Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika
http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika
Universitas Negeri Padang, Indonesia

ISSN 2302-3295 (Print)
ISSN 2716-3989 (Electronics)
Vol. 14, No. 3, 2026

Implementation of the Whisper Model for a Voice Assistant System in an AI-Based Chatbot Application

Vahqrul Ridho[1], Geovanne Farell[1*]

[1] Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: geovannefarell@ft.unp.ac.id

Abstract - **The advancement of artificial intelligence technology has accelerated the development of interactive and responsive voice assistant systems. One of the widely adopted technologies for speech recognition is the Whisper model, which is capable of automatically converting speech into text. This study aims to implement the Whisper model in an AI-based chatbot voice assistant system designed to support access to academic information through voice interaction. The developed system integrates Whisper as a speech-to-text module, an AI chatbot for processing user requests, and text-to-speech technology for generating voice responses. System evaluation was conducted using the BlackBox Testing method, covering user authentication, voice assistant access, voice recording, and audio processing to generate voice responses. In addition, the Whisper model was evaluated using ten Indonesian-language test sentences. The results showed that all main system functions operated according to the specified requirements. The Whisper evaluation also demonstrated that all test sentences were successfully transcribed in accordance with the given inputs under the conducted testing scenarios. The findings indicate that the integration of the Whisper model, AI chatbot, and text-to-speech technology is capable of producing a responsive voice assistant system that supports natural voice interaction. Therefore, the developed system has the potential to serve as an educational support tool that facilitates access to academic information through voice-based communication.**

Keywords - **Voice Assistant, Whisper, speech recognition, chatbot, voice interaction, BlackBox Testing.**

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era digital saat ini mengalami peningkatan yang sangat signifikan, terutama dalam pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI). Teknologi AI telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan, dengan menghadirkan sistem pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan berbasis teknologi cerdas[1], [2]. Salah satu bentuk implementasi AI yang berkembang pesat adalah teknologi pengolahan suara, yang mencakup pengenalan ucapan (speech recognition) dan sintesis suara (text-to-speech). Teknologi ini memungkinkan terjadinya interaksi antara manusia dan sistem komputer melalui komunikasi verbal yang lebih alami dan intuitif.

Meskipun demikian, pemanfaatan teknologi berbasis suara dalam sistem pembelajaran di Indonesia masih tergolong terbatas. Sebagian besar aplikasi pendidikan yang tersedia saat ini masih berfokus pada antarmuka berbasis teks dan visual. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kendala bagi pengguna yang memiliki keterbatasan dalam mengetik, tingkat literasi digital yang rendah, maupun pengguna yang lebih nyaman menerima informasi melalui media audio[3].

Dalam konteks pendidikan nasional, berbagai permasalahan masih sering dijumpai, seperti keterbatasan akses terhadap sumber belajar yang relevan, kesulitan memperoleh informasi akademik secara cepat, serta minimnya media pembelajaran yang bersifat interaktif dan responsif[4]. Selain itu, sistem informasi pendidikan yang belum terintegrasi secara optimal menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mengakses informasi penting, seperti jadwal pelajaran, tugas harian, maupun materi pembelajaran secara efisien.

Salah satu kelompok siswa yang terdampak secara signifikan oleh kondisi tersebut adalah siswa dengan gaya belajar auditori, yaitu individu yang lebih mudah memahami informasi melalui pendengaran. Pada banyak institusi pendidikan, fasilitas pembelajaran yang mendukung gaya belajar auditori masih belum tersedia secara memadai[5]. Padahal, penerapan teknologi voice assistant berbasis AI memiliki potensi besar untuk menyediakan layanan pembelajaran yang lebih inklusif, interaktif, dan personal melalui penyampaian informasi secara lisan.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem voice assistant yang mengimplementasikan model Whisper dari OpenAI dan diintegrasikan dengan chatbot berbasis AI. Whisper merupakan model automatic speech recognition (ASR)

DOI: https://doi.org/10.24036/voteteknika.v14i3.135556
Received : 2025-08-14
Revised : 2026-06-25
Accepted : 2026-07-06
Published : 2026-09-24

For all articles published in VOTETEKNIKA https://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika, © copyright is retained by the authors. This is an open-access article under the CC BY-SA license.

berbasis arsitektur transformer yang memiliki kemampuan tinggi dalam mengonversi ucapan menjadi teks secara akurat, termasuk pada kondisi suara bising dan variasi aksen[6]. Model ini juga mendukung berbagai bahasa, termasuk bahasa Indonesia, sehingga sesuai untuk diterapkan pada lingkungan pendidikan lokal. Selain itu, integrasi Whisper dengan teknologi text-to-speech (TTS) memungkinkan sistem menghasilkan respons suara yang alami dan menyerupai percakapan manusia[7], [8].

