

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

PISA atau Programme for International Student Assessment merupakan usaha kolaboratif antar negara anggota OECD (Organisation for Economic CoOperation and Development) untuk mengukur hasil sistem pendidikan pada prestasi belajar siswa. Asesmen ini tidak sekedar terfokus pada sejauh mana siswa telah menguasai kurikulum sekolah, tetapi melihat kemampuan siswa untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan literate sains itu biasa disebut dengan literasi sains adalah suatu kemampuan menggunakan pengetahuan untuk mengidentifikasi isu-isu ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah dalam rangka proses untuk memahami alam (OECD, 2014). Berikut hasil literasi sains siswa Indonesia pada PISA tahun 2000 sampai 2012 :

Tabel 1.1. Posisi Indonesia berdasarkan hasil PISA

Tahun Studi	Skor Rata-rata Indonesia	Skor Rata-rata Internasional	Peringkat Indonesia	Jumlah Peserta
2000	393	500	38	41
2003	395	500	38	40
2006	393	500	50	57
2009	383	500	60	65
2012	382	500	64	65

(sumber:<http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>)

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia selama kurang lebih dari 5 kali penelitian berada di di posisi yang sangat rendah. Hal ini dapat terlihat dalam beberapa kali PISA posisi kemampuan literasi sains siswa Indonesia berada di 2-3 terbawah. (OECD, 2014: 226).

Hasil dari studi PISA 2012 memperlihatkan bahwa kemampuan anak Indonesia di bidang literasi sains dibandingkan dengan anak-anak lain di dunia masih rendah. Berdasarkan hasil PISA 2012, Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 65 negara yang berpartisipasi dalam studi. Penilaian yang dipublikasikan *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada April

Saefulloh, 2016

PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN KONTEKS ELECTROLYTE FUEL CELL UNTUK MEMBANGUN LITERASI KIMIA SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2012 menunjukkan Indonesia hanya sedikit lebih baik dari Peru yang berada di ranking terbawah. 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.

Ketidakmampuan siswa dalam mengaitkan dan menggunakan konsep-konsep sains yang dipelajari untuk menyikapi permasalahan dalam kehidupan mereka menyebabkan penurunan kemampuan literasi sains (Hoolbrook, 2005). Rendahnya tingkat literasi sains siswa Indonesia seperti terungkap studi PISA perlu dipandang sebagai masalah serius dan dicarikan jalan pemecahannya dengan baik dan komprehensif. Menurut Firman (2007) dan Hayat dan Yusuf (2010) rendahnya tingkat literasi sains siswa Indonesia diduga karena kurikulum (dan bahan ajar), proses pembelajaran, dan asesmen yang dilakukan tidak mendukung pencapaian literasi sains. Ketiganya masih menitikberatkan pada dimensi konten (*knowledge of science*) yang bersifat hafalan seraya melupakan dimensi konten lainnya (*knowledge about science*), proses/kompetensi (ketrampilan berpikir) dan konteks aplikasi sains.

Dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, pemerintah terus melakukan pengembangan terhadap kurikulum pendidikan yang menjadi pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan pendidikan nasional. Pada tahun ajaran 2013/2014 Indonesia menggunakan kurikulum terbaru yaitu kurikulum 2013 sebagai panduan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Depdikbud (2013) pengembangan kurikulum 2013 dilakukan untuk menghadapi tantangan internal berupa pendidikan yang lebih memadai dalam membentuk SDM (Sumber Daya Manusia) yang memiliki daya saing, kompeten dan terampil serta untuk menghadapi salah satu tantangan eksternal berupa rendahnya capaian literasi sains siswa Indonesia dalam hasil penilaian kemampuan literasi sains siswa bertaraf internasional seperti PISA. Oleh karena itu, penerapan kurikulum 2013 ini diharapkan mampu memberikan hasil lebih baik bagi penyelenggaraan pendidikan di Indonesia yang salah satu diantaranya berupa peningkatan dalam capaian literasi sains siswa Indonesia.

Selain kurikulum yang diterapkan sebagai pedoman penyelenggaraan pembelajaran, menurut Hadi dan Mulyatiningsih (2009, hlm. 45) bahwa salah satu

faktor yang secara konsisten signifikan mempengaruhi kemampuan literasi sains adalah fasilitas pendidikan, faktor ini secara tidak langsung akan mempengaruhi kemampuan literasi kimia. Salah satu fasilitas pendidikan adalah buku ajar. Guru-guru sains pada umumnya sangat bergantung pada buku ajar untuk membantu tugas pokok mereka.

