

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Bahasan mengenai daya saing bangsa menjadi salah satu fokus utama Indonesia saat ini, terlebih ketika indeks daya saing global Indonesia versi *World Economic Forum* (WEF) dinyatakan turun dari peringkat ke-34 pada tahun 2014 menjadi peringkat ke-37 pada tahun 2015. Diantara negara-negara ASEAN, Indonesia pun berada di posisi lebih rendah dibandingkan Singapura, Malaysia, dan Thailand (*World Economic Forum*, 2015).

Dalam upaya menghadapi persaingan global, negara-negara maju seperti Amerika Serikat meningkatkan kualitas daya saing warga negaranya melalui pendidikan berbasis *Science, Technology, Engineering, dan Mathematic* (STEM). Para pekerja lulusan pendidikan STEM ini memiliki kinerja yang baik di lapangan serta mampu menciptakan berbagai inovasi sehingga mereka menyumbang kontribusi besar dalam kemajuan teknologi dan pertumbuhan ekonomi di negaranya (Kelley dan Knowles, 2016).

Pendidikan STEM merupakan pendekatan yang mengeksplorasi pengajaran dan pembelajaran antara dua komponen STEM atau lebih atau antara satu komponen STEM dengan disiplin ilmu lain (Becker dan Park, 2011). STEM pun diartikan sebagai sebuah kurikulum yang membelajarkan siswa dalam empat disiplin ilmu-*science, technology, engineering, and mathematic* dalam pendekatan terapan dan interdisipliner. STEM mengintegrasikan keempat disiplin ilmu tersebut ke dalam sebuah pembelajaran terpadu berdasarkan penerapan dalam kehidupan nyata (Rasul *et al.*, 2015).

Implementasi pertama pendidikan STEM di Indonesia telah dilakukan pada tahun 2013 yang diawali dengan kegiatan pelatihan guru, analisis konten kurikulum 2013 dan KTSP, serta kegiatan pelatihan berbasis STEM (Suwarma dalam Suwarma *et al.*, 2015). Sampai saat ini, implementasi pendidikan STEM di

tingkat sekolah menengah di Indonesia masih terus dikembangkan mengingat manfaatnya dalam mengembangkan keterampilan-keterampilan yang dimiliki siswa salah satunya keterampilan rekayasa. Dalam penelitian Schnittka dan Bell (2011), rekayasa merupakan pendekatan efektif untuk mendukung pembelajaran IPA. Keterampilan rekayasa berkaitan dengan *Engineering Design Process (EDP)* yang merupakan proses merancang suatu sistem, komponen, atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan (ABET dalam Schubert *et al.*, 2012) dimana EDP ini memiliki empat tahapan utama yakni pikir, desain, buat, dan uji (PDBU). Untuk melalui empat tahapan ini, idealnya seorang siswa harus memiliki penguasaan konsep yang kuat terhadap suatu hal yang sedang direkayasanya. Biologi merupakan salah satu bidang ilmu sains yang termasuk ke dalam ruang lingkup utama pembelajaran STEM bersama dengan matematika, kimia, fisika, dan ilmu komputer (Koonce *et al.*, 2011). Oleh karena itu, penelitian penerapan STEM dalam pembelajaran biologi perlu dikembangkan. Salah satu konsep biologi di tingkat sekolah menengah pertama yang dapat dibelajarkan dengan STEM adalah pencemaran lingkungan di kelas VII. Pencemaran lingkungan merupakan fenomena yang sering disaksikan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, konsep dampak pencemaran bagi kehidupan dipandang tepat pada pembelajaran berbasis STEM ini.

Selain itu, berdasarkan kajian terhadap kurikulum 2013, pembelajaran IPA sesuai kurtilas (kurikulum 2013) diarahkan pada pengalaman belajar untuk merancang dan membuat suatu karya melalui penerapan konsep IPA. Oleh karena itu, konsep pencemaran lingkungan dapat diaplikasikan untuk memberikan pengalaman belajar merancang sebuah karya pada siswa. Dalam penelitian ini, siswa disajikan masalah berkaitan dengan pencemaran udara dan pencemaran air kemudian diminta untuk menemukan solusi permasalahan tersebut dalam bentuk rancangan sebuah produk yang inovatif dan efisien. Mengacu pada hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi pembelajaran IPA biologi berbasis STEM dalam meningkatkan keterampilan rekayasa dan penguasaan konsep siswa SMP.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana implementasi pembelajaran IPA biologi berbasis STEM dalam meningkatkan keterampilan rekayasa dan penguasaan konsep siswa SMP?”

Adapun pertanyaan penelitian yang menjabarkan rumusan masalah diatas sebagai berikut.

1. Bagaimana peningkatan keterampilan rekayasa siswa di kelas yang diimplementasikan pembelajaran IPA biologi berbasis STEM dan di kelas yang non-STEM?
2. Bagaimana peningkatan penguasaan konsep siswa di kelas yang diimplementasikan pembelajaran IPA biologi berbasis STEM dan di kelas yang non-STEM?