Berbeda dengan asisten virtual umum seperti Google Assistant atau Siri yang dirancang untuk kebutuhan umum dan bergantung pada layanan cloud global, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini difokuskan pada kebutuhan pendidikan di Indonesia. Sistem dirancang untuk mengakses dan memproses data lokal, seperti jadwal pelajaran, materi ajar, tugas, dan pengumuman sekolah, serta menyajikan informasi tersebut dalam bahasa Indonesia dengan konteks yang relevan. Dengan demikian, voice assistant ini tidak hanya berperan sebagai alat bantu komunikasi, tetapi juga sebagai pendamping belajar yang kontekstual dan personal.

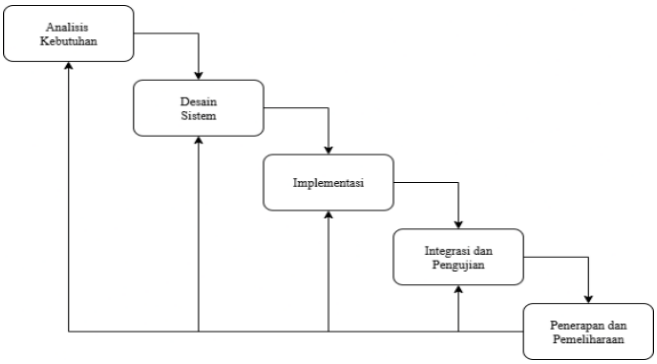
Secara umum, voice assistant merupakan sistem berbasis AI yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan perangkat digital melalui perintah suara tanpa memerlukan input manual seperti pengetikan atau navigasi antarmuka[9]. Dalam bidang pendidikan, teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk membantu siswa memperoleh informasi secara cepat, memahami materi pelajaran, menerima pengingat tugas, serta mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel. Keunggulan utama teknologi ini terletak pada kemudahan penggunaan, inklusivitas bagi pengguna dengan keterbatasan tertentu, serta kemampuannya dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan personal[10].

Integrasi antara teknologi pengenalan suara berbasis Whisper, chatbot AI, dan basis data lokal sekolah menghasilkan sistem yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Sistem ini mampu memahami pertanyaan yang disampaikan secara alami, memprosesnya menggunakan teknik pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing), serta memberikan jawaban yang relevan dan mudah dipahami. Hal ini menjadi keunggulan dibandingkan asisten digital global yang umumnya memberikan respons umum tanpa mempertimbangkan konteks lokal dan data terkini.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem asisten digital berbasis suara dengan mengimplementasikan model Whisper sebagai teknologi utama pengenalan suara yang terintegrasi dengan chatbot AI. Sistem ini dirancang untuk mendukung proses pembelajaran di lingkungan pendidikan Indonesia melalui interaksi berbasis suara yang memungkinkan siswa mengakses informasi akademik secara cepat, mudah, dan alami. Dengan dukungan pengenalan suara bahasa Indonesia yang akurat serta respons verbal yang kontekstual, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa, khususnya bagi mereka yang memiliki gaya belajar auditori atau keterbatasan dalam literasi digital dan akses teknologi[11]. Selain itu, integrasi teknologi ini bertujuan untuk memberikan dukungan pembelajaran yang personal, inklusif, dan relevan dengan kebutuhan lokal, sekaligus menjadi solusi inovatif yang mendorong transformasi digital di sektor pendidikan Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Waterfall sebagai model pengembangan sistem. Metode Waterfall dipilih karena memiliki tahapan pengembangan yang bersifat sistematis dan berurutan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan sistem. Setiap tahapan dalam metode ini harus diselesaikan secara bertahap sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga proses pengembangan dapat terdokumentasi dengan baik. Model ini dinilai sesuai karena kebutuhan sistem telah didefinisikan secara jelas sejak awal penelitian dan memerlukan dokumentasi yang terstruktur pada setiap tahap pengembangan[12][13].



