BAB 5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian proses penelitian yang meliputi perancangan sistem, implementasi fitur, integrasi model AI, serta pengujian sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan alur pemrosesan multimodal yang mengintegrasikan ASR, FEM, dan LLM dalam platform pelatihan wawancara berbasis web. Proses integrasi dilakukan dengan memisahkan *backend* utama dan *AI service*. *Backend* mengelola autentikasi, sesi latihan, penyimpanan data, dan koordinasi pemrosesan jawaban, sedangkan *AI service* menangani transkripsi audio menggunakan ASR dan analisis ekspresi wajah menggunakan FEM. Hasil transkripsi dan ringkasan ekspresi kemudian digabungkan bersama pertanyaan serta konteks pekerjaan sebagai masukan bagi LLM untuk menghasilkan skor, evaluasi, saran perbaikan, dan jawaban optimal. Penggunaan Agenda *job queue* memungkinkan proses ekstraksi audio, transkripsi, analisis ekspresi, dan evaluasi jawaban berjalan secara *asynchronous* sehingga proses pemrosesan AI tidak menahan permintaan utama dari pengguna.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model AI yang digunakan memiliki performa yang memadai untuk mendukung sistem. Model ASR berhasil memproses seluruh 687 data audio tanpa kegagalan dengan nilai WER *cleaned* sebesar 0,0865 atau 8,65%, CER *cleaned* sebesar 0,0306 atau 3,06%, dan rata-rata *latency* sebesar 0,4262 detik per file. Model FEM DRmemperoleh *accuracy* sebesar 93,2% dalam mengklasifikasikan ekspresi wajah ke dalam kategori *positive*, *neutral*, dan *negative*. Pada pengujian LLM, DeepSeek V4 Flash memperoleh nilai rata-rata 0,896 pada tugas pembuatan pertanyaan, sedangkan Gemini 2.5 Flash memperoleh nilai rata-rata 0,7402 pada tugas evaluasi jawaban. Berdasarkan hasil tersebut, DeepSeek V4 Flash dipilih untuk pembuatan pertanyaan, sedangkan Gemini 2.5 Flash digunakan untuk evaluasi jawaban.
3. Sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional dan memperoleh tingkat penerimaan pengguna yang sangat baik. Hasil Black-Box Testing menunjukkan bahwa seluruh 15 skenario pengujian dapat dijalankan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sistem menyediakan fitur autentikasi, pengelolaan profil, pembuatan sesi latihan, pembangkitan pertanyaan, perekaman jawaban, penyajian hasil evaluasi, dan penyimpanan riwayat sesi. Hasil User Acceptance Testing memperoleh nilai rata-rata 4,60 dari praktisi rekrutmen dan 4,57 dari pengguna umum. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat

diterima dan dinilai layak digunakan sebagai media latihan wawancara berbasis web dalam lingkup pengujian penelitian ini.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan evaluasi sistem, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan Kualitas Transkripsi Jawaban

   Kualitas transkripsi jawaban pengguna dapat ditingkatkan dengan menggunakan model ASR yang lebih robust terhadap variasi suara, aksen, intonasi, kecepatan bicara, dan kondisi lingkungan yang berbeda. Selain itu, pengembangan selanjutnya juga dapat memperluas dukungan bahasa agar sistem tidak hanya terbatas pada bahasa Indonesia, tetapi juga dapat digunakan untuk latihan wawancara dalam bahasa lain. Dengan peningkatan ini, hasil transkripsi dapat menjadi lebih akurat dan mendukung proses evaluasi jawaban yang lebih baik.
2. Meningkatkan Kualitas Analisis Ekspresi Wajah

   Pengembangan selanjutnya dapat meningkatkan kualitas analisis ekspresi wajah, terutama pada kategori ekspresi yang cenderung sulit dibedakan, seperti ekspresi netral. Hal ini penting karena ekspresi netral dapat memiliki karakteristik visual yang mirip dengan ekspresi negatif ringan maupun positif yang lemah. Dengan peningkatan model atau penggunaan pendekatan analisis ekspresi yang lebih baik, hasil analisis nonverbal yang diberikan sistem dapat menjadi lebih akurat dan mampu merepresentasikan kondisi pengguna secara lebih tepat.
3. Menambahkan Fitur Pemantauan Perkembangan Pengguna

   Sistem dapat dilengkapi dengan fitur pemantauan perkembangan pengguna dari beberapa sesi latihan, seperti grafik perkembangan skor, perbandingan hasil latihan, atau ringkasan peningkatan kemampuan dari waktu ke waktu. Fitur ini dapat membantu pengguna melihat progres latihan secara lebih jelas, sehingga pengguna tidak hanya memperoleh evaluasi pada satu sesi, tetapi juga dapat memahami perkembangan kemampuan wawancara secara bertahap.
4. Meningkatkan Keamanan dan Privasi Data Pengguna

   Sistem juga dapat dikembangkan dengan memperkuat aspek keamanan dan privasi data, terutama karena sistem memproses data pribadi pengguna, CV, rekaman audio, dan video. Pengembangan ini dapat mencakup pengelolaan izin akses yang lebih rinci, enkripsi penyimpanan file, serta kebijakan penghapusan data pengguna. Upaya ini penting untuk memastikan bahwa data

pengguna tetap aman dan sistem dapat digunakan dengan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi.