

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan wadah untuk menghasilkan kualitas sumber daya manusia yang mampu bersaing menghadapi perkembangan abad ke-21. Perkembangan IPTEKS menuntut sumber daya manusia yang melek teknologi, melek pengetahuan baru dan melek sains. Peserta didik yang memiliki kemampuan di bidang teknologi dan sains diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari menggunakan mampu pengetahuan yang diperoleh di sekolah. Kemampuan tersebut tidak terlepas dari peran literasi sebagai patokan kemajuan suatu masyarakat dalam peningkatan daya saing.

Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik simpulan berdasarkan bukti, memahami dan membuat keputusan tentang alam dan perubahan alam yang disebabkan oleh aktivitas manusia (OECD, 2019). Literasi sains sangat penting dikuasai oleh peserta didik demi mendukung keterampilannya dalam menghadapi permasalahan di masa mendatang yang bergantung pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Dayelma *et al.*, 2019). Namun, keadaan saat ini menunjukkan rendahnya literasi sains dikalangan siswa di Indonesia, hal tersebut dibuktikan oleh hasil asesmen literasi sains pada level internasional yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) melalui

*Programme for International Student Assessment (PISA)*. Berdasarkan data dari OECD (2019) di Indonesia, 30% peserta didik mencapai setidaknya tingkat dua kemahiran dalam literasi, jauh lebih kecil dari rata-rata OECD yang sebesar 77%, sedangkan persentase peserta didik di Indonesia yang menunjukkan kinerja terbaik dalam membaca, dalam tes literasi PISA hanya sebesar 10%. Lestari & Widodo (2021) menjelaskan bahwa rendahnya pemahaman siswa terhadap hakikat sains atau *Nature of science* (NoS) menjadi salah satu penyebab rendahnya literasi sains peserta didik di Indonesia.

Salah satu aspek penilaian dalam literasi sains adalah literasi kimia (Cigdemoglu *et al.*, 2017). Literasi kimia ialah pengembangan dari literasi sains yang tujuannya untuk mengukur keterampilan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan kimia pada proses pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari (Mutia *et al.*, 2020). Nilai rata-rata keseluruhan kompetensi literasi kimia siswa SMA/MA se-Bandung Timur 42,52 termasuk kategori sangat kurang (Nisa, 2019). Penguasaan literasi kimia mendorong peserta didik mampu menghadapi permasalahan kehidupan sehari-hari dan membuat keputusan berdasarkan pengetahuan kimianya. Aplikasi kemampuan literasi kimia memiliki cakupan sangat luas dan hampir menjangkau semua bidang. Peningkatan kemampuan literasi kimia dapat dirumuskan sesuai dengan tujuan pembelajaran kimia demi menghasilkan lulusan yang berkompentensi di tengah era globalisasi dalam masyarakat modern abad ke-21. Penguasaan kemampuan literasi kimia terlihat dari kemampaun dalam menyampaikan pemahaman umum tentang kimia, melakukan penelitian ilmiah, menarik kesimpulan berdasarkan pengetahuan tersebut dan menjelaskan suatu peristiwa (Rahmawati *et al.*, 2020).

Pembelajaran kimia yang utuh terbentuk dari kemampuan mengaitkan tiga level representasi meliputi level makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Tahapan-tahapan pembelajaran kimia dimulai dengan pemahaman maupun penguasaan konsep yang sifatnya masih sederhana sampai kompleks. Kesulitan saat mempelajari materi kimia didasarkan pada konsep materi kimia yang bersifat abstrak dan kompleks sehingga diperlukan alat bantu dalam mempelajarinya. Sampai saat ini pembelajaran kimia yang dijalankan belum menekankan pada pemahaman ketiga level kimia tersebut. Pembelajaran kimia selama ini cenderung mengabaikan level submikroskopik, pembelajaran lebih menekankan level makroskopik dan simbolik (Sukmawati, 2019). Hal ini selaras dengan pernyataan Suari (2018) pada hasil penelitiannya menunjukkan model mental kimia peserta didik lebih banyak dengan predikat model mental alternatif, dilihat dari persentase 63,85% yang digolongkan model mental benar sebagian. Penyebab kondisi ini adalah tidak tercapainya pemahaman pada level submikroskopis sehingga mengakibatkan ketidakmampuan peserta didik dalam membangun interkoneksi tiga level kimia.

Model mental kimia mencerminkan tentang visualisasi dan pemahaman yang dibangun peserta didik untuk merepresentasikan ide atau konsep tentang fenomena atau apapun yang dipelajarinya. Pengembangan model mental kimia sangat penting karena menjadi awal dari pengembangan teori, praktik kimia, dan sains serta prediksi, pengujian, dan pemecahan masalah dalam pembelajaran kimia (Bodner Domin, D. S., 2000). Hal ini menjadi alasan yang kuat pengembangan model mental kimia peserta didik dalam mempelajari kimia.

