

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya mencetak sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas tidak lepas dari peran krusial sektor pendidikan bagi individu, masyarakat, hingga tingkatan negara. Meski begitu, proses peningkatan mutu SDM melalui pendidikan ini kerap kali terhambat oleh berbagai persoalan, mulai dari kualitas layanan yang belum merata, tingginya rasio putus sekolah, hingga rendahnya mutu keluaran pendidikan. Untuk itu, upaya perbaikan dan perhatian terhadap mutu pendidikan, terutama pada jenjang persekolahan, menjadi sebuah urgensi yang harus ditingkatkan.

Memperbaiki kualitas interaksi belajar-mengajar di dalam kelas merupakan salah satu kunci utama perbaikan mutu pendidikan. Dalam hal ini, keberadaan media pembelajaran sangat dibutuhkan sebagai jembatan yang menghubungkan pemahaman siswa dengan materi. Menurut Magdalena, dkk. (2021), media pembelajaran memiliki fungsi krusial dalam menumbuhkan minat dan motivasi belajar peserta didik, yang pada akhirnya akan membawa dampak positif terhadap proses transfer ilmu. Dukungan media yang menarik dan komunikatif sangat dibutuhkan untuk menguraikan teori-teori abstrak agar lebih mudah dipahami, terutama untuk mata pelajaran yang menuntut banyak praktik seperti Informatika.

Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya untuk kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Informatika menjadi salah satu mata pelajaran dasar yang esensial. Cakupan materi dalam pelajaran ini

mengharuskan siswa untuk mengenali dan memahami perangkat keras komputer secara detail, termasuk RAM, prosesor, *harddisk*, *motherboard*, dan komponen lainnya. Sayangnya, kegiatan belajar mengajar di kelas acap kali masih didominasi oleh metode ceramah dengan bertumpu pada buku teks dan *slide* presentasi. Karena hanya menampilkan visualisasi teks dan gambar dua dimensi yang statis, metode konvensional ini kurang mampu memberikan pengalaman belajar yang mendalam, padahal siswa SMK membutuhkan visualisasi nyata untuk mengenali wujud asli dan memahami mekanisme perakitan perangkat keras tersebut.

Sebagai salah satu instrumen bahan ajar cetak, keberadaan modul sangat diandalkan untuk menunjang aktivitas belajar. Kosasih (2021) menjelaskan bahwa modul merupakan suatu perangkat bahan ajar yang dirancang secara terstruktur dan sistematis, dengan tujuan utama memfasilitasi peserta didik agar dapat melaksanakan proses belajar secara mandiri. Meskipun demikian, penggunaan modul tradisional yang sekadar berisi narasi dan gambar diam kerap kali memicu kebosanan. Dampaknya, minat literasi siswa menjadi menurun dan penguasaan terhadap konsep teknis yang menuntut pemahaman praktis menjadi tidak optimal. Merespons kendala tersebut, sangat dibutuhkan sebuah inovasi untuk mendesain modul yang lebih interaktif dan kontekstual mengikuti laju teknologi mutakhir.

Pesatnya kemajuan teknologi *Augmented Reality* (AR) menawarkan solusi potensial untuk menyempurnakan kualitas modul pembelajaran. Melalui AR, objek tiga dimensi dapat diintegrasikan langsung ke lingkungan nyata secara *real-time* berbekali perangkat *smartphone*. Apabila modul fisik tersebut dilengkapi dengan penanda (*Marker*) AR, siswa akan mendapatkan pengalaman ganda; mereka tidak

hanya sekadar membaca, melainkan dapat memindai buku tersebut hingga memunculkan simulasi 3D peranti keras komputer. Pendekatan ini membuat pengalaman belajar jauh lebih nyata, aplikatif, dan selaras dengan karakteristik siswa SMK yang sudah terbiasa dengan ekosistem digital.

Potensi AR di bidang pendidikan juga telah dikonfirmasi oleh berbagai penelitian terdahulu. Kajian yang dilakukan oleh Septiyanti Puti dkk. (2023) terkait pengembangan media AR pada materi perakitan komputer berhasil memperoleh predikat kelayakan “sangat praktis” sebesar 91%. Hal senada dilaporkan oleh Bellariksa Suliyono dkk. (2022), di mana implementasi AR untuk materi dimensi tiga terbukti valid, efektif, dan praktis. Kendati demikian, mayoritas inovasi dari penelitian sebelumnya masih berupa aplikasi mandiri berbasis *Android* yang hanya menyajikan objek 3D dasar. Belum banyak riset yang meleburkan teknologi AR secara langsung ke dalam modul ajar cetak yang telah dibekali dengan susunan materi komprehensif, evaluasi, sekaligus animasi tata cara pemasangan komponen keras.

