BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan yang berlangsung saat ini adalah pendidikan abad 21 yang berlandaskan sains dan teknologi. Semua negara di belahan dunia tidak dapat dipisahkan dari pendidikan abad 21, termasuk Indonesia. Abad 21 menuntut sumber daya manusia untuk menguasai berbagai bentuk keterampilan termasuk keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dari berbagai permasalahan. Penguasaan keterampilan dalam sains dan teknologi merupakan kunci bagi bangsa Indonesia untuk dapat turut serta dalam persaingan dunia (Direktorat Pembinaan SMA, 2017a).

Hubungan lain antara sains, teknologi, dan abad 21 adalah peranan sains dan teknologi dalam perekonomian dunia. Tantangan yang harus dihadapi dunia pendidikan abad 21 adalah mempersiapkan tenaga kerja yang memiliki keterampilan untuk bersaing di era persaingan ekonomi global, baik dengan negara ekonomi maju seperti Jerman dan Jepang atau negara dengan pertumbuhan ekonomi tercepat seperti Cina, Singapura, dan Korea Selatan. Pendidikan sains dan teknologi pun harus dipandang penting oleh suatu negara untuk mencapai kompetensi kerja yang diinginkan (Bybee & Fuchs, 2006), tak terkecuali Indonesia.

Tuntutan abad 21 di atas mendorong Indonesia untuk melaksanakan pembelajaran yang mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan teknologi (Direktorat Pembinaan SMA, 2017a) sehingga literasi menjadi bagian terpenting dalam sebuah proses pembelajaran.

Hasil studi *Program for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan hal yang nampak tidak sejalan dengan tuntutan abad 21. Tingkat literasi siswa Indonesia dalam fokus literasi yang dinilai PISA 2015, yang meliputi literasi sains, membaca, matematika, dan finansial (OECD, 2016a, hlm. 3) menunjukkan hasil yang rendah. Rendahnya tingkat literasi siswa Indonesia dapat dilihat dari capaian rata-rata skor literasi sains siwa Indonesia karena literasi

Noriko Medoruma Marlita, 2017
PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN KONTEKS SEL SURYA BERBASIS SENSITASI PEWARNA DAN POTENSINYA UNTUK MEMBANGUN LITERASI SAINS SISWA SMA
Univeristas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

sains, yaitu kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu dan gagasan sains sebagai warga negara yang berpikir, merupakan salah satu fokus di dalam PISA 2015 (OECD, 2016a, hlm. 1).

Capaian rata-rata skor literasi sains siswa Indonesia pada studi PISA 2015 adalah 403, masih di di bawah rata-rata skor literasi sains OECD pada angka 493. Indonesia pun berada pada urutan ke-62 dari 70 negara (OECD, 2016b, hlm. 45). Berdasaran data tersebut, literasi sains siswa Indonesia dapat dinyatakan masih rendah. Hasil studi PISA 2015 juga menunjukkan bahwa siswa Indonesia hanya memiliki kemampuan sampai tingkat menggunakan pengetahuan ilmiah dasar untuk mengenali fenomena yang sederhana dan memilih penjelasan ilmiah yang tepat untuk konteks yang familiar. Siswa Indonesia belum mampu menafsirkan data dari konteks yang kurang familiar dan menggunakan pengetahuan teoretis untuk menafsirkan informasi (OECD, 2016b, hlm. 60; 71). Berdasarkan hasil studi PISA 2015 terhadap siswa Indonesia, kita dapat menyimpulkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih harus dibangun.

Rendahnya tingkat literasi sains siswa Indonesia memunculkan pertanyaan terkait sistem pendidikan Indonesia, termasuk kurikulum, metode guru dalam mengajarkan sains, dan yang paling penting adalah jenis bahan ajar yang digunakan oleh siswa (Yenni, Hernani, & Widodo, 2017). Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk membangun literasi sains siswa Indonesia adalah modernisasi kurikulum kimia dengan pemanfaatan konteks teknologi modern karena teknologi merupakan salah satu konteks dalam literasi sains dan kimia merupakan bagian dari sains.

