

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat menjadi pemicu dalam kemajuan ilmu pendidikan. Mutu pendidikan perlu ditingkatkan karena disadari saat ini kesejahteraan bangsa bukan lagi hanya bersumber pada sumber daya alam dan modal yang bersifat fisik, tetapi juga bersumber pada modal intelektual, modal sosial dan kepercayaan (kredibilitas). Dengan demikian, tuntutan untuk terus menerus meningkatkan mutu pendidikan menjadi suatu keharusan. Mutu pendidikan tidak cukup bila diukur dengan standar lokal saja sebab perubahan global telah sangat besar mempengaruhi ekonomi suatu bangsa.

Dalam menghadapi persaingan global, maka mutu pendidikan di Indonesia dalam berbagai bidang termasuk pendidikan sains harus terus dikembangkan. Pendidikan sains memiliki potensi dan peranan strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas seperti yang diharapkan oleh tujuan pendidikan nasional. Tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang bertanggung jawab (Depdiknas, 2003).

Potensi ini akan dapat terwujud jika pendidikan sains mampu melahirkan siswa yang cakap dalam bidangnya dan berhasil menumbuhkan kemampuan berpikir logis, berpikir kreatif, kemampuan memecahkan masalah, bersifat kritis, menguasai teknologi serta adaptif terhadap perubahan dan perkembangan zaman (Mudzakir, 2005). Hal ini diperkuat oleh pendapat Laugksch (2000) dalam Gardner *et al* (2010) yang menyatakan bahwa tujuan yang paling penting dalam seluruh domain dan tingkatan sains dalam pendidikan sains adalah mampu melahirkan siswa yang *scientific literate* atau melek sains. Kemampuan siswa yang melek sains dapat dikembangkan melalui pembahasan situasi sehari-hari dengan melibatkan sains dan teknologi, serta berperan aktif dan kritis dalam wacana sains dan teknologi. Pendidikan sains juga harus mampu menghasilkan masyarakat yang memiliki literasi terhadap sains, seperti yang dinyatakan oleh Hayat dan Yusuf (2010) setiap warga negara perlu *literate* terhadap sains.

Literate dalam sains ini dikenal dengan literasi sains. Dalam konteks PISA (*Programme for International Student Assesment*), literasi sains (*scientific literacy*) didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan, dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alam (OECD, 2009).

Kenyataan yang terjadi kemampuan literasi sains anak Indonesia masih lemah. Hal ini diperkuat dengan temuan hasil studi komparatif yang dilakukan

PISA, skor literasi sains siswa Indonesia berturut-turut adalah 393, 395, 395 untuk tahun 2000, 2003, dan 2006. Rata-rata skor dari semua negara peserta adalah 500 dengan simpangan baku 100. Hasil studi PISA ini merefleksikan bahwa tingkat literasi sains anak-anak Indonesia masih berada pada tingkatan rendah, dibandingkan dengan tingkat literasi pada PISA Internasional (OECD, 2009).

Hasil Studi PISA tahun 2009 juga menunjukkan tingkat literasi sains siswa Indonesia yang tidak jauh berbeda dengan hasil studi tahun 2006. Tingkat literasi sains siswa Indonesia berada pada peringkat ke 57 dari 65 negara peserta dengan skor yang diperoleh 383 dan skor ini berada di bawah rata-rata standar dari PISA (OECD, 2009). Fakta lain yang terjadi adalah tingkat literasi sains siswa Indonesia pada mata pelajaran kimia masih belum menggembirakan. Hal ini dikarenakan kurikulum kimia yang dilaksanakan di sekolah cenderung lebih mengutamakan materi subjek sedangkan aplikasinya menjadi fokus berikutnya. Hal ini menyebabkan pelajaran kimia tidak relevan dengan kehidupan dalam pandangan siswa (Holbrook, 2005). Akibatnya ilmu kimia sebagai proses, sikap, dan aplikasi belum tersentuh seutuhnya dalam pembelajaran.

Data temuan tersebut perlu dijadikan informasi penting untuk diperhatikan semua kalangan khususnya para praktisi pendidikan. Sehingga para praktisi pendidikan khususnya guru perlu mengembangkan pembelajaran yang mampu meningkatkan literasi sains siswa melalui topik-topik materi

yang dipelajari di sekolah dengan materi yang dikembangkan, salah satunya materi yang berkaitan dengan sains dan teknologi.

Minat siswa di Indonesia dalam mempelajari sains dan teknologi masih kurang, maka untuk menarik minat siswa dan memotivasi mereka, suatu strategi yang tepat dapat dimulai dengan membahas topik-topik sains terkini dan mutakhir (Ambrogi *et al*, 2008). Salah satu topik sains terkini dan mutakhir adalah “sains dan teknologi nano” yang banyak dikembangkan di banyak negara maju (O’Connor dan Hayden, 2008).