Gambar 1. Metode Waterfall

A. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem voice assistant berbasis Whisper yang terintegrasi dengan chatbot AI. Analisis meliputi kebutuhan fungsional, seperti kemampuan pengenalan suara (speech-to-text), penyampaian respons suara (text-to-speech), serta integrasi dengan data lokal sekolah yang mencakup jadwal, tugas, dan materi pembelajaran. Selain itu, ditentukan pula kebutuhan non-fungsional, seperti tingkat akurasi pengenalan bahasa Indonesia, kecepatan respons sistem, dan aspek keamanan data. Data kebutuhan diperoleh melalui studi literatur, wawancara dengan guru dan siswa, serta observasi terhadap proses pembelajaran yang berlangsung.

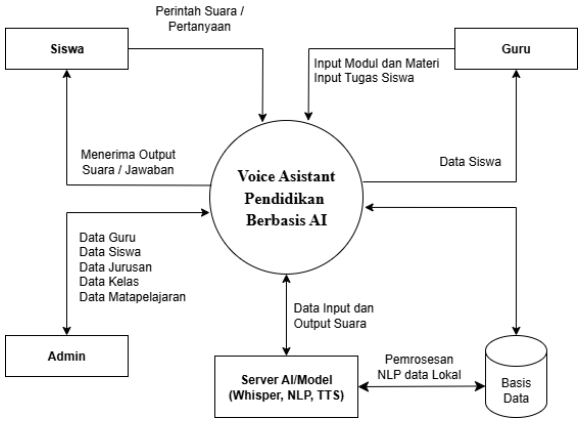
B. Desain Sistem

Tahap desain mencakup perancangan arsitektur sistem, diagram alur proses, serta desain antarmuka pengguna. Arsitektur sistem dirancang untuk mengintegrasikan model Whisper sebagai modul pengenalan suara dengan chatbot AI yang berfungsi memproses permintaan pengguna dan menghasilkan respons berdasarkan data lokal. Selain itu, dirancang pula basis data untuk menyimpan informasi pendidikan yang relevan. Desain antarmuka dibuat dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan, tampilan yang responsif, serta kompatibilitas pada berbagai perangkat, baik desktop maupun mobile.

1. Diagram Konteks

Diagram konteks (context diagram) digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai sistem secara keseluruhan, khususnya dalam menunjukkan aliran data yang masuk dan keluar dari sistem serta hubungan sistem dengan

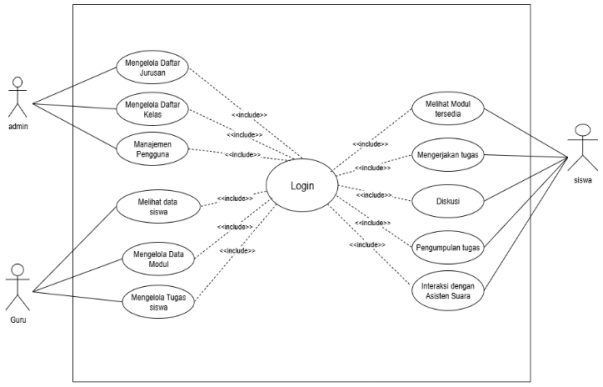
entitas eksternal yang terlibat dalam proses pengolahan data[14].



Gambar 2. Konteks Diagram

2. Use Case Diagram

Use Case diagram berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem, serta menunjukkan fungsi-fungsi utama yang dapat dijalankan oleh sistem sesuai dengan peran masing-masing aktor[15].

