

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Pendekatan pembelajaran siswa terus berkembang dengan adanya berbagai metode inovatif yang bertujuan untuk meningkatkan minat belajar dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Salah satu tantangan utama dalam pendidikan, khususnya dalam pembelajaran anatomi sistem pernapasan, adalah kesulitan dalam menyampaikan konsep kerja sistem ini kepada siswa. Selama ini, siswa sering kali hanya mengandalkan gambar dua dimensi untuk mempelajari struktur tubuh manusia, yang dapat membatasi pemahaman mereka tentang interaksi dan fungsi organ secara keseluruhan (Akbar dan Noviani 2019).

Teknologi *Augmented Reality* (AR) hadir sebagai solusi potensial. AR memungkinkan eksplorasi objek 3D dengan menggabungkan dunia virtual dan dunia nyata, sehingga objek virtual tampak menyatu dengan lingkungan fisik. Tidak seperti *Virtual Reality* (VR), yang menciptakan lingkungan virtual sepenuhnya, AR hanya menambahkan elemen virtual ke lingkungan nyata, menjadikannya lebih mudah dan murah untuk dikembangkan (Calvin dan Suryantara 2022). Teknologi AR pertama kali diperkenalkan oleh Ivan Sutherland pada tahun 1965 melalui perangkat *Head Mounted Display*. Seiring perkembangan teknologi seperti Apple ARKit dan Google ARCore, AR kini dapat diakses dengan mudah melalui *smartphone*, membuka peluang besar dalam aplikasi edukasi yang lebih menarik dan efektif (Billinghurst 2021).

Penggunaan metode berbasis *marker* (*marker-based*) pada pengembangan aplikasi ini, bertujuan untuk memungkinkan kamera menangkap pola khusus untuk menampilkan objek 3D kedalam aplikasi *Augmented Reality* (Krisdiawan *et al.* 2023). Adapun kelebihan dari metode *marker-based* daripada *markerless* ini adalah dari akurasi pada titik referensi yang tetap, sehingga pengguna tidak perlu memikirkan akan adanya gangguan lingkungan fisik (Nugroho dan Kalifia 2023).

Pendidikan memainkan peran penting dalam membantu siswa memahami konsep-konsep kompleks, termasuk dalam mata pelajaran biologi (Dewantara *et al.*

2020). Salah satu materi penting adalah sistem pernapasan manusia, yang mencakup organ-organ seperti rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus, dan paru-paru, yang berperan dalam proses pertukaran gas dan pemeliharaan fungsi tubuh (Aji *et al.* 2019). Penelitian (Dewantara *et al.* 2020) menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang monoton dan minim penggunaan media interaktif mempengaruhi pemahaman siswa. Sebanyak 55% siswa menganggap pembelajaran membosankan, 39% menganggapnya biasa saja, dan hanya 6% yang menilai pembelajaran menyenangkan. Selain itu, 93,3% siswa menyatakan kebutuhan akan pengembangan media belajar baru dalam pelajaran biologi (Dewantara *et al.* 2020). Penggunaan metode pembelajaran konvensional yang hanya mengandalkan gambar statis 2 dimensi dan teks masih belum optimal, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih interaktif dan efektif untuk membantu siswa memahami materi sistem pernapasan dengan lebih baik.

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR dalam pendidikan dapat memperkaya pengalaman belajar siswa melalui visualisasi yang lebih jelas dan interaktif. AR memungkinkan siswa untuk belajar secara lebih aktif, terutama dalam materi-materi yang sulit divisualisasikan seperti sistem pernapasan (Melati *et al.* 2023). *Augmented Reality* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi organ tubuh secara virtual dalam bentuk 3D, yang meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar dan membantu pemahaman yang lebih baik (Alfiana dan Purbawanto 2021). Sayangnya, meskipun AR menawarkan solusi inovatif, penerapannya dalam pembelajaran di sekolah masih terbatas. Banyak sekolah masih menggunakan metode pembelajaran konvensional, seperti buku teks dan gambar 2D, yang membatasi interaktivitas dan visualisasi konsep yang kompleks (Allam dan Wibowo 2023). Selain itu, siswa zaman sekarang lebih akrab dengan *gadget* seperti *smartphone*, sering kali *gadget* ini digunakan untuk hiburan daripada untuk pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengarahkan penggunaan *gadget* ke aktivitas edukatif, seperti penggunaan aplikasi AR, yang dapat meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Agustina dan Priambodo 2021).

