

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan proses yang bertujuan untuk mengembangkan potensi melalui kegiatan pembelajaran (Suryaningrum, 2024). Pemanfaatan teknologi berperan penting dalam menjadikan proses pembelajaran lebih efisien, efektif, dan menarik bagi generasi muda di seluruh dunia. Ragam inovasi teknologi turut memperluas akses terhadap pendidikan dan mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) keempat yaitu tersedianya pendidikan berkualitas bagi semua orang (Milasari & Nugraheni, 2024). Dalam rangka mencapai target SDGs 2030, diperlukan penerapan kebijakan pendidikan yang didukung oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Ramadhani, 2023).

Pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) telah membantu siswa dalam memenuhi kebutuhan belajar secara efektif (Fajriati *et al.*, 2024). AI berperan dalam memperkaya interaksi melalui penggunaan *chatbot* dan teknologi yang interaktif sehingga membuat pembelajaran lebih menarik, efisien, serta efektif (Rifky, 2024). Fenomena tersebut telah menarik perhatian para peneliti untuk menjelajahi potensi dan implikasi dari integrasi AI dalam konteks pendidikan (Rochmawati *et al.*, 2023).

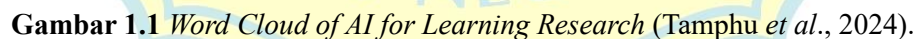
Pemilihan model pembelajaran yang tepat harus mempertimbangkan karakteristik siswa, jenis materi pelajaran, ketersediaan media dan fasilitas, serta kemampuan guru itu sendiri (Kamaruddin *et al.*, 2022). Model pembelajaran yang diterapkan harus disesuaikan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Wulandari, 2021). Pergeseran paradigma dalam pembelajaran diperlukan untuk pendidikan abad ke-21, yaitu siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan aktivitas memecahkan masalah dalam fisika (Rahmana *et al.*, 2021). Peningkatan kemampuan melalui pembelajaran berbasis masalah menjadi relevan dengan perubahan kurikulum yang menekankan pada keterampilan abad ke-21 (Sufyadi *et al.*, 2021).

Konsep pada fisika yang bersifat abstrak dan kompleks memerlukan pemahaman dengan kemampuan pemecahan masalah yang kuat (Aripin *et al.*, 2021). Materi fisika yang perlu ditingkatkan dalam memahami konsep adalah termodinamika. Materi termodinamika mempelajari perubahan energi, kerja, entropi, serta mengkaji pertukaran energi dalam kalor dan kerja pada sistem dan lingkungan (Yolanda, 2021). Dalam pembelajaran, masih banyak siswa mengalami miskonsepsi pada materi termodinamika. Penelitian yang dilakukan oleh (Nasution, 2024) menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam memahami konsep termodinamika sebanyak 40% pada penggunaan rumus beserta langkah-langkahnya, 25% pada penurunan rumus, 15% menghafal konsep, dan 15% melihat konsep dari visualisasi gambar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Lutfiani *et al.*, 2025) juga menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah termodinamika oleh siswa masih tergolong rendah, dengan nilai rata-rata diperoleh sebesar 53,59%. Siswa mengalami kendala dalam menentukan konsep yang tepat, menerapkan persamaan, dan mengevaluasi jawaban yang diperoleh. Penelitian yang dilakukan oleh (Hendra *et al.*, 2024) menunjukkan sebanyak 75,5% siswa memiliki miskonsepsi termodinamika tingkat tinggi, 17,8% siswa memiliki miskonsepsi tingkat sedang, dan 6,7% siswa memiliki miskonsepsi tingkat rendah. Hasil tersebut menunjukkan sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi pada konsep termodinamika. Penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari *et al.*, 2023) juga menemukan bahwa hanya 6,5% siswa yang memahami konsep termodinamika, sedangkan 85,7% siswa tidak memahami konsep termodinamika.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari & Setiani, 2025) menunjukkan implementasi *problem-based learning* pada ilmu sains berjalan sangat baik dengan persentase pelaksanaan sebesar 98,8% yang menunjukkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran berbasis masalah. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Vioni *et al.*, 2025) juga menunjukkan data siswa yang mencapai KKM hanya 63,6% pada siklus I meningkat menjadi 72,7% pada siklus II setelah menerapkan *problem-based learning*.

*Problem-based learning* terintegrasi AI memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir siswa pada topik fisika (Simangunsong *et al.*, 2024). Penelitian oleh (Saifullah *et al.*, 2024) menunjukkan 87% siswa mengalami peningkatan keterlibatan belajar dan 68% siswa menunjukkan peningkatan kinerja akademik akibat integrasi *chatbot* dalam *website* pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh (Kusuma *et al.*, 2024) juga menunjukkan *website learning* berbantuan *chatbot* untuk pembelajaran fisika memiliki efektivitas yang kuat dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Nasya & Wibowo, 2024) menunjukkan bahwa 75% pengguna *chatbot* merasa puas terhadap pemakaian *chatbot* dan 82% menyatakan *chatbot* mudah digunakan.



Hasil pemetaan kata kunci yang divisualisasikan pada *Word Cloud* di atas memperlihatkan bahwa kata kunci sentral dari *artificial intelligence* didominasi oleh kata kunci seperti *learning*, *learning systems*, *machine learning*, *e-learning*, dan *students* yang menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pendidikan berfokus pada peningkatan pemahaman siswa. Penerapan AI membuka peluang untuk mengembangkan media pembelajaran yang inovatif.

Pemetaan kata kunci tersebut mengindikasikan pengembangan *website* media pembelajaran yang mengintegrasikan sintaks *problem-based learning* dan *chatbot* AI secara sistematis pada materi pembelajaran.

