

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan signifikan pada strategi pembelajaran di sekolah, khususnya pada pendidikan vokasi seperti Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Pengguna dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir komputasional, pemecahan masalah, serta penguasaan dasar-dasar pemrograman sebagai bekal menghadapi kebutuhan industri berbasis teknologi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Maryono et al., 2025) mengungkapkan bahwa pembelajaran pemrograman di SMK masih menemui kendala, di antaranya rendahnya minat belajar, keterbatasan media pembelajaran interaktif, serta tingkat kesulitan materi yang dianggap abstrak oleh sebagian besar siswa.

Pemanfaatan *Game* edukasi dalam kegiatan pembelajaran semakin banyak digunakan sebagai alternatif media yang dapat meningkatkan kualitas proses belajar. Melalui kombinasi unsur permainan dan materi pembelajaran, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif, menarik, serta mampu mendorong keterlibatan mereka dalam memahami konsep yang dipelajari. Kehadiran tantangan, sistem penghargaan, dan aktivitas pemecahan masalah menjadikan proses belajar tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada pengalaman belajar yang bermakna (Syahidi et al., 2021). Temuan penelitian lainnya turut Menunjukkan bahwa *Game* edukasi efektif digunakan dalam pembelajaran pemrograman dasar karena mampu membantu siswa memahami

konsep logika pemrograman melalui visualisasi dan praktik secara langsung (Yulianti & Hariadi, 2020).

Selain *Game* edukasi, kemajuan *Artificial Intelligence* (AI) turut membuka peluang baru dalam pengembangan media pembelajaran yang bersifat adaptif. Teknologi AI mampu memberikan rekomendasi materi yang relevan, menyesuaikan tingkat kesulitan pembelajaran dengan kemampuan masing-masing pengguna, serta menyediakan umpan balik otomatis secara *real-time*. Pemanfaatan AI dalam kegiatan pembelajaran di Indonesia terus menunjukkan kemajuan, khususnya dalam mata pelajaran berbasis teknologi seperti pemrograman. Integrasi AI sebagai asisten pembelajaran telah terbukti meningkatkan motivasi serta kemandirian belajar siswa SMK, khususnya pada materi yang memerlukan latihan berkelanjutan seperti *Coding* (Kurniawan et al., 2024). Selain itu, pengembangan *Game* edukasi berbasis AI juga mulai dilakukan sebagai alternatif media yang mampu menyesuaikan tingkat kemampuan siswa secara otomatis melalui penggunaan algoritma *rule-Based* dan *adaptive difficulty* (Akhyar et al., 2023).

Namun demikian, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan guru mata pelajaran KKA di SMKN 1 Sepuluh Menunjukkan bahwa proses pembelajaran algoritma pemrograman masih menghadapi berbagai kendala. Meskipun pembelajaran telah dirancang lebih fleksibel dengan memanfaatkan perangkat digital dan *platform* berbasis internet, implementasi di kelas sering terhambat oleh keterbatasan fasilitas komputer serta akses internet yang tidak stabil. Selain itu, guru menjelaskan bahwa siswa terdapat kesulitan dalam memahami logika pemrograman, terutama ketika diminta untuk mengubah permasalahan nyata menjadi rangkaian langkah algoritmik yang terstruktur.

Konsep-konsep seperti sintaksis, percabangan, perulangan, dan perancangan solusi yang efisien kerap dianggap abstrak, sehingga menyulitkan pengguna dalam memahami materi secara mendalam.

Karakteristik pengguna yang beragam turut memperkuat tantangan pembelajaran. Sebagian siswa merupakan pemula yang kesulitan memecah masalah ke dalam logika terprogram, sementara siswa lain membutuhkan tantangan yang lebih kompleks. Perbedaan kemampuan ini membuat guru harus memberikan pendampingan adaptif, terutama dalam proses *debugging* yang kerap menimbulkan frustrasi. Di sisi lain, siswa Menunjukkan minat yang cukup tinggi terhadap pembelajaran yang melibatkan aktivitas eksploratif, praktik langsung, serta penggunaan media interaktif.

