

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komputer dan internet di era modern saat ini berlangsung sangat pesat dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap dunia pendidikan. Pemanfaatan teknologi tidak lagi berperan hanya sebagai sarana penunjang, melainkan telah menjadi komponen utama dalam mendukung proses pembelajaran yang efektif, interaktif, dan adaptif terhadap kebutuhan peserta didik. Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar dalam dunia pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR), yaitu teknologi yang mampu menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual yang dihasilkan oleh komputer sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan imersif.

Dalam pembelajaran Jaringan Komputer, khususnya dalam kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), materi yang teknis dan abstrak seringkali membuat siswa kesulitan memahami konsep yang diajarkan. Teknologi AR dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret sehingga lebih mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pengalaman belajar bermakna dan berbasis teknologi.

Penelitian internasional menunjukkan bahwa penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap keterlibatan, motivasi, serta pemahaman konsep abstrak peserta didik melalui pengalaman belajar yang imersif dan interaktif (Sakr & Abdullah, 2024). Oleh karena itu, Penggunaan media pembelajaran berbasis AR efektif membantu visualisasi konsep pembelajaran karena mampu menampilkan objek

secara nyata dan membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih bermakna (Nuraini & Ratnawati, 2021).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK Al-Baisuny, Desa Tlokoh, Kec. Kokop, Kab. Bangkalan, diketahui bahwa proses pembelajaran pada mata pelajaran Jaringan Komputer masih didominasi oleh kegiatan teori dan belum optimal dalam pelaksanaan praktik. Fasilitas laboratorium komputer belum dimanfaatkan secara maksimal karena sebagian perangkat mengalami kerusakan dan koneksi internet yang tidak stabil. Selain itu, hasil wawancara dengan guru yang mengampu mata pelajaran jaringan komputer, menunjukkan bahwa motivasi belajar peserta didik di SMK Al- Baisuny masih rendah akibat terbatasnya media pembelajaran yang kurang interaktif, sementara keterbatasan alat praktik menjadi kendala utama dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi pembelajaran yang diharapkan dengan kondisi pembelajaran yang terjadi di lapangan, yaitu proses belajar yang aktif, kreatif, dan berbasis praktik, sedangkan yang sebenarnya terjadi tidak sesuai dengan realita yang ada. Maka dari itu, diperlukan inovasi pendidikan yang dapat menunjang konsep jaringan komputer secara interaktif dan nyata dapat di terapkan di smk al baisuny, sehingga siswa dapat belajar dengan lebih baik meskipun sumber daya praktik di sekolah sangat terbatas.

Pengembangan *game* edukasi berbasis *Android* dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) adalah salah satu penunjang kemajuan tersebut. Media pembelajaran ini tidak hanya menarik dan interaktif untuk menyajikan materi, tetapi juga dapat digunakan untuk menilai pembelajaran melalui fitur kuis. Mekanisme pengacakan soal sangat diperlukan untuk membuat kuis lebih efektif karena peserta didik tidak

hanya bergantung pada hafalan untuk menyusun soal melainkan fokus pada setiap soal yang telah di sediakan oleh fitur kuis. Penggunaan algoritma pengacakan yang tepat sangat penting untuk menjamin variasi soal, meningkatkan kualitas evaluasi, dan secara objektif mengukur pemahaman peserta didik. *Algoritma Fisher-Yates Shuffle* dikenal efektif dalam melakukan pengacakan soal karena mampu menghasilkan urutan soal yang acak tanpa pengulangan serta memiliki proses eksekusi yang cepat dan efisien (Maulana et al. 2020).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi jaringan komputer mampu membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih bermakna serta dinyatakan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran (Nuraini & Ratnawati, 2021). Selain itu, penerapan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada *game* edukasi mampu menghasilkan urutan soal yang beragam dan tidak terduga sehingga meningkatkan keterlibatan peserta didik serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif (Kuswoyo et al. 2024).

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat *game* edukasi berbasis *Android* yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran interaktif dan evaluasi topik Jaringan Komputer. Dengan menggunakan AR dan algoritma pengacakan *Fisher-Yates Shuffle*, diharapkan *game* tersebut dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep jaringan komputer, meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran di SMK Al- Baisuny.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengembangan *game* edukasi berbasis *Android* dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Materi Jaringan Komputer di SMK Al-Baisuny?
2. Bagaimana pemahaman siswa setelah menggunakan *game* edukasi berbasis *Android* pada mata Pelajaran Materi Jaringan Komputer?
3. Bagaimana motivasi siswa setelah menggunakan *game* edukasi berbasis *Android* pada mata Pelajaran Materi Jaringan Komputer?

1.3 Tujuan Penelitian Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini Adalah sebagai berikut:

1. Untuk menjelaskan proses pengembangan *game* edukasi berbasis *Android* yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran di mata pelajaran Materi Jaringan Komputer di SMK Al-Baisuny.
2. Untuk mengetahui pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran.
3. Untuk mengetahui motivasi siswa sesudah menggunakan media pembelajaran.

1.4 Spesifikasi Produk yang diharapkan

Peserta didik di kelas X Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Al-Baisuny mampu menggunakan *game* edukasi berbasis *Android* yang mengajarkan mata pelajaran Jaringan Komputer. *Game* ini telah didukung oleh

teknologi *Augmented Reality* (AR). Berikut adalah spesifikasi produk yang diharapkan:

Spesifikasi Produk *Game* Edukasi AR untuk Jaringan Komputer TKJ

1. Aspek Materi Pembelajaran

Produk memuat materi pokok Jaringan Komputer yang disusun berdasarkan kompetensi dasar kurikulum yang berlaku di SMK. Materi ini disajikan secara ringkas, interaktif, dan disertai visualisasi menarik menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk membantu peserta didik memahami konsep jaringan komputer secara konkret.

2. Aspek Desain dan Tampilan

Game edukasi dikembangkan dengan tampilan antarmuka yang sederhana, menarik, dan mudah dioperasikan oleh peserta didik. Desain visual menyesuaikan karakteristik peserta didik di SMK, dengan penggunaan warna, ikon, dan ilustrasi yang komunikatif serta mendukung pembelajaran yang menyenangkan.

3. Aspek Interaktivitas dan Fungsionalitas

Produk dilengkapi dengan fitur *Augmented Reality* yang menampilkan objek jaringan komputer secara tiga dimensi (3D) ketika diarahkan pada marker tertentu. Selain itu, terdapat fitur kuis yang menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mengacak soal dan pilihan jawaban secara acak, sehingga memberikan pengalaman belajar yang variatif dan mencegah hafalan urutan soal.

4. Aspek Evaluasi Pembelajaran

Terdapat fitur penilaian otomatis yang memberikan umpan balik terhadap hasil kuis peserta didik. Sistem ini diharapkan dapat membantu guru dalam melakukan evaluasi pemahaman konsep Jaringan Komputer secara lebih objektif dan efisien.

5. Aspek Keterpakaian dan Portabilitas

Produk dapat dijalankan pada perangkat berbasis *Android* dengan spesifikasi menengah sehingga mudah diakses oleh peserta didik. Aplikasi dikembangkan agar dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik maupun sebagai pendamping dalam kegiatan belajar di kelas.

1.5 Batasan Penelitian Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran ini memiliki keterbatasan yang perlu diketahui, yaitu :

1. Aspek Materi Pembelajaran

Materi yang dikembangkan terbatas pada pokok bahasan Materi Jaringan Komputer sesuai dengan kompetensi dasar yang diajarkan pada peserta didik kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Al-Baisuny.

2. Aspek Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan berupa *game* edukasi berbasis *Android* dengan dukungan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang menampilkan visualisasi objek jaringan komputer dalam bentuk tiga dimensi (3D) dan dilengkapi dengan fitur kuis interaktif.

3. Aspek Pengguna Produk

Subjek uji coba terbatas pada peserta didik kelas X program keahlian TKJ di SMK Al-Baisuny, serta melibatkan ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan produk.

4. Aspek Proses Pengembangan

Penelitian ini hanya mencakup tahap pengembangan sesuai model pengembangan yang menggunakan model ADDIE yaitu tahap *analysis, design, development, implementasi dan evaluation*.

5. Aspek Perangkat dan Implementasi

Produk hanya dikembangkan dan diuji menggunakan perangkat berbasis sistem operasi *Android*. Implementasi produk di lingkungan pembelajaran dilakukan secara terbatas pada kondisi dan sarana yang tersedia di SMK Al-Baisuny.

