

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era globalisasi, teknologi berkembang dengan pesat. Perkemabangan ini harus diimbangi dengan penguasaan ilmu yang terkait, khususnya bidang sains. Penguasaan ilmu tersebut akan berdampak pada kelangsungan hidup masyarakat dan arah pendidikan, terutama pendidikan sains.

Pendidikan sains memiliki potensi yang besar dan peranan strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi era industrialisasi dan globalisasi (Mudzakir dalam Hernani dkk. 2009, hlm. 72). Oleh karena itu, untuk memenuhi tantangan globalisasi di bidang teknologi dibutuhkan visi baru mengenai pendidikan sains yang merujuk pada literasi sains (Hurd, 1997, hlm. 411). Visi baru mengenai pendidikan sains menurut Mudzakir (2005) salah satunya yaitu pendidikan sains yang berpotensi melahirkan siswa yang dapat menguasai teknologi dan literasi sains (dalam Yunisfu, 2014, hlm. 248).

Menurut Bond (dalam Celik, 2014, hlm. 1) literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam menghubungkan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu persoalan di dunia nyata. Sebagian besar masalah dan persoalan yang dihadapi individu dalam kehidupan sehari-hari memerlukan pemahaman terhadap sains dan teknologi (OECD, 2009). Literasi sains sangat diperlukan oleh setiap orang karena memahami sains dan teknologi merupakan pusat kesiapan dari seseorang untuk hidup dari kehidupan masyarakat yang modern (OECD, 2013, hlm. 98).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak dapat dihindari, baik oleh negara maju maupun negara berkembang. Indonesia adalah salah satu negara berkembang, sehingga masyarakat Indonesia dituntut untuk memiliki kemampuan literasi sains yang mumpunyai untuk mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Akan tetapi, kemampuan literasi sains siswa Inodenesia sangat rendah. Hal ini dibuktikan dengan hasil PISA (*Programme for*

International Student Assessment) literasi sains siswa Indonesia dari tahun 2000-2012 yang disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Hasil PISA literasi sains siswa Indonesia tahun 2000-2012

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

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

Kimia merupakan salah satu rumpun sains, ilmu kimia pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif), namun pada perkembangan selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif) (Rakhmawan dkk. 2015, hlm. 356). Dengan kata lain, tingkat kemampuan literasi sains siswa secara tidak langsung akan berpengaruh pada tingkat kemampuan literasi kimia siswa. Perbedaan antara literasi sains dengan literasi kimia, menurut Barnea dkk. (dalam Celik, 2014, hlm. 2), bahwa literasi kimia adalah memahami benda partikulat di alam, reaksi kimia, hukum-hukum dan teori-teori kimia, dan memahami kegunaan ilmu kimia terkini di dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kata lain, seseorang yang literat kimia yaitu seseorang yang dapat menggunakan pengetahuan kimianya dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai konsumen produk-produk dari teknologi baru (Swartz dkk. 2006, hlm. 1558)

Berdasarkan hasil PISA tentang kemampuan literasi sains siswa Indonesia yang disajikan pada Tabel 1.1, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia sangatlah rendah. Secara tidak langsung, kemampuan literasi sains siswa yang rendah akan berdampak pada rendahnya kemampuan literasi kimia siswa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa di Indonesia tidak dapat mengaplikasikan konten atau pengetahuan kimia yang mereka peroleh selama mengenyam pendidikan di sekolah terhadap konteks yang ada di kehidupan sehari-hari dan teknologi yang sedang berkembang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Odja dan Payu (2014, hlm. 47) yang menyatakan bahwa

kemampuan literasi sains siswa Indonesia tidak dapat mencapai tingkat memahami konsep-konsep sains dan teknologi dan tidak dapat menghubungkan pemahamannya ke dalam kehidupan sehari-hari.

