

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad 21 ditandai dengan perkembangan teknologi yang begitu cepat terbukti dari banyaknya perubahan dalam berbagai aspek kehidupan termasuk disiplin ilmu (Praherdhiono, Setyosari, & Degeng, 2019). Pendidikan sangat berperan penting bagi kehidupan manusia serta kemajuan suatu bangsa dapat dikatakan maju apabila sumber daya manusia yang ada di negara tersebut memiliki intelektual yang tinggi sehingga menjadi pergerakan bangsa (Ngubaidillah & Kartadie, 2018). Pendidikan abad 21 secara umum dibagi menjadi 3 keterampilan yaitu keterampilan teknologi dan media informasi (information media and technology skills), keterampilan hidup berkarir (life and career skills), serta keterampilan belajar dan berinovasi (learning and innovation skills) yang difokuskan pada keterampilan 4 C yaitu keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Critical thinking and problem solving), keterampilan berkomunikasi (Communication), keterampilan berkolaborasi (Collaboration), serta keterampilan berpikir kreatif dan inovatif (Creative thinking and innovation) (Afifah, Ilmiyati, & Toto, 2019). Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan merupakan kompetensi yang harus dimiliki peserta didik pada Pendidikan abad 21 salah satunya adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan yang terdiri atas sejumlah metode sains. Keterampilan proses sains menuntut peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dalam ilmu pengetahuan dan mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik. Keterampilan proses sains mencakup keterampilan intelektual yang dapat dikembangkan oleh peserta didik melalui proses kegiatan pembelajaran di kelas. Melalui keterampilan proses sains peserta didik dapat mencari dan mendapatkan informasi secara mandiri dan diarahkan pada suatu pembelajaran proses penelitian ilmiah. Aktivitas kegiatan belajar proses sains meliputi: (1) identifikasi masalah; (2) mengumpulkan data; (3) menganalisis; (4) menafsirkan; (5) melakukan percobaan atau penelitian; (6) memecahkan masalah;

dan (7) berkomunikasi dengan efektif (Marnita, 2013). Dari penjelasan tersebut didapatkan bahwa keterampilan proses sains dapat diterapkan pada pembelajaran ilmu pengetahuan ilmiah salah satunya yaitu pada pembelajaran fisika dengan keterampilan proses sains peserta didik dapat mengembangkan keterampilan intelektual yang dimilikinya.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran dipendidikan SMA sederajat maupun dijenjang SMP sederajat yang dikaji pada mata pelajaran IPA. Fisika adalah ilmu sains yang menggunakan analisis peristiwa sehari-hari yang mendasari kemajuan teknologi dan implementasi ilmu pengetahuan dengan prinsip mengedepankan proses ilmiah untuk menghasilkan suatu produk (Sari, Sunarno, & Suwanto, 2018).

Berdasarkan studi literatur, banyak penelitian yang mengukur keterampilan proses sains peserta didik, salah satunya penelitian yang dilakukan Damopoli dkk (2018) mengungkapkan bahwa rendahnya keterampilan proses sains peserta didik dikarekan masih banyak guru belum melatih dan mengukur keterampilan proses sains sehingga peserta didik tidak diberikan kesempatan untuk menggunakan keterampilan proses sains untuk memecahkan masalah yang ada disekitar dan menyebabkan pemahaman konsep peserta didik mudah menghilang (Damopoli, Yohanita, Nurhidaya, & Murtijani, 2018). Menurut Anisah dkk (2018) rendahnya keterampilan proses sains peserta didik karena minat peserta didik pada mata pelajaran fisika sangat kurang, peserta didik cenderung kurang serius dalam pembelajaran terlebih dengan fasilitas pembelajaran seperti laboratorium yang kurang memadai (Anisah, Subiki & Supriadi, 2018).

Peneliti melakukan studi pendahuluan di SMAN 1 Rengasdengklok dengan menggunakan metode wawancara. Hasil wawancara dengan Guru fisika dan peserta didik kelas XI MIA menyatakan bahwa metode ceramah dan diskusi merupakan metode yang digunakan guru, sesekali guru memberikan gambaran masalah kehidupan sehari-hari akan tetapi tidak pernah melakukan praktikum. Proses pembelajaran hanya berpaku pada penyelesaian secara matematis dan tidak melibatkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara kontekstual. Selain itu, menurut pemaparan guru mata pembelajaran fisika kelas XI MIA

mengatakan bahwa peserta didik belum pernah dikenalkan dengan alat laboratorium sehingga peserta didik tidak mengenal alat laboratorium kecuali alat yang digambarkan pada LKS sehingga banyak peserta didik yang belum mengenal alat laboratorium baik itu fungsi maupun cara penggunaan alat tersebut.

