

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital telah mengubah banyak aspek kehidupan manusia, baik di tingkat global maupun nasional. Perkembangan Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan pemanfaatan teknologi digital dan sistem otomatisasi yang terintegrasi dalam berbagai aktivitas kehidupan manusia (Purba et al., 2021). Perubahan ini tidak hanya membutuhkan perubahan teknologi, tetapi juga perubahan cara berpikir dan keterampilan manusia untuk tetap relevan dan beradaptasi dengan persaingan global. Kemajuan teknologi yang terus berkembang membuat masyarakat mampu memperoleh akses dan cara pandang yang lebih luas dalam menjalankan berbagai aktivitas (Purba et al., 2021). Oleh karena itu, teknologi digital yang hadir selama Revolusi Industri 4.0 menjadi landasan penting untuk membangun sumber daya manusia yang inovatif, adaptif, dan kompetitif. Hal ini secara langsung menempatkan sektor pendidikan sebagai bidang yang harus mampu menanggapi perubahan ini dengan membuat inovasi pendidikan yang sesuai dengan tuntutan era digital.

Perkembangan teknologi digital dalam pendidikan tidak hanya mengubah metode dan sumber pembelajaran, tetapi juga menuntut peserta didik memiliki keterampilan abad 21 agar mampu menghadapi perubahan zaman. Konsep 4C yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi menjadi kemampuan penting dalam menghadapi permasalahan kompleks di era digital (Jamil & Murniati, 2025). Perkembangan teknologi yang semakin pesat menjadikan literasi digital sebagai kemampuan penting yang perlu dimiliki peserta didik dalam

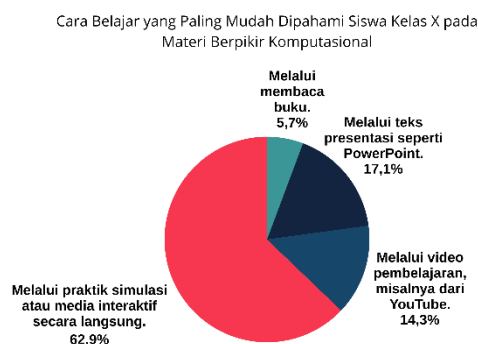
memanfaatkan media digital untuk mendukung proses pembelajaran (Husaeni et al., 2023). Oleh karena itu, institusi pendidikan perlu meningkatkan kualitas pembelajaran untuk menghasilkan lulusan yang adaptif. Salah satu keterampilan penting yang berkaitan dengan perkembangan teknologi adalah berpikir komputasional (Juldial & Haryadi, 2024).

Berpikir komputasional menjadi salah satu keterampilan penting yang perlu dikembangkan karena membantu peserta didik dalam memecahkan masalah secara sistematis dan efisien (Ndraha et al., 2024). Penggunaan pola pikir logis dan sistematis dalam pemecahan masalah termasuk penggunaan algoritma, representasi data, dekomposisi masalah, penggunaan abstraksi, dan pengujian hipotesis (Wing, 2006). Kemampuan ini dianggap sangat penting untuk membangun kesiapan peserta didik untuk beradaptasi dengan perubahan yang cepat dalam dunia pendidikan modern yang dipenuhi dengan tantangan teknologi. Kemampuan berpikir komputasional menjadi salah satu kompetensi penting pada era digital karena memiliki hubungan erat dengan perkembangan teknologi (Juldial & Haryadi, 2024). Selain itu, Berpikir Komputasional juga berperan dalam mengembangkan kecakapan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan untuk memahami dan mengatasi permasalahan yang rumit. Berpikir komputasional berperan dalam melatih kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan logis sehingga membantu individu menyelesaikan berbagai permasalahan kompleks dalam konteks komputasi maupun kehidupan sehari-hari (Juldial & Haryadi, 2024).

SMKN 1 Palang telah menerapkan Kurikulum Merdeka, namun pembelajaran materi Berpikir Komputasional masih menghadapi berbagai kendala. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Dwi Indah Ernawati, S.Si. guru informatika, konsep-

konsep dasar Berpikir Komputasionalab seperti algoritma, dekomposisi, pengenalan pola, dan abstraksi sulit dipahami peserta didik apabila disampaikan melalui metode ceramah. Pembelajaran yang masih dominan bersifat teoritis menyebabkan peserta didik cepat merasa bosan dan pasif, serta kesulitan mengaitkan materi dengan praktik dunia nyata. Kurangnya pengalaman belajar aplikatif membuat pemahaman peserta didik terhadap Berpikir Komputasional belum optimal. Meskipun peserta didik mampu mengenali komponen Berpikir Komputasional, mereka mengalami kesulitan ketika diminta menjelaskan kembali dan menerapkannya dalam konteks nyata.