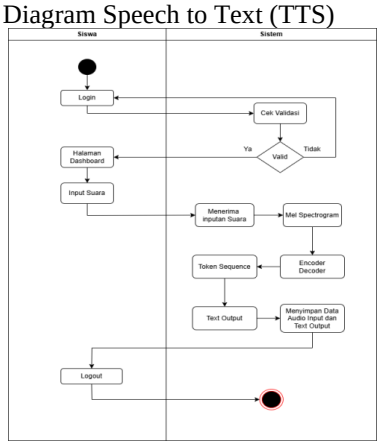


Gambar 3. Use Case Diagram

3. Actifity Diagram

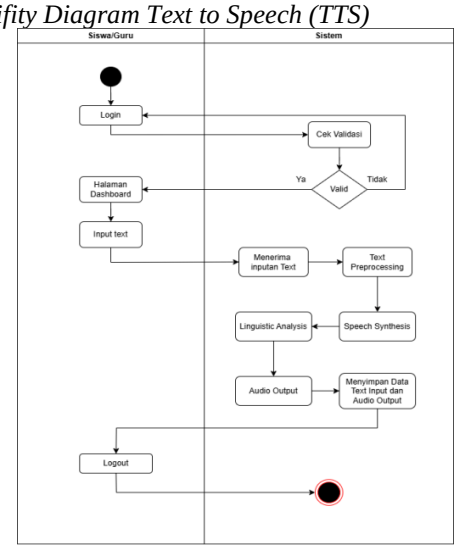
Activity diagram digunakan untuk memvisualisasikan alur aktivitas atau proses kerja dalam suatu sistem, mulai dari awal hingga akhir, sehingga memudahkan pemahaman terhadap urutan dan logika proses yang berjalan[15].

a. Actifity Diagram Speech to Text (TTS)



Gambar 4. Actifity Diagram Speech to Text(TTS)

b. *Actifity Diagram Text to Speech (TTS)*



Gambar 5. Actifity Diagram Text to Speech

C. Implementasi

Tahap implementasi dilakukan dengan membangun sistem sesuai dengan rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Model Whisper diintegrasikan sebagai komponen speech-to-text untuk mengubah input suara pengguna menjadi teks. Selanjutnya, teks hasil transkripsi diproses oleh chatbot berbasis kecerdasan buatan yang telah diintegrasikan dengan basis data lokal sekolah untuk menghasilkan respons yang sesuai dengan konteks pendidikan. Selain itu, sistem juga mengimplementasikan teknologi text-to-speech untuk mengubah hasil respons menjadi keluaran suara sehingga memungkinkan interaksi dua arah secara alami antara pengguna dan sistem. Implementasi dilakukan menggunakan arsitektur client-server yang menghubungkan antarmuka pengguna, layanan AI, dan basis data dalam satu kesatuan sistem.

D. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Metode pengujian yang digunakan adalah BlackBox Testing, yaitu pengujian yang berfokus pada fungsi sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Pengujian dilakukan terhadap fitur utama sistem yang meliputi proses login, akses halaman voice assistant, perekaman suara, serta pemrosesan audio hingga menghasilkan respons suara kepada pengguna.

Selain pengujian fungsionalitas sistem, dilakukan pula pengujian terhadap model Whisper sebagai komponen speech recognition. Pengujian dilakukan menggunakan sepuluh sampel kalimat berbahasa Indonesia yang mewakili berbagai bentuk interaksi pengguna dengan sistem. Hasil transkripsi yang dihasilkan oleh model Whisper kemudian dibandingkan dengan kalimat uji untuk mengevaluasi kesesuaian hasil pengenalan suara pada skenario pengujian yang dilakukan.

E. Penerapan dan Pemeliharaan

Setelah sistem dinyatakan layak, dilakukan penerapan pada lingkungan sekolah. Tahap ini juga mencakup pemeliharaan sistem, seperti pembaruan data pendidikan,

peningkatan akurasi model AI, serta perbaikan kesalahan yang ditemukan selama penggunaan. Pemeliharaan dilakukan secara berkala agar sistem tetap berjalan optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

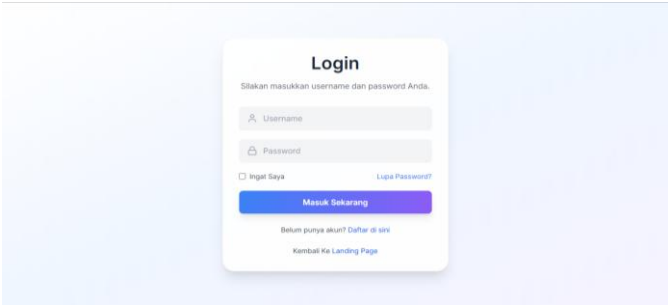
Berdasarkan tahapan pengembangan yang dilakukan menggunakan model Waterfall, sistem asisten digital berbasis suara berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis pada tahap awal. Sistem ini dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran dengan menyediakan interaksi berbasis suara yang terintegrasi dengan chatbot AI dan basis data lokal.