Selain menggunakan wawancara peneliti juga mengamati pembelajaran yang dilakukan guru fisika pada kelas XI MIPA. Pembelajaran yang dilakukan dominan menggunakan metode ceramah dengan permasalahan disajikan oleh guru peserta didik hanya menyelesaikan permasalahan secara tekstual, dalam hal ini peserta didik belum diajarkan untuk mengidentifikasi sebuah permasalahan. Adapun kegiatan bertanya disediakan oleh guru pada waktu ketika pembelajaran akan berakhir dengan guru mengintruksikan peserta didik bertanya jika ada materi yang belum dimengerti. Selain itu, pembelajaran cenderung klasikal artinya peserta didik tidak belajar secara kelompok sehingga pembelajaran berpusat pada guru. Dari permasalahan yang sudah dipaparkan, maka perlu adanya pembelajaran yang melatih keterampilan proses sains peserta didik agar peserta didik dapat pengalaman baru sekaligus melatih pemecahan masalah secara kontekstual layaknya seorang ilmuwan. Menurut (Ibrahim, Muslimin , 2010) menyatakan bahwa melatih keterampilan proses sains peserta didik dapat melatih peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.

Untuk dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik yaitu dengan menggunakan model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik layaknya seorang ilmuwan menyelesaikan masalah dengan karakteristik abad 21 dimana peserta didik bukan hanya menyelesaikan permasalahan tetapi diarahkan untuk merumuskan permasalahan serta menekankan peserta didik untuk menghasilkan suatu produk dengan menggunakan model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi Science Technology Engineering Mathematics (PJBL terintegrasi STEM). Menurut (Winarni, 2016) Model pembelajaran PJBL-STEM merupakan model pembelajaran berbasis proyek sehingga peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang disajikan dengan menghasilkan produk.

Pemanasan global (global warming) adalah salah satu materi pada pembelajaran fisika yang membahas tentang suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi juga ditandai dengan meningkatnya populasi manusia di bumi. Masalah pemanasan global dan kerusakan lingkungan terjadi sejak revolusi industri sehingga isu pemanasan global menjadi fokus utama masyarakat dunia. Berbagai dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global dapat dicegah melalui berbagai upaya salah satunya dengan menggunakan energi alternatif dan mengubah perilaku masyarakat. (Ramli, 2008)

Materi pemanasan global dipilih peneliti karena pada dasarnya kita sebagai makhluk bumi bertanggung jawab atas apa yang terjadi di bumi dan peserta didik dihadapkan pada kenyataan bahwa seakin bertambah tahun pemanasan global akan semakin meningkat sehingga perlu adanya pembelajaran bagaimana peserta didik menyelesaikan permasalahan pemanasan global hal ini melibatkan peserta didik memberikan keputusan terhadap kejadian tersebut sehingga menuntut peserta didik mengidentifikasi permasalahan pemanasan global termasuk dampak dari pemanasan global dan bagaimana cara mengurangi dampak pemanasan global. Hal ini memicu peserta didik mencari solusi penanggulangan maupun pencegahan pemanasan global, salah satunya adalah membuat proyek sederhana di antara yaitu pembuatan alat energi alternatif, pembuatan filter air, dan pembuatan komposter.