Media pembelajaran yang digunakan di SMKN 1 Palang masih terbatas, seperti PPT, YouTube, Kahoot, dan Quizizz. Meskipun memiliki tampilan menarik, media tersebut belum mampu mendukung pemahaman mendalam terhadap proses Berpikir Komputasional. Kahoot dan Quizizz lebih berfokus pada pengujian ingatan, sedangkan konten YouTube bersifat umum dan tidak dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran tertentu. Padahal, berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik kelas X jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dan Bisnis Daring dan Pemasaran (BDP) SMKN 1 Palang, sebanyak 62,9% peserta didik memilih pembelajaran melalui praktik simulasi atau media interaktif sebagai cara belajar yang lebih mudah dipahami. Hal tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep Berpikir Komputasional secara interaktif. Berdasarkan hasil observasi di SMKN 1 Palang, belum tersedia media pembelajaran Informatika yang mampu menyajikan proses Berpikir Komputasional dalam bentuk simulasi interaktif berbasis dunia nyata.



Gambar 1. 1 Cara Belajar yang Paling Mudah Dipahami Peserta didik Kelas X pada Materi Berpikir Komputasional

Materi Berpikir Komputasional memerlukan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan proses penyelesaian masalah. Penggunaan simulasi interaktif memungkinkan peserta didik untuk mengamati serta berinteraksi dengan tahapan penyelesaian masalah, sehingga konsep-konsep Berpikir Komputasional menjadi lebih mudah dipahami.

Berdasarkan kondisi tersebut, pengembangan media simulasi interaktif dipandang sebagai upaya yang tepat untuk menjawab kebutuhan pembelajaran Berpikir Komputasional di SMKN 1 Palang. Media ini dirancang untuk memvisualisasikan proses berpikir secara bertahap melalui simulasi sehingga konsep-konsep abstrak lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Selain membantu guru dalam menyampaikan materi Berpikir Komputasional secara lebih sistematis, media simulasi interaktif juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, media yang dikembangkan diharapkan dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran Berpikir Komputasional sehingga menjadi lebih bermakna, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik SMK.

Penelitian terkait penggunaan media interaktif dalam pembelajaran Informatika menunjukkan bahwa media interaktif dapat mendukung proses pembelajaran peserta didik. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android pada materi Berpikir Komputasional memperoleh kategori sangat layak serta mendapat respon sangat baik dari pengguna (Rahman & Akhyar, 2026).

Berdasarkan penelitian tersebut, penggunaan media pembelajaran interaktif menunjukkan potensi dalam mendukung proses pembelajaran Informatika, khususnya pada materi Berpikir Komputasional. Hal ini menjadi dasar pengembangan media simulasi interaktif yang menggabungkan visualisasi dan aktivitas pengguna agar penyajian materi dapat lebih menarik serta memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif.

Meskipun platform media seperti Code.org, Blockly Games, dan Scratch membantu orang belajar tentang konsep Berpikir Komputasional melalui latihan logika dan pemrograman visual, tetapi platform ini masih memiliki keterbatasan. Ketiganya berfokus pada aktivitas pemrograman visual berbasis blok sehingga pembelajaran lebih diarahkan pada penyusunan solusi melalui blok program. Meskipun mendukung pengembangan Berpikir Komputasional, penyajian materi dan simulasi yang terintegrasi dengan kebutuhan pembelajaran Informatika di SMK masih terbatas. Selain itu, mayoritas platform tersebut berbasis web dan membutuhkan koneksi internet, tetapi tidak semua area sekolah memiliki jaringan yang memadai.

Berdasarkan modul ajar Informatika kelas X yang digunakan di SMKN 1 Palang, materi Berpikir Komputasional mencakup dasar Berpikir Komputasional,

kalimat logika, dan struktur data sehingga ketiga materi tersebut menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran.

