

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformasi pendidikan di abad ke-21 tidak lepas dari pengaruh Revolusi Industri 4.0 yang mengubah total konsep pembelajaran modern. Menyadari peran krusial sektor ini bagi kemajuan bangsa, Pemerintah Indonesia menginisiasi program "Merdeka Belajar" sebagai langkah strategis untuk meningkatkan mutu pendidikan. Kebijakan ini membuka ruang bagi pendidik dan peserta didik untuk mengeksplorasi potensi diri secara bebas. Namun, keberhasilan implementasi program ini sangat bergantung pada kesiapan teknologi pendidikan. Teknologi menjadi sarana krusial untuk memfasilitasi aktivitas pembelajaran agar berjalan secara efektif, efisien, inklusif, dan mendalam (Ali Murtopo dkk., 2023).

Akselerasi teknologi seluler, terutama perangkat *Android* dan ekosistem aplikasinya, wajib disikapi secara bijaksana agar dapat memberikan kontribusi positif bagi kehidupan manusia. Di bidang pendidikan, meluasnya penggunaan *smartphone* menghadirkan peluang sekaligus tantangan baru. Sisi tantangannya terletak pada potensi penyalahgunaan perangkat digital yang berdampak buruk pada proses perkembangan siswa (Hakim, 2018).

Augmented reality (AR) merupakan salah satu aplikasi inovatif pada ponsel pintar yang mampu menggabungkan elemen virtual ke dalam dunia nyata secara real-time. Teknologi ini dapat menyajikan visualisasi objek dalam format 2D dan 3D (Adli dkk., 2022). Keunggulan utama AR dibandingkan teknologi lain terletak pada aspek kepraktisan dan efisiensi biaya; aplikasi ini dapat dijalankan secara luring (tanpa internet) pada *smartphone*, di mana pengguna hanya membutuhkan

perangkat ponsel dan sebuah marker untuk mengaktifkannya (Chusna dkk., 2021).

Keunggulan utama teknologi AR dibanding media pembelajaran tradisional, seperti papan tulis atau *proyektor PowerPoint*, terletak pada kemampuannya mengonstruksi materi abstrak menjadi visualisasi 2D dan 3D yang nyata. Hal ini sangat membantu mengurai kompleksitas materi yang sulit dipahami siswa lewat buku teks biasa. Di samping itu, AR menciptakan ruang belajar yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik (*student-centered*). Dengan melibatkan interaksi langsung terhadap objek virtual, teknologi ini mengaktifkan berbagai indera belajar serta memberikan pengalaman langsung (*hands-on experience*). Pendekatan interaktif ini merangsang daya imajinasi dan partisipasi aktif peserta didik, kontras dengan media satu arah yang membuat siswa cenderung pasif saat menyimak materi (Syam dkk., 2021).

Hasil observasi pada kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMK YAPIM Taruna Marelان menunjukkan bahwa mayoritas siswa menghadapi kendala dalam memahami materi. Dari total 28 peserta didik, sebanyak 71,4% di antaranya menyatakan kesulitan saat mengikuti mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan dan Telekomunikasi. Kondisi ini diperkuat oleh keterangan guru bidang studi yang mengonfirmasi bahwa aktivitas instruksional di kelas tersebut sejauh ini belum pernah mengintegrasikan media pembelajaran interaktif untuk mendukung pemahaman siswa.

Secara spesifik, topik mengenai "perangkat keras dan jaringan" diidentifikasi sebagai salah satu materi pembelajaran yang paling sulit dipahami

oleh mayoritas siswa. Berdasarkan observasi siswa dan guru, banyak siswa mengaku kesulitan membedakan fungsi dan bentuk fisik dari komponen seperti *motherboard*, *RAM*, *hard disk*, *power supply*, serta cara kerja masing-masing komponen secara integratif. Beberapa siswa juga menyatakan bahwa meskipun gambar ditampilkan melalui slide *PowerPoint*, mereka masih tidak bisa memahami bagaimana suatu komponen bekerja dalam sistem komputer secara utuh karena hanya melihatnya dari satu sudut gambar.

Fenomena ini diperkuat Proses pembelajaran mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan dan Telekomunikasi masih menggunakan media konvensional seperti buku cetak dan presentasi *PowerPoint*. Guru dalam menggunakan media tersebut kurang interaktif dan kurang mampu memvisualisasikan konsep jaringan secara nyata, sehingga siswa cenderung kesulitan memahami materi. Hal ini berdampak pada rendahnya efektivitas pembelajaran dan potensi terjadinya kesenjangan pemahaman antara teori dan praktik di lapangan.