Guru juga mengungkapkan media pembelajaran yang digunakan masih cenderung berfokus pada presentasi dan latihan *Coding* melalui *IDE*, sehingga belum sepenuhnya memberikan dukungan visual, interaktif, dan adaptif yang dibutuhkan siswa. Beliau menekankan bahwa koding dan kecerdasan artifisial sering dianggap sebagai materi yang sulit, sehingga siswa membutuhkan media yang lebih menarik, mudah diakses, dan mampu membantu mereka memahami konsep secara bertahap melalui contoh aplikasi yang konkret.

Berdasarkan kondisi tersebut, guru menilai bahwa pengembangan media interaktif seperti aplikasi berbasis web atau *Game* edukasi merupakan solusi yang sangat potensial. Media berbasis *Game* dinilai mampu menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, mendorong siswa berpikir sistematis, serta meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Adapun harapan guru terhadap implementasi *Game* edukasi berbasis AI mencakup

kemampuan sistem untuk menyesuaikan tingkat kesulitan secara dinamis, memberikan umpan balik yang spesifik dan informatif, serta menyediakan petunjuk dan rekomendasi yang sesuai dengan kemampuan individual masing-masing pengguna.

Kajian terhadap berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Game* telah banyak dikembangkan untuk mendukung pembelajaran pemrograman. Akan tetapi, sebagian besar media tersebut masih menggunakan mekanisme pembelajaran yang bersifat tetap sehingga seluruh pengguna memperoleh tingkat kesulitan dan bentuk umpan balik yang sama. Kondisi tersebut menunjukkan masih terbukanya peluang pengembangan media yang mampu menyesuaikan proses pembelajaran dengan kebutuhan masing-masing pengguna.

Sementara itu, penelitian yang mengadopsi *Artificial Intelligence* (AI) dalam bidang pembelajaran cenderung lebih banyak diterapkan pada *platform e-learning* atau aplikasi kuis berbasis web, dan belum banyak dikembangkan dalam bentuk *Game* edukasi mandiri yang secara spesifik difokuskan pada materi dasar-dasar algoritma dan pemrograman untuk siswa SMK. Selain itu, pemanfaatan AI dalam *Game* edukasi yang telah ada masih terbatas pada fungsi penilaian otomatis atau rekomendasi umum, serta belum dimaksimalkan sebagai asisten pembelajaran adaptif yang mampu memberikan scaffolding secara bertahap, menganalisis pola kesalahan pengguna, dan menyesuaikan tingkat kesulitan permainan secara dinamis sesuai dengan kemampuan pengguna.

Dengan demikian, terdapat celah penelitian dalam pengembangan media pembelajaran berupa *Game* edukasi berbantuan AI yang dirancang secara khusus untuk mendukung pemahaman siswa SMK terhadap konsep dasar algoritma dan pemrograman melalui pendekatan pembelajaran yang interaktif, adaptif, dan personal. Penelitian ini diarahkan untuk mengisi celah tersebut melalui pengembangan *Game* edukasi *Code Quest* berbantuan AI yang berfungsi sebagai asisten pembelajaran, bukan sekadar sebagai alat evaluasi.

Dengan demikian, pengembangan *Game* edukasi “*Code Quest*” berbantuan *Artificial Intelligence* diharapkan dapat menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan pembelajaran KKA di sekolah. *Game* ini dirancang menghadirkan pengalaman belajar interaktif melalui tantangan berbasis *puzzle Coding*, sistem penilaian otomatis, serta fitur *AI Assistant* yang mampu memberikan petunjuk, rekomendasi, dan penyesuaian tingkat kesulitan secara adaptif. Dengan pendekatan ini, pengguna diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep algoritma dan logika pemrograman, sekaligus membangun kepercayaan diri melalui aktivitas belajar yang menyenangkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain *Game* edukasi “*Code Quest*” berbantuan AI sebagai media pembelajaran dasar-dasar pemrograman untuk siswa SMK Negeri 1 Sepuluh?
2. Bagaimana kelayakan *Game* edukasi “*Code Quest*” berbantuan AI berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media?

3. Bagaimana Respon peserta didik terhadap penggunaan *Game* edukasi “*Code Quest*” berbantuan AI pada mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial di SMKN 1 Sepuluh?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan desain *Game* edukasi “*Code Quest*” berbasis AI sebagai media pembelajaran dasar-dasar pemrograman untuk siswa SMK Negeri 1 Sepuluh.
2. Melakukan uji kelayakan *Game* edukasi “*Code Quest*” berbasis AI berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan *Game* edukasi *Code Quest* berbantuan AI pada mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial di SMKN 1 Sepuluh.

1.4 Spesifikasi Produk yang diharapkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. *Game* edukasi yang dikembangkan menggunakan *Unity* 2D dan 3D dengan tampilan *futuristic*.
2. Format aplikasi berupa .apk dan menggunakan *Unity Engine* sehingga dapat dijalankan pada *Android* (minimal OS *Android* 8/Oreo).
3. *Gameplay* menggunakan pendekatan *puzzle -Based learning* di mana pemain menyelesaikan teka-teki logika pemrograman berbasis *block-Based Coding* , mencakup sequence, percabangan, dan perulangan dasar. Pemain menyusun blok untuk menyelesaikan misi di tiap tantangan materi, sekaligus menjalani

petualangan melewati rintangan yang hanya bisa dilanjutkan setelah menjawab soal yang diberikan.

4. AI bertugas memberikan hint adaptif berdasarkan kesalahan pemain, penjelasan konsep singkat sesuai tantangan materi, serta analisis pola kesalahan untuk bantuan bertahap. AI berfungsi sebagai asisten pendamping, bukan penilai kemampuan pemain.

1.5 Batasan Penelitian Pengembangan

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Materi yang dikembangkan dibatasi pada konsep dasar-dasar pemrograman, meliputi: Algoritma variabel, tipe data, operator, percabangan sederhana, dan perulangan dasar sesuai kurikulum SMK.
2. *Platform* pengembangan dibatasi pada perangkat berbasis *Android*, sehingga *Game* hanya dirancang untuk digunakan melalui *smartphone* atau tablet.
3. Fitur AI yang dikembangkan difokuskan pada fungsi asisten pembelajaran, yaitu memberikan petunjuk, koreksi jawaban, dan penjelasan sederhana pada soal atau *puzzle*, bukan pada kemampuan AI tingkat lanjut seperti *natural language processing* penuh atau *machine learning* model yang kompleks.

1.6 Pentingnya Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan *Game* edukasi “*Code Quest*” berbantuan *Artificial Intelligence* memiliki sejumlah manfaat strategis bagi berbagai pihak. Adapun pentingnya penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

- a. Memberikan media belajar yang lebih menarik dan interaktif sesuai karakteristik generasi digital.
- b. Membantu siswa memahami konsep dasar pemrograman melalui permainan berbasis *puzzle* dan problem-solving.
- c. Menyediakan pembelajaran adaptif melalui fitur *AI Assistant* yang memberikan petunjuk dan umpan balik otomatis.
- d. Meningkatkan motivasi, minat belajar, serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.
- e. Mendukung pembelajaran mandiri karena *Game* dapat diakses kapan pun melalui perangkat *Android*.

2. Bagi Guru

- a. Menyediakan alat bantu pembelajaran yang memperkaya metode mengajar.
- b. Memudahkan guru dalam menjelaskan konsep algoritma dan logika pemrograman melalui visualisasi interaktif.
- c. Membantu guru memonitor perkembangan siswa melalui fitur evaluasi otomatis.
- d. Mengurangi ketergantungan pada metode ceramah dan latihan manual.
- e. Memberikan alternatif media yang ramah teknologi dan sesuai era pembelajaran digital.

