indonesia yang lebih cerdas dan sejahtera, sejalan dengan tema GEMASTIK XVII.

Kata Kunci: Virtual YouTuber; Artificial Intelligence; Live2D; Google Gemini; Multimodal

Abstract

The Virtual YouTuber (VTuber) phenomenon has revolutionized the global entertainment industry, including Indonesia. Driven by anime fandom, a massive fan base, and rapid AI advancements, particularly multimodal Large Language Models (LLMs), VTubers have initiated a new era of human-virtual character interaction. Renowned agencies like Hololive solidify VTubers' potential in Indonesia. Amidst human-operated VTubers, an opportunity emerges to develop more sophisticated, AI-powered VTubers.

V.I.X.E.V.I.A (Virtual Interactive and Xpressive Entertainment Visual Idol Avatar) addresses this challenge. Leveraging Google Gemini, V.I.X.E.V.I.A is an AI-driven virtual agent embodied in a Live2D character capable of real-time interaction and emotional expression.

It's designed as a multi-functional platform for entertainment, tourism, education, and various fields. Through V.I.X.E.V.I.A, the development team aims to promote creative ICT use, enhance national competitiveness, and realize a smarter, more prosperous Indonesian society, aligning with GEMASTIK XVII's theme.

Keywords: Virtual YouTuber; Artificial Intelligence; Live2D; Google Gemini; Multimodal

I. LATAR BELAKANG

Perkembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi (IPTEK) telah menghasilkan berbagai inovasi dalam industri hiburan global. Salah satu fenomena yang saat ini sedang mengalami pertumbuhan pesat di Indonesia adalah Virtual YouTuber (VTuber), yaitu karakter virtual 2D atau 3D yang dioperasikan oleh manusia dan berinteraksi dengan audiens secara *real-time*. Popularitas VTuber di Indonesia didorong oleh beberapa faktor yang saling berkaitan.

Pertama, tingginya minat masyarakat Indonesia terhadap anime menjadi landasan kuat bagi penerimaan VTuber. Menurut data dari World Population Review, Indonesia menduduki peringkat keempat di dunia dalam hal minat terhadap anime, dengan skor *Anime Interest* mencapai 76 pada tahun 2024.¹ Hal ini mengindikasikan adanya ketertarikan yang signifikan terhadap budaya pop Jepang, yang menjadi elemen fundamental dalam desain dan konsep karakter VTuber.

Selanjutnya, keberadaan basis penggemar anime dan game yang solid di Indonesia turut berkontribusi pada popularitas VTuber. Fenomena VTuber berakar dari subkultur otaku di Jepang, yang telah lama memiliki pengikut setia di Indonesia. VTuber dipandang sebagai manifestasi nyata dari karakter anime yang diidolakan, sehingga mampu menarik perhatian dan loyalitas para penggemar.

Faktor ketiga adalah perkembangan pesat teknologi *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Large Language Model* (LLM) *multimodal*. Kemajuan ini memungkinkan sistem AI untuk memahami dan mengintegrasikan berbagai bentuk input, termasuk teks, audio, gambar, dan video. Dalam konteks VTuber, teknologi ini membuka peluang baru untuk meningkatkan interaktivitas dan responsivitas karakter virtual. AI *multimodal* dapat membantu VTuber dalam menganalisis dan merespons komentar penonton secara lebih kontekstual, memahami nuansa emosi dari suara dan ekspresi visual, serta menghasilkan konten yang lebih dinamis

¹ <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/anime-popularity-by-country>, (dikutip 25 Juni 2024)

dan personal. Hal ini secara signifikan meningkatkan kualitas interaksi antara VTuber dan audiens, menciptakan pengalaman yang lebih immersive dan menarik. Terakhir, kehadiran agensi VTuber terkemuka seperti Hololive telah memberikan dampak signifikan terhadap perkembangan industri VTuber di Indonesia. Debut Hololive Indonesia pada tahun 2020 berhasil menarik perhatian publik secara masif. Kesuksesan ini terbukti dari pencapaian salah satu anggotanya, Kobo Kanaeru, yang berhasil meraih lebih dari 2 juta *subscriber*.² Fenomena ini menjadi indikator kuat tingginya antusiasme masyarakat Indonesia terhadap konten VTuber, khususnya yang berasal dari agensi ternama.

Data *Subscriber* VTuber Indonesia:

Peringkat	Nama VTuber	Agensi	Jumlah <i>Subscriber</i>
#1	Kobo Kanaeru	hololive production	2.480.000
#2	Akemi Nekomachi	AKA Virtual	2.140.000
#3	Moona Hoshinova	hololive production	1.350.000
#4	Kureiji Ollie	hololive production	1.330.000
#5	Zerilham	Project Yoru	1.260.000
#6	Harris Caine	AKA Virtual	939.000
#7	Mythia Batford	Independent	910.000
#8	Vestia Zeta	hololive production	884.000

Sumber: <https://hololist.net/indonesia-popularity-ranking/> (dikutip 25 Juni 2024)

Di tengah maraknya VTuber yang dikendalikan oleh manusia, terbersit peluang cemerlang untuk mengembangkan VTuber berbasis AI yang menawarkan pengalaman interaktif lebih canggih dan inovatif. Pengembangan ini didasari oleh dua alasan utama:

- 1) Keinginan untuk mewujudkan karakter anime yang dapat hadir dan berinteraksi secara nyata di dunia nyata. Siapa yang tidak ingin karakter anime favoritnya hadir di dunia nyata? VTuber berbasis AI menjadikan mimpi ini semakin dekat dengan kenyataan, menciptakan daya tarik luar biasa bagi para penggemar anime.
- 2) Kemajuan signifikan dalam teknologi AI. Kini, AI tidak hanya mampu memahami teks, tetapi juga suara, gambar, dan video. Kemampuan ini

² Gallenius, G., & Akil, A. A. (2024). Digital Diplomacy: Hololive Indonesia and Virtual Youtuber (Vtuber) as Indonesia's New Public Diplomacy. *Ilomata International Journal of Social Science*, 5(1), 272-287. <https://doi.org/10.61194/ijss.v5i1.1130>

membuka jalan untuk menciptakan VTuber AI yang dapat merespons berbagai stimulus dari penonton secara real-time, menghasilkan interaksi yang lebih natural dan dinamis.

Studi kasus "KawAIi" , sebuah agen percakapan dalam karakter 2D yang ditenagai oleh Large Language Model (LLM), telah membuktikan potensi VTuber berbasis AI dalam menciptakan pengalaman live chat yang memikat dan menghibur. Proyek ini membuka jalan bagi inovasi yang lebih revolusioner dalam industri VTuber. Potensi VTuber berbasis AI telah didemonstrasikan melalui studi kasus "KawAIi", sebuah agen percakapan yang diwujudkan dalam karakter 2D dan ditenagai oleh *Large Language Model* (LLM). Proyek ini menunjukkan kemampuan VTuber AI dalam menciptakan pengalaman *live chat* yang menarik dan menghibur, sekaligus membuka jalan bagi inovasi lebih lanjut dalam industri ini.³ Pengembangan VTuber berbasis AI tidak hanya sejalan dengan tren teknologi terkini, tetapi juga resonan dengan tema GEMASTIK XVII, "TIK untuk Peningkatan Pelayanan Publik Menuju Masyarakat Indonesia yang Sejahtera". Inovasi ini berpotensi mendorong pemanfaatan TIK untuk menciptakan konten yang tidak hanya menghibur, tetapi juga edukatif dan mudah diakses oleh masyarakat luas, sekaligus memberikan kontribusi positif terhadap industri hiburan digital Indonesia.

II. TUJUAN DAN MANFAAT

A. Tujuan

V.I.X.E.V.I.A dirancang dengan serangkaian tujuan ambisius yang akan merevolusi cara kita berinteraksi dengan teknologi dan memanfaatkannya untuk kebaikan bersama.

- 1) Menghidupkan Karakter Virtual yang Cerdas dan Ekspresif.
Bayangkan sebuah dunia di mana karakter virtual bukan lagi entitas statis, tetapi mampu berinteraksi dan merespons kita secara real-time layaknya manusia. V.I.X.E.V.I.A mewujudkan mimpi ini

³ Amato, N., De Carolis, B., de Gioia, F., Venezia, M. N., Palestra, G., & Loglisci, C. (2024). Can an AI-driven VTuber engage People? The KawAIi Case Study. CEUR Workshop Proceedings, 3434.

dengan menciptakan agen virtual berbasis AI yang cerdas dan ekspresif. V.I.X.E.V.I.A akan mampu memahami dan merespons pertanyaan, pernyataan, serta berbagai bentuk interaksi lainnya dari pengguna, sekaligus mengekspresikan emosi melalui mimik wajah dan bahasa tubuh yang natural. Kemampuan ini membuka pintu bagi pengalaman interaksi yang lebih personal dan mendalam.