Untuk mengatasi tantangan ini, peneliti menginisiasi pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR), yang dapat memvisualisasikan komponen-komponen komputer dan sistem jaringan dalam bentuk 3D interaktif. Teknologi AR memungkinkan siswa melihat, memutar, memperbesar, bahkan membongkar secara virtual bagian-bagian dari perangkat keras dan jaringan untuk memahami struktur dan fungsinya secara mendalam.

Beberapa penelitian sebelumnya juga mendukung penggunaan AR dalam pembelajaran. Haikal,dkk Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang

menunjukkan bahwa media berbasis AR pada materi jaringan komputer dinyatakan sangat valid dan meningkatkan pemahaman siswa. Hasil evaluasi dari ahli media serta ahli materi mengonfirmasi bahwa instrumen pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk materi instalasi jaringan komputer masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian, media tersebut dinyatakan representatif untuk diimplementasikan pada peserta didik kelas X Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Bandar Lampung. Lebih lanjut, hasil uji coba perorangan menunjukkan bahwa media interaktif berbasis AR ini dinilai menarik sekaligus sangat mudah dioperasikan oleh siswa.

Penelitian oleh Rozi dkk. (2024) turut membuktikan kemampuan media AR dalam memvisualisasikan konsep abstrak *OSI layer* yang kerap menyulitkan siswa. Dikembangkan untuk kelas X Jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMKN 1 Tebing Tinggi pada mata pelajaran DDTJKT, media ini dinyatakan layak menjadi alternatif sumber belajar mandiri bagi guru dan siswa. Data empiris hasil validasi menguatkan kualitas media tersebut; penilaian ahli media pada hari pertama mencatat skor 4,88 (validator I) dan 4,68 (validator II), lalu meningkat menjadi 4,96 dan 5,00 pada hari kedua dengan predikat "Sangat Valid". Kualifikasi "Sangat Valid" juga diberikan oleh validator mat

Berdasarkan seluruh uraian tersebut, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di Kelas X TKJ SMKS YAPIM Taruna Marelan”**.

Dengan demikian, tujuan utama penelitian ini tidak hanya berhenti pada perancangan produk, tetapi juga mengukur aspek kelayakan, akseptansi, serta efektivitas penggunaan media berbasis *Augmented Reality* terhadap peningkatan capaian belajar siswa.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, beberapa masalah utama yang melandasi pelaksanaan penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran dasar-dasar teknik jaringan dan telekomunikasi di SMKS YAPIM Taruna Marelan guru masih bergantung pada media konvensional seperti buku teks dan presentasi *PowerPoint* searah, sehingga siswa berpotensi terjadinya kesenjangan pemahaman dan kesulitan dalam memahami materi.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan guru masih terbatas dan banyak siswa mengaku kesulitan membedakan fungsi dan bentuk fisik serta cara kerja masing – masing komponen komputer sehingga materi yang disampaikan kurang dipahami peserta didik.

1.3 Pembatasan Masalah

Guna menjaga fokus penelitian dan mengacu pada identifikasi masalah yang telah diuraikan, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Produk yang dirancang difokuskan pada media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang diterapkan pada kompetensi keahlian Dasar-Dasar Teknik Jaringan dan Telekomunikasi (DDTJT) untuk siswa SMKS YAPIM Taruna Marelan.
2. Media dilengkapi dengan fitur interaktif seperti rotasi objek, pembesaran (zoom

in/out), video presentasi pembelajaran serta narasi audio/teks untuk mendukung pemahaman siswa.

3. Pengembangan media pembelajaran ini dibatasi pada Elemen 3 sesuai Capaian Pembelajaran (CP) Fase E Memahami Perakitan Komputer, Dalam implementasinya, Materi yang dikembangkan dalam media AR hanya difokuskan pada macam-macam komponen komputer, sesuai Tujuan Pembelajaran (TP) 3.1 – 3.3
4. Media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan platform Android dengan teknologi marker-based tracking melalui Unity dan Vuforia SDK.
5. Materi yang dikembangkan dibatasi pada komponen perangkat keras komputer karena materi ini bersifat abstrak, sulit divisualisasikan, serta terbukti menjadi pokok bahasan dengan tingkat kesulitan tertinggi bagi siswa menurut hasil observasi lapangan. Oleh karena itu, materi ini dinilai sangat relevan untuk diimplementasikan menggunakan visualisasi 3D berbasis *Augmented Reality*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah ditetapkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi untuk siswa kelas X TKJ di SMKS YAPIM Taruna Marelan?
2. Bagaimana aspek akseptabilitas penggunaan media berbasis teknologi *Augmented Reality* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer

dan Telekomunikasi Di Kelas X TKJ SMKS YAPIM Taruna Marelان?