Unity dan *Vuforia* adalah dua teknologi utama dalam pengembangan aplikasi *Augmented Reality*. *Unity*, meskipun awalnya dirancang untuk pembuatan *game*,

kini menjadi *game engine* yang mendukung pengembangan aplikasi AR dengan integrasi aset 3D dari *software* seperti Blender atau 3ds Max, serta mendukung berbagai platform seperti Windows, Mac, Android, dan iOS (Saputra 2022). Di sisi lain, Vuforia berfungsi sebagai SDK AR yang memudahkan pelacakan *marker* secara *real-time*, mendukung integrasi dengan *Unity*, dan memungkinkan pengembangan aplikasi AR yang dapat diakses di hampir semua perangkat *mobile* (Sofyan dan Dewantari 2023).

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat mobile seperti *smartphone* dan *tablet*. Android menyediakan infrastruktur yang lengkap, termasuk sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi, yang memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi dengan berbagai fungsi, termasuk aplikasi edukasi berbasis AR (Robianto *et al.* 2022)

Dengan kecepatan dan kemudahan implementasi Algoritma *Linear Congruent Method* (LCM), penulis memilih algoritma ini untuk menciptakan elemen acak yang diperlukan dalam pengacakan urutan soal pada aplikasi edukasi. Hal ini diharapkan dapat membantu mempertahankan tantangan dan keterlibatan siswa (Bulolo dan Sindar 2019). Penggunaan algoritma LCM juga didukung dengan implementasi Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*, yang unggul dalam efektivitas pengacakan serta memiliki kompleksitas algoritma yang optimal (Kurniawan dan Sauda 2021), sehingga menciptakan keragaman acak pada soal dan jawaban di aplikasi yang akan dikembangkan.

Penelitian terkait penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran telah dilakukan sebelumnya dalam berbagai konteks, seperti penelitian yang dilakukan (Ulfa dan Dewanto 2021) yaitu mengembangkan aplikasi AR berbasis *Linear Congruent Method* (LCM) untuk pengenalan wayang kulit. Kemudian (Alfiana dan Purbawanto 2021) menggunakan media pembelajaran aplikasi AR untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi sistem pernapasan. Penelitian yang dilakukan (Algifari *et al.* 2020) menggantikan media konvensional dengan aplikasi AR untuk memberikan informasi anatomi sistem pernapasan di RSUD Majalengka. Sedangkan pada penelitian oleh (Abdul Kohar *et al.* 2022) memanfaatkan AR dalam pengenalan hewan untuk anak-anak dengan implementasi algoritma LCM. Adapun (Allam dan Wibowo 2023) juga mengembangkan aplikasi

AR tanpa *marker* untuk menggantikan media konvensional dengan objek 3D dan deskripsi interaktif pada pengenalan sistem organ pernapasan manusia. Sedangkan implementasi algoritma *Fisher Yates Shuffle* pada penelitian terdahulu dilakukan oleh (Maulana *et al.* 2024) yang mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis AR untuk visualisasi pergerakan rotasi dan revolusi bumi. Aplikasi ini dilengkapi dengan pengacakan soal menggunakan algoritma *Fisher Yates Shuffle* untuk menghindari kecurangan saat evaluasi.

SD Negeri Cilandak Barat 01, yang terletak di Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan, dipilih sebagai objek penelitian karena media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada buku teks gambar 2D dan alat praktik seperti balon yang kurang interaktif, terutama pada materi sistem pernapasan. Materi ini diajarkan kepada siswa kelas 5 SD, namun keterbatasan visualisasi dalam metode konvensional membuat pemahaman siswa terhadap topik ini menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi *Augmented Reality* (AR) berbasis *marker* di sekolah ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar. Aplikasi AR ini memungkinkan siswa memvisualisasikan organ-organ pernapasan secara *real-time*, sehingga mempermudah pemahaman mereka tentang materi dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya kesehatan pernapasan sejak dini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis AR yang dapat menyajikan model interaktif dari sistem pernapasan manusia. Aplikasi ini diharapkan dapat menambah bahan ajar yang interaktif guna memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif bagi siswa, dengan memanfaatkan teknologi AR untuk memvisualisasikan anatomi dan fungsi organ pernapasan secara lebih mendalam. Dengan integrasi Algoritma *Linear Congruent Method*, aplikasi ini juga dirancang untuk memastikan stabilitas dan akurasi dalam menampilkan model AR, sehingga siswa dapat mempelajari sistem pernapasan dengan cara yang lebih menyenangkan dan mendalam.