- 2) V.I.X.E.V.I.A memecahkan batasan konvensional dalam pemanfaatan TIK. Tidak hanya di ranah hiburan, V.I.X.E.V.I.A dirancang sebagai platform multifungsi yang dapat diadaptasi untuk berbagai kebutuhan, seperti media agent interaktif dalam pariwisata, virtual assistant dalam pembelajaran, dan berbagai bidang lainnya. Fleksibilitas ini menjadikan V.I.X.E.V.I.A sebagai pionir dalam mendorong pemanfaatan TIK yang lebih kreatif dan solutif di berbagai sektor.
- 3) V.I.X.E.V.I.A berkomitmen untuk menciptakan dunia di mana hiburan dan informasi berkualitas dapat diakses oleh siapa pun, di mana pun. Melalui desain yang ramah pengguna dan kemampuan beradaptasi dengan berbagai platform, V.I.X.E.V.I.A menjangkau audiens yang lebih luas, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan akses terhadap internet atau pendidikan formal.

B. Hasil Pencapaian

Pengembangan V.I.X.E.V.I.A diproyeksikan untuk memberikan manfaat yang berdampak positif bagi masyarakat dan industri, baik di tingkat nasional maupun global.

- 1) Merangkai Interaksi yang Lebih Bermakna. V.I.X.E.V.I.A menawarkan pengalaman interaksi yang lebih personal dan berkesan. Kemampuannya dalam merespons pengguna secara real-time dan mengekspresikan emosi menjadikan interaksi dengan teknologi terasa lebih natural dan humanis. V.I.X.E.V.I.A mampu membangun hubungan yang lebih erat dan bermakna antara manusia dan teknologi.

- 2) Menyuburkan Benih Inovasi di Berbagai Sektor. V.I.X.E.V.I.A tidak hanya terpaku pada satu bidang. Fleksibilitasnya memungkinkan V.I.X.E.V.I.A untuk diadaptasi di berbagai sektor, seperti pariwisata, pendidikan, kesehatan, dan lainnya. V.I.X.E.V.I.A berpotensi memicu lahirnya berbagai inovasi baru, mendorong kemajuan dan transformasi di berbagai bidang.
- 3) Meningkatkan Daya Saing Bangsa. V.I.X.E.V.I.A merupakan bukti nyata kemampuan Indonesia dalam menciptakan inovasi teknologi kelas dunia. Kehadiran V.I.X.E.V.I.A diharapkan dapat meningkatkan citra positif Indonesia di mata dunia, sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi kreatif dan industri digital di tanah air.

V.I.X.E.V.I.A merupakan manifestasi dari semangat untuk memanfaatkan TIK demi menciptakan solusi yang inovatif, bermanfaat, dan mudah diakses oleh seluruh lapisan masyarakat. Dengan mewujudkan tujuan dan manfaatnya, V.I.X.E.V.I.A diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi kemajuan bangsa dan kesejahteraan masyarakat Indonesia, sekaligus mengukuhkan posisi Indonesia sebagai *trendsetter* di ranah teknologi global.

III. BATASAN PERANGKAT LUNAK

Pengembangan V.I.X.E.V.I.A, meskipun bertujuan untuk memberikan pengalaman interaktif yang mutakhir dan menghibur, tetap menjunjung tinggi nilai-nilai etika dan norma sosial yang menjadi landasan penting dalam masyarakat. Penerapan batasan-batasan dalam pengembangan perangkat lunak ini merupakan bentuk komitmen tim pengembang untuk menciptakan teknologi yang bertanggung jawab dan bermanfaat bagi semua pengguna. Berikut adalah batasan-batasan yang diimplementasikan dalam V.I.X.E.V.I.A:

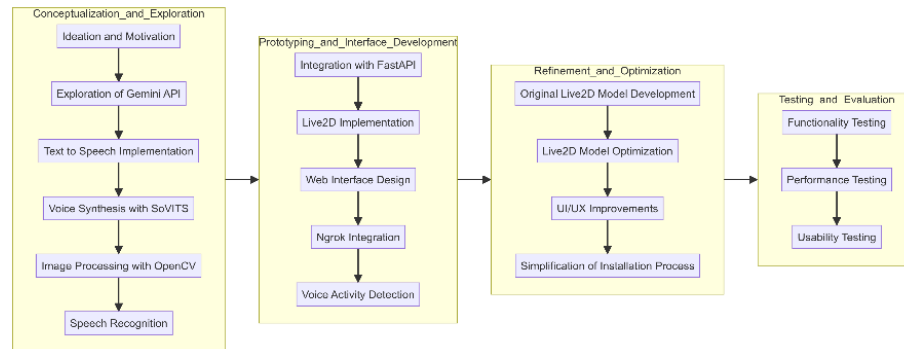
- 1) Etika dan Kesopanan Berbahasa. V.I.X.E.V.I.A diprogram untuk selalu menggunakan bahasa yang santun, beretika, dan mencerminkan nilai-nilai luhur budaya Indonesia. V.I.X.E.V.I.A tidak akan diizinkan untuk

menghasilkan ujaran yang mengandung unsur kekerasan, pornografi, atau eksploitasi. Konten yang disampaikan oleh V.I.X.E.V.I.A akan difilter secara ketat untuk memastikan bahwa tidak ada unsur yang dapat membahayakan atau menyinggung pengguna, khususnya anak-anak dan remaja.

- 2) Konten yang Aman dan Bertanggung Jawab. Keamanan dan kesejahteraan pengguna merupakan prioritas utama dalam pengembangan V.I.X.E.V.I.A. Tim pengembang berkomitmen untuk mencegah penyalahgunaan V.I.X.E.V.I.A untuk tujuan yang merugikan atau melanggar hukum. V.I.X.E.V.I.A tidak akan diizinkan untuk menyebarkan informasi palsu, hoaks, atau konten yang bersifat provokatif.
- 3) Keterbatasan Pengetahuan Berdasarkan Model Bahasa. Sebagai agen virtual berbasis AI, kemampuan V.I.X.E.V.I.A dalam memahami dan merespons pertanyaan atau pernyataan pengguna dibatasi oleh model bahasa yang digunakan. V.I.X.E.V.I.A mungkin tidak selalu dapat memberikan informasi yang akurat dan terkini, terutama untuk topik-topik yang berada di luar data yang telah dilatihkan pada model bahasa.
- 4) Ketergantungan pada Koneksi Internet. V.I.X.E.V.I.A dirancang untuk beroperasi secara *online* dengan dukungan koneksi internet yang stabil. Tanpa koneksi internet yang memadai, V.I.X.E.V.I.A tidak dapat mengakses server yang menyediakan layanan AI dan data yang diperlukan untuk menjalankan fungsinya.

Batasan-batasan ini menjadi pedoman penting dalam pengembangan V.I.X.E.V.I.A guna memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara bijaksana, etis, dan memberikan kontribusi positif bagi masyarakat. Tim pengembang berkomitmen untuk terus meningkatkan dan menyempurnakan V.I.X.E.V.I.A agar semakin cerdas, aman, dan bermanfaat bagi semua pengguna.

IV. METODOLOGI PENGEMBANGAN



Gambar 1 Metodologi pengembangan V.I.X.E.V.I.A

Pengembangan perangkat lunak V.I.X.E.V.I.A dilakukan dengan pendekatan iteratif dan eksploratif, menggabungkan berbagai teknologi dan metode untuk mewujudkan visi ambisius tim pengembang. Tahapan-tahapan pengembangan dilakukan secara sistematis dan terstruktur, dimulai dari pencetusan ide hingga penyempurnaan produk akhir. Berikut adalah penjabaran komprehensif mengenai metodologi pengembangan V.I.X.E.V.I.A:

A. Fase Konseptualisasi dan Eksplorasi Teknologi

Fase ini diawali dengan pencetusan ide, yang didorong oleh motivasi kuat untuk "menghidupkan anime" menjadi nyata melalui teknologi AI. Kemunculan ChatGPT sebagai model bahasa percakapan manusia menjadi pemantik ide awal. Namun, keterbatasan akses API ChatGPT mendorong eksplorasi model bahasa lain. Penemuan Gemini, model bahasa besutan Google yang dilengkapi API gratis dan kemampuan multimodal, membuka peluang untuk mewujudkan visi awal.