Penelitian yang sudah dilakukan untuk meningkatkan model mental kimia meliputi penggunaan media demonstrasi kimia termodifikasi pada konsep sel elektrokimia kelas XII (Mutiah *et al.*, 2022), penggunaan e-Modul Stoikiometri berbasis inkuiri (Ranny, 2021) dan penggunaan modul berbasis Triplechem pada materi kimia kelas XI Semester 1 (Dewi *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan belum ada yang mengkaji mengenai penggunaan bahan ajar elektronik berbasis STEM dengan muatan etnosains pada pembelajaran kimia materi Kelas XI Semester 1.

Pembelajaran kimia di sekolah secara umum masih tersentral pada materi dalam buku. Jarang sekali ada pembelajaran sains yang benar-benar mengungkap realita budaya di sekitar peserta didik. Integrasi budaya lokal dalam konten materi pembelajaran belum banyak. Hal ini senada dengan hasil angket yang dibarkan pada guru kimia dan peserta didik di Kota Denpasar, sebanyak 65,12% menyatakan belum menyematkan budaya lokal dalam pembelajaran kimia. Pendekatan etnosains memegang peranan yang penting dalam pembelajaran, selanjutnya menjadi salah satu upaya dalam menjaga budaya masyarakat agar tidak hilang. Pembelajaran yang memasukkan muatan etnosains kedalamnya mampu melatih peserta didik menghubungkan sains dan budaya, serta mengaitkan aplikasi sains dalam kehidupan masyarakat (Utari *et al.*, 2020).

Literasi kimia dapat dilatihkan melalui penggunaan lingkungan kebudayaan masyarakat lokal atau etnosains sebagai sumber belajar dalam penerapan pembelajaran (Junita & Yuliani, 2022). Pembelajaran bermuatan etnosains dapat menjadi tingkatan makroskopik yang penting dalam membuat pembelajaran lebih menarik. Etnosains dalam konteks pembelajaran mampu menarik minat peserta

didik untuk dekat dengan lingkungan sekitarnya guna mewujudkan terciptanya generasi yang peka serta responsif pada lingkungan budaya dan sosial bangsa (Andayani *et al.*, 2021).

Mengingat pentingnya literasi kimia dan model mental kimia maka diperlukan pembelajaran yang bisa meningkatkan keterampilan tersebut, yaitu pembelajaran berbasis STEM. STEM ialah pendekatan pembelajaran yang mampu memberi peningkatan keterampilan serta menunjang terbentuknya sumber daya manusia dengan kualitas yang sesuai dengan tuntutan keterampilan abad ke-21 (Jamaludin & Hung, 2017). Pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan literasi kimia (Afriana *et al.*, 2016). Aspek yang berkaitan dengan konteks, isi/konten, kompetensi dan sikap literasi kimia meliputi pembahasan kontekstual pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Pembelajaran melalui pendekatan STEM (*Science/sains, Technology/teknologi, Engineering/teknik and Mathematics/matematika*) dapat didefinisikan sebagai pembelajaran yang memadukan empat komponen tersebut menjadi suatu pengalaman belajar dengan membantu peserta didik menggunakan teknologi dan menyusun dalam suatu percobaan sebagai pembuktian terhadap konsep sains yang didukung oleh data yang telah dianalisis secara matematis (Lestari & Rahmawati, 2020).

Inovasi pembelajaran dengan menggabungkan sudut pandang STEM dan etnosains yang berfokus pada peningkatan literasi kimia dan model mental kimia peserta didik memerlukan bahan ajar yang tepat. Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki kompetensi berpikir kritis, kreatif, mampu berkomunikasi, bekerja sama dalam kelompok, dan menyelesaikan masalah.

Namun, bahan ajar yang diberikan saat ini masih berorientasi pada aspek kognitif yang tidak banyak berkontribusi pada peserta didik (Widayoko *et al.*, 2018). Sejalan dengan pergerakan perkembangan teknologi abad ke -21, maka diperlukan bahan ajar dengan sentuhan teknologi yang mampu menunjang pembelajaran kimia di sekolah. Bahan ajar digunakan untuk mempermudah pembelajaran, salah satu contohnya ialah lembar kerja peserta didik (LKPD).

LKPD merupakan lembaran yang memuat materi, ringkasan, petunjuk dan langkah-langkah penyelesaian tugas sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai (Depdiknas, 2008). Penyajian LKPD sebagai bahan ajar harus menarik bagi peserta didik, karena LKPD merupakan pedoman yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran (Syaiifudin, 2022). LKPD cetak dari penerbit sering digunakan oleh pihak sekolah, namun LKPD cetak tidak mampu menampilkan fitur-fitur audio visual dalam penyajiannya. Tiga level representasi kimia masih belum disajikan secara utuh pada LKPD dari penerbit tersebut. Kelemahan LKPD yang berasal dari penerbit yaitu kurang sesuai dengan kondisi dan karakteristik peserta didik di suatu sekolah, serta sedikit memuat soal yang mampu membentuk model mental kimia dan melatih literasi kimia peserta didik. Selain itu, belum ada memasukkan konteks etnosains dalam materi LKPD.

