

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan kesehatan. Salah satu topik penting dalam bidang ini adalah pembelajaran kesehatan gigi dan mulut, yang berperan penting dalam meningkatkan pemahaman tentang menjaga kebersihan gigi dan mulut, pengenalan struktur dan fungsi gigi, serta pencegahan penyakit gigi yang umum terjadi. Menurut Direktur Penyakit Tidak Menular (PTM) Kementerian Kesehatan, dr. Siti Nadia Tarmizi mengungkapkan kesehatan gigi dan mulut masih menjadi tantangan besar di Indonesia. Berdasarkan data survei kesehatan Indonesia (SKI) menunjukkan bahwa 57% penduduk usia di atas tiga tahun mengalami masalah gigi, dan kondisi ini semakin diperburuk oleh rendahnya literasi kesehatan gigi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025). Meskipun demikian, penyampaian pembelajaran kesehatan gigi dan mulut masih didominasi oleh media pembelajaran konvensional seperti buku teks, gambar dua dimensi, poster, dan *flashcard*. Media tersebut kurang memberikan pemahaman spasial dan interaktif yang diperlukan untuk memahami struktur anatomi yang kompleks (Bevizova dkk., 2024).

Seiring dengan perkembangan teknologi, *augmented reality* (AR) hadir sebagai salah satu inovasi yang dapat mendukung proses pembelajaran dan memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas berbagai hal di berbagai bidang (Arwanto dkk., 2025). *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang

mampu menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata secara *real-time*, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa (Latupeirissa & Sumarlin, 2025). Dengan kemampuan visualisasi tiga dimensi, AR tidak hanya memperkaya materi pembelajaran tetapi juga membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak dengan cara yang lebih nyata dan mudah dipahami. Dalam bidang pembelajaran kesehatan, penerapan AR telah terbukti meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep kompleks dan meningkatkan keterlibatan aktif siswa (Lorin dkk., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa AR efektif digunakan untuk memperkenalkan kebiasaan menjaga kesehatan gigi maupun pelatihan prosedur dasar. Penelitian yang dilakukan di tingkat sekolah dasar mengungkapkan bahwa aplikasi berbasis AR dengan metode *image marker* dapat meningkatkan pengetahuan *oral bad habits* pada siswa sekolah dasar (Yandi dkk., 2024). Penelitian lain mengembangkan media pembelajaran berbasis AR dengan metode *image marker* untuk pelatihan *tooth carving* yang terbukti memberikan pengalaman belajar yang inovatif, interaktif serta mampu meningkatkan keterampilan mengukir pada siswa (Lim dkk., 2023).

Dalam penerapan AR, digunakan perangkat yang dapat mendeteksi posisi pengguna atau penggunaan penanda yang ditempatkan pada lingkungan nyata untuk menampilkan proyeksi informasi digital tambahan (Villagran-Vizcarra dkk., 2023). Pengembangan aplikasi AR dalam platform android telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian karena android merupakan sistem operasi yang sifatnya terbuka dan fleksibel. Hal ini membuat aplikasi AR berbasis Android memiliki

potensi besar untuk dimanfaatkan secara luas sebagai media pembelajaran untuk memudahkan siswa belajar dimana saja dan kapan saja (Ridho & Setyasto, 2024).

Meski demikian, sebagian besar penerapan AR masih terbatas pada penggunaan *marker* sederhana, yang hanya mampu mengenali pola datar seperti gambar atau kode QR. Pendekatan tersebut memiliki keterbatasan dalam integrasi dengan objek nyata tiga dimensi. Bersamaan dengan berkembangnya AR, penggunaan *marker* juga ikut berkembang menjadi teknologi *model target*. *Marker* ini memungkinkan aplikasi mengenali dan melacak objek nyata yang digunakan sebagai alat peraga serta menampilkan informasi virtual sebagai pendukung dalam transfer pengetahuan (Permana dkk., 2023) (Delacruz dkk., 2022). Di sisi lain, AR juga berkembang ke pendekatan *markerless*, yang bekerja dengan memanfaatkan fitur visual dan sensor perangkat untuk mendeteksi bidang datar atau lingkungan sekitar tanpa memerlukan penanda khusus (Merpati dkk., 2024), sehingga memudahkan akses pengguna yang tidak memiliki alat peraga model gigi. Dengan demikian, perbedaan mendasar antara ketiga pendekatan tersebut terletak pada mekanisme pelacakannya. *Image marker* bergantung pada pola datar, *model target* berfokus pada pengenalan objek nyata tiga dimensi, sedangkan *markerless* mengandalkan pemindaian lingkungan tanpa penanda fisik.