Keunggulan dari modul AR yang diusulkan pada riset ini terletak pada penyajian simulasi objek 3D yang lebih dinamis. Objek tersebut tidak hanya bersifat visual, tetapi juga memuat gerak animasi instruksional mengenai proses pemasangan *hardware* komputer. Keberadaan animasi ini memungkinkan siswa untuk mempelajari tahapan perakitan komponen *PC* secara *virtual* tanpa harus repot membongkar mesin sungguhan. Selain meminimalisasi risiko kerusakan perangkat sekolah, metode ini menjanjikan proses belajar yang jauh lebih aman, efisien, serta mudah dicerna oleh nalar siswa.

Bertolak dari pemaparan tersebut, pengembangan Modul Pembelajaran Informatika Berbasis *Augmented Reality* di Kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan menjadi sebuah solusi inovatif yang dirasa tepat untuk mendongkrak kualitas pembelajaran. Modul ini tidak sekadar menyediakan panduan tertulis, tetapi juga menghadirkan pengalaman visual 3D interaktif yang bergerak, sehingga mampu menyatukan batas antara teori abstrak dan simulasi praktik nyata bagi siswa. Melalui produk ini, diharapkan minat belajar peserta didik dapat meningkat dan pemahaman materi menjadi lebih mudah tersampaikan. Inovasi ini ditujukan untuk merangsang kemandirian belajar yang lebih interaktif serta sejalan dengan tuntutan kurikulum masa kini. Selain itu, modul berbasis *Augmented Reality* ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh para pendidik sebagai referensi dalam meracik media ajar digital yang adaptif terhadap revolusi teknologi pendidikan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran Informatika di kelas X TKJ masih didominasi oleh metode ceramah dengan media pembelajaran berupa buku dan *PowerPoint*, sehingga siswa mengalami kejenuhan dan kurang aktif dalam mengikuti pelajaran.
2. Modul pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional (teks dan gambar 2D statis) sehingga kurang mampu membantu siswa memahami komponen *hardware* komputer secara visual maupun praktis.

3. Belum tersedia modul pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi *Augmented Reality*, padahal AR dapat menghadirkan visualisasi 3D interaktif yang lebih menarik dan kontekstual.
4. Media pembelajaran yang ada sebelumnya hanya menampilkan objek 2D statis, belum dilengkapi dengan animasi interaktif seperti cara pemasangan *hardware* komputer, sehingga siswa masih kesulitan membayangkan proses perakitan tanpa praktik langsung.
5. Diperlukan modul pembelajaran inovatif berbasis AR yang mampu menjembatani pemahaman konsep abstrak, mengurangi kejenuhan, sekaligus memberikan pengalaman belajar seolah-olah siswa berinteraksi langsung dengan perangkat komputer.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi di atas, pembatasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Materi yang disajikan dalam modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mata pelajaran Informatika dibatasi sesuai dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) guru mata pelajaran, yaitu pada Elemen 4 dengan materi pokok Sistem Komputer.
2. Modul pembelajaran yang dikembangkan berupa modul cetak yang dilengkapi *Marker Augmented Reality* untuk menampilkan visualisasi objek 3D, sehingga penggunaannya membutuhkan *smartphone* Android yang memiliki kamera belakang dengan resolusi minimal 8 megapiksel.