Rendahnya tingkat literasi sains siswa Indonesia dalam PISA berkaitan dengan adanya kesenjangan yang besar antara kurikulum dan pembelajaran IPA yang diterapkan di sekolah-sekolah di Indonesia dengan tuntutan PISA (Firman dalam Maturradiyah dan Rusilowati, 2015, hlm. 17). Oleh karena itu, salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa di Indonesia yaitu dengan meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia melalui pengembangan terhadap kurikulum pendidikan yang mengacu pada literasi kimia, sehingga tidak ada kesenjangan lagi antara kurikulum dan pembelajaran dengan tuntutan PISA tersebut. Kurikulum yang dikembangkan tersebut adalah Kurikulum 2013. Hal ini sesuai dengan isi Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 yang menyatakan bahwa salah satu faktor dikembangkannya Kurikulum 2013 yaitu untuk bisa menghadapi tantang eksternal terkait keikutsertaan Indonesia dalam studi *Program for International Student Assessment (PISA)* sejak tahun 1999 yang menunjukkan bahwa capaian siswa Indonesia tidak menggembirakan dalam beberapa kali laporan yang dikeluarkan PISA (Kemendikbud, 2013, hlm. 2). Dengan kata lain, tujuan diterapkannya kurikulum 2013 ini diharapkan mampu memberikan hasil lebih baik bagi penyelenggaraan pendidikan di Indonesia yang salah satunya berupa peningkatan dalam capaian literasi kimia siswa Indonesia.

Menurut Purwaningtyas dkk. (2012, hlm. 45), banyaknya konsep kimia yang bersifat abstrak yang harus diserap siswa dalam waktu yang relatif terbatas dan kurang menariknya penyampaian materi menyebabkan banyak siswa enggan untuk mempelajari kimia. Maka dari itu, selain dari Kurikulum 2013 yang diterapkan dalam satuan pendidikan untuk meningkatkan literasi kimia, kemampuan literasi kimia harus didukung oleh faktor-faktor lain. Menurut Maturradiyah dan Rusilowati (2015, hlm. 17), banyak faktor yang dapat menyebabkan rendahnya literasi sains siswa Indonesia yang berkaitan dengan proses pendidikan, salah satunya adalah buku ajar. Buku ajar pelajaran memiliki peranan penting dalam pembelajaran sains (Chiappetta dkk. dalam Maturradiyah dan Rusilowati, 2015, hlm. 17).

Timmerman dkk. (dalam Yusfiani dan Situmorang, 2011, hlm. 40) menyatakan bahwa buku ajar yang baik, yaitu buku ajar itu harus menambah dan memperluas cakrawala sajian yang ada di dalam kelas karena memungkinkan untuk memberi informasi aktual dan terbaru. Akan tetapi, buku ajar kimia yang digunakan dalam pembelajaran di lapangan didominasi oleh teori-teori yang bersifat abstrak dan kurang memperhatikan hubungan konten-konten kimia dengan kehidupan sehari-hari dan teknologi yang sedang berkembang, sehingga dapat mempengaruhi minat baca siswa terhadap buku ajar kimia.

Maka dari itu, selain dibutuhkan buku ajar pelajaran, dibutuhkan juga buku pelengkap yang dapat mendukung dalam pembelajaran dan memuat keterkaitan konten kimia dengan kehidupan sehari-hari dan teknologi yaitu buku pengayaan. Hal ini diperkuat dengan isi Permendikbud Nomor 8 Tahun 2016 menyatakan bahwa buku yang digunakan dalam satuan pendidikan adalah buku teks pelajaran sebagai perangkat operasional utama atas pelaksanaan kurikulum dan buku nonteks pelajaran yang merupakan sarana pendukung untuk memfasilitasi pelaksanaan, penilaian, dan pengembangan pembelajaran bagi siswa dan pendidik (Kemendikbud, 2016, hlm. 1). Buku non teks pelajaran adalah buku pengayaan untuk mendukung proses pembelajaran pada setiap jenjang pendidikan dan jenis buku lain yang tersedia di perpustakaan sekolah (Kemendikbud, 2016, hlm. 2).

Buku pengayaan merupakan buku yang memuat informasi tentang ilmu pengetahuan, teknologi, sastra, dan budaya secara mendalam dan luas (Maryam, 2015, hlm. 45). Pengembangan buku pengayaan kimia dimaksudkan agar siswa lebih tertarik dalam mempelajari ilmu kimia dan merasakan manfaat ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi yang sedang berkembang, sehingga secara tidak langsung dapat membangun literasi kimia siswa. Akan tetapi, dilapangan buku pengayaan yang diterbitkan sangat minim. Hal ini sesuai dengan data dari Pusurbuk Departemen Pendidikan Nasional tahun 2012 bahwa jumlah terbitan buku pengayaan khususnya yang mengaitkan dengan konten kimia dan lulus uji kelayakan dari Kemendikbud (2012) yaitu sebanyak 3 buah dari 272 buku pengayaan yang diterbitkan atau sebesar 1,1% dari jumlah buku pengayaan yang diterbitkan. Buku pengayaan yang mengkaitkan dengan konten kimia tersebut anatar lain Laboratorium (Nugroho, 2011), Pengetahuan SAINSKU 1

(Tokoh Sains dan Molekul Atom) (Solicha dan Noriski, 2011) dan Bioteknologi (Nugroho, 2011). Dari buku pengayaan kimia yang diterbitkan pun tidak ada yang mengangkat konteks teknologi yang sedang berkembang.

Penelitian terkait (skripsi) buku pengayaan yang dikembangkan oleh peneliti diantaranya oleh Cahyani (2014) yang berjudul “Pengembangan Buku Pengayaan Materi Pencemaran Udara dengan Pendekatan Salingtemas sebagai Sumber Literasi Sains dan Teknologi” dan buku pengayaan yang dikembangkan Fitriyani (2016) yang berjudul “Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Minyak Bumi”. Meskipun buku pengayaan 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.

Perkembangan teknologi menjadi salah satu acuan yang digunakan untuk memilih konteks dalam pembuatan buku pengayaan, agar selain dapat memperluas pengetahuan siswa, buku pengayaan yang dikembangkan diharapkan dapat mengikuti isu-isu teknologi yang sedang berkembang di dunia. Selain itu, konteks yang diangkat dalam PISA yang mencakup aplikasi utama sains dalam pengaturan personal, sosial dan global, yaitu: (1) Kesehatan; (2) sumber daya alam; (3) lingkungan; (4) bahaya; (5) perkembangan sains dan teknologi (OECD, 2013, hlm. 102)

Salah satu material yang sering digunakan dalam teknologi dibidang kimia yang sedang berkembang saat ini yaitu material cairan ionik. Cairan ionik adalah suatu garam dengan rumus $[R]X$ yang memiliki titik leleh dibawah $100^{\circ}C$. Definisi ini digunakan karena cairan ionik berwujud cair pada suhu ruangan (Curnow, 2012, hlm. 118). Cairan ionik merupakan material yang memiliki sifat nonvolatil dan memiliki kestabilan termal yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam aplikasi elektrokimia, pelumas, katalis serta aplikasi di bidang biokimia (Curnow, 2012, hlm. 121). Salah satu manfaat cairan ionik pada teknologi yang berkembang saat ini yaitu sebagai elektrolit pada otot buatan ionik (Liu dkk. 2011, hlm. 2). Otot buatan adalah jenis aktuator umum yang dianalogikan sebagai otot

rangka (otot biologis). Seperti otot alami, setiap otot buatan memiliki kemampuan untuk berkontraksi sebagai respons terhadap stimulus kimia atau fisik (Tondu, 2015, hlm. 336). Bahan untuk aktuator pada otot buatan biasanya menggunakan sebuah polimer atau dikenal dengan EAP (*Electroactive Polymer*) (Chen dkk. 2015, hlm. 106). Dalam jurnal-jurnal penelitian yang ada, konteks otot buatan dapat dikaitkan dengan konten kimia sekolah yaitu materi polimer, gaya elektrostatik, ikatan kovalen, dan elektrolit.

Berdasarkan tinjauan latar belakang di atas, maka permasalahan yang timbul dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Tuntutan agar siswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang dimiliki terhadap teknologi yang sedang hangat diperbincangkan.
2. Literasi sains siswa Indonesia rendah yang ditunjukkan hasil studi PISA 2000-2012, hal ini berdampak terhadap literasi kimia siswa.
3. Buku ajar kimia yang sering digunakan kurang mengaitkan konten kimia dengan konteks pada kehidupan sehari-hari dan teknologi, sehingga dibutuhkan buku pengayaan kimia sebagai pendukung dalam pembelajaran.
4. Buku pengayaan kimia yang diterbitkan di Indonesia sangatlah sedikit, sehingga dibutuhkan pengembangan buku pengayaan kimia.
5. Buku pengayaan kimia yang ada kurang mengangkat fenomena yang teraktual dan terbaru, sehingga dibutuhkannya buku pengayaan yang membahas mengenai fenomena teraktual dan terbaru serta aplikasi dari konten kimia, misalnya pada konteks otot buatan agar siswa dapat menyadari ilmu kimia yang dipelajari dapat berguna di kehidupan sehari-hari terutama pada teknologi yang sedang hangat diperbincangkan sehingga dapat membangun literasi kimia siswa.

Dari uraian di atas, penulis memandang perlu untuk melakukan penelitian pengembangan buku pengayaan konteks otot buatan untuk membangun literasi kimia siswa SMA. Oleh karena itu, penulis mengambil judul penelitian yaitu **“Pengembangan Buku Pengayaan Konteks Otot Buatan untuk Membangun Literasi Kimia Siswa SMA”**.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang dijawab pada penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan konteks otot buatan dalam bentuk buku pengayaan yang dapat membangun literasi kimia siswa SMA?”

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini untuk mempermudah pengkajian secara sistematis terhadap permasalahan yang diteliti adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rumusan tujuan pembelajaran yang melingkupi Kompetensi PISA 2012 dan tuntutan Kurikulum 2013 pada konteks otot buatan ?
2. Bagaimana konstruksi buku pengayaan pada konteks otot buatan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan ?
3. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap buku pengayaan pada konteks otot buatan ?
4. Bagaimana hasil uji keterbacaan buku pengayaan konteks otot buatan yang dikembangkan ?

Sesuai rumusan masalah yang telah ditentukan, adapun masalah pada penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Konteks otot buatan yang dikaji hanya yang terkait dengan konsep polimer, gaya elektrostatik, elektrolit dan ikatan kovalen.
2. Kompetensi ilmiah PISA 2012, yang digunakan dalam pengembangan buku pengayaan konteks otot buatan meliputi :
 - a. Menunjukkan ketertarikan terhadap sains
 - b. Menunjukkan rasa tanggung jawab pada diri dan lingkungan
 - c. Mendukung penelitian ilmiah
 - d. Menjelaskan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah dan memprediksikan perubahannya
 - e. Menyadari kunci utama penyelidikan ilmiah
 - f. Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulannya
 - g. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan pada situasi yang diberikan
 - h. Mengidentifikasi gambaran, penjelasan, dan prediksi secara tepat
3. Proses validasi yang digunakan yaitu validasi isi oleh ahli konten.