C. Batasan Masalah Penelitian

Supaya penelitian lebih terarah, maka penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah, diantaranya :

1. Materi pembelajaran IPA biologi yang dipilih untuk menjangkau penguasaan konsep siswa adalah materi pencemaran lingkungan kelas VII SMP yang sesuai dengan kurikulum 2013 termasuk pencemaran air, udara, dan tanah sementara materi untuk menjangkau keterampilan rekayasa siswa adalah materi pencemaran air dan udara yang diaplikasikan siswa dalam pembuatan alat penjernih udara dan alat penjernih air.
2. Aspek yang diukur dibatasi pada dua hal yaitu keterampilan rekayasa yang diukur selama proses pengerjaan proyek berlangsung dengan menggunakan rubrik keterampilan rekayasa (*Informed design learning and teaching matrix*) dari Crismond dan Adams (2012) dan penguasaan konsep siswa SMP yang diukur sebelum dan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan pilihan ganda beralasan dan bukti terbuka.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi pembelajaran IPA biologi berbasis STEM dalam meningkatkan keterampilan rekayasa dan penguasaan konsep siswa SMP.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi kemajuan dunia pendidikan. Adapun manfaat penelitian ini diantaranya :

1. Memberikan alternatif pembelajaran IPA biologi pada materi pencemaran lingkungan yaitu dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM.
2. Menambah pengalaman siswa dalam pembelajaran yang melatih keterampilan rekayasa.
3. Memberikan informasi aktual tentang implementasi pendidikan STEM dalam pembelajaran IPA biologi.
4. Penelitian ini dapat dijadikan inspirasi dan acuan bagi penelitian-penelitian pendidikan STEM lainnya dan menjadi bahan pertimbangan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

F. Asumsi

Berikut ini diuraikan beberapa asumsi yang menjadi dasar dalam penelitian ini diantaranya :

1. Pembelajaran berbasis STEM dapat memberikan pengalaman bagi siswa dalam proses *engineering*/rekayasa (Suwarma *et al.*, 2015).
2. Pembelajaran IPA berbasis STEM mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep tertentu, sehingga didapatkan peningkatan prestasi belajar siswa (Suwarma *et al.*, 2015).
3. Implementasi pembelajaran IPA berbasis STEM dapat membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan rekayasa dan penguasaan konsepnya dikarenakan adanya aktivitas *engineering* dalam STEM yang mendukung pembelajaran IPA (English dan King, 2015).

G. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah implementasi pembelajaran IPA biologi berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan rekayasa dan penguasaan konsep siswa SMP. Adapun penjabaran hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Peningkatan keterampilan rekayasa siswa di kelas yang diimplementasikan pembelajaran IPA biologi berbasis STEM lebih tinggi dibandingkan dengan kelas non-STEM

2. Peningkatan penguasaan konsep siswa kelas IPA biologi berbasis STEM berbeda signifikan dengan kelas non-STEM.

H. Struktur Organisasi Skripsi

Penelitian ini berjudul “Implementasi pembelajaran IPA biologi berbasis STEM dalam meningkatkan keterampilan rekayasa dan penguasaan konsep siswa SMP”. Laporan hasil penelitian ditulis dalam bentuk skripsi yang diorganisasikan sebagai berikut.

1. Bab I Pendahuluan, berisi tentang :
 - a. Latar belakang penelitian, memaparkan konteks penelitian yang dilakukan;
 - b. Rumusan masalah penelitian, memuat identifikasi spesifik mengenai permasalahan yang diteliti;
 - c. Batasan masalah penelitian, memuat batasan ruang lingkup masalah yang diteliti;
 - d. Tujuan penelitian, mencakup hal-hal yang ingin dicapai dalam penelitian;
 - e. Manfaat penelitian, menjelaskan gambaran nilai lebih atau kontribusi yang dapat diberikan oleh hasil penelitian;
 - f. Asumsi;berisi dasar pijakan peneliti terhadap masalah yang diteliti;
 - g. Hipotesis, memaparkan dugaan sementara peneliti terhadap penelitiannya;
 - h. Struktur organisasi skripsi, memuat sistematika penulisan skripsi.
2. Bab II Kajian pustaka, berisi tentang hasil tinjauan pustaka mengenai setiap variabel yang terlibat dalam penelitian ini, diantaranya :
 - a. Pembelajaran IPA biologi Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*);
 - b. Keterampilan rekayasa;
 - c. Penguasaan konsep;
 - d. Deskripsi materi ajar pencemaran lingkungan.
3. Bab III Metode penelitian, berisi tentang :
 - a. Desain penelitian, menjelaskan metode dan jenis desain yang digunakan dalam penelitian;
 - b. Populasi dan sampel, menjelaskan dasar pemilihan partisipan;
 - c. Definisi operasional, memberikan gambaran tentang variabel penelitian;

- d. Instrumen penelitian, menjelaskan alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian;
 - e. Teknik pengumpulan data, menjelaskan bagaimana cara data dikumpulkan dalam penelitian;
 - f. Teknik analisis data, menjelaskan cara untuk menganalisis data yang didapatkan dari instrumen yang digunakan dalam penelitian.
 - g. Prosedur penelitian, memaparkan secara kronologis langkah-langkah penelitian;
 - h. Alur penelitian, menggambarkan secara singkat tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian.
4. Bab IV Hasil dan pembahasan, berisi tentang pemaparan hasil pengolahan dan analisis data dan pembahasan hasil penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan.
 5. Bab V Simpulan, implikasi, dan rekomendasi, berisi tentang :
 - a. Simpulan, menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah atau pertanyaan penelitian;
 - b. Implikasi, menyebutkan hal-hal yang terungkap dalam penelitian;
 - c. Rekomendasi, mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian.

