

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran pada abad 21 merupakan pembelajaran yang disiapkan untuk menghadapi kemajuan dan kecanggihan teknologi, tuntutan dan tantangan global serta mengembangkan keterampilan belajar peserta didik (Hamsia dkk., 2022; Rifa Hanifa Mardhiyah dkk., 2021). Keterampilan belajar peserta didik pada abad 21 dikenal dengan sebutan “*The 4C Skills*” dimana peserta didik diharapkan memiliki pemikiran kreatif (*creative thinking*), pemikiran kritis (*critical thinking*), keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*) untuk meningkatkan kompetensi peserta didik (Megawati dkk., 2023).

Keterampilan pemecahan masalah sebagai salah satu keterampilan yang harus dikembangkan peserta didik dapat didefinisikan sebagai rangkaian proses berpikir analitis dalam menemukan cara yang tepat dalam merencanakan solusi terhadap suatu permasalahan (Hidayatulloh dkk., 2020). Menurut Bahri & Zamzam, (2021) dalam kegiatan pemecahan masalah yang diintegrasikan dalam proses pembelajaran dapat membantu peserta didik membangun pengetahuan baru. Maka dalam mengintegrasikan kegiatan tersebut ke dalam proses pembelajaran maka diperlukan model pembelajaran salah satunya model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning*.

Model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* dapat melatih keterampilan peserta didik pada abad 21, salah satunya keterampilan pemecahan masalah. Menurut Sani, (2014) keuntungan dalam menerapkan model pembelajaran proyek adalah dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan memberikan kesempatan belajar untuk peserta didik dalam berkembang sesuai kenyataannya (Sonia dkk., 2021). Serta penggunaan model ini dapat menjadi pilihan efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada pendidikan abad 21 (Megawati dkk., 2023).

Model pembelajaran proyek dapat dikombinasikan dengan pendekatan STEM yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu yakni *Science* (sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), dan *Mathematics* (Matematika) yang mampu menciptakan pembelajaran efektif dan menantang serta mengikuti perkembangan zaman. Pendekatan tersebut bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik dalam melatih keterampilan dan pengetahuan yang dapat mereka terapkan dalam dunia nyata. Dengan pembelajaran proyek dengan menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan peserta didik. Pembelajaran STEM-PjBL dapat meningkatkan keterampilan peserta didik dalam memecahkan permasalahan dan berpikir kritis (Maulana, 2020). Pembelajaran proyek memberikan pengalaman khusus dan kontekstual kepada peserta didik sehingga jika dikombinasikan dengan pendekatan STEM, akan menjadi model pembelajaran yang menantang dalam merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam pendidikan (Muttaqiin, 2023).

Model pembelajaran proyek dengan menggunakan pendekatan STEM dalam pendidikan cocok digunakan dalam mata pelajaran fisika dikarenakan menurut Sumanji, (1998) dalam (Erlinawati & Bektiarso, 2019) fisika adalah suatu ilmu yang mempelajari terjadinya suatu gejala alam yang dibangun dari hukum teori, konsep dan aplikasinya. Hukum, teori dan konsep dalam fisika memiliki sifat abstrak yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik jika hanya dijelaskan melalui metode ceramah (Kayum dkk., 2018). Maka untuk memahami konsep fisika, peserta didik harus mampu membangun sendiri pengetahuan atau pengalaman, mencari dan menemukan sendiri makna dari yang telah dipelajari (Wijayanto dkk., 2020). Dengan adanya pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL diharapkan peserta didik mampu mendapatkan pengetahuan secara langsung dan kontekstual melalui pengalamannya.

Untuk mendapatkan pengalaman tersebut kegiatan pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL merupakan kegiatan dengan proses yang menghasilkan sebuah proyek atau produk sebagai hasil akhir dari kegiatan pembelajarannya. Pembelajaran STEM-PjBL lebih menekankan pada proses mendesain atau sampai proses membuat prototype sebagai hasil akhir dari kegiatan pembelajaran (Erlinawati & Bektiarso, 2019). Maka hasil akhir berupa proyek tersebut dapat dijadikan media sebagai penunjang pembelajaran dalam pemahaman konsep secara langsung. Salah satu media penunjang pembelajaran adalah alat peraga dimana alat peraga mampu mengongkretkan materi, memudahkan pemahaman, meningkatkan ketertarikan pada materi yang dipelajari, menstimulasi untuk aktif mengamati dan memfokuskan perhatian (Santoso dkk., 2020).

Selain dalam pemahaman konsep hasil proyek juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik tentang pemanfaatan sumber daya di lingkungan sekitar (Maulana, 2020). Pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL dapat membuat peserta didik lebih kreatif dan aktif dalam pemecahan masalah (Sukma Ukmawijaya dkk., 2019). Serta penerapan model pembelajaran berbasis STEM-PjBL dapat menjadikan motivasi untuk melahirkan ide baru yang lebih menarik dalam kegiatan pembelajaran (Maulana, 2020).