Konteks potensial yang dapat diaplikasikan dalam konten kimia sekolah adalah cairan ionik (Hernani, Mudzakir, & Sumarna, 2016). Cairan ionik, garam berwujud cair yang hanya terdiri dari ion-ion, memiliki keterkaitan dengan beberapa konten kimia, seperti gaya antarmolekul, titik leleh, dan redoks. Cairan ionik yang mengandung ion iodida dan triiodida dapat digunakan sebagai elektrolit pada sel surya berbasis sensitasi pewarna. Cairan ionik dapat menggantikan pelarut organik yang biasa digunakan sebagai elektrolit dalam sel surya berbasis sensitasi pewarna karena cairan ionik memiliki kelebihan dibandingkan pelarut organik. Cairan ionik bersifat tidak mudah menguap, tidak

mudah terbakar, dan memiliki konduktivitas tinggi, sedangkan pelarut organik mudah menguap dan mudah terbakar (Freemantle, 2010; Mudzakir, Hernani, Widhiyanti, & Sudrajat, 2017). Elektrolit hanya merupakan salah satu komponen dalam sel surya berbasis sensitasi pewarna, selain substrat, semikonduktor, pewarna, dan elektroda pembanding. Komponen-komponen tersebut memiliki banyak keterkaitan dengan konten kimia sehingga sel surya berbasis sensitasi pewarna lebih tepat dipilih sebagai konteks yang potensial. Konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna merupakan konteks yang kurang familiar bagi siswa SMA sehingga dapat membangun salah satu kemampuan yang belum dimiliki siswa Indonesia berdasarkan hasil studi PISA 2015, yaitu kemampuan menafsirkan data dari konteks yang kurang familier.

Sifat konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang potensial membuat konteks tersebut dapat menjadi sumber pengetahuan dalam mengembangkan bahan ajar (Hernani, dkk., 2016), seperti buku pengayaan. Buku pengayaan memuat materi sains dan teknologi yang dapat memperkaya wawasan pembaca sehingga pembaca tidak hanya belajar mengenai konsep.

Selain itu, buku pengayaan tepat untuk dipilih karena jumlah buku pengayaan kimia yang ada di Indonesia masih minim. Hal ini didukung oleh data dari Keputusan Kepala Pusat Kurikulum da Perbukuan Balitbang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 12933/H3.3/PB/2016 yang menunjukkan bahwa hanya empat buku atau 1,61% dari total buku pengayaan pengetahuan dan keterampilan yang dinyatakan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar pendidikan dasar dan menengah. Di samping itu, jumlah buku pengayaan dengan tema teknologi terkini pun masih minim. Berdasarkan penelusuran, konteks teknologi yang telah dimuat pada buku pengayaan adalah konteks otot buatan oleh Hernani, Ulum, & Mudzakir (2017) dengan judul *Artificial muscles' enrichment text: Chemical Literacy Profile of pre-service teachers* dan konteks sel bahan bakar oleh Hernani, Saefulloh, & Mudzakir (2017) dengan judul *The first year pre-service teachers' chemical literacy in individual learning case using the fuel cell technology based-chemical enrichment book.*

Pengayaan pun penting karena termasuk ke dalam pembelajaran. Pengayaan merupakan program pembelajaran yang diberikan kepada siswa yang telah

mencapai dan/atau melampaui KKM dengan mendalami atau memperluas kompetensi yang dipelajari, misalnya dengan belajar mandiri mengenai sesuatu yang diminati (Direktorat Pembinaan SMA, 2017b, hlm. 63-64). Salah satu bentuk belajar mandiri adalah pembelajaran mandiri menggunakan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna.

Buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna sejalan dengan pemikiran McFarlane (2013) yang menyatakan siswa harus didorong untuk belajar sains dari konteks di kehidupan sehari-hari agar memiliki keinginan untuk mengetahui dan menerapkan apa yang mereka pelajari di kehidupan sehari hari. Konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna mengangkat isu sains dalam kehidupan sehari-hari, yaitu aplikasi teknologi dalam menangani krisis energi, yang tergolong ke dalam konteks lokal/nasional PISA 2015, yaitu batas sains dan teknologi terkait material baru, perangkat, dan proses. Selain mecakup konteks, buku yang dikembangkan juga mencakup aspek kompetensi, sikap, dan pengetahuan sebagai aspek literasi sains PISA 2015. Maka dari itu, buku yang dikembangkan memiliki potensi untuk membangun literasi sains.

Beberapa masalah dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, yaitu tuntutan abad 21 terhadap siswa Indonesia untuk menguasai sains dan teknologi, tingkat literasi sains siswa Indonesia yang rendah, buku teks pendidikan menengah yang tidak memuat materi sains dan teknologi, serta minimnya buku pengayaan kimia terkait konteks di dalam kehidupan sehari-hari, seperti teknologi. Oleh sebab itu, penulis memandang pentingnya penelitian dengan judul “Pengembangan Buku Pengayaan Konteks Sel Surya Berbasis Sensitasi Pewarna dan Potensinya untuk Membangun Literasi Sains Siswa SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana merepresentasikan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna dalam buku pengayaan yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA?”. Rumusan masalah tersebut diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana rumusan tujuan pembelajaran yang mengintegrasikan kompetensi inti dan kompetensi dasar Kurikulum 2013 serta aspek literasi sains PISA 2015 pada konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna?