3. *Augmented Reality* yang digunakan berbasis *Marker-based tracking*, di mana untuk menampilkan model 3D diperlukan gambar penanda (*Marker*) yang tersedia pada modul.
4. Visualisasi objek 3D yang ditampilkan dibatasi pada 14 komponen perangkat keras komputer, terdiri atas 4 *input device*, 4 *process device*, 3 *storage device*, dan 3 *output device*.
5. Model 3D yang ditampilkan tidak hanya berupa objek statis, tetapi sebagian dilengkapi animasi sederhana cara pemasangan *hardware* komputer, khususnya pada komponen RAM, prosesor, dan perangkat lainnya yang relevan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kelayakan modul cetak sistem komputer terintegrasi dengan *Augmented Reality* untuk mata pelajaran informatika kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan?
2. Bagaimana akseptabilitas pengguna terhadap modul cetak sistem komputer terintegrasi dengan *Augmented Reality* untuk mata pelajaran informatika kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan?
3. Bagaimana efektivitas modul cetak sistem komputer terintegrasi dengan *Augmented Reality* untuk mata pelajaran informatika kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat kelayakan modul cetak sistem komputer terintegrasi dengan *Augmented Reality* untuk mata pelajaran informatika kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan.
2. Untuk mengetahui tingkat akseptabilitas pengguna terhadap modul cetak sistem komputer terintegrasi dengan *Augmented Reality* untuk mata pelajaran informatika kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan.
3. Untuk mengetahui efektivitas modul cetak sistem komputer terintegrasi dengan *Augmented Reality* untuk mata pelajaran informatika kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat kepada berbagai pihak yang berkaitan, baik secara teoretis maupun praktis, yaitu sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoretis

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian teori mengenai pemanfaatan modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mata pelajaran Informatika di SMK.

2. Menjadi bahan masukan untuk penelitian selanjutnya dalam menyempurnakan media pembelajaran inovatif berbasis AR agar lebih interaktif, praktis, dan mudah digunakan di berbagai jenjang pendidikan.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Siswa, modul ini dapat membantu memahami materi Sistem Komputer secara lebih nyata dan menarik melalui visualisasi 3D dan animasi pemasangan *hardware*, sehingga meningkatkan motivasi dan pemahaman tanpa harus selalu melakukan praktik langsung.
2. Bagi Guru, modul ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran inovatif yang terintegrasi dengan teknologi modern, sehingga pembelajaran lebih variatif, efektif, dan menyenangkan.
3. Bagi Sekolah, penelitian ini dapat memberikan inovasi media ajar berbasis teknologi digital yang mendukung terciptanya lingkungan belajar yang kreatif dan sesuai dengan kebutuhan era industri 4.0.
4. Bagi Peneliti, penelitian ini dapat menambah wawasan, pengalaman, serta keterampilan dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis modul AR yang bermanfaat dan layak digunakan dalam konteks pendidikan kejuruan.

1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebuah modul cetak yang terintegrasi dengan *Augmented Reality* (AR) untuk mata pelajaran Informatika materi Sistem Komputer untuk siswa kelas X TKJ SMK Negeri 9 Medan. Modul

ini memadukan teks penjelasan, ilustrasi, dan tautan (*link*) aksesibilitas digital berupa *Marker* khusus yang dapat dipindai menggunakan *smartphone* Android untuk menampilkan visualisasi 3D. Integrasi ini dirancang secara komprehensif agar materi cetak dan visualisasi digital saling melengkapi sebagai satu kesatuan sumber belajar. Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Bentuk Media Terintegrasi

- a. Modul Cetak

Sebagai media utama berupa modul cetak dengan penyajian struktur materi sistem komputer secara sistematis yang dilengkapi teks, gambar, ilustrasi, latihan soal, dan kuis.

- b. Aksesibilitas Digital (*Link AR*)

Modul dilengkapi dengan *Marker AR* sebagai pintu akses (*link*) pada halaman-halaman tertentu yang dapat dipindai menggunakan *smartphone* Android. Setiap *Marker* diposisikan secara strategis pada materi yang membutuhkan visualisasi konkret agar tercipta kesinambungan antara pemahaman teoretis (cetak) dan praktis (digital).

2. Platform Pendukung AR

- a. Platform Pengembangan AR

Unity3D dengan SDK Vuforia digunakan untuk kemampuan *Augmented Reality*.

b. *Platform Target*

Smartphone Android (minimal versi 8.0) dengan kamera belakang beresolusi minimal 8 MP.

3. Fitur Utama

a. *Marker-Based Tracking*

Setiap *Marker* yang terdapat dalam modul dapat dipindai untuk menampilkan objek 3D *hardware* komputer.

b. Visualisasi 3D Interaktif

Menampilkan 14 model 3D komponen perangkat keras komputer (4 *input device*, 4 *process device*, 3 *storage device*, dan 3 *output device*) secara *real-time*.

c. Animasi Pemasangan *Hardware*

Beberapa model dilengkapi animasi cara pemasangan, seperti *RAM* dan prosesor, sehingga siswa dapat memahami proses perakitan tanpa harus membongkar perangkat asli.

d. Interaksi Pengguna

Pengguna dapat melakukan rotasi, *zoom in*, dan *zoom out* pada model 3D melalui layar sentuh.

e. Panel Informasi

Setiap model 3D menampilkan deSkripsi singkat mengenai fungsi dan karakteristik *hardware* komputer yang bersangkutan.