Al-Quran menekankan nilai keterampilan berpikir analitis dan karakter berpikir kreatif dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, seperti pada Quran surat Al-Hujurat ayat 6 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ  
تُصِيبُوا عَلَى مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

Artinya: *“Wahai orang-orang yang beriman, jika seorang fasik datang kepadamu membawa berita penting, maka telitilah kebenarannya agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena ketidaktahuan (-mu) yang berakibat kamu menyesali perbuatanmu itu (QS. Al-Hujurat 49: 6)*

Berdasarkan ayat tersebut Allah menekankan pentingnya mengkonfirmasi dan meneliti informasi secara menyeluruh sebelum menyebarkannya dan menindaklanjutinya. Dimana dalam hal proses berpikir analitis, manusia harus mampu memecahkan suatu masalah menjadi hal yang mudah dipahami, kemudian menganalisis materi secara objektif dan rasional dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada. Dalam hal tersebut diperlukan berpikir kreatif dan

kritis ketika menerima dan menanggapi informasi dari orang lain. Sebelum bertindak dan menyebarluaskan ilmu lebih lanjut, berpikir kreatif memerlukan investigasi yang mendalam, kritis, dan teliti dalam memecahkan permasalahan yang ditemui (Zuhriyandi & Malik Alfannajah, 2023).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan kepada salah satu guru mata pelajaran fisika di MAN Kapuas melalui kegiatan wawancara langsung dan pemberian angket kepada peserta didik kelas X mengenai pembelajaran fisika disana dapat diketahui bahwa pengukuran keterampilan pemecahan masalah peserta didik pernah dilakukan melalui pemberian soal pada *assessmen* formatif yang dilakukan pada akhir pembelajaran tiap semester dengan nilai rata-rata peserta didik dibawah KKM mata pelajaran fisika yakni 75 atau dapat dikategorikan keterampilan pemecahan masalah peserta didik masih rendah. Hal tersebut terjadi disebabkan pada saat pemberian soal peserta didik akan mengerjakan soal tersebut berdasarkan hasil jawaban yang ada diinternet bukan disebabkan atas pemahaman serta pengetahuan peserta didik sendiri.

Menurut hasil angket yang diberikan kepada peserta didik, diperoleh 77,1% peserta didik menyatakan bahwa materi pada pelajaran fisika sulit dipelajari dan dipahami serta diperoleh 80% peserta didik menyatakan sering mengalami kesulitan dalam memahami materi pada mata pelajaran fisika. Selain itu, menurut hasil wawancara bersama guru fisika diketahui bahwa belum pernah diterapkan pembelajaran proyek dengan menggunakan pendekatan STEM, serta belum adanya media pembelajaran berupa alat peraga pada kelas X, didukung hasil angket studi pendahuluan kepada peserta didik kelas X bahwa 80%

menyatakan guru belum pernah menggunakan alat peraga. Dapat diketahui juga bahwa materi pembahasan di kelas X hanya memiliki 2 subbab yakni bab pengukuran dan bab sumber energi alternatif.

Dari pemaparan permasalahan diatas, maka peneliti tertarik untuk mengangkat sebuah judul penelitian yang berjudul **“Pembelajaran Fisika Berbasis STEM-PjBL Berbantuan Alat Peraga Mikrohidro Untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Materi Energi Terbarukan”**.

## **B. Definisi Operasional**

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

### **1. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)***

*Science, Technolgy, Engineering, and Mathematics (STEM)* merupakan salah satu pendekatan yang mengintegrasikan empat bidang keilmuan seperti sains (*science*), teknologi (*technology*), rekayasa (*engineering*), dan matematika (*mathematics*).

### **2. *Project Based Learning***

*Project based learning (PjBL)* merupakan salah satu model pembelajaran berbasis proyek. Langkah dalam model pembelajaran berbasis proyek meliputi 6 langkah yakni membuat pertanyaan esensial, merancang rencana untuk proyek, mengembangkan jadwal, memfasilitasi dan memantau pekerjaan peserta didik, menilai hasil peserta didik dan evaluasi pengalaman.

### **3. *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi STEM**

Pembelajaran *project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM merupakan salah satu model pembelajaran proyek yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu yakni *science, technology, engineering, dan mathematics* yang bisa disebut sebagai model PjBL terintegrasi STEM atau STEM-PjBL.

### **4. Keterampilan Pemecahan Masalah**

Keterampilan pemecahan masalah merupakan proses berpikir setelah melakukan indentifikasi, definisi, dan mencari solusi. Tahapan dalam keterampilan pemecahan masalah meliputi 5 tahap yakni memahami masalah, mendeskripsikan permasalahan ke dalam konteks fisika, merencanakan solusi, menggunakan solusi, dan mengevaluasi solusi.

