

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital dalam bidang pendidikan telah membawa perubahan signifikan terhadap metode pembelajaran, khususnya pada jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD). Pendidikan pada usia dini merupakan tahap penting dalam perkembangan anak karena berada pada masa *golden age*, yaitu periode di mana pertumbuhan kognitif, motorik, dan emosional berlangsung sangat pesat (Hasanah dkk., 2022). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga mampu meningkatkan minat belajar anak melalui pendekatan yang interaktif dan menyenangkan.

Salah satu inovasi teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran adalah *Augmented Reality*, yaitu teknologi yang mampu menggabungkan objek virtual dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D) ke dalam dunia nyata secara *real-time* (Wulandari dkk., 2025). Penggunaan AR dalam pembelajaran memberikan pengalaman visual yang lebih nyata, sehingga membantu anak dalam memahami objek secara lebih konkret dibandingkan metode konvensional (Hartana & Mandasari, 2025). Dalam implementasi teknologi *Augmented Reality*, model tiga dimensi (3D) menjadi komponen utama yang menentukan kualitas visual dan interaktivitas aplikasi. Objek 3D berfungsi sebagai representasi dari benda nyata yang ditampilkan secara virtual, sehingga pengguna dapat melihat, mengamati, dan berinteraksi dengan objek tersebut secara langsung melalui perangkat *mobile*. Kualitas model 3D sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penyampaian informasi dalam aplikasi berbasis AR; apabila objek tidak ditampilkan dengan baik, maka fungsi interaktifnya tidak akan berjalan secara optimal.

Proses pengembangan model 3D melibatkan berbagai tahapan seperti pemodelan (*modeling*), pemberian tekstur (*texturing*), hingga *rendering* yang memerlukan perangkat lunak khusus. Salah satu perangkat lunak yang umum digunakan adalah Blender, yaitu aplikasi *open source* yang mendukung seluruh proses pembuatan konten 3D mulai dari *modeling*, animasi, hingga *rendering*

(Zebua dkk., 2020). Selanjutnya, integrasi model 3D ke dalam aplikasi dilakukan menggunakan *game engine* seperti Unity yang mampu mengelola objek 3D dalam lingkungan interaktif berbasis *real-time* (Fadhil Sulaiman dkk., 2025). Namun demikian, dalam pengembangan aplikasi berbasis *mobile*, pembuatan model 3D tidak hanya berfokus pada kualitas visual, tetapi juga harus mempertimbangkan aspek optimasi secara menyeluruh. Model dengan jumlah poligon yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan performa aplikasi, seperti rendahnya *frame rate* (FPS) dan lambatnya proses *rendering* pada perangkat *smartphone*. Oleh karena itu, diperlukan teknik optimasi model 3D agar tetap ringan namun tetap mampu mempertahankan kualitas visual yang proporsional dan menarik.

Aplikasi Edusains Kebun Qur'an merupakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang mengintegrasikan konsep sains dengan nilai-nilai Al-Qur'an. Aplikasi ini menampilkan berbagai objek buah-buahan yang disebutkan dalam Al-Qur'an dalam bentuk visualisasi 3D yang interaktif, sehingga membantu anak dalam memahami materi secara lebih menarik dan mudah dipahami (Risman dkk., 2023). Dalam pengembangan aplikasi ini, penulis memiliki peran sebagai pengembang aset 3D yang bertanggung jawab dalam proses perancangan, pembuatan, serta optimasi model 3D yang digunakan di dalam sistem. Oleh karena itu, laporan ini disusun dengan judul "**Pengembangan Model 3D untuk Aplikasi *Augmented Reality* Edusains Kebun Qur'an**" yang bertujuan untuk menjelaskan secara rinci proses pengembangan model 3D serta penerapannya dalam aplikasi berbasis *Augmented Reality*.

1.2 *State Of The Art*

Berikut membahas beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan menjadi dasar pengembangan penelitian ini:

| No | Penulis, Tahun | Masalah | Metode | Hasil | Poin Pembeda |
|----|-----------------------------|---|----------------------------------|--|--|
| 1 | Hartana & Mandasari, (2025) | Pengenalan bentuk visual benda atau makhluk | <i>Research and Developm ent</i> | Implementasi AR dengan objek 3D berhasil | Objek 3D yang dikembangkan mengadopsi gaya <i>stylized</i> dan |

| No | Penulis, Tahun | Masalah | Metode | Hasil | Poin Pembeda |
|----|-------------------------|--|---------------------------------------|---|---|
| | | hidup kepada anak usia dini kurang nyata jika hanya menggunakan gambar 2D. | (R&D) | memperkuat pemahaman anak tentang benda-benda di sekitarnya secara interaktif. | teknik <i>low poly</i> secara khusus untuk visualisasi buah-buahan yang terdapat dalam Al-Qur'an. |
| 2 | Seppewali dkk., (2025) | Aplikasi AR edukasi seringkali membutuhkan spesifikasi <i>smartphone</i> yang tinggi dan berjalan lambat karena ukuran aset model 3D yang terlalu berat. | <i>Research and Development</i> (R&D) | Melalui teknik optimasi model 3D dan kompresi <i>file</i> , aplikasi AR menjadi jauh lebih ringan untuk dijalankan tanpa harus mengurangi kualitas tampilan visualnya secara drastis. | Memfokuskan pada teknik penyederhanaan jala objek (<i>mesh simplification</i>) serta efisiensi <i>texturing</i> (<i>albedo only</i>) pada objek "Kebun Qur'an". |
| 3 | Almardiyah dkk., (2025) | Kebutuhan media visual 3D yang interaktif | <i>Research and Development</i> | Penerapan bentuk <i>low poly</i> dengan pengurangan | Penelitian tersebut menerapkan teknik <i>low poly</i> |

| No | Penulis, Tahun | Masalah | Metode | Hasil | Poin Pembeda |
|----|-------------------|--|-------------------------|---|---|
| | | <p>untuk memvisualisasikan sejarah dan nilai-nilai Islam, namun harus ramah performa saat dijalankan pada perangkat <i>mobile</i>.</p> | <p>(<i>R&D</i>)</p> | <p>poligon terbukti menekan ukuran objek 3D menjadi lebih ringan, sehingga edukasi berbasis AR dapat berjalan lancar.</p> | <p>untuk memvisualisasikan objek sejarah/tokoh Islam, laporan ini memfokuskan teknik pemodelan tersebut pada wujud sains-botani (buah-buahan) dan mengkalibrasiny a secara presisi dengan <i>marker</i> fisik (<i>Smart Kids Book</i>).</p> |