Buku ajar merupakan komponen penting dalam proses belajar mengajar selain guru dan siswa itu sendiri. Buku ajar merupakan salah satu aspek yang dapat meningkatkan literasi sains siswa SMA. Buku ajar merupakan buku yang digunakan untuk mempelajari atau mendalami suatu objek pengetahuan dan ilmu serta teknologi atau suatu bidang studi (Pusat Perbukuan Depdiknas dalam Rofiah dkk. 2015, hlm. 1). Berdasarkan temuan *United Nations Development Programme* (UNDP) (dalam Putri, 2010, hlm. 1), posisi minat membaca Indonesia pada tingkat dunia berada pada peringkat ke-96, sejajar dengan Bahrain, Malta, dan Suriname. Hal ini jelas merepresentasikan minat membaca siswa terhadap buku ajar kimia, minat membaca buku ajar kimia ini dapat dipengaruhi pula oleh anggapan bahwa materi kimia yang dipelajari di sekolah melalui buku ajar kimia terpisah dengan berbagai fenomena yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi yang sedang berkembang karena tidak adanya buku yang membahas secara spesifik berbagai fenomena atau konteks yang ada di kehidupan sehari-hari maupun fenomena atau konteks teknologi yang sedang berkembang, hal ini tidak langsung dapat menyebabkan rendahnya kemampuan literasi kimia siswa Indonesia.

Berdasarkan anggapan tersebut, diperlukan buku pendukung lain seperti buku pengayaan yang terkait dengan ilmu kimia serta mengangkat konteks teknologi yang sedang berkembang agar siswa menyadari bahwa ilmu kimia yang dipelajari bermanfaat di kehidupan sehari-hari khususnya dapat diaplikasikan pada fenomena teknologi yang sedang berkembang, sehingga secara tidak langsung kemampuan literasi kimia siswa di Indonesia dapat berkembang. Akan tetapi, buku pengayaan kimia masih jarang ditemukan. Berdasarkan data buku non teks yang terdapat pada Pusat Perbukuan Balitbang Kemendikbud tahun 2012 ditemukan bahwa, jumlah terbitan buku non teks yang lulus uji kelayakan dari Kemendikbud (2012) berjumlah 1841 buku. Terbitan buku non teks tersebut

Saefulloh, 2016

PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN KONTEKS ELECTROLYTE FUEL CELL UNTUK MEMBANGUN LITERASI KIMIA SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

terdiri atas buku pengayaan, buku referensi dan buku panduan pendidik (Fitri, 2012). Sebanyak 272 dari 1841 buku non teks yang telah diterbitkan tersebut merupakan buku pengayaan yang terbagi atas buku pengayaan pengetahuan sebanyak 137 buah, buku pengayaan keterampilan sebanyak 55 buah, dan buku pengayaan kepribadian sebanyak 80 buah.

Dari total 137 buku pengayaan pengetahuan, hanya terdapat 3 buku yang mengaitkan dengan materi kimia atau hanya sebesar 1,10 % dari seluruh buku pengayaan yang diterbitkan di Indonesia buku pengayaan tersebut diantaranya laboratorium (Nugroho, 2011), Pengetahuan sainsku 1 (Tokoh sains dan Molekul-atom) (Solicha dan Noriski, 2011), dan Bioteknologi (Nugroho, 2011). Selain itu konteks yang diangkat dalam buku pengayaan yang diterbitkan masih sangat minim yang berkaitan dengan teknologi. Penelitian (skripsi) sebelumnya terkait pengembangan buku pengayaan kimia pernah dilakukan oleh Fitriyani (2016) yang berjudul “Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Berbasis Sains dan Teknologi Masyarakat Pada Materi Minyak Bumi”. Meskipun buku pengayaan bidang kimia tersebut menggunakan pendekatan literasi sains dan teknologi, akan tetapi buku pengayaan tersebut tidak mengangkat konteks yang terkait dengan teknologi yang sedang berkembang. Maka dari itu, penulis memandang perlu untuk mengembangkan suatu buku pengayaan yang mengangkat konteks teknologi yang sedang berkembang.

Merujuk pada tuntutan kurikulum 2013 dalam proses keterlaksanaan kurikulum 2013 bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah tidak hanya buku teks pelajaran saja tetapi perlu didukung dengan buku pendamping salah satunya adalah buku pengayaan. Menurut Pusat perbukuan Depdiknas (2008) (dalam Widyatiningrum dkk. 2015, hlm. 1-2), buku pengayaan memiliki fungsi diantaranya sebagai pengayaan pengetahuan, yaitu dapat meningkatkan pengetahuan (*knowledge*) dan menambah wawasan pembaca tentang ilmu pengetahuan, teknologi dan seni. Dengan jumlah buku pengayaan pengetahuan khususnya yang terkait dengan materi kimia dan membahas konteks teknologi yang begitu sedikit, maka diperlukan buku pengayaan kimia berbasis teknologi yang dapat menunjang pengetahuan siswa dan mendukung

keterlaksanaannya kurikulum 2013 serta secara tidak langsung dapat membangun literasi kimia siswa SMA.