Oleh karena itu, peneliti akan mengembangkan media pembelajaran yang dapat digunakan pada smartphone peserta didik yang berbasis Android. Media ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar interaktif melalui aktivitas interaktif dan visualisasi simulasi masalah dunia nyata. Pengembangan media ini bertujuan untuk menyediakan pembelajaran yang lebih terstruktur dan terintegrasi dalam materi Berpikir Komputasional. Media yang dikembangkan dilengkapi dengan simulasi interaktif pada empat pilar Berpikir Komputasional serta simulasi struktur data dan algoritma untuk menyajikan proses penyelesaian masalah secara lebih jelas dan sistematis.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Simulasi Interaktif pada Materi Berpikir Komputasional Peserta didik Kelas X SMKN 1 Palang”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang peneliti dapat berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran berbasis simulasi interaktif pada materi Berpikir Komputasional siswa kelas X SMKN 1 Palang?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis simulasi interaktif pada materi Berpikir Komputasional siswa kelas X SMKN 1 Palang?

3. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis simulasi interaktif pada materi Berpikir Komputasional untuk siswa kelas X SMKN 1 Palang?

1.3 Tujuan Penelitian Pengembangan

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis simulasi interaktif pada materi Berpikir Komputasional peserta siswa X SMKN 1 Palang.
- 2) Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis simulasi interaktif pada materi Berpikir Komputasional peserta siswa kelas X SMKN 1 Palang.
- 3) Untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis simulasi interaktif pada materi Berpikir Komputasional bagi siswa kelas X SMKN 1 Palang.

1.4 Spesifikasi Produk yang diharapkan

1) Bentuk Produk

Media pembelajaran dikembangkan dalam bentuk aplikasi Android yang dapat diinstal pada smartphone peserta didik, sehingga pembelajaran dapat diakses kapan saja tanpa bergantung pada ruang kelas dan koneksi internet. Fleksibilitas ini memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri sesuai kebutuhan.

2) Tujuan Pengembangan

Aplikasi ini bertujuan untuk:

- a. Membantu peserta didik memahami konsep Berpikir Komputasional melalui penyajian visual yang konkret dan mudah dipahami.

- b. Menyediakan simulasi dan kuis berbasis fitur interaktif yang tidak hanya menekankan teori, tetapi juga melatih keterampilan praktik, sehingga pembelajaran lebih menyeluruh.

4. Konten Pembelajaran

Aplikasi memuat tiga komponen utama:

- a. Empat Pondasi Berpikir Komputasional

- 1) Dekomposisi
- 2) Abstraksi
- 3) Pengenalan Pola
- 4) Berpikir Algoritma

Setiap materi disajikan dalam bentuk teks dan dilengkapi simulasi interaktif untuk membantu peserta didik memahami konsep yang dipelajari.

- b. Materi Kalimat Logika

Materi disajikan dalam bentuk teks yang dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Materi meliputi:

- 1) Proposisi
- 2) Negasi/Ingkaran, Konjungsi, Disjungsi, Implikasi dan Inferensi
- 3) Deduktif, Induktif dan Abduktif
- 4) Bilangan Desimal, Biner dan Heksadesimal
- 5) Pemecahan Masalah

- c. Struktur Data dan Algoritma

- 1) Stack
- 2) Queue
- 3) Searching

4) Sorting (*Insertion Sort* dan *Selection Sort*)

5. Fitur Utama

- a. Materi pembelajaran yang mencakup konsep Berpikir Komputasional, kalimat logika, dan struktur data.
- b. Simulasi interaktif untuk 4 pilar Berpikir Komputasional melalui aktivitas drag and drop, pengurutan langkah, serta pemilihan komponen yang relevan sesuai konsep yang dipelajari.
- c. Simulasi struktur data dan algoritma (stack, queue, insertion sort, dan selection sort).
- d. Kuis interaktif dengan umpan balik otomatis berupa informasi jawaban benar atau salah beserta penjelasannya.

6. Desain UI/UX

Aplikasi dirancang dengan gaya modern dan sesuai karakteristik peserta didik SMK, menggunakan tampilan visual menarik dengan navigasi yang sederhana dan mudah digunakan. Desain ini membantu menjaga fokus belajar dan mengurangi kejenuhan.

7. Manfaat Produk

- a. Membantu peserta didik memahami materi Berpikir Komputasional secara lebih konkret, interaktif, dan menyenangkan.
- b. Memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif melalui simulasi dan kuis interaktif.
- c. Mempermudah guru menyajikan pembelajaran digital yang kreatif dan inovatif.