Sistem asisten digital yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, antara lain kemampuan pengenalan suara (speech-to-text) menggunakan model Whisper, penyampaian respons suara melalui teknologi text-to-speech, serta akses terhadap data pembelajaran yang tersimpan dalam basis data lokal sekolah. Selain itu, antarmuka sistem dirancang secara sederhana dan responsif agar mudah digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan, baik siswa maupun tenaga pendidik.

1. Halaman Login

Halaman login merupakan komponen utama yang berperan sebagai mekanisme autentikasi awal bagi pengguna sebelum mengakses sistem asisten digital berbasis suara. Pengguna diwajibkan memasukkan kredensial berupa username dan password yang telah terdaftar. Proses autentikasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat menggunakan fitur-fitur utama aplikasi. Desain antarmuka dibuat sederhana dan responsif guna meningkatkan kemudahan penggunaan serta memastikan aksesibilitas bagi siswa dan tenaga pendidik.

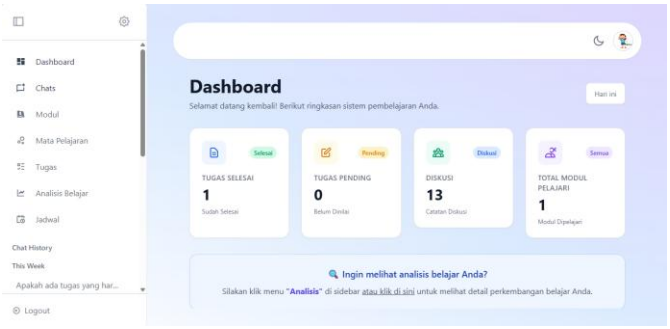
Selain itu, halaman ini dilengkapi dengan validasi input untuk memastikan data yang dimasukkan sesuai dengan data yang tersimpan dalam sistem. Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna diarahkan ke halaman dashboard dan dapat mengakses fitur asisten suara dan layanan pendidikan yang tersedia sesuai dengan peran yang dimiliki.



Gambar 6. Halaman Login

2. Halaman Dashboard Siswa

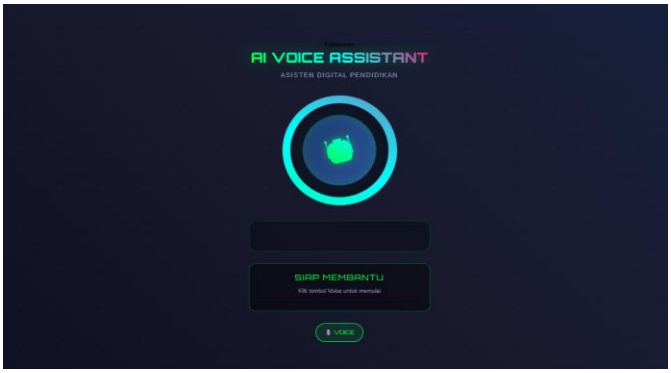
Halaman dashboard siswa merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna dengan peran siswa berhasil masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini, siswa dapat melihat ringkasan fitur dan informasi penting yang tersedia dalam sistem asisten digital berbasis suara. Tampilan dirancang interaktif dan responsif, menampilkan menu navigasi yang memudahkan siswa mengakses berbagai fitur seperti tugas, modul, serta akses langsung ke asisten suara.