3. Bagi Sekolah

- a. Mendukung transformasi digital di lingkungan sekolah melalui pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi.
- b. Meningkatkan kualitas layanan pendidikan dengan menghadirkan inovasi pembelajaran yang relevan.

4. Bagi Pengembang

Sebagai salah satu bentuk pengabdian terhadap dunia pendidikan sekaligus memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya melalui pengembangan *Game* edukasi.

1.7 Definisi Istilah

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam memahami istilah yang digunakan dalam penelitian ini, berikut disampaikan definisi operasional dari konsep-konsep utama:

1.7.1 Pengembangan *Research & Development*

Metode *Research and Development* (R&D) adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan menghasilkan produk baru melalui tahapan yang sistematis. Pendekatan ini banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan dan industri, untuk menciptakan inovasi yang memiliki nilai guna. Pada konteks pendidikan, R&D digunakan sebagai acuan dalam merancang media pembelajaran, perangkat ajar, serta teknologi pendidikan yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan pengguna lainnya (Ade Rahayu, 2025).

1.7.2 *Game* Edukasi

Game edukasi adalah media pembelajaran yang memanfaatkan unsur-unsur permainan. Media ini tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga sebagai sarana untuk menggerakkan cara berpikir pengguna melalui aktivitas yang menantang dan menyenangkan. Di dalamnya, materi yang biasanya bersifat abstrak disajikan dengan lebih hidup, sehingga membantu pengguna memahami konsep secara bertahap dan tanpa tekanan. Pendekatan ini terbukti mampu merangsang proses berpikir serta meningkatkan fokus pengguna melalui penyajian materi yang menarik dan inovatif (Ulumudin & Sujatmiko, 2023). Dengan kombinasi antara

elemen visual, interaksi, dan dinamika permainan, *Game* edukasi memberikan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan dunia mereka, sehingga proses pembelajaran terasa lebih mengalir dan bermakna.

1.7.3 Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) dapat dipahami sebagai teknologi yang memungkinkan sistem komputer menjalankan tugas-tugas yang umumnya membutuhkan kemampuan berpikir manusia. Kemampuan tersebut meliputi pengenalan pola, analisis informasi, pengambilan keputusan, hingga pemberian rekomendasi berdasarkan data yang tersedia. Dalam bidang pendidikan, AI berperan dalam mendukung pembelajaran adaptif dan *personalized learning* melalui penyesuaian materi, strategi, serta pengalaman belajar berdasarkan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Penerapan AI memungkinkan pemberian umpan balik yang adaptif, penyesuaian tingkat kesulitan materi, dan penyediaan pengalaman belajar yang lebih sesuai dengan kemampuan individu sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan berpusat pada peserta didik. (Sutrayasa & Agustini, 2026).

1.7.4 Algoritma dan Pemrograman Dasar

Pemrograman dasar merupakan sekumpulan konsep dan prinsip inti yang menjadi landasan dalam mempelajari pemrograman. Di dalamnya terdapat pemahaman tentang IPO (*Input Proses Output*), penyusunan algoritma secara terstruktur, serta pengenalan berbagai struktur data yang berfungsi untuk menyimpan dan mengatur informasi. Selain itu, materi pemrograman dasar juga mencakup alur kontrol sebagai urutan logika eksekusi program, penggunaan

percabangan untuk menentukan keputusan, dan perulangan untuk mengeksekusi instruksi secara berulang (Mahendra et al., 2020).

Secara umum, algoritma merupakan urutan langkah yang dirancang secara terstruktur guna menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam pemrograman, algoritma berperan sebagai pedoman yang mengarahkan proses pembuatan program agar solusi yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Asfarian dkk (2021) menjelaskan bahwa algoritma dapat dianalogikan sebagai sebuah resep atau strategi yang digunakan untuk mencapai penyelesaian suatu masalah.