

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di era ini mengalami kemajuan yang pesat, salah satunya adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* merupakan suatu teknologi yang menyatukan dunia nyata dengan dunia maya menggunakan *device* seperti *smartphone*, laptop, PC yang disediakan webcam, dan lain-lain. Teknologi ini tidak sepenuhnya menggantikan suatu realitas, hanya menambahkan beberapa benda maya dalam bentuk 2 dimensi atau 3 dimensi ke dunia nyata dan ditampilkan secara *realtime* [1]. Sebagai media pembelajaran yang didasarkan pada *Augmented Reality* memiliki kemampuan besar dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan efisien [2]. Salah satu media edukasi yang dapat dimanfaatkan adalah teknologi *Augmented Reality*. Pada teknologi *Augmented Reality* terdapat marker yang merupakan elemen penting dalam proses munculnya objek *Augmented Reality*. Fungsi marker adalah untuk menandai titik awal munculnya objek tersebut. Secara teknis, AR beroperasi menggunakan dua metode utama, yaitu *Marker-Based Tracking* serta *Markerless-Based Tracking* [3]. *Marker-Based Tracking* adalah teknik *Augmented Reality* yang memanfaatkan marker dan mengenali pola pada marker tersebut untuk menampilkan objek virtual pada dunia nyata [4]. Sementara itu, *Markerless-Based Tracking* adalah metode yang menampilkan objek virtual tanpa menggunakan marker [5]. Kedua jenis ini memiliki keunggulan yang berbeda. *Marker-Based Tracking* memiliki keunggulan penting, karena tingkat keberhasilannya yang tinggi, yang secara positif dipengaruhi oleh pencahayaan rendah dan jarak tertentu selama proses pemindaian untuk memunculkan objek tiga dimensi (3D) [6]. Sementara keunggulan utama dari *Markerless-Based Tracking* adalah memudahkan deteksi objek 3D tanpa harus menggunakan objek tambahan. Pengguna bisa dengan mudah mengarahkan kamera AR pada Android ke permukaan rata seperti meja atau lantai, sehingga objek 3D muncul secara lancar [7].

Pemanfaatan AR menjadi sangat krusial dalam menjelaskan aspek-aspek teknis yang sulit divisualisasikan melalui media konvensional seperti teks atau gambar 2D. Teknologi ini mampu mentransformasi instruksi teknis yang kompleks menjadi simulasi visual 3D yang presisi, sehingga memudahkan pengguna memahami detail struktur atau mekanisme kerja suatu sistem tanpa hambatan kognitif yang besar. Dalam penyampaian informasi prosedural, AR memberikan keunggulan berupa interaksi langsung dengan objek virtual, yang sangat efektif dalam meminimalisir kesalahan pemahaman pada konsep-konsep yang bersifat teknis dan saintifik.

Potensi visualisasi teknis AR tersebut sangat relevan jika diterapkan pada isu pengelolaan sampah di Indonesia yang kian kritis akibat pertumbuhan populasi. Data menunjukkan bahwa volume sampah yang terkelola baru mencapai 53,55%, sementara rendahnya pengetahuan masyarakat tentang jenis sampah plastik, organik, hingga B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) memperburuk kondisi lingkungan [8][9]. Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008, sampah dipandang sebagai sesuatu yang harus dikelola bersama, dengan fokus utama mengurangi jumlah sampah dan menangani sampah yang sudah ada [10]. Sampah organik yang tidak terkelola secara teknis dapat menghasilkan gas metana dan *leachate* yang mencemari air tanah, sementara limbah B3 seperti baterai dan obat-obatan kadaluwarsa berisiko menimbulkan mutasi genetik dan kerusakan saraf jika tidak ditangani dengan prosedur yang benar [11][12]. Hal ini dapat dicapai melalui edukasi, yaitu dengan memberikan informasi mengenai masalah sampah serta langkah-langkah apa pun yang dapat dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut [13]. Target utama dari pengembangan aplikasi edukasi berbasis AR ini adalah dari lingkungan sekitar yang belum memahami tentang bagaimana cara melakukan pengelolaan sampah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi edukasi pengelolaan sampah berjenis *Marker-Based Augmented Reality* sebagai sarana penyampaian informasi teknis yang lebih mudah dipahami. Pengembangan aplikasi ini menerapkan metode *Software Development*