Gambar 7. Dashboard Siswa

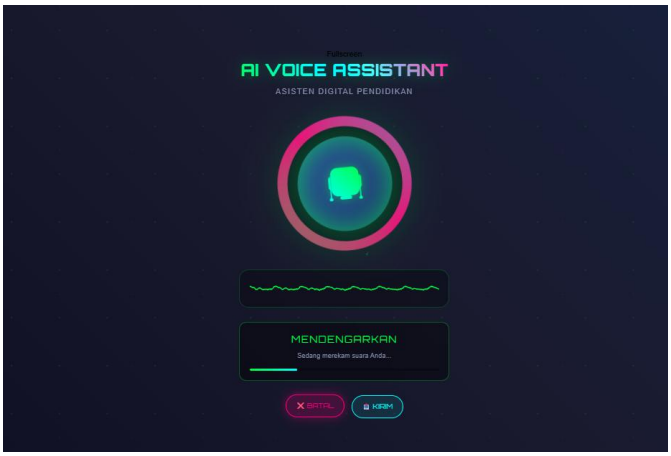
3. Halaman Voice Asistent

Halaman voice merupakan inti dari sistem asisten digital berbasis suara yang dirancang untuk memfasilitasi interaksi antara siswa dengan sistem menggunakan perintah suara. Pada halaman ini, siswa dapat mengaktifkan mikrofon untuk memberikan instruksi atau pertanyaan, seperti meminta informasi jadwal pelajaran, mengingatkan tugas, atau mencari materi pembelajaran tertentu.



Gambar 8. Voice Asisten Saat Diam

Tampilan halaman voice dirancang sederhana dan fokus pada area perekaman suara, dengan indikator visual seperti waveform atau animasi gelombang suara untuk menunjukkan bahwa sistem sedang mendengarkan.



Gambar 9. Animasi Voice Asisten Saat Mendengarkan

Setelah perintah suara diberikan, sistem memproses input menggunakan model Whisper untuk mengubah suara menjadi teks (*Speech-to-Text*). Teks hasil transkripsi kemudian dikirim ke chatbot AI yang telah terintegrasi dengan basis data lokal untuk menghasilkan jawaban yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selama proses berlangsung, sistem menampilkan animasi sebagai indikator bahwa data sedang diproses.



Gambar 10. Animasi Voice Asisten Mencari Data

Setelah jawaban diperoleh, sistem mengubah hasil respons menjadi suara menggunakan teknologi *Text-to-Speech* (TTS). Selanjutnya, suara hasil konversi disampaikan kepada pengguna sebagai respons terhadap pertanyaan yang diberikan. Mekanisme ini memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem melalui komunikasi berbasis suara secara lebih praktis dan intuitif.



Gambar 11. Animasi Voice Asisten Merespon

B. BlackBox Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode BlackBox Testing untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem berdasarkan skenario penggunaan tanpa memperhatikan struktur internal kode. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi sistem. pengujian mencakup proses autentikasi pengguna, akses halaman voice assistant, perekaman suara, serta pemrosesan audio hingga menghasilkan respons suara kepada pengguna. Berikut skenario pengujian terbatas aplikasi:

Tabel 1. BlackBox Testing

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Ket
1	Pengguna mencoba melakukan login ke sistem	Pengguna berhasil masuk ke halaman dashboard	Pengguna berhasil login dan masuk ke dashboard	√
2	Pengguna mengklik halaman voice asisten	Masuk dan menampilkan halaman voice asisten	Halaman ditampilkan	√
3	Pengguna mencoba klik voice dan berbicara	Sistem beralih ke mode mendengarkan dan merekam suara	Menampilkan animasi mendengarkan dan audio direkam	√
4	Pengguna mengirim audio yang sudah direkam	Audio dikirim ke sistem dan sistem menjawab pertanyaan user serta menampilkan animasi proses dan menjawab	Animasi proses ditampilkan dan jawaban suara keluar sekaligus menampilkan animasi menjawab	√

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, seluruh skenario pengujian menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Sistem berhasil menjalankan proses login, menampilkan halaman voice assistant, merekam input suara, serta memproses dan memberikan respons suara dengan baik. Seluruh fitur utama sistem memperoleh status berhasil, yang menunjukkan bahwa integrasi antar komponen aplikasi telah berjalan sesuai dengan rancangan sistem.

C. Pengujian Model Whisper

Selain pengujian fungsionalitas sistem, dilakukan pula pengujian terhadap model Whisper sebagai komponen utama speech recognition yang bertugas mengubah input suara menjadi teks. Pengujian dilakukan menggunakan sepuluh sampel kalimat berbahasa Indonesia yang mewakili berbagai bentuk interaksi yang umum digunakan pada sistem voice assistant pendidikan.