- 1) Eksplorasi teknologi menjadi fokus utama di fase ini. Tim pengembang menyelami berbagai teknologi kunci, meliputi:
- 2) Pemanggilan API Gemini: Mempelajari cara memanggil API Gemini melalui platform AI Google Studio untuk memanfaatkan kemampuan pemrosesan bahasa alami yang canggih.
- 3) Konversi Teks ke Suara (*Text to Speech*): Menerapkan teknologi *Text to Speech* (TTS) untuk mengubah teks yang dihasilkan oleh Gemini menjadi suara.

- 4) Sintesis Suara (*Voice Synthesis*) dengan SoVITS: Menggunakan teknologi SoVITS untuk menghasilkan suara tiruan yang menyerupai suara manusia asli, meningkatkan kualitas audio V.I.X.E.V.I.A.
- 5) Pemrosesan Gambar dengan OpenCV: Menerapkan OpenCV untuk memungkinkan V.I.X.E.V.I.A "melihat" melalui input kamera, membuka jalan bagi interaksi yang lebih kontekstual.
- 6) Pengenalan Suara (*Speech Recognition*): Mengeksplorasi berbagai teknologi pengenalan suara, mulai dari Google Speech SST, Whisper (OpenAI), hingga *built-in speech recognition* pada Gemini, untuk mewujudkan interaksi berbasis suara yang *user-friendly*.

B. Fase Prototipe dan Pengembangan Antarmuka

Fase ini difokuskan pada pembuatan prototipe V.I.X.E.V.I.A dengan menggabungkan teknologi yang telah dieksplorasi. Beberapa langkah krusial dilakukan:

- 1) Integrasi dengan FastAPI: Membangun *backend* V.I.X.E.V.I.A menggunakan FastAPI, *framework* web Python yang memungkinkan pengembangan API yang cepat dan efisien.
- 2) Implementasi Live2D: Menggunakan model Live2D yang tersedia secara *open-source* sebagai avatar V.I.X.E.V.I.A. Library Cubism diterapkan untuk mengendalikan gerakan dan ekspresi avatar.
- 3) Desain Antarmuka Web: Membangun antarmuka web yang sederhana dan intuitif untuk berinteraksi dengan V.I.X.E.V.I.A, memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi melalui teks atau suara.
- 4) Integrasi Ngrok: Menerapkan Ngrok sebagai *tunneling service* untuk memungkinkan akses ke V.I.X.E.V.I.A dari perangkat lain, seperti *smartphone* atau tablet, memperluas jangkauan dan fleksibilitas aplikasi.

- 5) Implementasi *Voice Activity Detection* (VAD): Meningkatkan kecepatan respons V.I.X.E.V.I.A dengan menerapkan VAD untuk mendeteksi aktivitas suara secara real-time.

C. Fase Penyempurnaan dan Optimasi

Pada fase ini dilakukan penyempurnaan dan optimasi berbagai aspek V.I.X.E.V.I.A, meliputi:

- 1) Pengembangan Model Live2D Orisinal: Mendesain model Live2D yang unik dan orisinal untuk V.I.X.E.V.I.A menggunakan *image generator* Stable Diffusion XL. Proses *rigging* dilakukan dengan bantuan jasa profesional untuk memastikan kualitas dan performa model.
- 2) Optimasi Model Live2D: Menyesuaikan dan mengoptimalkan model Live2D agar lebih interaktif dan responsif terhadap input pengguna.
- 3) Penyempurnaan Antarmuka Pengguna (UI/UX): Memperbaiki desain dan tata letak antarmuka pengguna agar lebih *user-friendly* dan estetis.

Penyederhanaan Proses Instalasi: Membuat panduan instalasi yang mudah dipahami dan diikuti oleh pengguna, meningkatkan kemudahan akses terhadap V.I.X.E.V.I.A.

D. Fase Pengujian dan Evaluasi

Fase ini difokuskan pada pengujian dan evaluasi V.I.X.E.V.I.A secara menyeluruh untuk memastikan kualitas, performa, dan keandalannya.

- 1) Pengujian Fungsionalitas: Memastikan bahwa seluruh fitur V.I.X.E.V.I.A berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan mampu merespons berbagai skenario interaksi dengan baik.
- 2) Pengujian Performa: Mengevaluasi kecepatan respons, efisiensi penggunaan sumber daya, dan stabilitas aplikasi dalam berbagai kondisi.

- 3) Pengujian Usability: Menilai kemudahan penggunaan, intuitivitas antarmuka, dan kepuasan pengguna dalam berinteraksi dengan V.I.X.E.V.I.A.

Metodologi pengembangan yang iteratif, eksploratif, dan terstruktur ini menjadi kunci keberhasilan tim pengembang dalam menciptakan V.I.X.E.V.I.A sebagai perangkat lunak inovatif yang fungsional, *user-friendly*, dan berpotensi memberikan dampak positif yang luas.

V. ANALISIS KEBUTUHAN DAN DESAIN

A. Analisis Kebutuhan

Functional Requirements mendefinisikan fungsi-fungsi spesifik yang harus dipenuhi oleh V.I.X.E.V.I.A. Tabel berikut merincikan FR yang diidentifikasi dalam pengembangan V.I.X.E.V.I.A.:

Tabel 2. FR V.I.X.E.V.I.A

ID	Deskripsi	Prioritas
FR-01	Sistem harus mampu menerima input visual dari kamera pengguna.	Tinggi
FR-02	Sistem harus mampu memproses input visual untuk mengidentifikasi ekspresi wajah dan gerakan pengguna.	Tinggi
FR-03	Sistem harus mampu menerima input audio dari mikrofon pengguna.	Tinggi
FR-04	Sistem harus mampu melakukan <i>speech-to-text</i> pada input audio.	Tinggi
FR-05	Sistem harus mampu berkomunikasi dengan model bahasa besar (LLM) Gemini melalui API.	Tinggi
FR-06	Sistem harus mampu mengirimkan data visual dan audio ke LLM Gemini sebagai input.	Tinggi
FR-07	Sistem harus mampu menerima respons teks dari LLM Gemini.	Tinggi
FR-08	Sistem harus mampu melakukan <i>text-to-speech</i> pada respons teks dari LLM Gemini.	Tinggi
FR-09	Sistem harus mampu menghasilkan suara yang natural dan ekspresif menggunakan teknologi <i>voice synthesis</i> .	Tinggi
FR-10	Sistem harus mampu menampilkan avatar Live2D yang dapat bergerak dan berekspresi.	Tinggi
FR-11	Sistem harus mampu mengendalikan gerakan dan ekspresi <i>avatar</i> Live2D berdasarkan input visual dan respons dari LLM Gemini.	Tinggi
FR-12	Sistem harus menyediakan antarmuka pengguna (<i>user interface</i>) yang intuitif dan mudah digunakan.	Tinggi

FR-13	Sistem harus mampu merekam dan menyimpan sesi interaksi dengan VTuber.	Sedang
FR-14	Sistem harus mampu beroperasi secara <i>real-time</i> dengan latensi minimum.	Tinggi

2. Non-Functional Requirements (NFR)

Non-Functional Requirements menetapkan kriteria kualitas atribut sistem V.I.X.E.V.I.A., yang menentukan seberapa baik sistem beroperasi dan memenuhi kebutuhan pengguna. Berikut adalah NFR yang relevan dengan V.I.X.E.V.I.A.:

Tabel 3. NFR V.I.X.E.V.I.A

Kategori	ID	Deskripsi	Prioritas
<i>Performance</i>	NFR-P01	Waktu respons sistem harus minimal, idealnya kurang dari 1 detik untuk setiap interaksi.	Tinggi
	NFR-P02	Sistem harus mampu memproses input visual dan audio secara <i>real-time</i> tanpa <i>lag</i> atau <i>delay</i> yang signifikan.	Tinggi
<i>Interface/Usability</i>	NFR-UI01	Antarmuka pengguna harus intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna dari berbagai latar belakang.	Tinggi
	NFR-UI02	Sistem harus menyediakan panduan dan tutorial yang jelas untuk membantu pengguna dalam berinteraksi dengan V.I.X.E.V.I.A.	Sedang
	NFR-UI03	Sistem harus memiliki desain visual yang menarik dan estetik.	Sedang
<i>Operational</i>	NFR-OP01	Sistem harus mudah <i>diinstal</i> dan dikonfigurasi oleh pengguna.	Tinggi
	NFR-OP02	Sistem harus kompatibel dengan berbagai sistem operasi dan perangkat.	Tinggi
<i>Resource</i>	NFR-R01	Sistem harus efisien dalam penggunaan sumber daya komputasi, seperti CPU dan RAM.	Tinggi
<i>Security</i>	NFR-S01	Sistem harus melindungi data pengguna dan privasi selama interaksi dengan V.I.X.E.V.I.A.	Tinggi
<i>Portability</i>	NFR-PO01	Sistem harus mudah diadaptasi ke platform lain, seperti <i>mobile</i> atau <i>cloud</i> .	Sedang
<i>Quality</i>	NFR-Q01	Suara yang dihasilkan oleh sistem harus natural dan ekspresif, mendekati kualitas suara manusia asli.	Tinggi
	NFR-Q02	Gerakan dan ekspresi <i>avatar</i> Live2D harus halus dan natural.	Tinggi

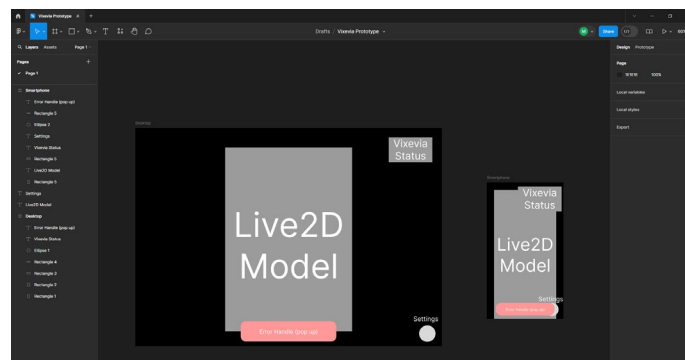
Reliability	NFR-RE01	Sistem harus handal dan stabil dalam pengoperasiannya, dengan minim <i>error</i> atau <i>crash</i> .	Tinggi
Maintainability	NFR-M01	Kode sumber sistem harus terstruktur dengan baik dan mudah dipahami untuk memudahkan pemeliharaan dan pengembangan di masa depan.	Sedang

Analisis kebutuhan ini menjadi landasan yang kokoh dalam pengembangan V.I.X.E.V.I.A., memandu setiap tahapan desain dan implementasi sistem agar sesuai dengan visi dan tujuan yang ingin dicapai.

B. Desain

Desain V.I.X.E.V.I.A. mencakup dua aspek utama, desain antarmuka pengguna (*user interface* - UI) dan desain karakter Live2D. Keduanya diarahkan untuk menciptakan pengalaman interaksi yang intuitif, estetis, dan berkesan bagi pengguna.

1) Desain Antarmuka Pengguna (User Interface)



Gambar 2 Prototype perancangan perangkat lunak V.I.X.E.V.I.A. dengan Figma

Antarmuka pengguna V.I.X.E.V.I.A. dirancang dengan mengutamakan prinsip minimalis dan *user-friendly*. Fokus utama desain ini adalah kemudahan navigasi dan kejelasan informasi, sehingga pengguna dapat dengan mudah berinteraksi dengan Vixevia. Prototype yang diilustrasikan pada Gambar 2, dikembangkan menggunakan Figma, sebuah platform desain UI/UX yang populer dan andal.

Prototype pada Gambar 2 mendemonstrasikan dua tampilan UI V.I.X.E.V.I.A., yaitu versi desktop (kiri) dan versi *mobile* (kanan). Kedua versi ini memiliki layout yang serupa, dengan penyesuaian pada

tata letak elemen UI agar optimal di masing-masing platform. Area utama pada UI diisi oleh model Live2D Vixevia, menjadikannya fokus visual yang memikat perhatian pengguna. Di atas model Vixevia terdapat teks "Vixevia Status" yang memberikan informasi *real-time* mengenai keadaan Vixevia, misalnya "*Online*," "*Offline*," "*Listening*," atau "*Processing*." Informasi status ini memperjelas alur interaksi dan memberikan umpan balik kepada pengguna.

Pada pojok kanan bawah terdapat tombol "*Settings*" yang memberikan akses ke menu pengaturan V.I.X.E.V.I.A.. Melalui menu ini, pengguna dapat mengkonfigurasi berbagai aspek, seperti input audio dan video, pilihan model bahasa, dan preferensi lainnya. Versi *mobile* UI dilengkapi dengan tombol tambahan "*Error Handle*" yang berfungsi untuk menangani *gesture error* yang mungkin terjadi akibat sentuhan layar. Keberadaan tombol ini memastikan kelancaran dan kenyamanan interaksi pengguna pada perangkat mobile.



Gambar 3 Desain Logo Vixevia

Logo V.I.X.E.V.I.A. merupakan representasi visual dari esensi dan karakter proyek ini, memadukan elemen-elemen yang merefleksikan kecerdasan buatan, interaktivitas, dan hiburan. Logo ini didesain dengan filosofi yang mendalam, mengandung pesan tersirat, dan merepresentasikan visi tim pengembang.

Logo ini secara jelas menampilkan huruf "VX", singkatan dari "Vixevia". Pemilihan huruf ini bertujuan untuk menciptakan identitas yang mudah diingat, ikonik, dan merepresentasikan karakter utama proyek ini, Vixevia. Bentuk huruf "VX" yang tegas dan modern mencerminkan semangat inovatif dan futuristik V.I.X.E.V.I.A..

Di dalam bentuk huruf "VX", terdapat tekstur geometri yang dinamis dan berwarna biru cerah, menyerupai baju dan mata Vixevia. Tekstur ini melambangkan:

- Bentuk geometri yang kompleks dan presisi merepresentasikan kecerdasan buatan yang menjadi inti dari V.I.X.E.V.I.A..
- Tekstur geometri yang dinamis dan saling terhubung menggambarkan interaksi yang lancar dan responsif antara Vixevia dan pengguna.
- Warna biru cerah, yang merepresentasikan baju dan mata Vixevia, menegaskan identitasnya sebagai Virtual Idol Avatar yang menarik dan ekspresif.

Bentuk logo secara keseluruhan, jika ditelaah dengan seksama, dapat diinterpretasikan sebagai representasi visual dari keseluruhan huruf V.I.X.E.V.I.A.. Huruf "V" terwakili dengan jelas, sementara huruf "X" merepresentasikan huruf "X" dan "I" yang saling berpotongan. Huruf "E" tersirat dalam bentuk lengkungan pada bagian atas logo, dan huruf "A" terbentuk dari kombinasi elemen visual lainnya. Representasi huruf ini menegaskan bahwa logo ini adalah identitas visual dari V.I.X.E.V.I.A., bukan hanya singkatannya saja.

Logo ini juga mengandung pesan tersirat yang merefleksikan partisipasi V.I.X.E.V.I.A. dalam GEMASTIK XVII. Jika diperhatikan, kombinasi bentuk huruf "VX" dan tekstur geometri di dalamnya menyerupai angka Romawi "XVII", yang merupakan simbol dari GEMASTIK XVII. Hal ini menandakan bahwa V.I.X.E.V.I.A. diciptakan dan didedikasikan untuk berpartisipasi dalam ajang bergengsi ini.

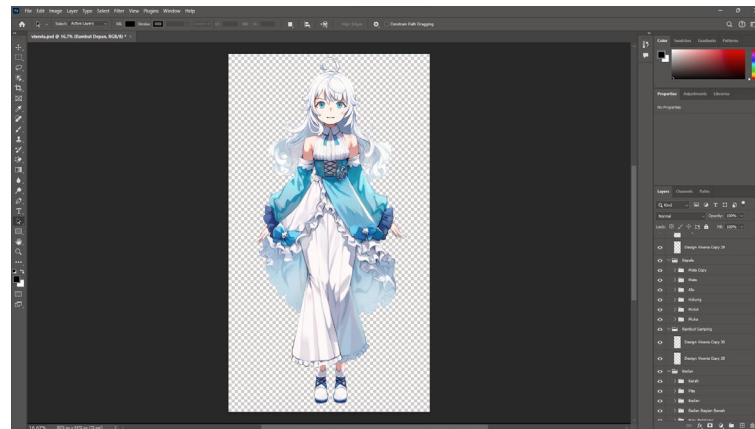
Logo V.I.X.E.V.I.A. tidak hanya sekedar simbol visual, tetapi juga sebuah manifestasi dari visi, misi, dan karakter proyek ini. Logo ini merefleksikan semangat inovatif, interaktivitas yang menggugah, dan kecerdasan buatan yang canggih, sekaligus menunjukkan komitmen tim pengembang untuk menciptakan pengalaman interaksi manusia-mesin yang tak terlupakan.