- d. Menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran Berpikir Komputasional di SMKN 1 Palang.

1.5 Batasan Penelitian Pengembangan

1. Media pembelajaran hanya difokuskan pada materi Berpikir Komputasional Fase E yang meliputi dasar Berpikir Komputasional, kalimat logika, dan struktur data untuk peserta didik kelas X SMKN 1 Palang.
2. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi berbasis Android dengan konten simulasi interaktif sebagai media pembelajaran.
3. Penelitian dan uji coba media hanya dilakukan di SMKN 1 Palang dengan subjek peserta didik kelas X. Masalah yang diangkat dalam penelitian ini juga hanya berdasarkan kondisi dan kebutuhan peserta didik di SMKN 1 Palang.
4. Uji coba produk dilakukan hingga tahap kelompok skala besar, tidak mencakup implementasi jangka panjang.
5. Media pembelajaran yang dikembangkan diuji berdasarkan validasi ahli materi dan ahli media, serta respon peserta didik pada tahap uji coba.

1.6 Pentingnya Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan ini memiliki kontribusi penting bagi berbagai pihak, antara lain:

1) Bagi Peserta didik

Media pembelajaran yang dihasilkan membantu peserta didik dalam memahami konsep Berpikir Komputasional menjadi lebih konkret, terstruktur, dan menyenangkan. Melalui simulasi interaktif, peserta didik tidak hanya diajak untuk menerima materi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam praktik langsung. Hal

ini mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna dalam mempelajari materi Berpikir Komputasional.

2) Bagi Guru

Media pembelajaran berbasis simulasi interaktif yang dikembangkan dapat menjadi alternatif media pendukung pembelajaran pada materi Berpikir Komputasional. Media ini memberikan variasi dalam penyampaian materi sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik. Selain itu, media ini mendukung guru dalam memanfaatkan teknologi digital sebagai sarana pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan peserta didik.

3) Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini mendukung misi sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi informasi. Media pembelajaran yang dikembangkan sejalan dengan visi sekolah untuk menghadirkan pendidikan modern yang adaptif terhadap tuntutan era digital. Media yang dikembangkan dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran berbasis teknologi yang mendukung proses pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, sekolah memperoleh nilai tambah dalam pengembangan mutu pendidikan secara berkelanjutan.

4) Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung kepada peneliti dalam mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta mengembangkan media digital berbasis simulasi interaktif. Melalui proses ini, peneliti memperoleh pemahaman

yang lebih luas mengenai desain dan implementasi media pembelajaran. Selain menjadi bekal akademis, penelitian ini juga dapat menjadi acuan untuk pengembangan riset selanjutnya dengan lingkup yang lebih luas, baik dari segi materi, teknologi, maupun penerapan pada jenjang pendidikan yang berbeda.

1.7 Definisi Istilah

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran berfungsi sebagai perantara dalam proses pembelajaran antara guru dan peserta didik. Media pembelajaran memiliki kemampuan untuk menyampaikan informasi dan menyalurkan pesan pembelajaran sehingga dapat mendukung terciptanya proses pembelajaran yang efektif dan efisien (Sungkono et al., 2022).

2. Simulasi Interaktif

Simulasi adalah metode yang menyajikan suatu kondisi tiruan dengan meniru peristiwa atau keadaan yang mendekati situasi sebenarnya (Qusyairi, 2020). Sedangkan, Interaktif mengacu pada proses komunikasi dua arah yang terjadi antara komponen-komponen yang saling memberikan pengaruh dan respon (Yani & Fitriani, 2025). Berdasarkan pengertian tersebut, simulasi interaktif dapat diartikan sebagai media yang menyajikan suatu kondisi tiruan menyerupai keadaan nyata dengan melibatkan pengguna secara aktif melalui proses komunikasi dua arah, sehingga pengguna dapat memberikan respon dan memperoleh umpan balik dari media.

3. Berpikir Komputasional

Berpikir Komputasional merupakan proses yang mencakup kegiatan pemecahan masalah, perancangan sistem, serta pemahaman terhadap perilaku manusia dengan mengacu pada konsep-konsep fundamental dalam ilmu computer (Wing, 2006).

4. Android

Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis Linux yang digunakan pada perangkat telepon seluler seperti smartphone dan komputer tablet (Niesa & Nasution, 2022).