

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia serta kemajuan bangsa. Salah satu aspek penting dalam perkembangan pendidikan intelektual peserta didik di sekolah adalah pendidikan sains, salah satunya adalah pembelajaran fisika. Fisika merupakan disiplin ilmu yang menyelidiki fenomena alam maupun fenomena yang berkaitan dengan keberadaan manusia (Suprpto, dkk. 2021). Fisika juga mengajarkan peserta didik untuk bernalar secara rasional dan matematis. Pembelajaran fisika sangatlah penting karena berbagai alasan yang berkaitan untuk peningkatan pengetahuan, keterampilan serta sikap. Keterampilan yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran sains terutama fisika ialah keterampilan proses sains.

Pada pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya dituntut untuk dapat menguasai konten saja tetapi juga harus mengandung produk, proses, sikap dan teknologi serta pemahaman peserta didik terhadap fisika menjadi utuh dan dapat berguna untuk mengatasi permasalahan yang akan dihadapinya. Fisika juga merupakan ilmu sains yang menggunakan analisis fenomena sehari-hari yang mendasari kemajuan teknologi dan implementasi ilmu pengetahuan dengan prinsip mengedepankan proses ilmiah untuk menghasilkan suatu produk (Sari, dkk. 2018). Proses ilmiah tersebut merupakan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains menuntut peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dan ilmu pengetahuan serta mengembangkan pengetahuan yang sudah dimiliki oleh peserta didik. Keterampilan proses sains dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi dunia yang didominasi oleh sains dan teknologi (Jaya, dkk. 2022). Sehingga keterampilan proses sains menjadi bekal untuk peserta didik dalam mengikuti pembelajaran fisika.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ifa, dkk (2019) dengan menggunakan instrumen tes uraian lima soal yang diberikan pada salah satu SMA di Kota Bandung diperoleh hasil bahwa 24% peserta didik memiliki keterampilan proses sains dengan kategori rendah. Murni (2018) menyebutkan dalam penelitiannya

bahwa keterampilan proses sains peserta didik berada pada kategori sedang yaitu sekitar 40%-60%, sehingga membutuhkan perhatian khusus dari guru. Dalam literturnya Rizky (2018), menyebutkan bahwa keterampilan proses sains yang rendah pada pembelajaran Fisika disebabkan oleh kurangnya optimalisasi pembelajaran yang melibatkan peserta didik, kemudian peserta didik juga belum dilatihkan keterampilan proses sains secara optimal pada pembelajaran sehari-hari, dan menurut Ika (2018) menyebutkan bahwa rendahnya keterampilan proses sains peserta didik disebabkan oleh tidak tepatnya metode atau model pembelajaran yang diberikan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang cocok digunakan pada pembelajaran sains terutama dalam pembelajaran fisika adalah pendekatan STEM.

Dengan pembelajaran berbasis STEM, peserta didik dapat menerapkan langsung konsep yang telah mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari melalui proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis STEM melibatkan kegiatan yang memerlukan keterampilan proses sains peserta didik, seperti mengukur, mengamati, mengklasifikasikan dimana peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran STEM akan belajar melakukan observasi sistematis, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil observasi dan eksperimen mereka, dimana ini sejalan dengan definisi keterampilan proses sains yang mencakup kemampuan untuk menhkhaji fenomena dengan cara tertentu untuk memperoleh ilmu dan pengembangan ilmu selanjutnya (Erlida, dkk. 2014). Sehingga untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dapat direkomendasikan untuk menerapkan pembelajaran berbasis STEM (Rizky, 2018).

Pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) melatih beragam kemampuan peserta didik, salah satu keunggulannya yaitu peningkatan kemampuan sikap ilmiah serta proses ilmiah (Stohlmann, dkk. 2012). Dengan pembelajaran STEM, peserta didik diminta untuk mengamati kondisi alam dan sosial yang ada disekitar mereka kemudian peserta didik akan diajak untuk mengasah kemampuan literasinya, dimana peserta didik akan mempertajam konsep sains yang sudah dimiliki sebelumnya. Kemudian peserta didik akan memecahkan masalah serta menciptakan solusi berupa produk teknologi melalui rangkaian sains yang telah diasah sebelumnya dan akhirnya peserta didik melakukan proses dan sikap ilmiah untuk memecahkan masalah yang

dihadapi di lingkungannya (Jatmika, dkk. 2020). Salah satu model pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan STEM adalah *project based learning*.

Project based learning merupakan salah satu model pembelajaran berbasis proyek atau kegiatan sebagai sarana pembelajarannya untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dimana proyek itu sendiri dapat diartikan sebagai kegiatan yang terdiri atas banyak pekerjaan dan membutuhkan koordinasi yang baik antara peserta didik dan guru untuk menyelesaikannya (Fathurrohman, 2016). Sedangkan, *Project based learning* yang terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pembelajaran yang menekankan penggunaan proyek-proyek dunia nyata untuk memecahkan masalah yang relevan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika.

Model pembelajaran *project based learning* berbasis STEM ini berfokus pada dunia nyata sehingga peserta didik belajar untuk merefleksikan proses yang mereka ambil dalam pemecahan masalah dan mempertahankan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh. Pembelajaran proyek untuk STEM ini atau bisa disebut dengan belajar sambil melakukan didasarkan pada teori konstruktivis (Fortus, dkk. 2005). PjBL-STEM ini terbukti dapat meningkatkan prestasi peserta didik dalam tugas-tugas kognitif tinggi, seperti proses ilmiah dan pemecahan masalah matematika (Satchwell & Loepf, 2002). Pada pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya mempelajari cara memahami suatu konsep, namun juga bagaimana peserta didik bisa menguasai keterampilan proses sains dan mengaplikasikannya ke dalam suatu proyek. Peserta didik dapat menjadi lebih paham akan materi yang akan diajarkan, karena peserta didik berperan aktif dalam pembelajaran sehingga indikator keterampilan proses sains dapat tercapai.

Keterampilan proses sains erat hubungannya dengan model pembelajaran *project based learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang dimana pembelajaran ini menekankan pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik dengan melibatkan peserta didik dalam proyek-proyek berbasis ilmiah atau teknologi yang mirip dengan masalah di dunia nyata. Keterampilan proses sains mencakup sejumlah kompetensi yang sangatlah relevan dengan model pembelajaran PjBL-STEM seperti mendorong peserta didik untuk fokus pada penemuan ilmiah, memberikan pengalaman langsung dalam

menerapkan konsep-konsep dalam situasi nyata, melibatkan kemampuan berpikir kritis, menantang peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang cukup kompleks di dunia nyata (Erlinawati, dkk. 2019).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dalam pembelajaran fisika yang telah dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada guru fisika di dua sekolah SMA di Kota Bandung, didapati bahwa pembelajaran sering dilaksanakan menggunakan metode ceramah yang bersifat *teacher center* yang dimana peserta didik hanya berfokus terhadap penyampaian guru saja tanpa memahami secara menyeluruh materi yang diajarkan. Salah satu guru yang di wawancarai, menyebutkan bahwa kegiatan *project* sangat jarang dilakukan pada pembelajaran fisika di kelas X. Disebutkan pula oleh guru tersebut bahwa keterampilan proses sains peserta didik pada beberapa indikator masih belum tercapai. Dari permasalahan tersebut maka ditetapkan bahwa penelitian ini memfokuskan pada perencanaan proyek pembelajaran berbasis *project* yang dimana model ini memiliki potensi untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik sesuai penelitian yang dilakukan Jatmika et,al. (2020) dimana model pembelajaran *project* berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika.

