

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hakikat sains meliputi produk sains, proses sains, dan sikap ilmiah sains. Sains tidak hanya semata-mata berorientasi pada produk saja melainkan juga bagaimana proses yang harus ditempuh untuk menghasilkan produk tersebut, dan bagaimana sikap positif dapat terbentuk melalui proses yang dilalui (Abidin, 2017). Merujuk pengertian tersebut maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran sains memberikan pengalaman belajar secara langsung dan bermakna. Pembelajaran bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Rachmawati, 2015). Pembelajaran bermakna sesuai dengan definisi literasi saintifik menurut OECD yaitu kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, untuk mengidentifikasi pertanyaan dan untuk menggambarkan dampak dari kesimpulan yang telah dibuat untuk memudahkan dalam membuat keputusan setiap permasalahan yang ada dan perubahan yang terkait dengannya karena aktivitas manusia (Abidin, 2017).

Literasi saintifik menjadi hal yang sangat penting yang harus dikuasai oleh siswa, sehingga siswa mampu membangun kompetensi dalam belajar. Kompetensi siswa dapat dibangun berdasarkan pengetahuan sains yang dapat diamati oleh siswa sehingga akhirnya membentuk keterampilan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Literasi saintifik siswa di Indonesia berada pada urutan ke 62 dari 69 negara yang mengikuti penilaian yang dilakukan oleh PISA 2015. Skor rata-rata siswa Indonesia pada literasi saintifik 403 di bawah skor rata-rata negara OECD yaitu 498 (OECD, 2016).

Rendahnya literasi saintifik siswa mendorong penulis ingin mengkajinya lebih mendalam. Oleh karena itu, penulis melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui capaian literasi saintifik siswa. Studi pendahuluan dilakukan di salah satu SMP kota Bandung, studi ini dilakukan dengan mewawancarai guru IPA dan

memberikan tes literasi saintifik pada siswa kelas VIII, dengan asumsi mereka telah mendapatkan materi pencemaran air. Sekolah tersebut telah terbiasa melakukan pembelajaran dengan model *inquiry* terbimbing dan *project based learning*. Hasil literasi saintifik siswa menunjukkan nilai yang tergolong rendah yaitu 38% siswa yang nilainya tuntas atau memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Hasil ini menunjukkan adanya kesenjangan antara model pembelajaran yang diterapkan dengan pencapaian literasi saintifik siswa. Hal ini mendorong penulis untuk mengkajinya lebih mendalam dengan menerapkan model pembelajaran lain yang serupa. Berdasarkan kajian literatur, pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menekankan literasi sains yaitu model pembelajaran yang didalamnya terdapat STEM dan desain rekayasa yaitu model pembelajaran *6E Learning by Design*. Model *6E Learning by Design* merupakan model yang dikembangkan oleh ITEEA (*International Technology and Engineering Educators Association*) diadopsi dari BSCS (*Biological Science Curriculum Study's*) 5E dengan menambahkan *engineering by design* dalam model tersebut (Burke, 2014). Model ini sesuai diterapkan dalam pembelajaran berbasis STEM, karena langkah-langkah model *6E Learning by Design* mendukung pembelajaran STEM, penggunaan model *6E Learning by Design* membuat aktivitas pembelajaran lebih efektif dan efisien, serta aktivitas desain rekayasa mendukung pembelajaran STEM (Skophammer, 2015).

Model *6E Learning by Design* mengarahkan siswa agar mampu membuat desain rekayasa yang berbasis sains, teknologi, dan matematika. Membuat desain rekayasa membutuhkan kemampuan literasi sains. Literasi saintifik (*scientific literacy*) merupakan pengetahuan dan pemahaman dari konsep-konsep dan proses-proses ilmiah yang diperlukan untuk pengambilan keputusan secara perorangan, Literasi sains juga melibatkan tipe kemampuan-kemampuan spesifik. Seorang warganegara yang "*literate*" seyogianya mampu mengevaluasi kualitas informasi ilmiah berdasarkan sumbernya, dan juga metode-metode yang digunakan untuk menghasilkannya (Rustaman, 2017).