2. Bagaimana konstruksi buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan?
3. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA?
4. Bagaimana hasil uji keterpahaman buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA yang telah dikembangkan?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, peneliti menentukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Konsep yang digunakan dalam konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna adalah ikatan kovalen, larutan elektrolit, reaksi redoks, gaya elektrostatik, gaya London, sel Volta, dan unsur transisi periode 4.
2. Konteks literasi sains PISA 2015 yang digunakan adalah konteks lokal/nasional pada batas sains dan teknologi berupa material baru, perangkat, dan proses.
3. Pengembangan buku pengayaan sel surya berbasis sensitasi pewarna mengadaptasi model penelitian pengembangan 4D yang diprakarsai oleh Thiagarajan dkk. (1974), tetapi hanya sampai tahap *develop*.
4. Uji terhadap buku pengayaan sel surya berbasis sensitasi pewarna dan potensinya untuk membangun literasi sains siswa SMA dilakukan melalui uji keterpahaman.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian berdasarkan rumusan masalah di atas adalah menghasilkan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA. Secara khusus, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi terkait:

1. Rumusan tujuan pembelajaran yang mengintegrasikan kompetensi inti dan kompetensi dasar Kurikulum 2013 serta aspek literasi sains PISA 2015 pada konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna.

2. Konstruksi buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.
3. Perbaikan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA berdasarkan hasil validasi ahli.
4. Perbaikan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna yang berpotensi membangun literasi sains siswa SMA berdasarkan hasil uji keterpahaman.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini.

1. Bagi siswa

   Buku pengayaan yang dikembangkan dapat menjadi sumber belajar alternatif untuk menambah wawasan siswa terhadap sains dan teknologi. Penyajian hubungan konten dengan konteks dalam buku pengayaan yang dikembangkan dapat memunculkan minat siswa terhadap ilmu kimia karena siswa dapat mengetahui hubungan ilmu kimia dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa dapat membangun literasi sains mereka melalui buku pengayaan yang dikembangkan dan belajar dengan menggunakan model.
2. Bagi guru

   Guru dapat menggunakan buku pengayaan yang dikembangkan sebagai alternatif bahan ajar berbasis literasi sains dan mengenalkan hubungan konten dengan konteks teknologi.
3. Bagi lembaga pendidikan

   Lembaga pendidikan dapat turut serta membangun literasi sains siswa melalui pengembangan instrumen penilaian literasi sains terkait konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna.
4. Bagi penelitian lain

   Buku yang dikembangkan dapat menjadi referensi untuk mengembangkan bahan ajar dengan konteks yang berbeda.

1.5 Struktur Organisasi

Skripsi berjudul "Pengembangan Buku Pengayaan Konteks Sel Surya Berbasis Sensitasi Pewarna dan Potensinya untuk Membangun Literasi Sains Siswa SMA" terdiri dari lima bab, yaitu Bab I terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelian, dan struktur organisasi. Latar belakang berisi alasan peneliti mengambil penelitian berupa pengembangan buku pengayaan konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna dan potensinya untuk membangun literasi sains siswa SMA serta masalah-masalah yang ada di lapangan. Masalah tersebut disusun dalam rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Selain itu, terdapat pembatasan masalah agar penelitian yang dilakukan tidak terlalu luas dan lebih terarah. Rumusan masalah dijawab melalui tujuan penelitian umum, sedangkan pertanyaan penelitian dijawab melalui tujuan penelitian khusus. Manfaat penelitian merupakan gambaran manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini. Struktur penulisan skripsi serta kaitan antar babnya ditulis pada stuktur organisasi.

Bab II terdiri dari kajian pustaka mengenai teori yang mendukung pembahasan dalam bab IV, yang meliputi pembahasan mengenai literasi sains, teknosains, model dan pemodelan, buku pengayaan, kurikulum kimia SMA, perumusan tujuan pembelajaran, analisis wacana, uji keterpahaman, penelitian terdahulu yang relevan, deskripsi konteks sel surya berbasis sensitasi pewarna, dan deskripsi konten kimia terkait sel surya berbasis sensitasi pewarna. Bab III terdiri dari desain penelitian, pastisipan, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data. Bab IV terdiri dari temuan penelitian dan pembahasan tentang rumusan tujuan pembelajaran, hasil validasi konstruksi teks keluaran, piktorial pendukung, dan instrumen uji keterpahaman, serta hasil uji keterpahaman buku penyaan konteks sel surya berbasis sensitasi dan potensinya untuk membangun literasi sains siswa SMA. Bab V terdiri dari kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi dari penelitian yang telah dilakukan.