Life Cycle (SDLC) model *waterfall* yang terstruktur, mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan [14]. Platform Android dipilih karena memiliki jumlah pengguna yang besar dan mudah diakses oleh berbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Sifatnya yang *open-source* memungkinkan pengembangan fitur *Augmented Reality* menggunakan SDK seperti ARCore secara fleksibel dan lebih hemat biaya. Evaluasi kegunaan (*usability*) aplikasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS), yaitu alat ukur standar yang telah terbukti reliabel dalam mengukur tingkat efektivitas, efisiensi, serta kepuasan pengguna terhadap suatu sistem. Instrumen ini terdiri atas 10 pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert lima poin, dengan tujuan memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai persepsi dan pengalaman pengguna selama berinteraksi dengan aplikasi [15].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan yang dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana pengembangan aplikasi *Marker-Based Augmented Reality* pada aplikasi Edukasi Pengelolaan Sampah dengan menerapkan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC)?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diberikan agar penelitian lebih terfokus dan bahasan tidak terlalu luas. Berikut batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini:

1. Aplikasi ini dibuat menggunakan software Unity.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#.
3. Fokus aplikasi sebagai media edukasi.
4. Tidak membahas tentang pembuatan objek 3D dan animasinya.
5. Jenis sampah yang dibahas pada aplikasi yaitu sampah organik, sampah anorganik, sampah B3.
6. Pembahasan pemilahan hanya mencakup hal-hal dasar yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari.

7. Pengembangan aplikasi edukasi pengelolaan sampah berjenis *Marker-Based Augmented Reality*.
8. Objek *Augmented Reality* pada aplikasi ini hanya akan muncul berdasarkan marker yang telah ditentukan.
9. Aplikasi ini hanya dapat dijalankan pada perangkat Android yang berarti tidak dikembangkan untuk platform lainnya.
10. Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi adalah SDLC model *waterfall*.
11. Pengujian kelayakan aplikasi dan pengalaman pengguna dilakukan pada 20 responden.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi edukasi pengelolaan sampah berjenis *Marker-Based Augmented Reality* dengan menerapkan metode *Software Development Life Cycle (SDLC)*.

1.5 Manfaat Penelitian

Subbab ini menjelaskan manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian mencakup manfaaat akademik dan manfaat bagi pengguna, khususnya dalam pengembangan media edukasi pengelolaan sampah berjenis *Marker-Based Augmented Reality*.

1.5.1 Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk menambah referensi ilmiah tentang penerapan *Marker-Based Augmented Reality* sebagai media edukasi, khususnya edukasi pengelolaan sampah.

1.5.2 Manfaat Bagi Pengguna

Mengedukasi pengguna atau masyarakat dalam memahami jenis-jenis sampah dan cara memilahnya dengan benar. Selain dengan penyajian materi, pengguna juga dapat dengan mudah untuk mengetahui cara mengolah sampah melalui fitur kamera *Augmented Reality* yang menyajikan animasi sederhana dan

informasinya sesuai jenis sampah. Penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pengguna untuk lebih peduli terhadap lingkungan dengan menerapkan pengetahuan pengelolaan sampah dalam kehidupan sehari-hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Bagian ini berisi sistematika penulisan skripsi yang memuat uraian secara garis besar isi skripsi untuk tiap-tiap bab, berikut pemaparannya:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi studi literatur, dasar teori yang meliputi *Augmented Reality*, *Marker-Based*, *Software Development Life Cycle* (SDLC), kuesioner skala likert, pengelolaan sampah sebagai materi edukasi.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang objek penelitian, alur penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengembangan aplikasi, analisis kebutuhan sistem, evaluasi, serta aspek produksi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan hasil dari tahapan-tahapan metode SDLC dari pra produksi hingga pasca produksi.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang dapat dijadikan untuk penelitian selanjutnya.