4. Mode Operasi

- a. Modul cetak dapat digunakan secara luring (*offline*), sedangkan aplikasi AR berfungsi secara komprehensif sebagai pendukung untuk menampilkan visualisasi 3D melalui pemindaian *Marker*.
- b. Tidak diperlukan koneksi internet saat proses pembelajaran berlangsung, karena seluruh aset pembelajaran telah terintegrasi di dalam media.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan modul pembelajaran Informatika berbasis *Augmented Reality* memiliki arti penting yang strategis, baik secara praktis maupun kontekstual, yaitu:

1. Mengatasi Kesenjangan Media Pembelajaran

Penelitian ini secara langsung menjawab permasalahan utama di kelas, yaitu kejenuhan siswa akibat penggunaan media konvensional berupa buku dan *PowerPoint*. Dengan menghadirkan modul cetak yang diperkaya visualisasi 3D interaktif, siswa tidak hanya membaca materi tetapi juga dapat melihat bentuk nyata serta animasi pemasangan perangkat keras komputer, sehingga minat dan motivasi belajar meningkat.

2. Mewujudkan Pembelajaran yang Kontekstual dan Modern

Pengembangan modul ini sejalan dengan tuntutan era digital yang dekat dengan kehidupan siswa SMK. Dengan memanfaatkan *smartphone* yang sudah dimiliki sebagian besar siswa, modul berbasis AR mengubah

gadget dari sekadar hiburan menjadi sarana belajar yang relevan, modern, dan sesuai perkembangan teknologi pendidikan.

3. Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka

Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran mandiri, aktif, dan berdiferensiasi. Modul berbasis AR ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri, mengeksplorasi materi sesuai kecepatan masing-masing, sekaligus menghubungkan konsep teoretis dalam modul dengan pengalaman visual interaktif melalui AR.

4. Memberikan Solusi Efisien dan Praktis

Visualisasi 3D dengan animasi pemasangan *hardware* komputer dalam modul AR menjadi solusi pembelajaran yang efisien. Siswa dapat memahami proses perakitan tanpa harus membongkar perangkat secara langsung, sehingga mengurangi risiko kerusakan dan menekan biaya penyediaan alat peraga fisik. Dengan demikian, modul ini mampu menghadirkan pengalaman belajar yang aman, ekonomis, dan praktis.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan modul pembelajaran Informatika berbasis *Augmented Reality*, peneliti menyadari serta bekerja berdasarkan beberapa asumsi dan keterbatasan berikut:

1. Asumsi

- a. Seluruh siswa peserta uji coba memiliki *smartphone* Android dengan kamera yang memenuhi spesifikasi minimal serta mampu mengoperasikannya dengan baik.
- b. Guru dan pihak sekolah memberikan dukungan serta kesempatan untuk menggunakan modul ini dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Materi Sistem Komputer, khususnya pengenalan komponen perangkat keras, dapat lebih mudah dipahami siswa melalui modul cetak yang diperkaya dengan visualisasi objek tiga dimensi berbasis AR.

2. Keterbatasan Pengembangan

a. Keterbatasan *Platform*

Modul berbasis AR hanya dirancang untuk perangkat dengan sistem operasi Android, sehingga tidak dapat digunakan pada perangkat iOS.

b. Keterbatasan Teknologi AR

Modul menggunakan teknologi AR berbasis *Marker*. Keberhasilan pemindaian bergantung pada kualitas pencetakan *Marker* dan kondisi pencahayaan. Objek 3D hanya bersifat visual dan informatif, belum mampu mensimulasikan fungsi perangkat keras secara nyata.

c. Keterbatasan Cakupan Konten

Materi yang dikembangkan dalam modul hanya mencakup 14 komponen perangkat keras komputer sesuai dengan batasan masalah

dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang ditetapkan, sehingga belum mewakili seluruh materi sistem komputer.

d. Keterbatasan Evaluasi

Kuis yang disediakan dalam modul hanya bersifat dasar sebagai pelengkap untuk evaluasi awal. Penilaian yang lebih komprehensif tetap memerlukan metode evaluasi lain yang dilakukan oleh guru.