3. Bagaimana efektivitas media pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* di mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Di Kelas X TKJ SMKS YAPIM Taruna Marelان?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi untuk siswa kelas X TKJ di SMKS YAPIM Taruna Marelان.
2. Mengetahui aspek akseptabilitas penggunaan media berbasis teknologi *Augmented Reality* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Di Kelas X TKJ SMKS YAPIM Taruna Marelان.
3. Mengetahui efektivitas media pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* di mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Di Kelas X TKJ SMKS YAPIM Taruna Marelان.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan secara teoritis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan media pembelajaran inovatif yang aplikatif bagi pendidik serta mudah dipahami oleh peserta didik.

- b. Membantu mengurai hambatan penyampaian materi teoritis melalui visualisasi digital yang mudah diakses dalam proses belajar-mengajar.
- c. Menawarkan alternatif strategi instruksional yang variatif dan berbasis teknologi bagi guru pengampu mata pelajaran terkait.
- d. Memberikan sumbangsih pemikiran serta konsep baru bagi perkembangan ilmu teknologi pendidikan, khususnya dalam implementasi media berbasis *Augmented Reality* (AR).
- e. Menjadi bahan acuan, rujukan, serta landasan teoretis untuk mendukung pelaksanaan penelitian di masa mendatang.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti, Sebagai sarana pengembangan diri untuk mengasah keterampilan riset lapangan serta menyelaraskan pemahaman akademis dengan kebutuhan nyata di dunia pendidikan.
- b. Bagi Guru, Membantu menyajikan materi pelajaran secara visual dan interaktif, sekaligus menjadi alternatif media ajar yang efektif untuk membangkitkan gairah belajar peserta didik di kelas.
- c. Bagi Siswa, Memberikan pengalaman belajar baru yang lebih praktis, menyenangkan, dan mendukung kemandirian siswa dalam memahami konsep pembelajaran secara visual.
- d. Bagi Sekolah, Mendorong terciptanya lingkungan belajar yang inovatif serta menjadi referensi bagi sekolah dalam menerapkan variasi media pembelajaran interaktif demi meningkatkan prestasi belajar siswa.

1.7 Spesifikasi Produk

Penelitian ini menghasilkan produk akhir berupa aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR) Android* dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Kemampuan menyajikan objek tiga dimensi (3D) dari komponen-komponen komputer secara *real-time*.
2. Media dilengkapi materi pembelajaran, audio, video, dan kuis evaluasi.
3. Aplikasi menggunakan teknologi marker-based tracking untuk memunculkan objek virtual.
4. Aplikasi memiliki fleksibilitas tinggi untuk diinstal dan dijalankan pada gawai (*smartphone*) bersistem operasi Android.
5. Objek 3D dapat diputar, diperbesar, dan diamati dari berbagai sudut.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* penting dilakukan karena:

1. Mendukung pembelajaran berbasis teknologi sesuai tuntutan Revolusi Industri 4.0
2. Membantu guru menciptakan pembelajaran pengajaran yang dinamis dan tidak monoton.
3. Menyederhanakan materi pelajaran yang kompleks dan tidak kasat mata melalui pemodelan visual tiga dimensi (3D).
4. Mengoptimalkan penggunaan *smartphone* sebagai sarana pembelajaran.
5. Memberikan dampak positif terhadap peningkatan minat, keterlibatan aktif, serta

nilai akademis siswa.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Siswa memiliki *smartphone Android* yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi.
- b. Guru dan siswa mampu mengoperasikan aplikasi pembelajaran berbasis *Android*.
- c. Sekolah mendukung penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Media pembelajaran hanya dapat digunakan pada perangkat Android.
- b. Materi pembelajaran dibatasi pada komponen perangkat keras komputer.
- c. Penggunaan aplikasi memerlukan marker agar objek 3D dapat ditampilkan.
- d. Penelitian hanya dilakukan untuk peserta didik kelas X TKJ SMKS YAPIM Taruna Marelان sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas.