

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Ilmu sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam semesta secara sistematis, sehingga sains tidak hanya kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, akan tetapi merupakan proses penemuan (Yunita, 2007). Pembelajaran sains memerlukan fenomena alam yang ada di lingkungan sekitar untuk bisa dijelaskan secara ilmiah. Siswa dapat memiliki pemahaman yang luas tentang sains melalui pembelajaran sains sehingga mampu berkontribusi dalam lingkungan sekitarnya.

Pendidikan masa kini semakin mengalami perkembangan terutama pendidikan sains, sehingga perkembangan sains dan dampaknya pada lingkungan menjadi tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Mengingat keterkaitan yang sangat erat antara lingkungan dengan sains, maka sangat dimungkinkan untuk menggunakan keterkaitan tersebut sebagai cara pandang kita dalam melihat suatu fenomena secara ilmiah. Hal tersebut berkaitan dengan tujuan pendidikan sains itu sendiri.

Tujuan pendidikan sains dalam kurikulum 2013 adalah untuk mempersiapkan siswa pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi, untuk mempersiapkan siswa memasuki dunia kerja dan meniti karir, serta untuk mempersiapkan siswa menjadi warga negara yang “melek sains” (*scientifically literate*). Pernyataan tersebut disederhanakan dalam Permendikbud Nomor 68 Tahun 2013 bahwa pendidikan sains menekankan pada pemahaman tentang lingkungan dan alam sekitar beserta kekayaan yang dimilikinya yang perlu dilestarikan dan dijaga, sehingga dalam pembelajarannya menjadi pembelajaran kontekstual. Hal ini diharapkan agar siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan yang dimilikinya ke dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran sains lebih bermakna dan siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik.

Hoolbrook (2009) menyatakan bahwa kebanyakan siswa tidak mampu mengaitkan dan menggunakan konsep sains yang mereka pelajari untuk menyikapi

permasalahan dalam kehidupan mereka. Studi Internasional *Program for International Student Assessment* (PISA) yang dilakukan setiap tiga tahun oleh *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) memperlihatkan bagaimana tingkatan kemampuan literasi sains terkait hal ini yaitu menguasai pengetahuan untuk menjelaskan fenomena alam secara ilmiah.

Hasil dari studi PISA 2012 memperlihatkan bahwa kemampuan anak Indonesia usia 15 tahun di bidang sains dibandingkan dengan anak-anak lain di dunia masih rendah. Dimana, Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 65 negara yang berpartisipasi dalam studi PISA tersebut. Rata-rata skor sains anak-anak Indonesia adalah 382. Padahal rata-rata skor OECD untuk sains adalah 501 (OECD, 2014). Hasil studi PISA Indonesia menurun apabila dibandingkan dengan studi pada tahun 2009. Hal ini menunjukkan sebagian besar siswa Indonesia memiliki pengetahuan yang terbatas untuk dapat diterapkan dalam kehidupan. Salah satu yang mempengaruhi hasil studi tersebut kemungkinan adalah kurikulum, bahan ajar, proses pembelajaran, dan asesmen yang digunakan di Indonesia kurang menunjang dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Penguasaan konten sains yang diukur dalam PISA melibatkan dua aspek, yakni *knowledge of science* yang berkaitan dengan fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori dalam sains, dan *knowledge about science* berkaitan dengan *Nature of Science* (NOS) (OECD, 2014). Pendidikan sains di Indonesia diupayakan dapat meningkatkan dua aspek tersebut. Guru-guru sains bergantung pada buku teks untuk membantu tugas pokok mereka sebagai pengajar. Guru juga sangat didikte oleh dokumen kurikulum (bahan ajar) (McComas, 2002). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam bidang sains dapat melalui pengembangan bahan ajar yang tidak hanya memuat konten sains yang berisi *knowledge of science* saja tetapi disertai dengan hakikat sains (*nature of science*) sebagai *knowledge about science*.

Hakikat sains atau *nature of science* merupakan salah satu aspek penting dari kemampuan literasi sains yang menurut Lederman (2002) memiliki tujuh komponen yaitu: (1) bersifat tentatif, (2) kreativitas, (3) bersifat empiris, (4) teori dan hukum, (5) penanaman sosial budaya, (6) subyektivitas, dan (7) observasi.

Hasil studi pendahuluan terhadap buku siswa di Sekolah dari kemdikbud (Zubaidah *et al*, 2014) secara keseluruhan banyak memuat konten sains dari pada hakikat sains. Dalam bahasannya tentang sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan tersebut hanya memuat definisi, beberapa sifat dan jenis bahan yang digunakan, fungsi dan contohnya, tetapi belum memuat pengaruhnya terhadap kesehatan manusia.

Konten sains dan hakikat sains keduanya merupakan aspek yang penting bagi peserta didik untuk dapat menerapkan sains dalam kehidupannya sehari-hari. Hal ini sesuai dengan penelitian Aulia (2013) bahwa secara umum buku teks sains lebih banyak menyajikan teori dan hukum dalam sains (67%) dan kurang menyajikan komponen hakikat sains yang lain seperti sains bersifat empiris, sosial budaya pengetahuan yang melekat dalam sains, kreativitas dan imajinasi dalam sains, metode ilmiah, dan sifat tentatif ilmu pengetahuan.

Pada umumnya, bahan ajar yang berkembang di Indonesia cenderung menempatkan konten terlebih dahulu dan di akhiri dengan aplikasi dari konten tersebut. Holbrook (2005) menyatakan bahwa sains harus relevan dengan proses dan produk sehari-hari yang digunakan dalam masyarakat. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk merekonstruksi bahan ajar yang bermuatan *nature of science* (hakikat sains) khususnya pada topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan.

Sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan adalah salah satu topik yang menjadi tuntutan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran sains di SMP/MTs pada kurikulum 2013. Topik ini juga dipilih berdasarkan prinsip pemilihan konten sains PISA menurut Hayat dan Yusuf (2010) sebagai berikut: (1) konten harus relevan dengan situasi kehidupan sehari-hari yang nyata, (2) konten harus relevan dalam jangka waktu yang lama, dan (3) konten harus berkaitan dengan kompetensi proses yaitu pengetahuan yang tidak hanya mengandalkan daya ingat siswa dan berkaitan hanya pada informasi tertentu. Konten sifat fisika dan sifat kimia terdapat di SMP/MTs kelas VII, dan VIII, sehingga konsep ini dipandang telah memenuhi kriteria pemilihan konsep pada PISA.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman sains, penguasaan konsep, dan minat siswa terhadap sains adalah dengan menerapkan bahan ajar yang bermuatan *Nature of Science* (NOS). Aspek NOS merupakan perpaduan studi sosial sains seperti histori, sosiologi, dan filosofi yang digabungkan dengan studi kognitif sains seperti psikologi yang mampu menggambarkan sains secara lebih menyeluruh (McComas, 2002). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis melakukan penelitian mengenai rekonstruksi bahan ajar bermuatan *Nature of Science* (NOS) pada topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan.

## **B. Identifikasi dan Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan utama dalam penelitian ini adalah “Bagaimana rekonstruksi bahan ajar yang bermuatan *nature of science* pada topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan?”

Untuk mempermudah pengkajian secara sistematis terhadap permasalahan yang akan diteliti, maka rumusan masalah tersebut dapat dirinci menjadi pertanyaan penelitiannya sebagai berikut:

1. Bagaimana perspektif saintis terhadap sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan?
2. Bagaimana pre-konsepsi siswa terhadap topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan?
3. Bagaimana karakteristik bahan ajar pada konsep sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan yang bermuatan *nature of science*?
4. Bagaimana pendapat ahli tentang bahan ajar sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan yang bermuatan *nature of science*?
5. Bagaimana keterbacaan bahan ajar sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan bermuatan *nature of science*?

## **C. Pembatasan Masalah Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar sains bermuatan *nature of science* pada topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan.

Pembatasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Rekonstruksi bahan ajar ini menggunakan *Model of Educational Reconstruction* (MER) yang terdiri dari tiga komponen, yaitu: klarifikasi dan analisis struktur konten sains, studi empiris perspektif siswa, dan evaluasi dari desain pembelajaran (konstruksi pengajaran) (Duit *et al*, 2012). Pada penelitian ini komponen ketiga yaitu evaluasi dari desain pembelajaran dibatasi pada konstruksi bahan ajar saja, tidak sampai kepada proses mengajar dan belajar di kelas.
2. Jenis bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini berupa buku teks pelajaran atau buku ajar.
3. Muatan *nature of science* (NOS) yang dimunculkan dalam bahan ajar meliputi empat aspek dari tujuh aspek yang ada, yaitu kreativitas, observasi, subjektivitas, dan sosial budaya.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar sains bermuatan *nature of science* pada topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan. Secara khusus, tujuan tersebut diperinci lagi untuk memperoleh informasi sebagai berikut:

1. Gambaran tentang perspektif saintis terhadap sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan (berdasarkan teks yang ada).
2. Gambaran pre-konsepsi siswa terhadap topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan.
3. Gambaran karakteristik bahan ajar sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan yang bermuatan *nature of science*.
4. Hasil penilaian ahli terhadap bahan ajar sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan yang bermuatan *nature of science*.
5. Hasil keterbacaan bahan ajar sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan yang bermuatan *nature of science*.