Pembelajaran berbasis STEM dengan Model *6E Learning by Design* merupakan pembelajaran yang dilakukan oleh siswa untuk memperoleh ilmu

pengetahuan alam yang menggabungkan beberapa disiplin ilmu (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran ini melatih siswa untuk menerapkan pengetahuannya dalam membuat desain rekayasa sebagai bentuk pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi. STEM mampu meningkatkan penguasaan pengetahuan, mengaplikasikan pengetahuan untuk memecahkan masalah, serta mendorong siswa untuk mencipta sesuatu yang baru. Penerapan STEM dapat didukung oleh berbagai metode pembelajaran. STEM yang bersifat integratif memungkinkan berbagai metode pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung penerapannya (Permanasari, 2016).

PISA 2015 memiliki tema-tema literasi saintifik yang dijadikan konteks aplikasi sains. Salah satu tema yang dijadikan konteks aplikasi sains yaitu tema lingkungan. Tema lingkungan secara personal berhubungan dengan perilaku ramah lingkungan, penggunaan dan pembuangan materi. Tema lingkungan secara lokal/nasional berhubungan dengan distribusi populasi, pembuangan limbah, dan dampak lingkungan. Tema lingkungan secara global berhubungan dengan keanekaragaman hayati, keberlanjutan ekologi, pengendalian pencemaran, produksi dan hilangnya tanah.

Pencemaran air merupakan salah satu topik yang terdapat dalam tema lingkungan pada PISA 2015. Topik pencemaran air seringkali ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Topik pencemaran air perlu mendapatkan perhatian lebih, karena pada saat ini jumlah air bersih terus berkurang, dimana salah satu penyebabnya adalah masyarakat belum sadar untuk menjaga lingkungan khususnya sungai, masih banyak ditemukan sampah atau limbah yang mengotori sungai sehingga menyebabkan pencemaran air yang berdampak terhadap lingkungan perairan disekitarnya. Hal ini akan mengakibatkan masyarakat kesulitan mendapatkan air bersih, oleh karena itu sangat penting menyadarkan siswa untuk menjaga lingkungan air di sekitarnya dan berupaya untuk mengatasi pencemaran air dengan membuat desain rekayasa alat penjernih air. Topik pencemaran air terdapat pada kurikulum 2016 tingkat SMP, adapun kompetensi dasar yang berhubungan dengan materi pencemaran air yaitu kompetensi dasar

(3.9) Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem. Kompetensi dasar ini terdapat pada Kompetensi Inti Ketiga SMP kelas VII. Kata kerja pada kompetensi dasar ini yaitu menganalisis, hal ini sangat terkait dengan literasi saintifik. Siswa dituntut untuk mengasah kemampuan literasi saintifik sehingga mampu menganalisis. Setelah siswa mampu menganalisis maka dapat berkembang keterampilan lainnya hingga mencipta atau menghasilkan sesuatu.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan masalah capaian literasi saintifik. Penelitian yang dilakukan oleh Vieira *et al.*, (2014), menunjukkan bahwa penerapan *learning experiences* secara signifikan mempengaruhi literasi sains siswa. Pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan mendesain suatu alat sangat penting diterapkan, dimana siswa mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah, menafsirkan data dan bukti secara ilmiah serta dapat menghasilkan suatu karya yang memiliki nilai guna bagi kehidupannya. Penelitian-penelitian tentang Pembelajaran STEM dengan model *6E Learning by Design* untuk meningkatkan literasi saintifik siswa belum banyak yang mengkajinya, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian: **“Pembelajaran IPA Berbasis STEM dengan model *6E Learning by Design* untuk meningkatkan literasi saintifik siswa pada topik pencemaran air”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas maka, masalah yang akan dikaji adalah *“Bagaimanakah pembelajaran IPA berbasis STEM dengan Model *6E Learning by Design* untuk Meningkatkan Literasi Saintifik Siswa pada Topik Pencemaran Air”*.

