

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemahaman mengenai organ dalam manusia merupakan komponen penting dalam pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah atas, karena hal ini memberikan wawasan yang mendalam tentang anatomi dan fisiologi organ dalam manusia [1]. Salah satu aspek yang dipelajari adalah sistem organ yang kompleks, termasuk paru-paru, jantung, hati, dan ginjal, yang bekerja sama untuk menjaga fungsi tubuh secara optimal dan mendukung kehidupan manusia. Kompleksitas struktur dan fungsi organ dalam manusia sering kali menyebabkan kesulitan bagi siswa dalam memahami dan memvisualisasikan konsep-konsep anatomi dan fisiologi. Oleh karena itu, pendidikan biologi memiliki peran penting dalam membantu siswa mengatasi masalah tersebut, serta meningkatkan pemahaman dan keterampilan ilmiah mereka dalam menghadapi tantangan global [2].

Namun, meskipun penting, pembelajaran biologi tradisional, seperti ceramah, sering kali membuat siswa cepat bosan dan kehilangan minat dalam belajar [3], [4]. Hal ini didukung oleh penelitian [5], yang menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang hanya mengandalkan ceramah memiliki presentasi 58,75% dalam kategori sedang, yang dapat mengakibatkan kebosanan pada siswa. Penelitian [4] menunjukkan bahwa sebesar 90,64% siswa sering tidak konsentrasi dalam belajar biologi, dan 88,3% siswa sering merasa ngantuk selama pembelajaran biologi. Hal ini disebabkan oleh sifat materi yang terlalu teoritis dan sulit dipahami secara langsung, sehingga mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan [6].

Untuk mengatasi kendala tersebut, teknologi *Augmented Reality* (AR) menawarkan solusi inovatif dalam pembelajaran biologi. Dengan AR, struktur organ dalam manusia dapat divisualisasikan dalam bentuk tiga dimensi (3D), yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi secara lebih realistis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pendidikan dapat meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Pada penelitian [7], pemanfaatan teknologi AR dalam aplikasi pembelajaran virus meningkatkan minat dan pemahaman siswa, yang tercermin dari peningkatan nilai *post-test* dibandingkan *pre-test*. Penelitian lainnya juga menemukan bahwa penggunaan AR di kelas dapat menjadi pendorong pemahaman siswa, serta menunjukkan potensi besar AR dalam peningkatan kualitas pengajaran [8].

Untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut, fitur *Artificial Intelligence* (AI) *Chat Assist* berbasis suara dalam aplikasi AR dapat ditambahkan sebagai dukungan dalam proses pembelajaran siswa, yang memungkinkan tanya jawab tanpa memerlukan bantuan langsung dari guru. AI *Chat Assist* dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran yang sulit, membantu mengatasi perbedaan pemahaman, dan meningkatkan hasil belajar. AI *Chat Assist* juga mampu memberikan penjelasan tentang konsep yang dipelajari dan membantu siswa memahaminya lebih baik. Penggunaan AI *Chat Assist* dalam pembelajaran berpotensi memfasilitasi diskusi interaktif, menyediakan dukungan pembelajaran yang personal, serta meningkatkan keterlibatan siswa melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif. Selain itu, kemampuan AI *Chat Assist* dalam merespons pertanyaan siswa dengan cepat dan akurat dapat menjadi aset berharga dalam mendukung pembelajaran yang lebih efektif [9], [10].

Berdasarkan potensi yang signifikan dari teknologi *Augmented Reality* (AR) dan asisten virtual berbasis suara dalam mengatasi tantangan pembelajaran organ dalam manusia, maka penulis akan melakukan penyusunan tugas akhir dengan judul **"IMPLEMENTASI SISTEM *AUGMENTED REALITY* UNTUK ORGAN DALAM DENGAN INTEGRASI BERBASIS SUARA"**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut :

1. Metode ajar tradisional yang kurang interaktif serta keterbatasan media ajar menyebabkan penurunan minat dan motivasi siswa, sehingga pemahaman materi tentang organ dalam manusia menjadi kurang optimal.
2. Bagaimana integrasi teknologi *Augmented Reality* dan AI berbasis suara dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran organ dalam manusia?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membangun aplikasi pembelajaran biologi yang interaktif dengan menerapkan *Augmented Reality* (AR) yang sudah dilengkapi dengan *Chat Assist* berbasis suara yang bertujuan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam pembelajaran organ dalam.