### E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan bahan ajar yang dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, diantaranya sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat menjadi alat bantu belajar bagi siswa melalui rekonstruksi bahan ajar sains bermuatan *nature of science*.
2. Diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran kepada guru sebagai tenaga kependidikan dalam meningkatkan kegiatan belajar mengajar dikelas melalui bahan ajar bermuatan *nature of science* supaya guru mampu membekali siswa dengan pengetahuan yang kontekstual.
3. Diharapkan dapat memberikan masukan kepada lembaga pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains..
4. Diharapkan dapat dijadikan bahan rujukan atau referensi untuk melakukan penelitian lain dengan materi yang berbeda yang dapat menggali kemampuan literasi sains siswa.

### F. Definisi Operasional

Supaya tidak terjadi kesalahpahaman dalam beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka peneliti akan menjelaskan beberapa definisi operasional yang digunakan, diantaranya:

1. Rekonstruksi merupakan suatu pengembangan bahan ajar yang diperoleh dari beberapa buku teks melalui analisis literatur, kemudian disajikan kembali dalam bentuk materi yang disesuaikan dengan tingkat kognitif peserta didik SMP melalui tiga komponen *Model of Educational Reconstruction* (MER) yang terdiri dari analisis struktur konten, studi empiris, dan kontruksi bahan ajar.
2. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/ instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Dalam penelitian ini, bahan ajar yang dihasilkan berupa buku teks pelajaran dengan menyisipkan komponen-komponen hakikat sains (*nature of science*). Penyisipan komponen NOS tersebut dilakukan untuk menghasilkan bahan

ajar yang dapat digunakan sebagai panduan belajar mandiri dan dapat membangun kemampuan literasi sains siswa.

3. Penyusunan bahan ajar ini akan dilakukan melalui lima tahapan, yaitu: (1) analisis literatur yang meliputi telaah kompetensi, telaah konten dan konteks sampai pada perumusan indikator dan tujuan, (2) studi empiris untuk mendapatkan prakonsepsi siswa terhadap topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan, (3) klarifikasi teks asli yang merupakan pemilihan buku teks yang sesuai dan akan digunakan, (4) penyusunan peta teks, dan (5) modifikasi teks yang merupakan proses penghalusan teks.
4. *Nature of Science* (NOS) didefinisikan sebagai nilai-nilai dan asumsi yang berkaitan erat dengan perkembangan sains dan sebagai pembeda antara sains dan nonsains. Aspek NOS terdiri atas: (a) bersifat tentatif, artinya pengetahuan ilmiah merupakan pengetahuan yang dapat dipercaya dan bersifat sementara, (b) bersifat empiris, keberadaannya tidak hanya satu metode ilmiah, tetapi ada beberapa karakteristik bersama pendekatan ilmiah seperti penjelasan ilmiah yang didukung oleh bukti empirik, dan diuji terhadap alam, (c) kreativitas dan imajinasi berperan dalam pengembangan pengetahuan ilmiah, (d) ada hubungan antara teori dan hukum, (e) ada hubungan antara pengamatan dan kesimpulan, (f) sains mengutamakan objektivitas, meskipun selalu ada unsur kesubjektifan di dalam pengembangan pengetahuan ilmiah, dan (g) konteks sosial dan budaya juga berperan dalam pengembangan pengetahuan ilmiah. Dalam penelitian ini, beberapa komponen dalam NOS (hakikat sains) tersebut akan diupayakan terkandung dalam bahan ajar yang dihasilkan. Hal ini bertujuan agar siswa memahami konten sains dan hakikat sainsnya, sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
5. Perspektif saintis merupakan perspektif penulis buku teks yang dirujuk pada topik sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan. Perspektif saintis ini dapat diperoleh melalui analisis teks dari beberapa buku teks sebagai sumber atau rujukan dalam pembuatan bahan ajar.

6. Pre-konsepsi siswa termasuk ke dalam tahapan studi empiris pada proses rekonstruksi bahan ajar, yang dapat diperoleh melalui wawancara dan kuesioner. Kegiatan ini dilakukan untuk menggali pengetahuan awal siswa mengenai sifat bahan dan pemanfaatannya.
7. Topik Sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan didukung oleh beberapa kompetensi dasar, yaitu:
  - 3.3. Mendeskripsikan keterkaitan sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, serta pengaruh pemanfaatan bahan tertentu terhadap kesehatan manusia.
  - 4.3 Melakukan penyelidikan tentang sifat-sifat bahan dan mengusulkan ide-ide pemanfaatan bahan berdasarkan sifatnya dalam kehidupan sehari-hari.