2) Desain Karakter Live2D

Desain karakter Live2D Vixevia, yang divisualisasikan melalui Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7, mencerminkan perpaduan yang unik antara estetika anime yang *eye-catching* dengan elemen teknologi futuristik.

Desain V.I.X.E.V.I.A. yang komprehensif ini, baik dari segi UI maupun desain karakter Live2D, menjadi fondasi yang kuat dalam mewujudkan

aplikasi yang fungsional, estetik, dan mampu memberikan pengalaman interaktif yang tak terlupakan bagi pengguna.



Gambar 4 Desain model dengan Adobe Photoshop CC 2024.

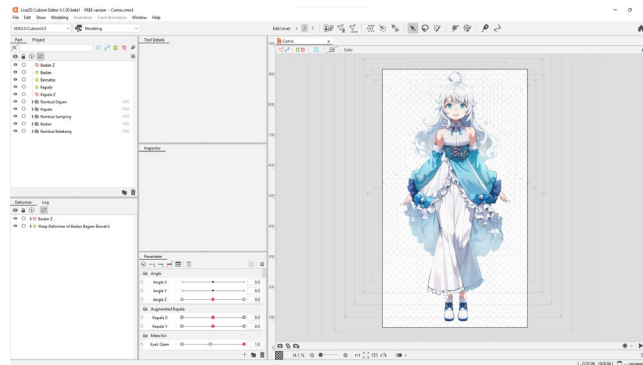
Gambar 4 menunjukkan desain awal Vixevia dalam Adobe Photoshop CC 2024. Ilustrasi ini menggambarkan Vixevia sebagai seorang gadis anime dengan rambut putih *short hair*, mata biru bercahaya, dan gaun berwarna putih-biru. Detail visual, seperti corak sirkuit elektronik pada gaun dan pupil mata yang bercahaya, menegaskan identitas Vixevia sebagai entitas AI yang cerdas dan canggih.



Gambar 5 Texture Live2D Vixevia.

Gambar 5 memperlihatkan tekstur detail Live2D Vixevia yang telah selesai dikerjakan dalam Adobe Photoshop CC 2024. Tekstur ini memberikan detail

visual yang kaya dan mendalam pada setiap komponen avatar, menghasilkan penampilan visual yang memukau dan menarik.



Gambar 6 Proses rigging dalam software Live2D Cubism Editor

Gambar 6 mengilustrasikan proses rigging Vixevia dalam Live2D Cubism Editor. Pada tahapan ini, setiap komponen visual dihubungkan dengan *skeleton* digital dan parameter yang mengontrol gerakan dan ekspresi avatar. *Rigging* yang teliti dan profesional memastikan pergerakan Vixevia yang halus, natural, dan responsif terhadap input pengguna.



Gambar 7 Design Live2D Vixevia

Gambar 7 memperlihatkan desain final Vixevia dalam bentuk Live2D yang telah siap digunakan dalam aplikasi V.I.X.E.V.I.A. Pada tahap ini, seluruh komponen visual dan parameter *rigging* telah terintegrasi dengan sempurna, menghasilkan *avatar* yang hidup dan ekspresif.

Gambar ini mendemonstrasikan bagaimana Vixevia tampil secara visual di dalam antarmuka pengguna aplikasi. Vixevia dapat dilihat dengan jelas, dengan detail visual yang menawan berkat tekstur yang

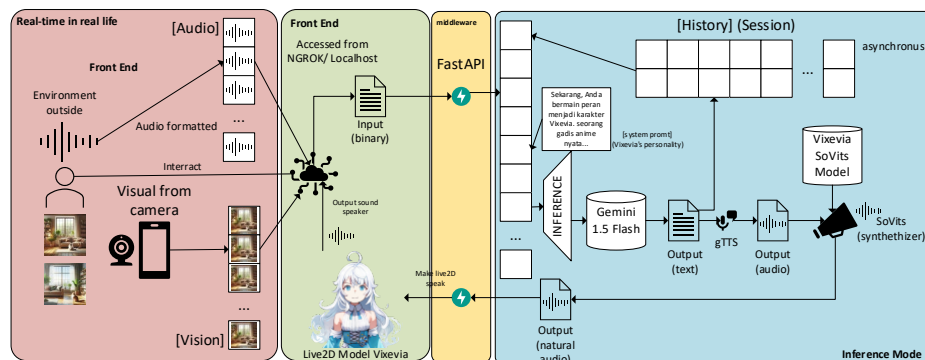
diaplikasikan. Posisi Vixevia dalam gambar ini mengindikasikan bahwa ia siap untuk berinteraksi dengan pengguna. Pengguna dapat melihat gerakan halus rambut dan pakaian Vixevia, serta ekspresi wajahnya yang natural dan responsif. Kehadiran Vixevia dalam bentuk Live2D ini memberikan dimensi interaktif yang kuat pada aplikasi, menciptakan pengalaman yang lebih personal dan berkesan bagi pengguna.

Desain Vixevia mencerminkan perpaduan yang harmonis antara elemen anime yang menarik dan elemen teknologi futuristik, mewujudkan VTuber yang *relatable*, ekspresif, dan mampu membangun koneksi emosional dengan pengguna.

VI. IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

A. Arsitektur V.I.X.E.V.I.A

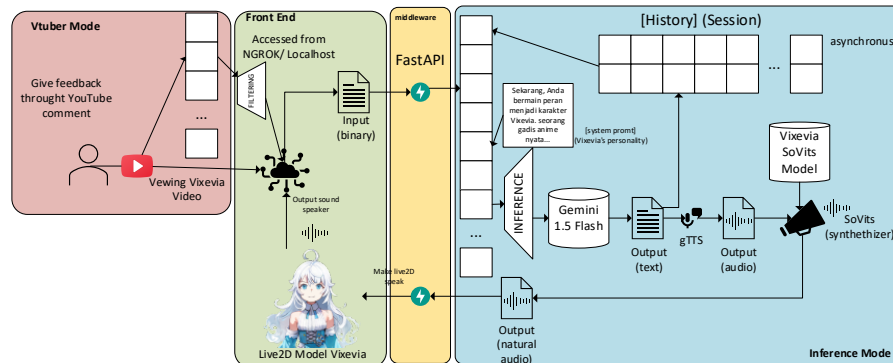
V.I.X.E.V.I.A. mengusung arsitektur canggih yang memungkinkan interaksi *real-time* antara pengguna dan avatar Live2D, Vixevia, yang ditenagai oleh kecerdasan buatan. Arsitektur ini beroperasi dalam dua mode: Mode Interaksi Pengguna dan Mode VTuber, masing-masing dirancang untuk skenario interaksi yang berbeda.



Gambar 8 Arsitektur V.I.X.E.V.I.A. mode interaksi pengguna.

Mode Interaksi Pengguna dirancang untuk interaksi langsung dengan Vixevia melalui perangkat pengguna. *Front end*, yang dibangun menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript, menampilkan model Live2D Vixevia dan menyediakan elemen interaksi. *Front end* menangkap input visual dari kamera pengguna, merepresentasikan lingkungan sekitar, dan input audio dari mikrofon, merepresentasikan ucapan pengguna. Data visual dan audio ini diteruskan ke *middleware* (FastAPI), yang kemudian memproses data audio dan mengirimkannya, bersama data visual, ke model bahasa Gemini. Gemini, yang merupakan model bahasa besar *multimodal*,

menganalisis input visual dan audio, sekaligus mempertimbangkan riwayat percakapan (*session*), dan menghasilkan respons dalam bentuk teks. Respons teks dari Gemini selanjutnya dikirimkan ke model SoVITS, yang bertugas melakukan sintesis suara untuk menghasilkan output audio yang natural dan ekspresif. Output audio ini diputar melalui *speaker* perangkat pengguna, sementara model Live2D Vixivia di *front end* bergerak dan berekspresi sesuai dengan konteks interaksi, menghidupkan Vixivia dan menciptakan pengalaman interaktif yang *immersive*.



Gambar 9 Arsitektur V.I.X.E.V.I.A. mode VTuber.

