

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan teknologi pada abad ke 21 meningkatkan banyak kemajuan yang signifikan terutama bagi dunia pendidikan. Perkembangan ini terjadi pada penggunaan teknologi pada ilmu pengetahuan sehingga hadirnya tuntutan baru bagi masyarakat untuk menguasai IPTEK. IPTEK sangat penting bagi kehidupan dalam pendidikan, karena dapat meningkatkan kemampuan diri. Penguasaan IPTEK memungkinkan seseorang memiliki kemampuan komparatif, inovatif, dan kompetitif, yang mendukung kemampuan berkolaborasi. Hal ini memudahkan dalam menyerap informasi baru dan beradaptasi dengan perubahan yang berlangsung cepat (Vina N. Van Harling, 2023). Berhubungan dengan itu, *National Education Association* mendefinisikan keterampilan abad ke-21 sebagai "*The 4Cs*": berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi, dan bekerja sama (Sole, 2018). Oleh karena itu, sekolah-sekolah dituntut untuk mengembangkan keterampilan 4C pada siswa mereka, yang meliputi *Collaboration*, *Communication*, *Critical Thinking*, dan *Creativity* (Septikasari, 2018).

Pendidikan harus mengadopsi pendekatan pembelajaran yang menekankan proses dinamis, guna meningkatkan rasa ingin tahu siswa terhadap lingkungan sekitar mereka (Ihsan, 2010). Salah satu aspek yang paling utama dalam dunia pendidikan adalah pola pikir yang kritis, keterampilan ini merupakan sebuah keterampilan dasar untuk dapat memecahkan sebuah persoalan. Cara berpikir kritis hadir dari suatu proses kemampuan yang berdasar pada hasil analisis dan evaluasi terhadap sebuah masalah yang ada. Pola berpikir kritis dapat memberikan ide secara logis, reflektif, produktif serta mencari sebuah opini dan juga argument (Liza et..al, 2020). Ennis & Weir (2013) juga mendefinisikan keterampilan berpikir kritis sebagai bentuk dari olah otak untuk dapat melihat dari sisi logis dan rasional untuk mengambil keputusan yang diyakini. Kemampuan berpikir kritis akan memberikan kemampuan bagi seseorang untuk dapat menghadapi dan melihat secara cermat setiap permasalahan yang di hadapi. Hal inilah yang mendasari bahwa berpikir

Julia Nur Aini, 2025

**PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING DAN MATHEMATICS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI ENERGI ALTERNATIF TOPIK ENERGI ANGIN DI SMP**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kritis menjadi sebuah keterampilan yang harus dimiliki oleh setiap lulusan jenjang pendidikan.

Hasil analisis dari rapor pendidikan di tahun 2021-2022, ditemukan bahwa keterampilan berpikir kritis masih perlu dikembangkan (Kemendikbud, 2021). Keterampilan berpikir kritis ini, pada dasarnya dapat dilatih lewat banyak disiplin ilmu, pembelajaran fisika merupakan salah satunya. Menghasilkan siswa yang mampu berpikir kritis adalah salah satu tujuan pembelajaran fisika. Dalam pembelajaran fisika di sekolah berpikir kritis sangat penting dalam menyelesaikan permasalahan (Nurohman et al., 2014). Kenyataan di lapangan membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah (Hairida, 2016). Pada saat ini pembelajaran fisika masih memusatkan kepada materi yang diberikan guru dan belum memberikan fasilitas yang memadai untuk siswa untuk berpikir secara kritis. Hal inilah menjadi gambaran rendahnya kemampuan berpikir kritis bagi siswa. (Cahyono, 2018). Adanya ketidakmampuan berpikir kritis pada siswa berasal dari kesulitan siswa dalam memahami konsep fisika yang rendah, karena siswa cenderung menghafal jika dibandingkan memahami konsep yang ada (Koes, 2015). Hal ini mengakibatkan siswa kesulitan untuk memecahkan masalah dan memberikan persepsi bahwa fisika sangatlah sulit dan sangat membosankan (Ermayanti, 2016). Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa permasalahan serupa juga terjadi di salah satu SMP di Kota Bandung, pada pembelajaran IPA, khususnya fisika, guru masih mengandalkan metode ceramah. Guru IPA di sekolah tersebut menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Selama observasi, peneliti mendapati bahwa kemampuan berpikir kritis siswa juga masih berada di bawah rata-rata.

Untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, diperlukan penerapan strategi pembelajaran yang baik. Salah satunya adalah model *Project Based Learning* (PjBL). Menurut Kemendikbud (2017), PjBL adalah “model pembelajaran yang melibatkan proyek dalam proses pembelajaran”. Model ini memberi kesempatan pada siswa untuk memilih aktivitas belajar yang sesuai dengan kebutuhan mereka (Kemendikbud, 2017). *Project Based Learning* (PjBL)

Julia Nur Aini, 2025

**PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING DAN MATHEMATICS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI ENERGI ALTERNATIF TOPIK ENERGI ANGIN DI SMP**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

adalah “model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai sarana untuk mencapai kompetensi dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan”. Proyek itu sendiri dapat dipahami sebagai serangkaian aktivitas yang melibatkan berbagai pekerjaan dan memerlukan koordinasi yang baik antara siswa dan guru untuk menyelesaikannya (Fathurrohman, 2016). Model ini menekankan penerapan pemikiran kritis dalam pembelajaran, di mana siswa terlibat aktif dalam menyelesaikan proyek (Yunus dkk., 2016). Selain model, dibutuhkan pendekatan yang relevan. Salah satu pendekatan yang dapat diintegrasikan dengan model PjBL adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Penerapan pendekatan STEM akan membantu untuk merealisasikan materi teori pendidikan menjadi sebuah kegiatan refleksi dan didukung melalui praktik yang mendukung aspek aspek STEM (Bin Amiruddin et al., 2022). Peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat dilakukan melalui model PjBL-STEM (Kibtiyah, 2022). PjBL (*Project Based Learning*) adalah model pembelajaran, sementara STEM merupakan pendekatan pembelajaran. Penelitian lain oleh Hamilton et al. (2021) menemukan bahwa pembelajaran yang menggabungkan PjBL dan STEM memberikan pengalaman interaktif yang dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Penelitian oleh Aan (2023) juga menyatakan bahwa dengan pembelajaran PjBL-STEM, peserta didik dapat lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bisa menemukan idenya sendiri. Terdapat lima langkah pembelajaran PjBL-STEM, dengan langkah capaian proses yang spesifik (Laboy Rush, 2010) langkah: 1) *Reflection*: Mengajak siswa untuk menghadapi sebuah masalah dan memberikan dorongan untuk menyelidiki serta menyelesaikannya. 2) *Research*: Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan. 3) *Discovery*: Menghubungkan tahap penelitian dengan penerapan dalam merancang desain proyek. 4) *Application*: Menguji produk atau solusi untuk menyelesaikan masalah. 5) *Communication*: Menyajikan hasil dari proyek atau solusi yang telah ditemukan. Dengan cara menyampaikan pada teman maupun lingkup kelas terhadap sebuah produk yang dibuatnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk

Julia Nur Aini, 2025

**PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING DAN MATHEMATICS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI ENERGI ALTERNATIF TOPIK ENERGI ANGIN DI SMP**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* yang terintegrasi dengan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Diharapkan, model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga mereka dapat menyelesaikan masalah, khususnya dalam materi energi alternatif topik energi angin, dengan pemahaman yang lebih jelas dan mendalam.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya adalah *“Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi energi alternatif topik energi angin di SMP setelah diterapkan model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM?”*

Agar kegiatan penelitian lebih terstruktur, rumusan masalah akan dijabarkan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi energi alternatif topik energi angin di SMP setelah diterapkan model pembelajaran PjBL terintegrasi dengan STEM?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran pada penerapan model PjBL terintegrasi dengan STEM pada materi energi alternatif, khususnya topik energi angin?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran PjBL yang terintegrasi dengan STEM pada materi energi alternatif, khususnya topik energi angin?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah penerapan model pembelajaran PjBL yang terintegrasi dengan STEM pada materi energi alternatif, khususnya topik energi angin di SMP.

