

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Perkembangan sains dan teknologi telah mendatangkan perubahan global dalam berbagai aspek kehidupan. Kesejahteraan suatu bangsa bukan hanya bersumber pada sumber daya alam (SDA) yang bersifat fisik, tapi juga bersumber pada sumber daya manusia (SDM) berupa modal intelektual, modal sosial dan kredibilitas. Tuntutan untuk terus menerus menciptakan pendidikan yang mutakhir sudah menjadi suatu keharusan. Terlebih lagi, industri baru yang dikembangkan menuntut basis pengetahuan dan kompetensi tingkat tinggi. Disinilah letak peranan penting pendidikan dalam membangun bangsa. Dewasa ini pendidikan harus bisa mempersiapkan peserta didik yang memiliki tingkat intelektual yang tinggi dengan memahami sains dan teknologi, dan memiliki kompetensi yang multi dimensi sehingga mampu mengatasi segala macam tantangan hidupnya dikemudian hari secara kreatif, mandiri, cerdas, kritis, rasional dan relevan.

Dewasa ini sains dan teknologi nano telah menjadi isu global dalam dunia sains dan teknologi. Teknologi nano memanipulasi materi pada skala nano untuk menciptakan produk yang berguna untuk kesejahteraan manusia. Sains dan teknologi nano berperan penting pada kemajuan penelitian dan pengembangan dunia sains dan teknologi karena terdapat banyak keunikan materi pada skala ini yang dapat merevolusi bermacam-macam bidang seperti pada bidang komputer atau elektronik, pangan, obat-obatan, energi, plastik, hiburan, kecantikan, pakaian, permobilan (*automotive*), industri, dan sebagainya. Para ahli teknologi nano menargetkan bahwa pada tahun 2020 sebagian besar teknologi akan berbasis pada skala nanometer (Abdullah, 2009). Berdasarkan alasan ini, banyak kalangan pendidikan berpandangan bahwa sains dan teknologi skala nano perlu diperkenalkan pada dunia pendidikan.

Sains dan teknologi nano akan dipelajari pada sekolah tingkat perguruan tinggi hanya pada jurusan-jurusan tertentu saja, sehingga tidak semua siswa dapat mengenal teknologi ini. Teknologi ini juga perlu diperkenalkan sejak dini kepada siswa sekolah menengah. Walaupun demikian, bukan hal yang mudah untuk

memperkenalkan sains dan teknologi nano kepada siswa sekolah menengah, sehingga dibutuhkan pembelajaran yang tepat untuk memperkenalkannya.

Salah satu cara yang tepat untuk memperkenalkan teknologi nano kepada siswa sekolah menengah adalah dengan melalui pembelajaran literasi sains dan teknologi [*scientific and technological literacy (STL) teaching and learning*]. Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan interaksi manusia dengan alam. Literasi sains terdiri atas empat aspek yang berkaitan, yaitu: konteks, konten, kompetensi, dan sikap. Konteks dapat mengenalkan situasi kehidupan dengan melibatkan sains dan teknologi. Konten untuk memahami alam melalui pengetahuan sains, termasuk di dalamnya pengetahuan tentang alam dan pengetahuan tentang sains itu sendiri. Kompetensi (proses) untuk menunjukkan pencapaian ilmiah berupa kapasitas untuk meningkatkan sumber kognitif dan non-kognitif pada berbagai konteks. Sikap untuk mengindikasikan ketertarikan sains, mendukung penyelidikan ilmiah, motivasi untuk bertindak penuh tanggung jawab, sebagai contoh, sumber alam dan lingkungan (OECD, 2009).

Namun, studi penilaian literasi sains pada PISA (*Programme for International Student Assessment*) Nasional 2006 menunjukkan hasil yang nampak tidak sepadan dengan peran penting sains. Studi PISA Nasional 2006 menunjukkan bahwa literasi peserta didik Indonesia masih berada pada tingkatan rendah. Dari analisis berdasarkan data hasil tes PISA Nasional 2006 yang dilakukan oleh Firman (2007), dapat dikemukakan beberapa temuan diantaranya:

1. Capaian literasi peserta didik rendah, dengan rata-rata sekitar 32% untuk keseluruhan aspek, yang terdiri atas 29% untuk konten, 34% untuk proses, dan 32% untuk konteks.
2. Terdapat keragaman antar propinsi yang relatif rendah dari tingkat literasi sains peserta didik Indonesia.

Hasil penelitian PISA pada tahun 2000 dan 2003 menunjukkan bahwa literasi sains anak-anak Indonesia usia 15 tahun masing-masing berada pada

peringkat 38 dari 41 negara dan peringkat 38 dari 40 negara (Purwadi, 2006). Hal ini mengindikasikan bahwa siswa Indonesia baru mampu mengingat pengetahuan ilmiah berdasarkan fakta sederhana (Puskur, 2007). Hal ini tentu menjadi catatan khusus pada dunia pendidikan kita karena tingkat literasi sains sangat mencerminkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) suatu negara. Kualitas SDM yang tinggi tentu mencerminkan kualitas ketahanan bangsa yang tinggi. Sebaliknya, kualitas SDM yang rendah tentu mencerminkan kualitas ketahanan bangsa yang rendah.

Tingkat literasi sains yang rendah ini disebabkan karena pembelajaran yang diterapkan di tingkat satuan pendidikan tidak kontekstual, terlalu teoritis, dan siswa tidak diperkenalkan dengan kondisi lingkungan yang sebenarnya. Akibatnya, siswa menganggap kimia menjadi sangat abstrak dan tidak aplikatif dalam kehidupan mereka. Lebih jauh lagi, siswa menjadi tidak *literate* terhadap kimia. Ambrogi, *et. al.* (2008) menunjukkan bahwa pembelajaran teknologi nano dapat memberikan hasil pembelajaran yang positif, tidak hanya kognitif tetapi juga sikap terhadap sains.