Mode VTuber memungkinkan Vixivia berperan sebagai VTuber di *platform streaming*, seperti YouTube.⁴ *Front end*, yang dapat diakses melalui Ngrok untuk interaksi jarak jauh atau *localhost*, menampilkan model Live2D Vixivia dan menerima output audio yang akan diputar. Fitur Ngrok memungkinkan pengujian dan demonstrasi mode VTuber, tetapi integrasi penuh dengan *platform streaming* memerlukan mekanisme penanganan streaming data yang lebih *robust*. Input berupa gerakan dan ekspresi model Live2D, serta komentar pengguna dari platform streaming, dikirimkan ke *middleware*. *Middleware* meneruskan data ini ke model bahasa Gemini, yang kemudian menganalisis input dan menghasilkan respons teks. Respons teks diubah menjadi audio menggunakan gTTS, dan kemudian diolah oleh model SoVITS untuk meningkatkan kualitas suara. Output audio final dari SoVITS dikirim ke *front end* dan diputar, kemudian diintegrasikan ke dalam video streaming. Model Live2D Vixivia di *front end* bergerak dan berekspresi sesuai dengan konteks interaksi, menciptakan pengalaman VTuber yang menarik dan interaktif.

B. Tahap Pengujian

Tahap ini berfokus pada evaluasi kinerja model V.I.X.E.V.I.A. dalam Mode Interaksi Pengguna, meliputi aspek: pendengaran, penglihatan, kepintaran,

⁴ Integrasi penuh dengan platform streaming seperti YouTube merupakan rencana pengembangan selanjutnya. Saat ini, fokus pengembangan diarahkan pada komunikasi Vixivia dengan pengguna melalui input dari arsitektur mode interaksi pengguna

dan keamanan. Berikut tabel pengujian yang dirancang untuk mengukur performansi sistem secara komprehensif:

Tabel 4. Pengujian Mode Interaksi Pengguna V.I.X.E.V.I.A.

Aspek Pengujian	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Parameter Pengujian	Metrik Penilaian	Nilai (%)
Pendengaran Vixevia	Input Suara Pelan	Pengguna berbicara dengan Vixevia menggunakan suara yang sangat pelan.	<ul style="list-style-type: none"> Jarak antara mikrofon dan pengguna (cm) Tingkat kebisingan latar belakang (dB) 	<ul style="list-style-type: none"> Akurasi <i>speech-to-text</i> Kemampuan Vixevia memahami ucapan 	23%
	Input Suara Sedang	Pengguna berbicara dengan Vixevia menggunakan suara dengan volume normal.	<ul style="list-style-type: none"> Jarak antara mikrofon dan pengguna (cm) Tingkat kebisingan latar belakang (dB) 	<ul style="list-style-type: none"> Akurasi <i>speech-to-text</i> Kemampuan Vixevia memahami ucapan 	80%
	Input Suara Kencang	Pengguna berbicara dengan Vixevia menggunakan suara yang keras.	<ul style="list-style-type: none"> Jarak antara mikrofon dan pengguna (cm) tingkat kebisingan latar belakang (dB) 	<ul style="list-style-type: none"> Akurasi <i>speech-to-text</i> Kemampuan Vixevia memahami ucapan 	95%
	Input Suara <i>Noise</i> (Lagu)	Pengguna berbicara dengan Vixevia dengan latar belakang musik atau lagu yang diputar.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis lagu (genre) Volume lagu (dB) 	<ul style="list-style-type: none"> Akurasi <i>speech-to-text</i> Kemampuan Vixevia memahami ucapan 	45%
	Input Suara <i>Noise</i> (Keramaian)	Pengguna berbicara dengan Vixevia di lingkungan yang ramai, seperti di jalan atau pasar.	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat kebisingan latar belakang (dB) Jarak antara sumber <i>noise</i> dan pengguna (m) 	<ul style="list-style-type: none"> Akurasi <i>speech-to-text</i> Kemampuan Vixevia memahami ucapan 	30%
Penglihatan Vixevia	Penglihatan Tatap Muka	Pengguna menatap Vixevia pada jarak tertentu.	<ul style="list-style-type: none"> - Jarak antara pengguna dan kamera (cm) - Pencahayaan ruangan (lux) 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mendeteksi wajah pengguna Akurasi identifikasi ekspresi wajah 	70%

	Penglihatan di Tempat Gelap	Pengguna berinteraksi dengan Vixevia di ruangan dengan pencahayaan yang minim.	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat pencahayaan ruangan (lux) 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mendeteksi wajah pengguna Akurasi identifikasi ekspresi wajah 	5%
	Penglihatan di Tempat Terang	Pengguna berinteraksi dengan Vixevia di ruangan dengan pencahayaan yang sangat terang.	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat pencahayaan ruangan (lux) 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mendeteksi wajah pengguna - Akurasi identifikasi ekspresi wajah 	97%
	Pengenalan Objek (Manusia)	Menempatkan orang lain di depan kamera dalam berbagai posisi dan jarak.	<ul style="list-style-type: none"> Jarak antara objek (manusia) dan kamera (cm) Jumlah orang - Posisi orang 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mendeteksi objek (manusia) Akurasi identifikasi jumlah dan posisi orang 	82%
	Pengenalan Objek (Lainnya)	Menempatkan berbagai objek (non-manusia) di depan kamera dalam berbagai posisi dan jarak.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis objek Jarak antara objek dan kamera (cm) Jumlah objek Posisi objek 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mendeteksi objek Akurasi identifikasi jenis, jumlah, dan posisi objek 	84%
Kepintaran Vixevia	Pertanyaan Dasar	Pengguna mengajukan pertanyaan sederhana tentang Vixevia, seperti umur, nama, dan deskripsinya.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> Relevansi dan akurasi respons Vixevia 	92%
	Pengujian Ingatan	Pengguna mengajukan pertanyaan yang menguji kemampuan Vixevia mengingat konteks percakapan sebelumnya.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis pertanyaan Rentang waktu antara konteks dan pertanyaan (menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mengingat informasi sebelumnya Relevansi dan akurasi respons Vixevia 	86%
	Pertanyaan Kompleks (Matematika)	Pengguna memberikan soal matematika dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat kesulitan soal 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia memahami dan menyelesaikan soal - Akurasi jawaban 	65%
	Pertanyaan Kompleks (Aljabar)	Pengguna memberikan soal aljabar dengan	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat kesulitan soal 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia memahami dan menyelesaikan soal Akurasi jawaban 	43%

		tingkat kesulitan yang bervariasi.			
	Pertanyaan Kompleks (Ilmu Pengetahuan)	Pengguna mengajukan pertanyaan seputar ilmu pengetahuan dasar, seperti fisika, kimia, atau biologi.	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat kesulitan pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia memahami dan menjawab pertanyaan Akurasi dan relevansi jawaban 	72%
Keamanan Vixevia	Bahasa Kasar	Pengguna menggunakan bahasa kasar atau tidak pantas saat berinteraksi dengan Vixevia.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis bahasa kasar 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mengidentifikasi dan merespons dengan tepat bahasa kasar 	96%
	Bahasa Vulgar	Pengguna menggunakan bahasa vulgar saat berinteraksi dengan Vixevia.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis bahasa vulgar 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mengidentifikasi dan merespons dengan tepat bahasa vulgar 	98%
	SARA	Pengguna melontarkan pernyataan atau pertanyaan yang mengandung unsur SARA.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis pernyataan SARA 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan Vixevia mengidentifikasi dan merespons dengan tepat pernyataan SARA 	96%

Rumus Perhitungan Akumulasi Nilai Bobot Persentase:

$$Total\ value = \frac{\sum_{n=1}^N Nilai_{Skenario_1} + Nilai_{Skenario_2} + \dots + Nilai_{Skenario_N}}{N}$$

Keterangan:

N adalah jumlah total skenario pengujian.

Hasil perhitungan:

$$Total\ value = \frac{1259}{18} \approx 69.94\%$$

Berdasarkan tabel pengujian di atas, akumulasi nilai bobot persentase V.I.X.E.V.I.A. dalam Mode Interaksi Pengguna adalah 69.94%.