1.4 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep organ dalam melalui visualisasi 3D yang interaktif dan realistis.
2. Memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik melalui fitur *chat assist* berbasis suara.
3. Membuat aplikasi pembelajaran berbasis AR dan AI dengan integrasi suara dan mudah diakses oleh siswa di mana saja.
4. Membantu siswa dalam pembelajaran biologi melalui integrasi teknologi modern.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari tugas akhir ini mencakup hal-hal berikut:

1. Teknologi yang dipakai untuk membangun aplikasi:
 - a. Unity: Digunakan untuk membangun aplikasi yang telah dirancang.
 - b. Vuforia: Digunakan untuk mendeteksi gambar organ tubuh dari buku cetak yang diambil melalui kamera, kemudian menampilkannya dalam bentuk 3D.
 - c. *Cloud Speech-to-Text* API: Digunakan untuk mengubah suara menjadi teks.
 - d. *Cloud Text-to-Speech* API: Digunakan untuk mengubah teks menjadi suara.
 - e. Gemini 1.5 Pro: Digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai organ dalam, berdasarkan referensi dari buku yang telah disediakan.
 - f. Sqlite: Digunakan untuk menyimpan data interaksi pengguna.
2. Rancangan *input* dari aplikasi sebagai berikut:
 - a. Gambar yang dipindai berdasarkan gambar yang terdaftar di Vuforia.
 - b. Siswa memberikan aksi klik pada bagian-bagian dari objek 3D yang ditampilkan untuk melihat materi pembelajaran yang lebih spesifik terkait bagian tersebut.
 - c. Suara siswa akan dikonversi menjadi teks saat menggunakan *Chat Assist*.
3. Rancangan proses dari aplikasi sebagai berikut:
 - a. *Marker Based Tracking* memindai *marker* yang telah terdaftar di *database* Vuforia untuk mengenali dan memproses gambar pada buku.
 - b. Sistem akan merespon aksi klik dari siswa dan menyesuaikan dengan bagian objek 3D yang dipilih.
 - c. *Chat Assist* akan membatasi respons sesuai dengan konteks gambar yang dipindai.
 - d. Teks yang sudah dikonversi dari suara siswa akan dibaca dan diproses oleh *Chat Assist*.

4. Rancangan *output* dari aplikasi sebagai berikut:
 - a. *Augmented Reality*: Menampilkan objek 3D serta materi terkait sesuai dengan gambar yang telah dipindai dan sudah terdaftar di Vuforia .
 - b. *Chat Assist*: Umpan balik berupa jawaban berdasarkan pertanyaan yang diberikan.
 - c. Materi pembelajaran akan ditampilkan berdasarkan hasil rangkuman yang telah disediakan
5. *Speech-to-Text* hanya dapat menerima Bahasa Indonesia.
6. Referensi yang dipakai Gemini 1.5 Pro adalah buku cetak biologi SMA/MA Kelas XI.
7. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi adalah metode *Agile*.
8. Metode pengujian :
 - a. *Augmented Reality*: Metode *Black Box Testing (Use Case)* digunakan untuk menilai AR dalam menampilkan objek3D dengan kondisi yang telah ditentukan.
 - b. *Text-to-Speech*: Pengujian menggunakan metode *Mean Opinion Scores* digunakan untuk menilai kualitas dan kesesuaian suara dengan teks berdasarkan persepsi pendengar.
 - c. *Speech-to-Text*: Metode *Word Error Rate (WER)* digunakan untuk menguji dan mengukur akurasi *speech to text* dengan membandingkan kesalahan antara teks hasil transkripsi dan teks asli.
 - d. *Chat Assist*: Pengujian menggunakan metode *Rouge Metric* yang digunakan untuk menilai kualitas ringkasan atau terjemahan yang dihasilkan dari *chat assist* dengan konten yang diekstrak dari buku biologi.
9. Tahap pengujian aplikasi dilakukan dengan cara teknik *Black-Box Testing* yaitu *Use Case Testing*.
10. Persyaratan minimal sistem operasi perangkat: Android 8.0 (Oreo) keatas.
11. Target kuesioner kepuasan kepada siswa SMA XI di kota Medan.