

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pesat teknologi di era digital telah menjadikan teknologi pembelajaran sebagai komponen integral yang secara fundamental mentransformasi lanskap pendidikan (Rohmani et al., 2024). Teknologi tidak lagi hanya dipandang sebagai alat bantu, melainkan telah menjadi sebuah ekosistem yang merevolusi cara pengetahuan diakses, dikelola, dan disampaikan, serta bagaimana interaksi belajar-mengajar berlangsung (Abbey et al., 2024). Beragam inovasi teknologi, mulai dari platform *e-learning* hingga kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), kini menawarkan potensi luar biasa untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif (Ifanov et al., 2022).

Salah satu terobosan paling signifikan dan disruptif adalah kemunculan ChatGPT. Diluncurkan pada akhir tahun 2022, teknologi ini dengan cepat diadopsi oleh jutaan pengguna dan memicu diskursus luas mengenai perannya dalam berbagai sektor, tidak terkecuali pendidikan (Gill et al., 2024). Berbeda dari teknologi sebelumnya, ChatGPT yang merupakan sebuah *Large Language Model* (LLM) memiliki kemampuan untuk memahami dan menghasilkan teks yang menyerupai manusia, terlibat dalam dialog kontekstual, serta memberikan penjelasan mendalam terhadap konsep-konsep yang kompleks (Kasneci et al., 2023). Berbagai studi menunjukkan bahwa ChatGPT telah dimanfaatkan oleh pembelajar sebagai mitra diskusi, alat bantu untuk memecahkan masalah, dan sebagai tutor virtual yang dapat memberikan umpan balik secara personal dan instan (Rahman & Watanobe, 2023).

Kemampuan ChatGPT dalam memberikan dukungan belajar yang adaptif ini sejatinya sangat selaras dengan sebuah kerangka kerja pedagogis, yaitu *scaffolding*. Konsep *scaffolding*, yang berakar pada teori *Zone of Proximal Development* (ZPD) dari Vygotsky, didefinisikan sebagai dukungan prosedural

sementara yang diberikan kepada pembelajar untuk menyelesaikan sebuah tugas atau masalah yang tidak dapat mereka capai secara mandiri (Munshi et al., 2022).

Meskipun demikian, terdapat sebuah kesenjangan yang signifikan antara potensi teoretis dan implementasi praktis. Di satu sisi, literatur mengakui potensi besar AI generatif seperti ChatGPT sebagai alat untuk pembelajaran yang dipersonalisasi dan sebagai mitra belajar (Salih et al., 2025). Di sisi lain, studi empiris yang secara spesifik menyelidiki perancangan sistem yang dikustomisasi untuk menerapkan *scaffolding* pedagogis menggunakan ChatGPT masih sangat terbatas (Liao et al., 2024). Banyak pemanfaatan ChatGPT dalam pendidikan masih bersifat *ad-hoc*, di mana pembelajar berinteraksi langsung tanpa struktur dan panduan pedagogis yang terintegrasi dalam sebuah sistem. Liao et al. (2024) bahkan menegaskan bahwa aplikasi ChatGPT untuk menumbuhkan keterampilan berpikir komputasi melalui *scaffolding* "masih berada dalam tahap eksplorasi awal". Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengembangkan dan meneliti sistem pembelajaran cerdas (*intelligent learning systems*) yang secara sengaja dirancang untuk menjembatani kapabilitas teknologi AI dengan prinsip-prinsip *scaffolding* yang sistematis.

Untuk menjawab kesenjangan tersebut, penelitian ini akan berlandaskan pada kerangka kerja perancangan sistem *scaffolding* cerdas yang telah terbukti menjanjikan. Liao et al. (2024) mengusulkan sebuah model sistem yang terdiri dari beberapa modul interaktif, seperti *Solution Assessment* (penilaian solusi), *Code Assessment* (penilaian kode), dan *Free Interaction* (interaksi bebas), yang dirancang untuk mendukung berbagai aspek pembelajaran. Kerangka kerja ini memberikan fondasi yang kuat karena secara eksplisit memetakan fungsi-fungsi teknologi ke dalam tahapan-tahapan *scaffolding*. Berdasarkan kerangka kerja tersebut, penelitian ini mengusulkan **perancangan sebuah sistem yang diberi nama SEKAPAI (*Scaffolding with AI*)**. Sistem SEKAPAI dirancang sebagai sebuah lingkungan belajar cerdas yang mengimplementasikan strategi *scaffolding* secara terstruktur dengan memanfaatkan kemampuan dari ChatGPT.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terlihat adanya kebutuhan untuk merancang sebuah sistem yang secara sistematis mengimplementasikan *scaffolding* pedagogis dengan teknologi AI. Oleh karena itu, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perancangan sistem SEKAPAI?
2. Bagaimana hasil uji fungsionalitas terhadap prototipe sistem SEKAPAI?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, ditentukan Batasan masalah agar dalam proses penyusunannya menjadi proporsional dan terarah serta tidak menyimpang dari tujuan pembahasan, dibawah ini adalah batasan masalah yang akan dibahas:

1. Perancangan dan pengembangan prototipe sistem SEKAPAI difokuskan pada *platform* berbasis web (*web-based*), sehingga dapat diakses melalui peramban web standar dan tidak mencakup pengembangan aplikasi *mobile native*.
2. Model AI yang digunakan adalah *Generative Pre-trained Transformer* (GPT) yang diakses melalui API resmi dari OpenAI. Penelitian ini tidak mencakup perancangan atau pelatihan model LLM dari awal.
3. Cakupan materi pembelajaran atau konten dan skenario uji yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada topik-topik yang relevan dengan pembelajaran pemrograman dan algoritma.

1.4 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah rancangan sistem pembelajaran SEKAPAI yang terstruktur dan mengimplementasikan konsep *scaffolding* dengan teknologi ChatGPT.
2. Melakukan uji fungsionalitas pada prototipe sistem SEKAPAI untuk memvalidasi bahwa setiap fungsi, seperti modul penilaian solusi, modul penilaian kode, dan modul interaksi bebas, dapat beroperasi dengan baik dan sesuai dengan tujuan perancangannya.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari perancangan dan pengujian sistem SEKAPAI ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat signifikan sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi pada literatur di bidang teknologi pendidikan, khususnya mengenai bagaimana menjembatani antara teori pedagogis (*scaffolding*) dengan teknologi AI generatif (ChatGPT) dalam sebuah perancangan sistem pembelajaran yang terstruktur.
2. Menjadi referensi dan landasan bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan atau mengevaluasi sistem serupa dengan cakupan yang lebih luas.
3. Menyediakan model arsitektur dan desain antarmuka sebagai studi kasus dalam pengembangan *Intelligent Tutoring Systems* yang memanfaatkan API dari *LLM*.