1.1. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana cara mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* berbasis *marker* yang dapat memvisualisasikan sistem pernapasan secara interaktif pada platform pendidikan berbasis Android?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan Algoritma *Linear Congruent Method* dan *Fisher Yates Shuffle* pada aplikasi sebagai pengacak soal kuis?
3. Bagaimana hasil pengujian fungsionalitas aplikasi dan kelayakan teknis konten serta fitur yang disediakan dalam aplikasi?

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* berbasis *marker* yang dapat memvisualisasikan anatomi dan fungsi sistem pernapasan secara interaktif pada platform pendidikan berbasis Android.
2. Mengimplementasikan Algoritma *Linear Congruent Method* dan *Fisher Yates Shuffle* untuk mengacak soal kuis dalam aplikasi *Augmented Reality* ini.
3. Mengetahui hasil pengujian fungsionalitas aplikasi dan kelayakan teknis konten serta fitur yang disediakan dalam aplikasi

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan, baik bagi penulis, peneliti lain, maupun pengguna aplikasi, dengan rincian sebagai berikut:

1.3.1. Manfaat Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan penulis pengalaman dan pengetahuan dalam pengembangan aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan Algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) dan *Fisher Yates Shuffle*. Selain itu, penulis juga mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai penerapan teknologi AR dalam bidang pendidikan, khususnya dalam memvisualisasikan anatomi sistem pernapasan manusia. Penelitian ini juga memperkaya keterampilan penulis dalam

menggunakan tools pengembangan seperti *Unity* dan *Vuforia SDK*, yang dapat bermanfaat untuk pengembangan karier di masa depan.

1.3.2. Manfaat Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik dalam pengembangan aplikasi AR, khususnya di bidang pendidikan. Dengan adanya deskripsi mendetail tentang penggunaan Algoritma *Linear Congruent Method* dan *Fisher Yates Shuffle* dalam pengacakan soal kuis serta penerapan teknologi AR berbasis *marker*, penelitian ini dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya yang mungkin ingin mengembangkan aplikasi dengan fitur serupa atau melakukan pengujian yang lebih mendalam terhadap efektivitas aplikasi ini.

1.3.3. Manfaat Bagi Pengguna Aplikasi

Pengguna aplikasi, khususnya siswa kelas V dan VI di SD Negeri Cilandak Barat 01, diharapkan dapat merasakan manfaat dari pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Dengan adanya visualisasi 3D dari sistem pernapasan manusia, siswa dapat memahami konsep dan fungsi organ-organ pernapasan dengan lebih baik. Fitur kuis yang disertakan dalam aplikasi juga diharapkan dapat membantu siswa dalam mengukur pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari, sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran mereka secara keseluruhan.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dirancang dikhususkan untuk memberikan informasi mengenai anatomi dan fungsi sistem pernapasan manusia, dengan tambahan fitur kuis untuk menunjang pemahaman siswa tentang materi yang dipelajari.
2. Penelitian ini menggunakan *Vuforia SDK* dan *Unity SDK* untuk mendukung pengembangan aplikasi *Augmented Reality* berbasis *marker*.

3. Model 3D sistem pernapasan yang digunakan dalam aplikasi terbatas pada aset yang tersedia di internet.
4. Aplikasi ini hanya mendukung perangkat Android dengan sistem operasi versi 6.0 (*Marshmallow*) ke atas.
5. Tidak terdapat fitur penyimpanan data pengguna seperti fitur *account* atau *login*.
6. Aplikasi ini belum dirancang untuk dipublikasikan di Google Play Store, sehingga pengguna diharuskan melakukan instalasi manual melalui file APK.
7. Penggunaan aplikasi ini hanya terbatas pada penggunaan secara individu dan offline.
8. Penggunaan *marker* yang digunakan dirancang khusus hanya untuk penelitian ini.