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka dirasa perlu adanya penelitian pembelajaran model Project Based Learning terintegrasi Science Technology Engineering Mathematics untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi pemanasan global. Judul yang diambil peneliti adalah **“Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pemanasan Global”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, adapun rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik pada kelas control dan model Project Based Learning terintegrasi STEM pada kelas eksperimen terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi pemanasan global di kelas XI SMAN 1 Rengasdengklok?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains dengan menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM pada materi pemanasan global di kelas XI SMAN 1 Rengasdengklok?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains tanpa menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM pada materi pemanasan global di kelas XI SMAN 1 Rengasdengklok?
4. Bagaimana perbedaan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM dengan tidak menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM di kelas XI MIA SMAN 1 Rengasdengklok?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik pada kelas control dan model Project Based Learning terintegrasi STEM pada kelas eksperimen terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi pemanasan global di kelas XI MIA SMAN 1 Rengasdengklok.
2. Peningkatan keterampilan proses sains menggunakan model pembelajaran Project Based learning terintegrasi STEM pada materi pemanasan global di kelas XI MIA SMAN 1 Rengasdengklok.
3. Peningkatan keterampilan proses sains tanpa menggunakan model pembelajaran Project Based learning terintegrasi STEM pada materi pemanasan global di kelas XI MIA SMAN 1 Rengasdengklok.
4. Perbedaan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM dengan tidak menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM.

D. Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memeberikan manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a) Dapat memberikan sejumlah informasi mengenai model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM sebagai alternatif model pembelajaran fisika yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains ditingkat SMA/MA.
- b) Dapat memberikan sejumlah informasi mengenai peningkatan keterampilan proses sains dengan menggunakan model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM.

2. Manfaat Praktis

- a) Bagi peserta didik, diharapkan melalui penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik di pembelajaran fisika dan memberikan suasana belajar baru yang lebih variatif melalui model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM.
- b) Bagi guru, diharapkan dapat memberikan variasi model pembelajaran yang menarik, meningkatkan kemampuan pedagogic guru sebagai aspek profesionalisme guru untuk pembelajaran masa depan.
- c) Bagi peneliti, diharapkan agar mengoptimalkan peran model pembelajaran di era abad 21 dilingkungan masyarakat.
- d) Bagi instansi, hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan lebih lanjut mengenai peningkatan keterampilan proses sains melalui model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM.

E. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat beberapa variabel yang diteliti agar tidak terjadi kesalah pahaman dibutuhkan definisi operasional , yaitu sebagai berikut :

1. Model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM

Model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM yaitu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (student centered) yang memberikan

peserta didik ruang untuk melatih keterampilan dengan cara menyelesaikan permasalahan dengan menghasilkan produk (pembelajaran berbasis proyek). Adapun tahapan pembelajaran model PJBL-STEM yaitu: (1) pendahuluan ditujukan untuk mempersiapkan peserta didik; (2) Reflection ditujukan untuk menuntun peserta didik menuju permasalahan (3) Research ditunjukkan agar peserta didik mencari segala sesuatu yang berkaitan dengan proyek yang akan dibuat; (4) Discovery ditunjukkan agar peserta didik secara kreatif dan inovatif mendesain proyek yang akan dibuat; (5) Application ditunjukkan agar peserta didik membuat proyek serta mempraktekannya secara berkelompok. (6) communication ditunjukkan agar peserta didik terampil dalam berkomunikasi baik secara kelompok atau individu, pada tahap ini peserta didik mengkomunikasikan tentang proyek yang dibuat; (7) Penutup pada tahap ini peserta didik menyimpulkan setiap pembelajaran yang sudah dipelajari. Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM dapat diketahui dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

2. Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan peserta didik untuk bekerja secara ilmiah dengan menekankan proses yang dilalui. Adapun indikator keterampilan proses sains yaitu: a. Mengamati; b. Mengelompokkan; c. Menafsirkan; d. Mengajukan pertanyaan; e. Merumuskan Hipotesis; f. Merencanakan percobaan; g. Memprediksi/meramalkan; h. Menerapkan konsep; i. Mengkomunikasikan; j. Menggunakan alat dan bahan atau melakukan eksperimen. Besar kecilnya keterampilan proses sains peserta didik dapat diketahui dengan menggunakan tes soal uraian keterampilan proses sains yang diberikan kepada peserta didik sebelum pembelajaran (pretest) dan setelah pembelajaran (posttest).

3. Materi pemanasan global

Pemanasan global adalah materi pelajaran fisika kelas XI semester dua terdapat pada KD 3.12 (Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan) dan 4.12 (Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan).