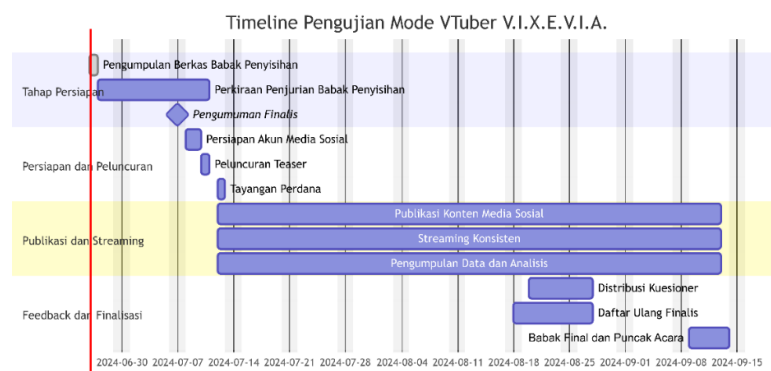
Hasil pengujian menunjukkan bahwa V.I.X.E.V.I.A. masih memerlukan beberapa penyempurnaan, terutama pada aspek pendengaran dan penglihatan di kondisi tertentu. Nilai yang rendah pada skenario "Input Suara Pelan", "Input Suara *Noise*", dan "Penglihatan di Tempat Gelap"

mengindikasikan perlunya optimasi algoritma speech-to-text dan pemrosesan gambar untuk meningkatkan ketahanan terhadap noise dan kondisi pencahayaan yang buruk.

Meskipun demikian, V.I.X.E.V.I.A. menunjukkan performa yang baik dalam skenario "Input Suara Sedang" dan "Input Suara Kencang", menandakan bahwa sistem mampu memahami ucapan dengan baik dalam kondisi ideal. Pada aspek penglihatan, performa V.I.X.E.V.I.A. sangat baik di kondisi pencahayaan yang baik ("Penglihatan Tatap Muka" dan "Penglihatan di Tempat Terang"), menunjukkan kemampuan yang handal dalam mendeteksi wajah dan mengidentifikasi ekspresi.

Di sisi kepintaran, V.I.X.E.V.I.A. mampu menjawab pertanyaan dasar dengan akurasi tinggi dan menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengingat konteks percakapan sebelumnya. Namun, kemampuannya dalam menjawab pertanyaan kompleks, seperti soal matematika dan aljabar, perlu ditingkatkan.

V.I.X.E.V.I.A. menunjukkan performa yang sangat baik pada aspek keamanan, mampu mengidentifikasi dan merespon bahasa kasar, vulgar, dan SARA dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah dibekali dengan filter keamanan yang efektif.



Gambar 10 Timeline Pengujian Mode VTUBER V.I.X.E.V.I.A.

Pengujian arsitektur V.I.X.E.V.I.A. dalam Mode VTuber akan dilakukan setelah tim lolos ke babak final GEMASTIK XVII. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam skenario *streaming* langsung, mengukur *engagement* dan respon audiens, serta mengumpulkan data untuk analisis dan pengembangan lebih lanjut.

Tabel 5. Timeline Pengujian Mode VTuber:

Tahap	Tanggal	Deskripsi
Pengumpulan Berkas Babak Penyisihan	26 Juni 2024	Batas akhir pengumpulan proposal dan artefak V.I.X.E.V.I.A. dalam Mode Interaksi Pengguna.
Perkiraan Penjurian Babak Penyisihan	27 Juni - 6 Juli 2024	Estimasi waktu penjurian babak penyisihan oleh dewan juri.
Pengumuman Finalis	7 Juli 2024 (Perkiraan)	Pengumuman tim yang lolos ke babak final GEMASTIK XVII.
Persiapan Akun Media Sosial	8 - 9 Juli 2024	Pembuatan akun media sosial VTuber Vixevia di platform YouTube, Instagram, Twitter, dan Facebook.
Peluncuran <i>Teaser</i>	10 Juli 2024	Publikasi <i>teaser</i> VTuber Vixevia di media sosial untuk membangun antusiasme dan awareness.
Tayangan Perdana	12 Juli 2024	<i>Streaming</i> perdana VTuber Vixevia di YouTube, memperkenalkan karakter dan konsepnya kepada audiens.
Publikasi Konten Media Sosial	12 Juli - 13 September 2024	Publikasi konten di Instagram, Twitter, dan Facebook, meliputi: - Fakta-fakta Vixevia - Penjelasan cara kerja V.I.X.E.V.I.A. - Konten hiburan terkait Vixevia - <i>Highlights streaming</i> Vixevia.
<i>Streaming</i> Konsisten	12 Juli - 13 September 2024	Streaming VTuber Vixevia secara konsisten di YouTube dengan durasi beberapa jam per sesi untuk menguji ketahanan sistem, mengukur <i>engagement audiens</i> , dan mengumpulkan data.
Pengumpulan Data dan Analisis	12 Juli - 13 September 2024	Pemantauan dan pengumpulan data selama <i>streaming</i> , meliputi: - Jumlah <i>subscriber</i> YouTube - <i>Like</i> , <i>Dislike</i> , dan <i>Share video</i> - Durasi tonton rata-rata - Data demografi audiens.
Distribusi Kuesioner	20 - 25 Agustus 2024	Penyebaran <i>kuesioner online</i> untuk mendapatkan <i>feedback</i> dari audiens mengenai Vixevia, meliputi: - Kesan dan penilaian terhadap karakter - Kualitas interaksi - Saran dan masukan untuk pengembangan.
Daftar Ulang Finalis	18 Agustus - 25 Agustus 2024	Batas akhir daftar ulang tim finalis GEMASTIK XVII.
Babak Final dan Puncak Acara	9 - 13 September 2024	Pelaksanaan babak final GEMASTIK XVII, termasuk presentasi dan demonstrasi V.I.X.E.V.I.A. dalam Mode VTuber, serta pengumuman pemenang.

Parameter dan Metrik Pengujian:

Pengujian Mode VTuber V.I.X.E.V.I.A. akan berfokus pada beberapa parameter kunci yang diukur melalui metrik yang terdefinisi dengan baik:

- **Performa Sistem:**
 - **Parameter:** Stabilitas sistem selama *streaming* berdurasi panjang.

- **Metrik:** - Jumlah *crash* atau *error* yang terjadi.
- Latensi respons Vixevia terhadap komentar pengguna.
- **Engagement Audiens:**
 - **Parameter:** Tingkat interaksi dan ketertarikan audiens terhadap Vtuber Vixevia.
 - **Metrik:**
 - Jumlah *subscriber* YouTube.
 - Rata-rata *like*, *dislike*, dan *share* video.
 - Durasi tonton rata-rata per sesi *streaming*.
 - Jumlah komentar dan pertanyaan dari audiens.
- **Responsivitas Vixevia:**
 - **Parameter:** Kemampuan Vixevia dalam memahami dan merespons komentar pengguna secara *real-time*.
 - **Metrik:**
 - Relevansi respons Vixevia terhadap komentar.
 - Kualitas dan naturalitas percakapan Vixevia.
- **Penilaian Subjektif:**
 - **Parameter:** Kesan dan penilaian audiens terhadap Vtuber Vixevia.
 - **Metrik:** Analisis hasil kuesioner *online* mengenai:
 - Kesan dan penilaian terhadap karakter Vixevia.
 - Kualitas interaksi dengan Vixevia.
 - Saran dan masukan untuk pengembangan.

Data yang terkumpul dari pengujian ini akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk mengukur keberhasilan V.I.X.E.V.I.A. dalam mode VTuber, mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, dan menentukan strategi pengembangan lebih lanjut.

C. Hasil Pencapaian

V.I.X.E.V.I.A., melalui implementasinya yang cermat dan terintegrasi, berhasil mencapai tonggak signifikan dalam mewujudkan interaksi *real-time* antara pengguna dan agen virtual berbasis AI. Pencapaian ini merefleksikan keberhasilan tim pengembang dalam memadukan teknologi

mutakhir, seperti model bahasa besar *multimodal* (Gemini) dan teknologi Live2D, untuk menciptakan pengalaman interaktif yang imersif dan mendekati interaksi manusia-manusia.

1) Interaksi Real-Time yang Responsif:

V.I.X.E.V.I.A. mampu merespons input pengguna, baik berupa teks maupun audio, secara real-time dengan latensi minimum. Hal ini dimungkinkan oleh arsitektur sistem yang efisien, integrasi API yang lancar, dan optimasi algoritma pemrosesan. Pengguna dapat merasakan flow percakapan yang natural dan dinamis, layaknya berinteraksi dengan manusia sungguhan.