Analisis kebutuhan melalui wawancara dengan satu guru fisika dan tiga siswa kelas XII di salah satu SMA Negeri Jakarta ditemukan adanya kesenjangan antara kondisi ideal dan realita pembelajaran fisika, khususnya materi termodinamika. Pembelajaran didominasi media sederhana seperti *PowerPoint* dan video yang dinilai belum optimal dalam memfasilitasi pembelajaran dan pemecahan masalah. Implementasi *problem-based learning* terkendala pada keterbatasan media yang mampu memandu proses berpikir siswa secara bertahap, sehingga keterlibatan siswa cenderung pasif. Siswa menyatakan kesulitan memahami materi tanpa visualisasi dan pendampingan belajar yang terstruktur. Kemudian walaupun ada guru masih memiliki keraguan terhadap akurasi AI, hasil wawancara menunjukkan siswa memiliki tingkat penerimaan yang tinggi terhadap AI, namun pemanfaatannya masih bersifat pasif dan berfokus pada pencarian jawaban. Hal ini menunjukkan adanya ketertarikan terhadap media pembelajaran yang dikaitkan dengan *chatbot* AI dan mampu membimbing proses pembelajaran secara bertahap.

Hasil kajian penelitian terdahulu dan hasil wawancara analisis kebutuhan di SMA Negeri 37 Jakarta menunjukkan integrasi *problem-based learning* dengan *chatbot* AI dalam *website* media pembelajaran fisika pada materi termodinamika masih terbatas. Penelitian terdahulu telah mengembangkan media pembelajaran berbasis *website*, menerapkan *problem-based learning*, memanfaatkan *chatbot* AI, dan mengembangkan media pada materi termodinamika. Namun, tiap komponen tersebut masih banyak dikembangkan secara terpisah. Keterbatasan media pembelajaran yang memandu tahapan pemecahan masalah menyebabkan siswa belum optimal mengikuti proses berpikir secara bertahap. Maka, celah (*gap*) penelitian ini terletak pada belum ditemukannya pengembangan *website* media pembelajaran yang secara khusus mengintegrasikan *chatbot* AI ke dalam setiap tahapan *problem-based learning* pada materi termodinamika untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Nilai kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pengembangan *website* media pembelajaran fisika berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dalam materi termodinamika. *Website* yang dikembangkan menghadirkan *chatbot* AI sebagai asisten belajar dalam memandu siswa secara bertahap sesuai sintaks *problem-based learning*. *Website* juga dirancang untuk mengombinasikan visualisasi konsep, aktivitas diskusi berbasis masalah, dan pendampingan konseptual yang adaptif, sehingga siswa mengeksplorasi pemahamannya secara kolaboratif dan menunjukkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Penelitian ini menawarkan inovasi pembelajaran yang tidak hanya menekankan penggunaan *chatbot* AI sebagai teknologi yang sedang *trending*, tetapi juga menyelaraskan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21 yang berfokus pada kebutuhan dari keterampilan 4C (*Critical Thinking*, *Creativity*, *Collaboration*, dan *Communication*), sehingga dapat mengatasi miskonsepsi, dan menjadikan pembelajaran termodinamika lebih berpusat pada siswa (*student-centered learning*) untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dalam mempelajari materi fisika yang abstrak dan kompleks seperti termodinamika.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, fokus penelitian ini diarahkan pada pengembangan *website* media pembelajaran berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi termodinamika.

## **C. Perumusan Masalah**

Berdasarkan fokus penelitian yang telah dikemukakan, maka dirumuskan perumusan masalah yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan *website* media pembelajaran berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI pada materi termodinamika dengan menggunakan model pengembangan ADDIE?

2. Bagaimana validitas *website* media pembelajaran berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI berdasarkan penilaian para ahli dari aspek materi, aspek media, dan aspek pembelajaran?
3. Bagaimana penilaian *website* media pembelajaran berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI berdasarkan tanggapan guru dan para siswa?
4. Bagaimana peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi termodinamika setelah menggunakan *website* media pembelajaran berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI?

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pendidikan fisika terkait integrasi model pedagogi dengan AI. Kontribusi utama penelitian terletak pada pengembangan produk yang memadukan sintaks dari model *problem-based learning* dengan *chatbot* AI. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya literatur dari *website* media pembelajaran berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi termodinamika. Hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan model pembelajaran dengan kecerdasan buatan yang berfokus pada peningkatan hasil belajar kognitif fisika pada siswa.

##### **2. Manfaat Praktis**

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam berbagai pihak sebagai berikut:

- a. **Bagi Siswa:** Penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep termodinamika tingkat SMA/MA/Sederajat melalui *website* media pembelajaran yang mudah diakses. Integrasi antara *problem-based learning* dan *chatbot* AI dalam *website* media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

- b. **Bagi Guru:** Penelitian ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran fisika yang digunakan guru dalam menyampaikan materi termodinamika. *Website* dapat membantu guru memfasilitasi pembelajaran berbasis masalah, meningkatkan keterlibatan siswa, serta menyediakan asisten belajar melalui *chatbot* AI.
- c. **Bagi Sekolah:** Penelitian ini diharapkan dapat mendukung sekolah dalam pemanfaatan teknologi digital sebagai media pembelajaran inovatif. *Website* yang dikembangkan dapat menjadi salah satu sarana untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, khususnya pada materi yang bersifat abstrak dan kompleks seperti termodinamika.
- d. **Bagi Peneliti:** Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman peneliti dalam mengembangkan *website* media pembelajaran berbasis *problem-based learning* terintegrasi *chatbot* AI. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi pengalaman dalam menerapkan model pengembangan ADDIE dalam menyusun instrumen validasi, tanggapan, dan efektivitas dalam peningkatan hasil kognitif siswa.