4. Uji keterbacaan buku pengayaan konteks otot buatan yang dikembangkan menggunakan uji keterampilan.

C. Tujuan Penelitian

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

1. Rumusan tujuan pembelajaran aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan berdasarkan Kompetensi PISA 2012 dan Kurikulum 2013 untuk konten kimia terkait konteks otot buatan.
2. Konstruksi buku pengayaan konteks otot buatan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
3. Informasi untuk perbaikan buku pengayaan konteks otot buatan yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi isi.
4. Informasi untuk perbaikan buku pengayaan konteks otot buatan yang dikembangkan berdasarkan hasil uji keterbacaan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Bagi guru
Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi tambahan buku pengayaan yang dapat digunakan dalam pembelajaran dalam rangka memperluas pengetahuan siswa terkait otot buatan sebagai isu global dan membangun kemampuan literasi kimia siswa.
2. Bagi siswa
Bahan ajar pengayaan yang dikembangkan dapat menambah minat siswa dalam mempelajari sains khususnya kimia dengan berawal dari fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga kemampuan literasi kimia siswa meningkat.
3. Bagi lembaga pendidikan terkait

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dan bahan pertimbangan dalam meningkatkan kualitas buku ajar, khususnya buku pengayaan.

4. Bagi penelitian lain

Memberikan motivasi untuk mengembangkan buku pengayaan berbasis kontekstual.

E. Struktur Organisasi Proposal Penelitian

Skripsi penelitian berjudul “Pengembangan Buku Pengayaan Konteks Otot Buatan untuk Membangun Literasi Kimia Siswa SMA” berisi tiga bagian.

Bab I berisi pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, 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. Kajian pustaka ini terdiri dari 1) Literasi Sains dan Literasi Kimia; 2) Latar belakang kurikulum 2013; 3) Bahan Ajar; 4) Buku Ajar sebagai Bahan Ajar; 5) Buku Pengayaan; 6) Tujuan Pembelajaran; 7) Analisis Wacana Teks; 8) Uji Keterbacaan; 9) Deskripsi Materi (Konteks dan Konten kimia terkait). Pada sub bab Literasi Sains dan Literasi kimia serta tujuan pembelajaran, teori-teori ini digunakan dalam penentuan tujuan pembelajaran sebagai dasar dalam mengkonstruksi buku pengayaan dan instrumen keterbacaan. Pada sub bab latar belakang kurikulum 2013, bahan ajar, buku ajar sebagai bahan ajar, buku pengayaan dan analisis wacana, teori-teori ini digunakan sebagai dasar dalam

konstruksi buku pengayaan konteks otot buatan. Pada sub bab uji keterbacaan, teori ini digunakan sebagai dasar dalam konstruksi uji pembuatan instrumen uji keterbacaan serta sebagai landasan dalam mengolah uji keterbacaan yang telah dilakukan. Pada sub bab deskripsi materi yaitu konteks otot buatan dan cairan ionik, konten polimer, ikatan kovalen, gaya elektrostatik dan elektrolit sebagai informasi materi pada buku pengayaan yang dikembangkan.

Bab III menjelaskan secara rinci mengenai metode penelitian yang dilakukan yaitu pemaparan mengenai desain penelitian, partisipan dan tempat penelitian, pengumpulan data yang terdiri atas 1) instrumen penelitian digunakan sesuai dengan rumusan masalah; 2) alur penelitian menjelaskan mengenai tahapan penelitian yang dilakukan sesuai dengan metode 4D pada penelitian, dan analisis data yaitu berisi mengenai teknik pengolahan data yang digunakan untuk mengolah hasil penelitian sehingga dapat menjawab rumusan masalah.

Bab IV menjelaskan mengenai temuan dan pembahasan. Pada bab ini dijelaskan hasil penelitian dan pembahasannya yang didasari oleh teori-teori dari yang tercantum pada Bab II, hasil validasi dan hasil uji keterbacaan.

Bab V berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi. Simpulan didasarkan dari hasil temuan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, implikasi yaitu saran yang dapat dilakukan dalam waktu dekat oleh peneliti lain dan rekomendasi berisikan tentang saran terhadap penelitian secara meluas.