Beberapa hasil penelitian yang sudah dilakukan juga oleh peneliti-peneliti sebelumnya, salah satunya yaitu dilakukan oleh Nurliza dan Dwi Agus pada tahun 2022, hasil penelitian menunjukkan bahwa model PjBL-STEM memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi usaha dan energi. Diketahui juga bahwa penggunaan model PjBL-STEM dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika (Jatmika, dkk. 2020). Dan beberapa peneliti lainnya juga sepakat bahwa penerapan model PjBL-STEM ini memiliki pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains peserta didik (Siti & Fakhira., 2021; Indah Sari, 2022), Namun, pada penelitian-penelitian tersebut peneliti sebelumnya mengukur keterampilan proses sains terpadu (*integrated skills*). Sehingga, pada penelitian ini keterampilan yang digunakan adalah keterampilan dasar, karena keterampilan proses sains dasar ini penting dibekalkan kepada peserta didik sebagai landasan untuk melatih 4 keterampilan-keterampilan terintegrasi yang lebih kompleks yang sesuai dengan tingkat

kemampuan peserta didik di SMA, yaitu keterampilan mengamati, mengelompokkan, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.

Pada kesempatan ini, tujuan penelitian untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik melalui implementasi model pembelajaran *project based learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi energi alternatif. Menurut peneliti, materi energi alternatif merupakan materi yang penerapannya selalu dapat ditemukan pada kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat melatih kemampuan yang sudah dimiliki sebelumnya sesuai dengan ciri khas model *project based learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yaitu menerapkan konsep yang sudah dimiliki sebelumnya pada pengalaman baru dengan apa yang sedang terjadi. Dengan memahami dampak positif yang dimiliki oleh model pembelajaran *project based learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) ini, peneliti mengharapkan dapat memberikan ilmu dan wawasan berharga mengenai bagaimana peningkatan keetrampilan proses sains peserta didik setelah diterapkannya model *project based learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran fisika di SMA serta meningkatkan kualitas pendidikan STEM peserta didik. Berdasarkan yang sudah dipaparkan, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Implementasi Model Pembelajaran PjBL-STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Energi Alternatif”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dipaparkan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut.

“Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah implementasi model pembelajaran PjBL-STEM?”

1.3 Pertanyaan Penelitian

Agar kajian penenlitain ini menjadi lebih terarah, maka rumusan masalah yang dikaji penelitian ini dapat diuraikan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah implementasi model pembelajaran PjBL-STEM?
2. Bagaimana peningkatan setiap indikator keterampilan proses sains peserta didik setelah implementasi model pembelajaran PjBL-STEM?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap model pembelajaran PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi energi alternatif?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah yang sudah dipaparkan, yaitu untuk menganalisis peningkatan keterampilan proses sains peserta didik melalui penerapan model pembelajaran PjBL-STEM pada materi energi alternatif.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, diantaranya sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Peneliti dapat menambah wawasan pendidik sebagai mengenai tingkat keterampilan proses sains peserta didik setelah implementasi model pembelajaran PjBL-STEM.

1.5.2 Secara Praktis

- 1) Bagi peserta didik, hasil dari penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam belajar menggunakan model pembelajaran PjBL-STEM serta memberikan, informasi dan wawasan mengenai pentingnya keterampilan proses sains untuk menunjang pembelajaran terutama pembelajaran fisika.
- 2) Bagi peneliti, hasil dari penelitian ini dapat memiliki manfaat sebagai penambah wawasan dalam menganalisis peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dengan implementasi model pembelajaran PjBL-STEM terutama pada materi energi alternatif.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian, peneliti mendefinisikan secara operasional variabel-variabel yang diukur diantaranya sebagai berikut.