2) Ekspresi Visual yang Menggugah:

Model Live2D Vixevia menjadi pusat perhatian dalam interaksi, menghadirkan visual yang menarik dan ekspresif. Vixevia tidak hanya merespons secara verbal, tetapi juga nonverbal melalui gerakan halus, ekspresi wajah, dan bahasa tubuh, memperkaya dimensi emosional dalam interaksi. Kemampuan ini dimungkinkan oleh proses *rigging* yang teliti dan profesional, menghubungkan setiap komponen visual dengan parameter yang mengendalikan gerakan dan ekspresi.

3) Kesadaran Diri (*Self-Awareness*) yang Mengesankan:

V.I.X.E.V.I.A., melalui integrasi input visual dan kemampuan pemrosesan bahasa alami Gemini, mampu "melihat" dan "mendengar" lingkungan sekitarnya. Vixevia dapat mendeteksi kehadiran pengguna, mengidentifikasi objek, dan menginterpretasikan situasi, mendemonstrasikan tingkat *self-awareness* yang melampaui agen virtual konvensional. Kemampuan ini memungkinkan Vixevia merespons secara kontekstual, misalnya menyapa pengguna saat terdeteksi di depan kamera, menunjukkan pemahaman terhadap situasi, dan menciptakan interaksi yang lebih personal dan bermakna.

4) Simulasi Pikiran Manusia yang Realistis:

V.I.X.E.V.I.A. tidak hanya meniru respons manusia, tetapi juga mensimulasikan proses berpikir layaknya manusia nyata. Gemini, dengan kemampuannya dalam memahami bahasa alami, menganalisis

konteks, dan menghasilkan teks yang koheren dan kreatif, memungkinkan Vixevia untuk memberikan respons yang tidak hanya relevan, tetapi juga mencerminkan alur pikir yang logis dan natural. Vixevia dapat mengingat konteks percakapan sebelumnya, membangun argumen, dan mengekspresikan emosi, mendemonstrasikan kecerdasan dan kemampuan kognitif yang mendekati manusia.

5) Potensi Implementasi di Berbagai Bidang:

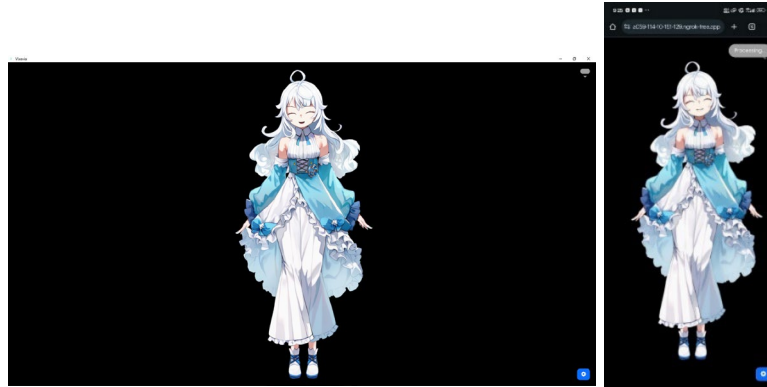
Keberhasilan V.I.X.E.V.I.A. dalam mewujudkan interaksi real-time yang natural dan ekspresif membuka peluang implementasi di berbagai bidang, melampaui batasan hiburan semata.

- **Pariwisata:** Vixevia dapat berperan sebagai pemandu wisata virtual, memberikan informasi tentang destinasi wisata, menjawab pertanyaan wisatawan, dan berinteraksi secara personal, meningkatkan pengalaman wisata.
- **Pendidikan:** Vixevia dapat menjadi tutor virtual yang interaktif, membantu siswa dalam memahami materi pelajaran, memberikan latihan soal, dan memotivasi belajar, menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif.
- **Pelayanan Publik:** Vixevia dapat berperan sebagai asisten virtual pada instansi pemerintah atau layanan publik, memberikan informasi, memandu proses administrasi, dan menjawab pertanyaan masyarakat, meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas layanan.

Hiburan: Sebagai VTuber, Vixevia dapat menghibur audiens dengan konten kreatif, *live streaming*, dan interaksi yang dinamis, memberikan alternatif hiburan yang segar dan inovatif.

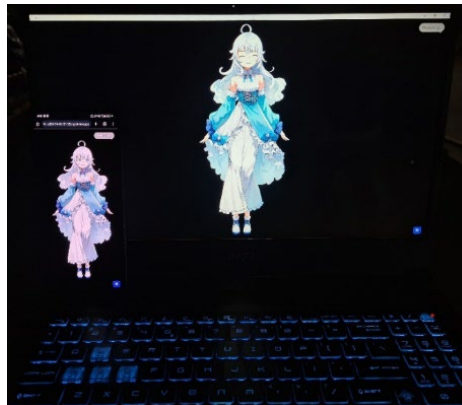
V.I.X.E.V.I.A. tidak hanya menjadi tonggak penting dalam evolusi agen virtual, tetapi juga sebagai katalis bagi transformasi digital di berbagai sektor.

VII. SCREENSHOT MOCKUP INTERFACE



Gambar 11 Mockup Desktop dan Mobile.

Gambar 11 menunjukkan *mockup* antarmuka V.I.X.E.V.I.A. pada platform desktop dan mobile, yang dirancang dengan prinsip minimalis dan user-friendly. Model Live2D Vixevia mendominasi tampilan layar, sedangkan elemen interaksi, seperti kotak dialog dan tombol pengaturan, ditempatkan secara intuitif untuk kemudahan navigasi.



Gambar 12 mendemonstrasikan V.I.X.E.V.I.A. beroperasi secara *real-time* pada PC dan *smartphone*, menunjukkan kemampuan sistem dalam berinteraksi dengan pengguna di berbagai *platform*.

Gambar 12 memperlihatkan V.I.X.E.V.I.A. dalam aksi, beroperasi secara *real-time* pada perangkat PC dan *smartphone*. Model Live2D Vixevia ditampilkan dengan jelas, bergerak dan berekspresi secara dinamis, merefleksikan interaksi yang sedang berlangsung. Gambar ini menunjukkan kemampuan V.I.X.E.V.I.A. dalam menjangkau pengguna di berbagai platform.

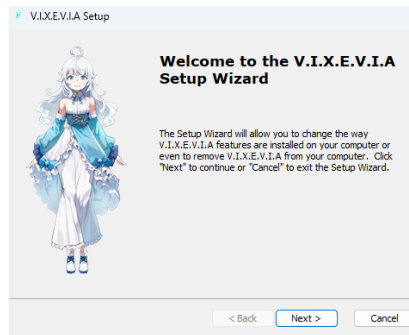
VIII. CARA PENGGUNAAN

Berikut adalah langkah-langkah penggunaan V.I.X.E.V.I.A. dari instalasi hingga interaksi:

1) Persyaratan Sistem:

- **GPU (Nvidia):** Pastikan perangkat Anda memiliki GPU Nvidia yang kompatibel. GPU berperan penting dalam rendering model Live2D Vixevia dan menjalankan proses AI.
- **Koneksi Internet:** V.I.X.E.V.I.A. membutuhkan koneksi internet yang stabil untuk mengakses API Google Gemini dan layanan pendukung lainnya.

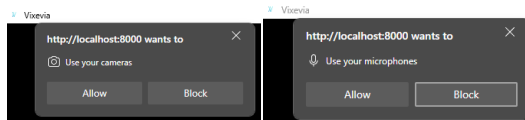
2) Instalasi:



Gambar 13 Installer Vixevia.

- Unduh installer V.I.X.E.V.I.A. (Gambar 13).
- Jalankan installer dan ikuti petunjuk instalasi.
- Setelah instalasi selesai, jalankan aplikasi V.I.X.E.V.I.A.

3) Perizinan (Permissions):



Gambar 14 Klik Allow penggunaan kamera dan microphone kamu

- Saat pertama kali dijalankan, V.I.X.E.V.I.A. akan meminta izin untuk mengakses kamera dan mikrofon Anda (Gambar 14).
- Klik "Allow" untuk memberikan izin akses. Perizinan ini penting agar Vixevia dapat "melihat" dan "mendengar" Anda.

4) Interaksi dengan Vixevia:

- Setelah memberikan perizinan, Anda akan disambut oleh model Live2D Vixevia yang menawan di antarmuka pengguna.
- Vixevia siap untuk berinteraksi dengan Anda. Anda dapat berbicara dengannya menggunakan mikrofon, dan ia akan merespons secara real-time melalui suara dan ekspresi visual.

Tips Interaksi:

Bicaralah jelas dan alami dengan Vixevia. Posisikan mikrofon dengan tepat. Beri waktu Vixevia untuk memproses dan merespons. Jelajahi berbagai topik dan perhatikan responsnya.