F. Kerangka Berpikir

Hasil survei terhadap peserta didik dan guru di SMAN 1 Rengasdengklok menyatakan bahwa pada pembelajaran fisika guru tidak pernah mengadakan pembelajaran eksperimen sehingga keterampilan proses sains peserta didik cenderung tidak dimunculkan sehingga perlu untuk dimunculkan selain sebagai pengalaman belajar peserta didik juga untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Trilling & Hood menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan kompetensi penting yang harus dicapai dalam pembelajaran sains dimana pada masa transformasi Pendidikan dituntut untuk sesuai dengan keterampilan yang dibutuhkan (keterampilan abad 21) (Trilling & Hood, 1999). Menghadapi fenomena tersebut maka diperlukan model pembelajaran yang efektif dalam membentuk siswa yaitu model pembelajaran berbasis proyek (Maghfirah, Susilo, & Gofur, 2016).

Pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi STEM atau Project Based Learning terintegrasi STEM dengan tujuan membangun peserta didik memiliki keterampilan yang dituntut pada abad 21 selain memahami teori peserta didik juga dapat mengaplikasikannya. Project Based Learning terintegrasi STEM merupakan disiplin ilmu yang mengintegrasikan seluruh bidang ilmu yakni sains, teknologi, rekayasa dan matematika dengan fokusnya terhadap skill peserta didik (Wisudawati, 2018). Model PJBL STEM dilaksanakan dengan cara pemberian tugas proyek kepada peserta didik yang dibagi kedalam beberapa kelompok kemudian menggunakan sintak Project Based Learning terintegrasi STEM menurut Laboy – Rush yaitu: (1) Refleksi; (2) Research; (3) Discovery; (4) application; dan (5) communication (L Docktor, Donfeld, & dkk, 2016).

Melalui pembelajaran proyek peserta didik dapat membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman sendiri, pengalaman langsung, dan menghayati proses dapat mendukung untuk mengembangkan keterampilan (Mulyani, 2014). Tahapan keterampilan proses sains peserta didik yaitu: a. Mengamati; b. Mengelompokkan; c. Menafsirkan; d. Mengajukan pertanyaan; e. Merumuskan Hipotesis; f. Merencanakan percobaan; g. Memprediksi/meramalkan; h. Menerapkan konsep; i.

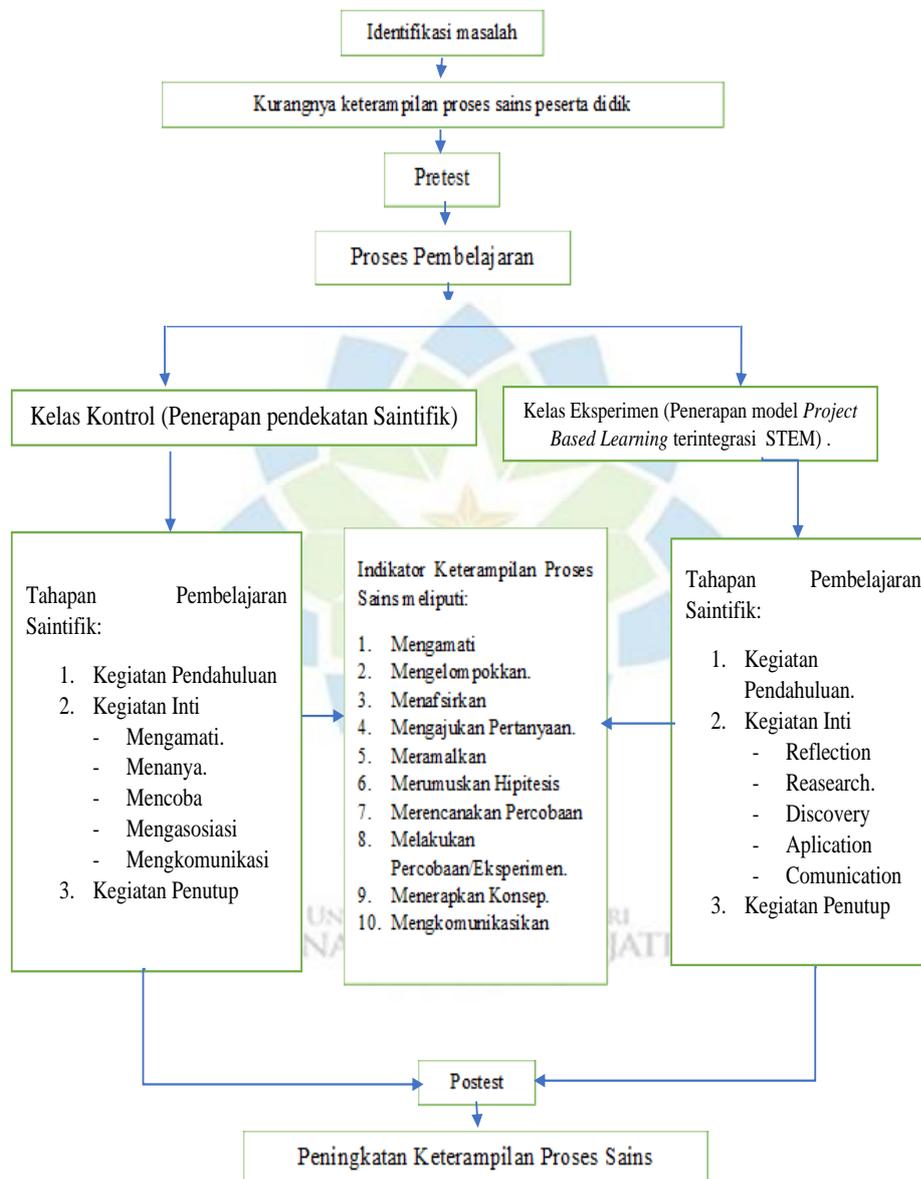
Mengkomunikasikan; j menggunakan alat dan bahan; dan k. melakukan eksperimen (Semiawan, 2002).