### **5. Energi Terbarukan**

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang ketersediannya berlimpah di alam serta dapat dipulihkan dengan cepat. Contoh sumber energi terbarukan seperti energi angin, energi sinar matahari, energi air, energi panas bumi, energi gelombang laut, energi biomassa dan lainnya. Sumber energi yang diangkat pada penelitian ini yakni memanfaatkan sumber energi air.

### **6. Mikrohidro**

Mikrohidro adalah salah satu alat pembangkit listrik tenaga air (PLTA) berskala mikro (kecil). Mikrohidro dikenal dengan singkatan pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) yang memiliki prinsip kerja dengan memanfaatkan

ketinggian dan debit pada aliran air. Komponen utama dari mikrohidro yakni aliran air, turbin, dan generator. Sebagai alat pembangkit listrik tenaga air berskala kecil, mikrohidro dimanfaatkan sebagai hasil akhir dari kegiatan pembelajaran proyek atau media alat peraga penunjang pembelajaran fisika terkhusus pada konsep sumber energi terbarukan air.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, dapat diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro pada materi energi terbarukan?
2. Bagaimana keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro pada materi energi terbarukan?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro pada materi energi terbarukan?

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro pada materi energi terbarukan.

2. Untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro pada materi energi terbarukan.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro pada materi energi terbarukan.

## **E. Signifikansi Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Dari hasil penelitian ini harapannya ialah penelitian ini mampu memberikan inovasi dalam pembelajaran sebagai salah satu metode atau model pembelajaran fisika di sekolah terkhusus pada materi sumber energi terbarukan.

### **2. Manfaat Praktis**

- a. Bagi peserta didik, pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro dapat membantu melatih keterampilan peserta didik terkhusus keterampilan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran.
- b. Bagi guru, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan serta sumber inovasi pembelajaran terkhusus pada mata pelajaran fisika berbasis pembelajaran proyek yang akan diterapkan dan terus dikembangkan sesuai dengan zaman.
- c. Bagi sekolah, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber referensi dan alat peraga dalam mendukung proses pembelajaran.

- d. Bagi peneliti, memberikan pengalaman serta pengetahuan terkait pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga mikrohidro untuk melatih keterampilan pemecahan masalah pada materi energi terbarukan.

#### **F. Penelitian Terdahulu yang Relevan**

1. Hasil penelitian oleh Nadia, (2019) tentang pengaruh model *project based learning* terintegrasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika siswa, menunjukkan model tersebut berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada konsep fluida dinamis.
2. Hasil penelitian oleh Wijayanto dkk., (2020) tentang pengaruh model pembelajaran *project based learning* dengan pendekatan STEM terhadap hasil belajar siswa SMA, menunjukkan bahwa model tersebut dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Hasil penelitian oleh Sumardiana dkk., (2021) tentang pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa, menunjukkan bahwa pengaruh model tersebut dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi fluida dinamis.
4. Hasil penelitian oleh Gestira (2021) tentang implementasi PjBL STEM berbasis *blended learning* untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* menunjukkan bahwa model tersebut berpengaruh dalam peningkatan kemampuan *problem solving* peserta didik.

5. Hasil penelitian oleh Megawati dkk., (2023) tentang integrasi *project based learning* dengan STEM pada pembelajaran fisika, menunjukkan bahwa pengintegrasian pembelajaran berbasis PjBL-STEM efektif dan baik untuk meningkatkan keterampilan peserta didik di abad-21.

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika berbasis STEM-PjBL berbantuan alat peraga dapat digunakan untuk melatih keterampilan peserta didik di abad-21, salah satunya keterampilan pemecahan masalah. Keterbaruan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu diatas ialah model pembelajaran yang digunakan memadukan pembelajaran proyek dengan pendekatan STEM, produk atau proyek yang dikembangkan sebagai hasil dari pembelajaran STEM-PjBL berupa alat peraga mikrohidro sederhana oleh peserta didik, materi yang digunakan adalah materi energi terbarukan dan pengukuran keterampilan peserta didik berupa keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika pada materi energi terbarukan.

## **G. Sistematika Penulisan**

BAB I Pendahuluan, terdiri dari latar belakang masalah, definisi operasional, rumusan masalah, tujuan penelitian, signifikansi penelitian, penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.

BAB II Kajian Teori dan Kerangka Berpikir, berisi tentang kajian teori yang berhubungan dengan variabel yang diteliti serta kerangka berpikir penelitian.

BAB III Metode Penelitian, terdiri dari jenis dan pendekatan penelitian, desain penelitian, setting atau lokasi penelitian, subjek dan objek penelitian, data

dan sumber data, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian dan teknik analisis data.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi hasil penelitian serta pembahasan dan analisis.

BAB V Penutup, berisi simpulan dan saran peneliti.