Teknologi di bidang kimia yang sedang menjadi isu hangat baru-baru ini banyak menggunakan material cairan ionik, hal ini karena sifatnya yang tidak mudah menguap, memiliki stabilitas termal yang tinggi, memiliki konduktivitas tinggi dan memiliki kestabilan elektrokimia yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti elektrokimia, pelumas, katalis, serta aplikasi di bidang biokimia (Curnow, 2012, hlm. 120-121). Cairan ionik merupakan suatu garam dengan rumus $[R]X$ yang memiliki titik leleh di bawah 100°C . Definisi ini digunakan karena cairan ionik berwujud cair pada suhu ruangan. Kebanyakan cairan ionik terdiri atas kation organik $[R]^+$ dan anion anorganik X^- (Curnow, 2012, hlm. 118). Salah satu manfaat cairan ionik adalah dapat digunakan sebagai senyawa elektrolit pada *electrolyte fuel cell* (Fericola et al., 2006; Galinski et al., 2006; Le Bideau et al., 2011; Lu et al., 2002; Mazille et al., 2005; Stephan, 2006 dalam Laurencio dkk., 2011 hlm 155). Fuel Cell atau Electrolyte Fuel Cell merupakan alat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik secara langsung seperti generator dengan efisiensi yang tinggi dan dampak terhadap lingkungan yang rendah (U.S Department of Energy, 2013, hlm. 1-1). Ilmu tentang Fuel Cell berkembang cepat selama dua dekade terakhir karena dianggap efisien dalam mengubah energi kimia dari senyawa yang kaya hidrogen menjadi energi listrik. Para ilmuwan di seluruh dunia sedang mengembangkan fuel cell sebagai solusi untuk krisis energi yang dialami sebagian besar pada populasi global (Basu, 2007, hlm. 5).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti memandang perlu untuk melakukan penelitian pengembangan buku pengayaan konteks *Electrolyte Fuel Cell* untuk membangun literasi kimia siswa SMA. Oleh karena itu peneliti mengambil judul penelitian yaitu **“Pengembangan Buku pengayaan konteks *Electrolyte Fuel Cell* untuk Membangun Literasi Siswa SMA”**.

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Tuntutan PISA 2012 dan Kurikulum 2013 agar siswa mampu mengembangkan dan menerapkan ilmunya dalam kehidupan sehari-hari.

Saefulloh, 2016

PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN KONTEKS ELECTROLYTE FUEL CELL UNTUK MEMBANGUN LITERASI KIMIA SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Literasi sains siswa Indonesia masih rendah yang ditunjukkan dari hasil studi PISA 2000-2012.
3. Salah satu faktor rendahnya literasi sains siswa di Indonesia adalah karena pembelajaran terlalu berorientasi pada konten, belum mengeksplorasi aplikasi dari konten tersebut.
4. Dibutuhkannya bahan ajar yang membahas fenomena dan isu-isu terkini.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Permasalahan utama yang akan dijawab pada penelitian ini adalah "Bagaimana merepresentasikan konteks *Electrolyte Fuel Cell* dalam bentuk buku pengayaan yang dapat membangun literasi kimia siswa SMA?"

Untuk mempermudah pengkajian secara sistematis terhadap permasalahan yang diteliti, maka rumusan masalah tersebut dirinci dalam pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana konstruksi tujuan pembelajaran yang mencakup Kompetensi PISA 2012 dan tuntutan Kurikulum 2013 yang harus dicapai siswa pada buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell*?
2. Bagaimana konstruksi buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell* yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan ?
3. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell* ?
4. Bagaimana hasil uji keterbacaan buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell* ?

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan memberikan gambaran yang lebih jelas, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Konteks *Electrolyte Fuel Cell* yang dikaji hanya dalam menjelaskan konsep elektrokimia dan ikatan ionik.
2. Kompetensi ilmiah PISA 2012 yang digunakan dalam pengembangan buku pengayaan meliputi :
 - 2.1 Menggunakan pengetahuan sains di dalam situasi yang diberikan
 - 2.2 Menggambarkan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah dan memprediksikan perubahannya
 - 3.1 Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat dan mengkomunikasikan kesimpulannya

Saefulloh, 2016

PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN KONTEKS ELECTROLYTE FUEL CELL UNTUK MEMBANGUN LITERASI KIMIA SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 3.3 Mempertimbangkan pengaruh pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terhadap masyarakat.
 - 4.1 Menunjukkan ketertarikan terhadap sains
 - 4.2 Mendukung penelitian ilmiah
 - 4.3 Menunjukkan rasa tanggung jawab pada sumber daya dan lingkungan
3. Proses validasi yang dilakukan adalah validasi isi oleh ahli.
 4. Buku ajar yang diperoleh akan diuji keterbacaannya melalui uji pemahaman.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah dihasilkannya buku pengayaan tervalidasi yang dapat membangun literasi sains siswa SMA. Secara khusus, penelitian ini dilakukan untuk :

1. Memperoleh tujuan pembelajaran yang mencakup Kompetensi PISA 2012 dan tuntutan Kurikulum 2013 yang harus dicapai siswa pada buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell*?
2. Memperoleh buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell* yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan
3. Memperoleh informasi untuk perbaikan buku ajar yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli terhadap buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell*.
4. Memperoleh informasi untuk perbaikan buku ajar yang dikembangkan berdasarkan hasil uji keterbacaan buku pengayaan *Electrolyte Fuel Cell*

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi baru dalam pembelajaran pengayaan dalam rangka memperluas pengetahuan siswa terkait penggunaan *Electrolyte Fuel Cell* di kehidupan sehari-hari

2. Bagi siswa, buku pengayaan yang dikembangkan dapat menambah minat siswa dalam mempelajari sains khususnya kimia dengan berawal dari fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari.
3. Bagi lembaga pendidikan terkait, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dan bahan pertimbangan dalam meningkatkan kualitas bahan ajar, khususnya buku pengayaan.
4. Bagi penelitian lain, memberikan motivasi untuk mengembangkan buku pengayaan berbasis kontekstual.

E. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi berjudul “Pengembangan Buku pengayaan Konteks *Electrolyte Fuel Cell* Untuk Membangun Literasi Sains Pada Siswa SMA” berisi lima bab yang saling berkaitan. Susunan dari kelima bab tersebut yaitu pendahuluan, kajian pustaka, metode penelitian, temuan dan pembahasan, serta simpulan, implikasi dan rekomendasi. Kelima bab tersebut disusun secara sistematis dan saling berkesinambungan.

Bab I berisi pendahuluan yang terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan struktur organisasi. Latar belakang menjelaskan mengenai alasan penulis melakukan penelitian pengembangan buku pengayaan berbasis teknologi dan berisikan identifikasi masalah-masalah yang kemudian dirumuskan dalam suatu rumusan masalah. Setelah rumusan masalah ditentukan kemudian dilakukan pembatasan masalah yang bertujuan agar penelitian ini lebih terarah. Tujuan penelitian dibuat untuk menjawab rumusan masalah. Manfaat penelitian dibuat untuk menjadi gambaran manfaat dari penelitian yang dilakukan dan struktur organisasi berisikan sistematika penulisan, gambaran penelitian yang keterkaitan dengan setiap Bab.

Bab II berisi kajian pustaka mengenai teori-teori yang diperoleh dari berbagai literatur. Kajian pustaka tersebut menjadi landasan teoritik dalam melakukan penelitian dan dapat menjelaskan mengenai penemuan-penemuan pada Bab IV. Teori tentang Literasi Sains dan Literasi Kimia teori serta Tujuan Pembelajaran digunakan sebagai acuan dalam menentukan tujuan pembelajaran. Teori-teori

Saefulloh, 2016

PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN KONTEKS ELECTROLYTE FUEL CELL UNTUK MEMBANGUN LITERASI KIMIA SISWA SMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tentang Latar belakang pengembangan kurikulum 2013, Bahan Ajar, Analisis Wacana Teks digunakan sebagai dasar dalam pengonstruksian buku pengayaan yang dikembangkan. Teori Uji Keterbacaan digunakan sebagai dalam dalam pengonstruksian instrument uji keterbacaan serta untuk mengolah data hasil uji keterbacaan. Pada bagian terakhir terdapat deskripsi materi (Konteks dan Konten kimia terkait) sebagai informasi materi yang terdapat pada buku pengayaan yang dikembangkan.

Bab III menjelaskan secara rinci mengenai metode penelitian yang dilakukan yaitu pemaparan mengenai desain penelitian yang diterapkan, partisipan dan tempat penelitian, pengumpulan data (seperti instrument penelitian yang digunakan sesuai dengan rumusan masalah penelitian dan alur penelitian) serta analisis data membahas teknik pengolahan data yang digunakan untuk mengolah hasil penelitian sehingga dapat menjawab rumusan masalah.

Bab IV berisikan mengenai temuan dan pembahasan. Pada bab ini dijelaskan hasil penelitian yang dilakukan serta pembahasannya yang didasari teori-teori dari yang telah dipaparkan pada bab II.

Bab V berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi. Simpulan didasarkan dari hasil temuan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, implikasi berisi saran untuk dalam jangka waktu dekat dan rekomendasi berisikan saran bagi penelitian yang lebih luas.