## **1.4 Manfaat penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai penerapan model PjBL yang terintegrasi dengan STEM, khususnya dalam topik energi angin pada materi energi alternatif, yang mampu meningkatkan berbagai keterampilan peserta didik, salah satunya kemampuan berpikir kritis.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

1. Bagi peserta didik, penerapan model pembelajaran PjBL yang terintegrasi dengan STEM diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka, seperti dalam memecahkan masalah, menganalisis data, dan melakukan eksperimen, khususnya pada materi energi alternatif dengan topik energi angin.
2. Bagi guru, model pembelajaran ini dapat membantu merancang kegiatan pembelajaran yang menarik, interaktif, dan berbasis pembuatan produk.
3. Bagi peneliti, penelitian ini dapat memberikan pemahaman untuk mengembangkan teori dan metodologi baru dalam pembelajaran sains sebagai calon guru, serta menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

## **1.5 Definisi Operasional**

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian, peneliti menjelaskan secara operasional mengenai variabel-variabel yang diukur sebagai berikut.

### **1.5.1 Model Project Based Learning terintegrasi Science, Technology, Engineering, dan Mathematics**

Proses pembelajaran yang mengintegrasikan model PjBL dengan pendekatan STEM ini tidak hanya melibatkan peserta didik dalam pelaksanaan proyek, tetapi juga mengharuskan mereka untuk menerapkan konsep-konsep dari keempat bidang STEM selama pembelajaran guna menyelesaikan proyek tersebut. Dalam model PjBL-STEM, terdapat beberapa tahapan pembelajaran, antara lain 1) *reflection*, pada tahap ini peserta didik diberikan stimulus berupa permasalahan

Julia Nur Aini, 2025

**PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING DAN MATHEMATICS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI ENERGI ALTERNATIF TOPIK ENERGI ANGIN DI SMP**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengenai energi angin di lingkungan sekitar; 2) *research*, pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengumpulkan informasi mengenai solusi dari permasalahan energi angin; 3) *discovery*, pada tahap ini peserta didik menyusun solusi yang telah mereka temukan salah satunya yaitu membuang miniatur kincir angin; 4) *application*, pada tahap ini peserta didik membuat prototipe dari hasil solusi yang ditemukan yaitu pembuatan proyek miniatur kincir angin; 5) *communication*, peserta didik mempresentasikan hasil pembuatan proyek yang mereka buat.

Dalam prosedurnya, keberhasilan model PjBL-STEM ini akan diukur melalui keterlibatan peserta didik dalam menyelesaikan proyek serta komunikasi mereka dalam menjelaskan hasil proyek dan proses pembelajarannya akan diamati menggunakan instrumen lembar observasi. Penilaian akan dilakukan dengan menggunakan persentase berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

### 1.5.2 Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah kemampuan siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi suatu permasalahan guna membuat keputusan yang tepat (Robert Ennis, 1985). Kemampuan berpikir kritis terdiri dari 5 aspek dan 12 indikator (Ennis, 2011). 5 Aspek tersebut meliputi penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, penjelasan lebih lanjut dan mengatur strategi & taktik (Ennis, 1987). Kemampuan berpikir kritis akan diukur menggunakan instrumen berbentuk soal uraian, mengenai bagaimana peserta didik dapat menghubungkan antara konsep teoritis dengan fenomena yang sedang diamati. Dengan hanya menggunakan 5 aspek dan 5 indikator, yaitu menganalisis pertanyaan, mempertimbangkan laporan hasil observasi, membuat dan menentukan hasil pertimbangan, mengidentifikasi asumsi, serta menentukan tindakan yang tepat.