1.6 Pentingnya Penelitian Pengembangan

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran mata pelajaran Materi Jaringan Komputer di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), penelitian pengembangan ini memiliki nilai teoretis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi pendidikan, khususnya teknologi *Augmented Reality* (AR) dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian sejenis yang mengintegrasikan AR dengan pendekatan pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep abstrak. Melalui fitur kuis interaktif yang fleksibel dan objektif, produk ini juga dapat membantu guru melakukan evaluasi pembelajaran terhadap siswa.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap pengembangan teori dalam bidang teknologi pendidikan, tetapi juga memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan daya tarik proses

pembelajaran di SMK, khususnya pada program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

1.7 Definisi Istilah

1. Penelitian Pengembangan (R&D)

Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang bertujuan menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji tingkat keefektifannya melalui serangkaian tahapan yang sistematis. Proses ini mencakup analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, uji validasi, revisi, hingga implementasi terbatas untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan layak digunakan dalam konteks pembelajaran. Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa *game* edukasi berbasis *Android* dengan teknologi *Augmented Reality* (AR).

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala bentuk alat, bahan, atau perantara yang digunakan untuk mempermudah penyampaian pesan pembelajaran dari guru kepada peserta didik. Media ini berfungsi membantu siswa memahami materi secara lebih konkret, menarik, serta meningkatkan efektivitas proses belajar. Pada penelitian ini, media pembelajaran yang dikembangkan berupa *game* edukasi berbasis AR untuk membantu siswa memahami konsep Jaringan Komputer secara visual dan interaktif.

3. AR (*Augmented Reality*)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memadukan elemen digital seperti gambar, teks, animasi, atau objek tiga dimensi (3D) ke dalam lingkungan nyata secara *real-time* melalui kamera perangkat seperti *smartphone*. Teknologi ini

memungkinkan pengguna melihat objek *virtual* seolah-olah berada di dunia nyata, sehingga dapat membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami. AR pada penelitian ini digunakan untuk menampilkan objek jaringan komputer dalam bentuk 3D.

4. *Android*

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang digunakan pada perangkat seluler seperti *smartphone*. *Android* menyediakan lingkungan yang mendukung pengembangan aplikasi mobile, termasuk aplikasi pembelajaran interaktif. Dalam penelitian ini, *Android* digunakan sebagai platform utama untuk menjalankan *game* edukasi berbasis AR.

5. Unity 3D

Unity 3D adalah perangkat lunak pengembangan (*game engine*) yang digunakan untuk membuat aplikasi *game* dan simulasi interaktif berbasis 2D maupun 3D. Unity menyediakan fitur seperti rendering visual, animasi, scripting, dan integrasi AR. Dalam penelitian ini, Unity digunakan sebagai alat untuk merancang dan membangun *game* edukasi berbasis AR.

6. Canva

Canva adalah perangkat lunak berbasis web yang digunakan untuk membuat dan mengedit desain grafis secara digital. Canva dimanfaatkan untuk merancang tampilan antarmuka media pembelajaran, termasuk elemen visual seperti ikon, latar, dan ilustrasi, agar tampak menarik dan mudah dipahami oleh pengguna.

Canva digunakan untuk mendukung pembuatan aset visual antarmuka pada media pembelajaran yang dikembangkan.

7. Vuforia

Vuforia adalah *software development kit* (SDK) yang digunakan untuk mendukung pengembangan aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia berfungsi mengenali objek atau marker di dunia nyata, kemudian memunculkan objek virtual seperti model 3D atau animasi di atas marker tersebut. Dalam penelitian ini, Vuforia digunakan untuk mengintegrasikan fitur AR pada *game* edukasi.

8. Algoritma Fisher-Yates Shuffle

Algoritma Fisher-Yates Shuffle adalah algoritma yang digunakan untuk mengacak urutan data secara acak dan tidak berpola. Algoritma ini memastikan setiap elemen memiliki peluang yang sama untuk menempati posisi apa pun, sehingga menghasilkan pengacakan yang adil (*unbiased*). Pada *game* edukasi, algoritma ini digunakan untuk mengacak soal dan pilihan jawaban pada fitur kuis agar siswa tidak menghafal urutan soal.