Pembelajaran sains informal terutama mengenai sains dan teknologi nano memberikan kesimpulan bahwa 95% peserta menganggap kegiatan mengaitkan sains menarik dan menyenangkan (Duncan *et al*, 2010). Hal ini diperkuat oleh pendapat Hutchinson *et al* (2000) yang menyatakan bahwa mayoritas siswa tertarik dengan topik-topik terkait nanosains dan fenomena yang menyertainya. Sejalan dengan pendapat itu, Ambrogi, *et al* (2008) menyatakan bahwa pembelajaran teknologi nano dapat memberikan hasil pembelajaran yang positif, tidak hanya kognitif tetapi juga sikap terhadap sains.

Intisari dari pembelajaran teknologi nano adalah pemahaman fenomena pada level atomik, molekuler, dan supramolekuler supaya didapat sifat-sifat pokok yang baru dan berfungsi, termasuk proses pada skala nano dan integrasi nanostruktur pada skala besar (Roco dalam O’Cornor dan Hayden, 2008). Fenomena dan proses skala nano ini tidak dapat dilihat oleh mata telanjang. Oleh karena itu, untuk memahami fenomena dan proses skala

nano diperlukan suatu visualisasi. Visualisasi dari struktur skala nano dan bagaimana struktur tersebut digabungkan dalam aplikasi level makro adalah kunci yang menjembatani gap dari makro ke nano (O'Connor dan Hayden, 2008).

Hasil penelitian Ong dalam O'Connor dan Hayden (2008) menunjukkan bahwa media komputer dapat dijadikan alat untuk memvisualisasikan bahan-bahan berukuran nano. Hasil penelitian O'Connor dan Hayden (2008) juga menyatakan bahwa semua siswa lebih mudah memahami konsep dengan visualisasi bahan pelajaran terutama animasi teknologi nano.

Menurut Hamalik dalam Arsyad (2008) ada beberapa keunggulan penggunaan media komputer jika dibandingkan media lainnya, diantaranya dapat menunjukkan banyak hal dan banyak segi yang beraneka ragam, serta dapat menciptakan peristiwa-peristiwa yang tidak dapat dilihat mata. Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan untuk memvisualisasi partikel skala nano dalam suatu pembelajaran dengan tujuan meningkatkan literasi sains siswa adalah dengan penggunaan media komputer melalui multimedia pembelajaran.

Hasil laporan penelitian yang dilakukan Fleming dan Levie (Wilkinson, 1980 dalam Munir, 2008) menunjukan bahwa proses pembelajaran menggunakan satu indra memberikan rangsangan belajar yang terbatas. Penggunaan media pembelajaran dimana teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi yang disajikan secara terintegrasi diharapkan mampu

membantu peserta didik dalam meningkatkan makna belajar.

Pembelajaran yang menggunakan multimedia sangat efektif untuk membantu siswa memvisualisasikan proses kimia yang dinamis pada tingkat molekuler dan mengingatkan ingatan tentang fakta, konsep atau prinsip (Rieber dalam Ardac dan Akaygun, 2004). Berdasarkan studi PISA terungkap bahwa penggunaan komputer sebagai produk teknologi informasi dan komunikasi berhubungan erat dengan pencapaian akademik yang tinggi (Harrison *et al* dalam OECD, 2009). Oleh karena itu, pembelajaran dengan media komputer melalui multimedia pembelajaran sangat potensial untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Sel surya merupakan konteks utama yang dipilih untuk membantu siswa memperoleh konsep, prinsip-prinsip dan hukum pada pembelajaran reaksi redoks dalam sel volta. Menurut Jong (2006) konteks merupakan situasi/kejadian yang membantu siswa untuk dapat memperoleh konsep, prinsip-prinsip, hukum, dan sebagainya. Bagaimana energi listrik dihasilkan dari sel surya berteknologi nano merupakan suatu reaksi redoks spontan, sehingga sel surya dapat digunakan sebagai konteks pembelajaran yang sesuai dengan konten sel volta. Menurut Hayat dan Yusuf (2010) beberapa prinsip pemilihan konten sains dalam PISA meliputi:

1. Konsep yang diujikan harus relevan dengan situasi kehidupan keseharian yang nyata.
2. Konsep itu diperkirakan masih akan relevan sekurang-kurangnya untuk satu dasawarsa ke depan.
3. Konsep itu harus berkaitan dengan kompetensi proses yaitu pengetahuan tidak hanya mengandalkan daya ingat siswa dan berkaitan hanya dengan informasi tertentu.

Dalam hal ini, konten sel volta sesuai dengan ketiga prinsip pemilihan konten tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian mengenai “multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya untuk meningkatkan literasi sains siswa” pada salah satu SMA di Kabupaten Tasikmalaya. Melalui penggunaan multimedia pembelajaran bermuatan sains dan teknologi nano dalam materi pokok sel volta, diharapkan dapat berpotensi meningkatkan literasi sains siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan masalah pokok penelitian yaitu:

“Bagaimana multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya dapat meningkatkan literasi sains siswa?”

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

1. Bagaimana desain pembelajaran sel volta berbasis multimedia pembelajaran menggunakan konteks sel surya yang dapat berpotensi meningkatkan literasi sains siswa?
2. Bagaimana karakteristik multimedia pembelajaran yang dikembangkan?

3. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya?
4. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa menggunakan multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya?

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan memberikan gambaran yang jelas, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Multimedia pembelajaran sel volta yang dikembangkan merupakan media pembelajaran yang digunakan di kelas, tidak untuk belajar mandiri.
2. Multimedia pembelajaran sel volta dikembangkan berdasarkan pembelajaran menggunakan tahap-tahap pembelajaran STL.
3. Sains dan teknologi nano yang dikembangkan terbatas pada penggunaan partikel nano TiO_2 pada sel surya.
4. Konteks sel surya yang dikembangkan merupakan sel surya generasi ketiga yang merupakan sel surya tipe fotokimia.
5. Siswa yang menjadi subyek penelitian adalah siswa kelas XII.

D. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan dari penelitian adalah untuk mengembangkan multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya yang dapat meningkatkan literasi sains siswa. Tujuan

tersebut secara terperinci adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh gambaran desain pembelajaran sel volta berbasis multimedia pembelajaran menggunakan konteks sel surya yang dapat berpotensi meningkatkan literasi sains siswa.
2. Menghasilkan multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya
3. Memperoleh gambaran keterlaksanaan pembelajaran menggunakan multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya
4. Memperoleh informasi pengaruh penggunaan multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano pada konteks sel surya terhadap peningkatan literasi sains siswa.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi kemajuan pendidikan kimia. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Memberikan manfaat dan dampak positif dalam meningkatkan literasi sains siswa melalui multimedia pembelajaran sel volta bermuatan sains dan teknologi nano.

2. Bagi guru

Memberikan inovasi dan kontribusi pemikiran baru yang dapat memberikan suatu alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru di sekolah dalam meningkatkan literasi sains siswa.

3. Peneliti

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam penelitian sejenis dengan topik berbeda.

4. Lembaga Pendidikan

Sebagai bahan informasi atau salah satu dasar rujukan awal untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap multimedia pembelajaran yang diterapkan, serta memberikan bahan pertimbangan dalam membuat kebijakan pendidikan.

F. Penjelasan Istilah

Untuk menghindari kekeliruan dalam mengartikan dan menafsirkan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka peneliti akan menjelaskan beberapa penjelasan istilah yang digunakan, diantaranya:

1. Multimedia adalah media yang terdiri dari berbagai macam kombinasi grafik, teks, suara, video, dan animasi yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan, atau isi pelajaran (Arsyad, 2008).
2. Pembelajaran adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang secara sengaja dikelola untuk memungkinkan turut serta dalam tingkah laku

tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu (Sagala, 2008).

3. Multimedia pembelajaran bermuatan sains dan teknologi nano adalah multimedia pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik pembelajaran STL menggunakan profil nanosains dan nanoteknologi. (Azmi, 2011).
4. Pembelajaran literasi sains dan teknologi (STL) merupakan pembelajaran yang didasarkan pada kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan sains dan penerapannya, mencari solusi permasalahan, membuat keputusan, dan meningkatkan kualitas hidup (Holbrook, 1998).
5. Literasi Sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (PISA, dalam Firman 2007)
6. Konten sains adalah salah satu dari dimensi literasi sains yang merujuk pada konsep-konsep kimia esensial yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan terhadap alam yang dilakukan oleh aktivitas manusia (OECD, 2009).
7. Proses sains adalah salah satu dari dimensi literasi sains yang mengandung pengertian proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah, seperti mengidentifikasi dan menginterpretasikan bukti serta menerangkan kesimpulan (OECD, 2009).

8. Konteks aplikasi sains adalah salah satu dari dimensi literasi sains yang mengandung pengertian situasi yang ada hubungannya dengan penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains (OECD, 2009).
9. Sikap terhadap sains adalah sikap ilmiah yang mencakup inkuiri sains, kepercayaan diri sebagai seseorang yang belajar sains, tertarik terhadap sains, dan bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan (OECD, 2009).