Nanofiltrasi merupakan salah satu aplikasi sains dan teknologi nano. Nanofiltrasi memiliki membran yang memiliki ukuran pori-pori berskala nano yang dapat menyaring air laut dari garam, serta ion bivalen yang berbahaya seperti timbal, nikel, besi, dan merkuri, sehingga air tersebut aman untuk diminum. Nanofiltrasi dapat menjadi solusi pada krisis air secara global karena biaya produksinya yang terjangkau dan cukup efektif untuk menyaring air. Konsep nanofiltrasi ini diharapkan menjadi fenomena yang menarik bagi siswa, khususnya pada pelajaran kimia mengenai materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan tujuan utama untuk membangun literasi sains siswa.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian yang dilakukan berjudul “Konstruksi bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan konteks nanofiltrasi untuk membangun literasi sains siswa SMA”.

## **B. Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan, maka beberapa masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pengetahuan siswa SMA mengenai teknologi nano masih minim.
2. Pencapaian literasi sains siswa di Indonesia masih rendah.
3. Pembelajaran yang diterapkan di tingkat satuan pendidikan tidak kontekstual, terlalu teoritis, dan siswa tidak diperkenalkan dengan kondisi lingkungan yang sebenarnya.
4. Penerapan konsep nanofiltrasi berpotensi untuk disampaikan kepada siswa melalui bahan ajar dalam konten kelarutan dan hasil kali kelarutan, namun konsep ini belum terdapat di beberapa buku kimia yang beredar di Indonesia.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, muncul permasalahan utama sebagai berikut: “Bagaimana bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan konteks nanofiltrasi yang dapat membangun literasi sains siswa SMA?”

Adapun rumusan masalah rinci berdasarkan masalah utama di atas yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan konteks nanofiltrasi yang dapat membangun literasi sains siswa SMA ?
2. Bagaimana hasil timbangan ahli (*expert judgment*) terhadap bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan konteks nanofiltrasi yang dikembangkan?
3. Bagaimana tanggapan guru kimia terhadap bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan konteks nanofiltrasi yang dikembangkan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan konteks nanofiltrasi yang dapat

membangun literasi sains siswa SMA. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah diperolehnya informasi mengenai:

1. Karakteristik bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan konteks nanofiltrasi yang dapat membangun literasi sains siswa SMA
2. Informasi tentang timbangan ahli (*expert judgment*) terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Informasi tentang tanggapan guru kimia terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

#### **D. Pembatasan Masalah**

Konstruksi pengembangan bahan ajar kelarutan dan hasil kali kelarutan menggunakan model rekonstruksi pembelajaran. Model ini terdiri atas tiga komponen, yaitu: klarifikasi dan analisis konten sains (*Clarification and analysis of Science Content*), penelitian belajar mengajar (*Research on Teaching and Learning*), serta implementasi dan evaluasi pembelajaran (*Design and Evaluation of Teaching and Learning Environments*). Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dibatasi pada klarifikasi dan analisis konten sains berupa klarifikasi materi subjek dan rekonstruksi didaktis-pedagogis.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Bagi siswa  
Meningkatkan pemahaman siswa serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, khususnya terhadap kelarutan dan hasil kali kelarutan. Selain itu, siswa dapat memiliki sikap positif terhadap kimia dan kemampuan literasi yang baik.
2. Bagi guru  
Memberi masukan bagi para guru kimia dalam memperbaiki metode kegiatan belajar mengajar pada ilmu kimia khususnya dan pada setiap disiplin ilmu pada umumnya. Guru dapat terbiasa membekali siswa pengetahuan yang

menyeluruh dengan memperhatikan keseluruhan aspek baik aspek konten sains, aspek konteks aplikasi sains, aspek proses sains dan aspek sikap sains.

3. Bagi lembaga terkait

Memberi masukan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pada ilmu kimia khususnya dan pada setiap disiplin ilmu pada umumnya.

4. Bagi peneliti lain

Penelitian ini bisa dijadikan referensi untuk penelitian pengembangan bahan ajar literasi sains pada mata pelajaran kimia ataupun mata pelajaran lain.

## F. Penjelasan Istilah

Dalam penelitian ini terdapat istilah-istilah yang digunakan oleh peneliti, untuk menghindari kesalahpahaman pengertian, maka peneliti akan mendefinisikan istilah-istilah tersebut sebagai berikut:

1. Bahan ajar merupakan seperangkat materi/substansi pelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Dick & Carey, 1996).
2. Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alam. Literasi sains terdiri atas empat aspek yang berkaitan, yaitu: Konteks, konten, kompetensi, dan sikap. Konteks dapat mengenalkan situasi kehidupan dengan melibatkan sains dan teknologi. Konten untuk memahami alam melalui pengetahuan sains, termasuk di dalamnya pengetahuan tentang alam dan pengetahuan tentang sains itu sendiri. Kompetensi (proses) untuk menunjukkan pencapaian ilmiah berupa kapasitas untuk meningkatkan sumber kognitif dan non-kognitif pada berbagai konteks. Sikap untuk mengindikasikan ketertarikan sains, mendukung penyelidikan ilmiah, motivasi untuk bertindak penuh tanggung jawab, sebagai contoh, sumber alam dan lingkungan (OECD,2009).

3. Nanofiltrasi merupakan filtrasi (penyaringan) menggunakan membran filter yang memiliki ukuran pori-pori berskala nano yang berkisar antara 0,6 - 5 nm atau 0,001 mikron ( $10^{-9}$  m atau  $\frac{1}{1 \text{ milyar}}$  meter).