Peneliti menggunakan metode kuasi eksperimen sehingga perlu kelas pembandingan (kelas kontrol). Model PJBL STEM digunakan peneliti pada kelas eksperimen dan pembelajaran pendekatan saintifik digunakan pada kelas kontrol. Model pembelajaran langsung merupakan model pembelajaran yang digunakan oleh guru fisika di SMAN 1 Rengasdengklok dengan langkah-langkah pembelajaran: menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik, mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, membimbing pelatihan, menelaah pemahaman dan memberikan umpan balik, memberikan kesempatan untuk pelatihan dan penerapan (Ekasari, Gunawan, & Sahidu, 2016).

Peneliti menggunakan pretest untuk mengukur keterampilan proses sains awal peserta didik kemudian dilakukan pembelajaran dengan dua model pembelajaran yaitu PJBL STEM pada kelas eksperimen dan Pembelajaran Langsung pada kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan posttest untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains.

Secara umum kerangka berpikir peneliti disajikan pada gambar dibawah.





Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

G. Hipotesis penelitian

Berdasarkan pernyataan dan rumusan masalah diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

- H₀ : Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara menggunakan model Project Based Learning terintegrasi STEM dengan tanpa model Project Based Learning terintegrasi STEM
- H_a : Terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara menggunakan model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM dengan tanpa model Project Based Learning terintegrasi STEM.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Rahmazatullaili dkk dengan penelitiannya yang berjudul “Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Model Project Based Learning.” Dan mendapatkan kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kreatif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,336 atau 33,6 % dari nilai peningkatannya Project Based Learning dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik sehingga berusaha memahami serta mencari berbagai macam cara untuk memecahkan masalah. Dengan kesimpulan peningkatan kemampuan pemecahan masalah terhadap kemampuan berpikir kreatif sebesar 0,683 atau 68,3% dari nilai peningkatannya, dan keterampilan berpikir kreatif memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan matematika (Rahmazatullaili, Zubainur, & Munzir, 2017).
2. Maulana (2017) dalam penelitiannya “Analisis Kuualitas Pemahaman Konsep dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pemecahan Masalah Fisika menggunakan model Project Based Learning”. Menyimpulkan bahwa pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif memiliki kualitas yang bersifat konstruktif dalam penyelesaian masalah fisika kontribusi dari masing masing variabel dengan nilai determinasi > 50

% menggambarkan bahwa kedua 13 variabel saling menguatkan satu sama lain. Pemahaman konsep menjadi dasar dalam memahami permasalahan fisika sedangkan berpikir kreatif berperan dalam sistematika berpikir seseorang dalam memunculkan gagasan yang bervariasi, autentik terperinci dalam suatu penyelesaian masalah fisika (Trianggono, 2017).