Tabel 2. Pengujian Model Whisper

No.	Kalimat Uji	Hasil Transkirpsi Whisper	Ket
1	Halo.	Halo.	Sesuai
2	Selamat Siang	Selamat Siang	Sesuai
3	Halo, Selamat Malam.	Halo, Selamat Malam.	Sesuai
4	Siapa nama kamu?	Siapa nama kamu?	Sesuai
5	Siapa nama saya?	Siapa nama saya?	Sesuai
6	Apakah ada tugas saya hari ini?	Apakah ada tugas saya hari ini?	Sesuai

7	Tampilkan semua jadwal kegiatan saya	Tampilkan semua jadwal kegiatan saya	Sesuai
8	Tampilkan mata Pelajaran saya	Tampilkan mata Pelajaran saya	Sesuai
9	Modul apa saja yang harus saya pelajari pada Pelajaran informatika?	Modul apa saja yang harus saya pelajari pada Pelajaran informatika?	Sesuai
10	Kapan batas pengumpulan tugas Pelajaran informatika?	Kapan batas pengumpulan tugas Pelajaran informatika?	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, model Whisper berhasil mentranskripsikan seluruh sampel kalimat uji sesuai dengan input yang diberikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model Whisper mampu mengenali perintah suara berbahasa Indonesia dengan baik pada skenario pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini.

Keberhasilan proses transkripsi tersebut menjadi faktor penting dalam mendukung kinerja sistem secara keseluruhan. Teks hasil transkripsi yang akurat memungkinkan chatbot AI memahami maksud pengguna dengan lebih baik sehingga dapat menghasilkan respons yang relevan dan sesuai konteks. Dengan demikian, integrasi model Whisper pada sistem voice assistant yang dikembangkan mampu mendukung interaksi suara secara efektif dan responsif.

D. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas dan pengujian model Whisper, sistem voice assistant yang dikembangkan telah mampu menjalankan seluruh proses interaksi suara secara lengkap. Pengguna dapat melakukan login ke sistem, mengakses halaman voice assistant, memberikan perintah suara, serta menerima respons suara yang dihasilkan oleh sistem.

Model Whisper yang digunakan sebagai komponen speech recognition menunjukkan kinerja yang baik dalam mengenali perintah suara berbahasa Indonesia. Pada pengujian yang dilakukan menggunakan sepuluh sampel kalimat, seluruh sampel berhasil ditranskripsikan sesuai dengan input yang diberikan. Hasil ini menunjukkan bahwa model Whisper mampu mendukung proses pengenalan suara pada sistem voice assistant yang dikembangkan serta berkontribusi terhadap kelancaran interaksi antara pengguna dan sistem.

Selain itu, integrasi antara Whisper, chatbot AI, dan teknologi Text-to-Speech berhasil menghasilkan alur komunikasi yang berjalan secara berkesinambungan. Input suara pengguna dapat dikonversi menjadi teks, diproses oleh chatbot AI untuk menghasilkan jawaban yang sesuai, kemudian dikonversi kembali menjadi suara sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara alami. Keberadaan animasi pada setiap tahapan proses juga memberikan umpan balik visual yang membantu pengguna memahami status sistem saat mendengarkan, memproses, maupun memberikan respons.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu menghasilkan voice assistant berbasis AI yang mampu mendukung proses pembelajaran melalui interaksi suara yang lebih natural, responsif, dan mudah digunakan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem asisten digital berbasis suara yang memanfaatkan model Whisper sebagai komponen utama pengenalan ucapan. Sistem yang dibangun mampu menerima masukan suara dari pengguna, mengubahnya menjadi teks, memproses informasi melalui chatbot AI yang terhubung dengan data lokal, kemudian menyampaikan jawaban kembali dalam bentuk suara secara langsung. Hasil ini menunjukkan bahwa rancangan sistem telah berjalan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan pada awal penelitian.

Berdasarkan pengujian fungsional menggunakan metode BlackBox Testing, seluruh fitur utama sistem dapat bekerja dengan baik, mulai dari proses login, akses halaman voice assistant, perekaman suara, hingga pengiriman dan pemrosesan audio. Selain itu, pengujian terhadap model Whisper menggunakan sepuluh kalimat uji berbahasa Indonesia menunjukkan bahwa seluruh kalimat berhasil dikenali dengan tepat, sehingga model ini layak digunakan sebagai pendukung proses speech-to-text pada sistem yang dikembangkan.