1.6.1 *Project Based Learning* berbasis STEM

Model pembelajaran *project based learning* berbasis STEM yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan model pembelajaran yang menekankan penggunaan proyek-proyek dunia nyata untuk memecahkan masalah yang relevan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. PjBL-STEM ini berfokus pada dunia nyata sehingga peserta didik belajar untuk merefleksikan proses yang mereka ambil dalam pemecahan masalah dan mempertahankan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh. Pada tahap *reflection*, pengajar memberikan stimulasi berupa video dan simulasi. Pada tahap *research*, peserta didik diminta untuk mencari sumber informasi terpercaya untuk mencari sumber, pemanfaatan, dan dampak dari energi terbarukan. Lalu pada tahap *discovery* pengajar memberikan LKPD Perencanaan proyek dimana peserta didik secara berkelompok merencanakan proyek yang akan dibuatnya. Setelah itu, peserta didik melakukan tahap *application* yang dilakukan secara berkelompok untuk membuat proyek yang sudah direncanakan sebelumnya. Terakhir tahap *communication* dimana peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi terkait proyek yang telah dibuatnya. Setelah itu penutup dilakukan dengan tujuan untuk mengambil kesimpulan selama pembelajaran berlangsung, dan sebagai tambahan pembenaran konsep yang telah didapatkan peserta didik.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterlaksanaan model PjBL-STEM, yaitu menggunakan format penilaian observasi selama pembelajaran berlangsung. Apabila terlaksana diberi skor 1 dan apabila tidak terlaksana diberi skor 0. Kemudian, dibuat persentase keterlaksanaan pembelajaran dan dikategorikan mulai dari yang sangat kurang hingga sangat baik.

1.6.2 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang berkaitan dengan cara memperoleh informasi serta pola pikir peserta didik dalam merumuskan konsep, fakta, prinsip terkait suatu objek peristiwa sains. Keterampilan proses sains ini perlu

dimiliki oleh peserta didik, terutama dalam pembelajaran fisika di SMA. Adapun indikator yang diukurnya meliputi: (1) mengamati; (2) mengelompokkan/mengklasifikasi; (3) memprediksi; (4) mengukur; (5) menyimpulkan (6) mengkomunikasikan (Funk, dalam Dimiyati 2015). Keterampilan proses sains ini diukur menggunakan instrumen berupa soal tes Keterampilan Proses Sains berbentuk soal pilihan ganda. Peningkatannya dilihat dari skor rata-rata N-gain melalui nilai *pretest* dan *posttest* yang dinormalisasi $\langle g \rangle$. Kemudian, skor tersebut dikategorikan menjadi kategori tinggi, sedang, atau rendah.

1.7 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi pada penelitian ini mencakup halaman judul, halaman lembar pengesahan, halaman pernyataan mengenai orisinal skripsi, kata pengantar, ucapan terima kasih, abstrak, daftar isi, daftar table, daftar gambar, daftar lampiran, bab satu sampai dengan bab lima, daftar Pustaka, serta lampiran-lampiran. Adapun kandungan setiap bab nya berdasarkan urutan penulisan sebagai berikut.

BAB I merupakan bagian pendahuluan yang berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah yang dirumuskan berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian, pertanyaan penelitian, manfaat penelitian yang mencakup manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis, definisi operasional untuk memberikan operasionalisasi yang diperlukan dalam menjawab pertanyaan penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

BAB II merupakan bagian kajian pustaka yang berisikan mengenai kajian-kajian teori yang mendasari permasalahan dalam penelitian. Bagian ini terdiri dari sub bab *project based learning*, STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), *project based learning* berbasis STEM, keterampilan proses sains, matriks hubungan *project based learning* berbasis STEM dengan keterampilan proses sains, kajian materi energi alternatif, dan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III merupakan bagian metode penelitian yang berisikan mengenai bagaimana peneliti merancang alur penelitiannya, terdiri dari metode dan desain

penelitian, partisipan penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, dan analisis data.

BAB IV merupakan bagian temuan dan pembahasan yang berisikan temuan-temuan yang dihasilkan selama penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, dan pembahasan untuk menemukan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan penelitian.

BAB V merupakan bagian simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Pada bagian ini berisikan simpulan penelitian yang harus menjawab pertanyaan penelitian yang sudah diajukan sebelumnya, implikasi, dan rekomendasi berdasarkan pengalaman peneliti selama melakukan penelitian.