Rumusan masalah tersebut dapat dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian yang meliputi:

1. Bagaimanakah peningkatan literasi saintifik siswa domain kompetensi sains setelah pembelajaran IPA berbasis STEM dengan Model *6E Learning by Design* pada topik pencemaran air?
2. Bagaimanakah peningkatan literasi saintifik siswa domain sikap terhadap sains setelah pembelajaran IPA berbasis STEM dengan Model *6E Learning by Design* pada topik pencemaran air?
3. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran IPA berbasis STEM dengan Model *6E Learning by Design* pada topik pencemaran air?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran pembelajaran IPA berbasis STEM dengan model *6E Learning by Design* untuk meningkatkan literasi saintifik siswa pada topik Pencemaran Air.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Siswa
 - a. Hasil penelitian ini membuat siswa mendapatkan pengalaman baru berkaitan dengan desain rekayasa dan memperoleh pengetahuan terpadu berkaitan dengan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, sehingga pembelajaran lebih bermakna.
 - b. Hasil penelitian ini mengasah kemampuan literasi saintifik siswa melalui pembelajaran IPA berbasis STEM dengan model *6E Learning by Design*.
2. Bagi Guru
 - a. Hasil penelitian ini memberikan masukan mengenai pembelajaran IPA berbasis STEM dengan Model *6E Learning by Design* pada topik pencemaran air.

- b. Hasil penelitian ini sebagai alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan literasi saintifik.
- c. Hasil penelitian ini sebagai sumber informasi bagi guru untuk merancang pembelajaran IPA berbasis STEM dengan model *6E Learning by Design* dalam mengembangkan literasi saintifik siswa SMP.

3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dalam upaya perbaikan dan peningkatan pembelajaran dengan memperhatikan keterpaduan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika untuk meningkatkan literasi saintifik siswa, dimana keterpaduannya dapat diterapkan pada mata pelajaran lainnya.

4. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain yang bermaksud mengadakan penelitian sejenis serta pengembangannya.

E. Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi tesis ini terdiri dari lima bab utama, yaitu Pendahuluan, Kajian Pustaka, Metode Penelitian, Hasil Penelitian dan Pembahasan, serta Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi. Bab 1 berisi Pendahuluan yang menyajikan kerangka berpikir dari suatu penelitian. Pendahuluan memberikan gambaran mengenai latar belakang pentingnya penelitian dilakukan, rumusan masalah yang berkaitan dengan penelitian dan diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian untuk memudahkan menganalisis data dan menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi tesis.

Bab 2 berisi Kajian Pustaka, yang menyajikan landasan teori yang digunakan untuk membahas topik yang dikaji dalam penelitian. Kajian pustaka dalam tesis ini antara lain kajian tentang pembelajaran IPA berbasis STEM, model *6E Learning by Design*, topik pencemaran air, literasi saintifik,

dan kerangka berpikir yang digunakan dalam penelitian. Kajian pustaka digunakan sebagai dasar untuk menganalisis hasil penelitian.

Bab 3 berisi Metodologi Penelitian, yang menyajikan penjelasan rinci mengenai metode penelitian. Metodologi penelitian digunakan sebagai panduan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang dirumuskan. Metodologi penelitian meliputi metode penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, partisipan dan tempat penelitian, variabel penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, teknik analisis instrumen, dan teknik pengolahan data.

Bab 4 berisi Hasil penelitian dan Pembahasan yang menyajikan tentang hasil penelitian yang diperoleh dari proses penelitian. Hasil penelitian yang diperoleh, selanjutnya dibahas dan dianalisis dalam pembahasan untuk menjawab rumusan masalah. Data yang diperoleh berupa data literasi saintifik dan sikap terhadap sains. Analisis data dihubungkan dengan kajian pustaka atau hasil penelitian sebelumnya yang relevan.

Bab 5 berisi Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi yang menyajikan tentang simpulan dari hasil penelitian yang menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Penelitian yang dilakukan memberikan akibat secara langsung atau implikasi sehingga perlu upaya-upaya yang harus dilakukan oleh peneliti terkait dengan hasil penelitian. Selain itu, dalam penelitian biasanya terdapat kendala-kendala yang dihadapi dan dapat dijadikan dasar untuk memberikan rekomendasi. Rekomendasi diberikan agar pihak-pihak yang terkait secara langsung dalam pembelajaran atau peneliti lanjutan yang tertarik dapat mengkaji permasalahan yang sama dengan fokus yang berbeda.