Secara keseluruhan, integrasi antara Whisper, chatbot AI, dan text-to-speech mampu membentuk alur interaksi yang responsif dan mudah digunakan. Dengan demikian, sistem asisten digital berbasis suara ini berpotensi dimanfaatkan sebagai media pendukung pembelajaran yang membantu pengguna memperoleh informasi akademik secara lebih cepat dan praktis melalui komunikasi berbasis suara.

DAFTAR PUSTAKA

[1] V. A. Putri, K. Carissa, A. Sotyawardani, and R. A. Rafael, “Peran Artificial Intelligence dalam Proses Pembelajaran Mahasiswa di Universitas Negeri Surabaya,” *Prosiding Seminar Nasional*, pp. 615–630, 2023.

[2] Zaenuddin I and Riyan A, “Perkembangan Kecerdasan Buatan (AI) Dan Dampaknya Pada Dunia Teknologi,” 2024.

[3] I. Arifah, D. Kuncorowati, Suprapti, and Narimo, “Integration of Artificial Intelligence Technology in Indonesian Language Teaching: Innovative Solutions in the Digital Era,” *Journal of Practice Learning and Educational Development*, p., 2025, doi: 10.58737/jpled.v5i1.405.

[4] N. Gesang Wahyudi and A. Kata Kunci, “Integrasi Teknologi dalam Pendidikan: Tantangan dan Peluang Pembelajaran Digital di Sekolah Dasar,” 2024.

[5] Amelia R, Izzah S, Hikmah M, and Abu Bakar M.Y, “Memahami Gaya Belajar Siswa: Kunci Keberhasilan Personalisasi Pembelajaran,” 2025.

[6] D. Ferdiansyah, C. Sri Kusuma Aditya, J. Raya Tlogomas No, K. Lowokwaru, K. Malang, and J. Timur, “Implementasi Automatic Speech Recognition

Bacaan Al-Qur'an Menggunakan Metode Wav2Vec 2.0 dan OpenAI-Whisper," 2024. [Online]. Available: https://journal.trunojoyo.ac.id/triac

[7] I. Waludi, N. Yudistira, and A. Basuki, "Konversi Prompt Ke Suara Berbahasa Indonesia Menggunakan Tacotron 2," 2025. [Online]. Available: http://j-ptiik.ub.ac.id

[8] E. William and A. Zahra, "Speech Recognition Dengan Whisper Dalam Bahasa Indonesia," *Action Research Literate*, vol. 9, no. 2, 2025.

[9] K. Kusmayadi, D. Kurniadi, and R. Setiawan, "Aplikasi Voice Assistant Pada Smartwach Menggunakan Open Artificial Intellegence," *Jurnal Algoritma*, vol. 21, no. 2, pp. 309–320, Nov. 2024, doi: 10.33364/algoritma/v.21-2.1499.

[10] G. Terzopoulos and M. Satratzemi, "Voice Assistants and Smart Speakers in Everyday Life and in Education," *Informatics Educ.*, vol. 19, pp. 473–490, 2020, doi: 10.15388/infedu.2020.21.

[11] I. Sonata, "Automatic Speech Recognition in Indonesian Using the Transformer Model," *2023 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Informations System (ICIMCIS)*, pp. 263–266, 2023, doi: 10.1109/ICIMCIS60089.2023.10349042.

[12] A. W. Putri *et al.*, "Implementasi Metode Waterfall dalam Pembuatan Website Katering Diet FitMeal," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 4, no. 3, pp. 580–590, 2025.

[13] Effendi S and Tasrif E, "Perancangan Digitalisasi Pelayanan Administrasi Akademik Jurusan Teknik Elektronika Berbasis Android," 2019.

[14] Z. aulia, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menengah Kejuruan 1 Gandapura Dengan Model Diagram Konteks Dan Data Flow Diagram," 2021.

[15] S. W. Ramdany, S. Aulia Kaidar, B. Aguchino, C. Amelia, A. Putri, and R. Anggie, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web," 2024.