Selain itu, aspek pengujian aplikasi AR juga menjadi bagian penting dalam memastikan kualitas dan efektivitas bagi pengguna. Banyak penelitian terdahulu menilai efektivitas aplikasi menggunakan instrumen penilaian yang disusun secara subjektif, sehingga hasil evaluasinya sulit untuk dibandingkan (Koumpouros, 2024). Padahal, tersedia metode pengujian yang lebih sistematis dan terukur, salah

satunya adalah *black-box testing* dengan teknik *equivalence partitioning* (EP) untuk menguji perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas sistem, dan *system usability scale* (SUS) untuk mengukur tingkat usabilitas aplikasi secara lebih objektif (Setiawan dkk., 2024).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *augmented reality* telah digunakan sebagai media pembelajaran kesehatan gigi dan anatomi tubuh. Tetapi, sebagian aplikasi masih mengandalkan *marker* dua dimensi (Lim dkk., 2023; Yandi dkk., 2024) atau diterapkan pada perangkat khusus yang relatif sulit diakses oleh masyarakat umum (Delacruz dkk., 2022). Selain itu, penggunaan pelacakan objek fisik tiga dimensi dan pendeteksian permukaan datar dalam satu aplikasi Android masih belum banyak dievaluasi secara bersamaan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap aplikasi pembelajaran kesehatan gigi dan mulut yang mampu menyediakan dua skenario penggunaan, yaitu visualisasi berbasis alat peraga fisik melalui *model target* dan visualisasi fleksibel pada permukaan datar melalui *markerless ground-plane tracking*. Penelitian ini mengisi gap tersebut melalui pengembangan dan evaluasi aplikasi berbasis Android dengan mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut dalam satu media pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi *augmented reality* (AR) berbasis android dengan memanfaatkan *model target* dan *markerless* sebagai sarana pembelajaran kesehatan gigi dan mulut. Kebaruan penelitian ini terletak pada kombinasi pengalaman belajar langsung melalui alat peraga fisik dengan interaktivitas digital AR, serta penerapan pendekatan *markerless* untuk meningkatkan kemudahan pengguna. Dengan

demikian, penelitian ini diharapkan mampu menjawab keterbatasan media pembelajaran kesehatan gigi dan mulut yang ada saat ini, sekaligus menghadirkan solusi teknologi yang inovatif, teruji, dan aplikatif bagi dunia pembelajaran kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi *augmented reality* berbasis android yang mampu memvisualisasikan gigi dan mulut secara interaktif menggunakan *model target* dan *markerless*?
2. Bagaimana melakukan pengujian fungsionalitas, pengujian performa, validasi ahli materi dan pengujian usabilitas aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kesehatan gigi dan mulut pada perangkat android?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari uraian masalah yang sudah dirumuskan, didapat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun aplikasi *augmented reality* berbasis android dengan pendekatan *model target* dan *markerless* untuk memvisualisasikan gigi dan mulut secara interaktif.
2. Melakukan pengujian aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran kesehatan gigi dan mulut pada aspek fungsionalitas menggunakan metode

black-box testing dengan teknik *equivalence partitioning* (EP), pengujian performa aplikasi untuk memastikan aplikasi berjalan optimal, stabil, dan responsif, validasi ahli materi untuk mengukur kualitas multimedia pembelajaran dari aspek materi, serta pengujian usabilitas untuk mengukur kelayakan dan pengalaman pengguna dengan metode *system usability scale* (SUS).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari aplikasi yang dikembangkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai media pembelajaran untuk membantu pengguna dalam mempelajari kesehatan gigi dan mulut melalui visualisasi digital berbasis teknologi *augmented reality*.
2. Memberikan pengalaman belajar yang imersif dan realistis yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi secara langsung antara model gigi hasil cetak dengan visualisasi digital.

1.5 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini:

1. Aplikasi *augmented reality* hanya dikembangkan untuk platform android yang dibuat menggunakan unity.
2. Objek fisik sebagai alat peraga yang digunakan terbatas pada model gigi hasil cetak dan digunakan sebagai *model target*.

3. Materi pembelajaran difokuskan pada pembelajaran kesehatan gigi dan mulut yang meliputi pengenalan anatomi gigi dan mulut, menjaga kesehatan gigi dan mulut, serta pencegahan penyakit yang umum terjadi pada gigi dan mulut.
4. Target pengguna akhir aplikasi ini adalah masyarakat umum khususnya pengunjung puskesmas, sebagai media penyuluhan kesehatan gigi dan mulut maupun sarana hiburan edukatif saat menunggu antrean pemeriksaan.
5. Populasi pengujian usabilitas dalam penelitian ini adalah masyarakat umum yang berkunjung ke Puskesmas Cilembang Kota Tasikmalaya, dengan sampel berupa pengunjung yang memiliki perangkat Android dan bersedia menjadi responden.