Bahan ajar saat ini tidak hanya berupa media cetak saja, akan tetapi telah bertransformasi mengikuti perkembangan zaman menjadi media digital. LKPD yang biasanya disajikan berbentuk media cetak, kini telah direformasi melalui media elektronik atau digital, yang disebut dengan LKPD elektronik (e-LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) dapat dijelaskan sebagai perangkat pembelajaran berbantuan internet dengan susunan sistematis pada unit

pembelajaran tertentu dan penerapannya menggunakan laptop maupun *handphone* (Putriyana *et al.*, 2020). E-LKPD mampu memberikan tampilan dalam bentuk video ataupun gambar, teks dan soal-soal yang dapat dinilai secara otomatis. LKPD elektronik juga dapat dirancang menyesuaikan keinginan serta kreatifitas pendidik, hal ini menjadi daya tarik sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran. Penggunaan e-LKPD mampu mengurangi kejenuhan/kebosanan peserta didik dalam proses pembelajaran (Syafitri, 2020). Pemilihan e-LKPD menjadi bahan ajar yang akan dikembangkan sebab e-LKPD memiliki komponen lengkap, ringkas serta memuat banyak tugas. E-LKPD mampu memikat perhatian peserta didik sehingga timbul keinginan untuk belajar, pada akhirnya akan menghasilkan pembelajaran yang menyenangkan (Fitriasari & Yuliani, 2021).

Bahan ajar yang telah diselaraskan dengan perkembangan teknologi merupakan salah satu sumber belajar penting dalam menunjang proses pembelajaran khususnya pembelajaran kimia. Berdasarkan hasil kuisioner yang melibatkan 26 guru pengajar kimia sebagai responden menunjukkan sebanyak 30,77% responden pernah melakukan pembelajaran menggunakan e-LKPD. Penyusunan e-LKPD tersebut tidak melibatkan interkoneksi ketiga level representasi kimia. Penggunaan LKPD penerbit maupun LKPD cetak menimbulkan kejenuhan dari peserta didik karena tampilan e-LKPD yang tidak menarik serta tidak mampu menampilkan gambar bergerak maupun audio visual.

Berdasarkan observasi pada LKPD yang digunakan guru kimia diperoleh gambaran sebagai berikut. Pertama, LKPD yang digunakan merupakan LKPD cetak yang dibuat oleh penerbit sehingga tidak memiliki kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik. Kedua, materi pada LKPD dari penerbit belum

memasukkan tiga level representasi kimia. Ketiga, format yang digunakan belum memenuhi format minimal LKPD yang dianjurkan oleh Depdiknas (2008).

Berdasarkan paparan permasalahan yang terjadi di atas, peneliti memberikan solusi alternatif dengan mengembangkan e-LKPD kimia berbasis STEM dengan muatan etnosains. Miskonsepsi konsep kimia sering terjadi pada materi kelas XI, hal ini menjadi salah satu alasan pemilihan materi pada e-LKPD adalah materi kelas XI Semester 1. Miskonsepsi pada materi kelas XI telah diteliti oleh Utami (2018) yang menyatakan bahwa miskonsepsi peserta didik pada materi kesetimbangan kimia memperoleh hasil bahwa 36,75% peserta didik mengalami miskonsepsi pada subtopik pergeseran kesetimbangan pada materi Kimia Kelas XI Semester 1. Nurmartarina (2021) melaporkan miskonsepsi pada sub materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan rata-rata 29,9 % yang dipicu karena materi laju reaksi yang bersifat abstrak.

Salah satu aplikasi yang dapat membantu penyusunan e-LKPD adalah *liveworksheet* yang merupakan situs online tanpa berbayar. Situs online ini mempunyai banyak fitur soal yang dapat dimanfaatkan seperti tipe soal *drop-down* (letakkan-turun), *multiplechoice* (pilihan ganda), *check boxes* (mencentang), *joint with arrow* (menghubungkan), *drag-drop* (tarik dan letakkan) maupun *listening-speaking*. Aplikasi berbasis web *Liveworksheet.com* merupakan lembar kerja peserta didik yang dapat mengubah lembar kerja cetak dalam bentuk .doc, .pdf, .jgg menjadi lembar kerja interaktif yang dapat diakses dari gawai peserta didik (Prabowo, 2021). Situs *liveworksheets* dapat mempermudah guru untuk berbagi tugas hanya dengan berbagi tautan dengan peserta didik.



Situ web ini memudahkan pembuatan penilaian, karena pekerjaan peserta didik otomatis ditampilkan pada akun guru.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, permasalahan yang dapat diidentifikasi dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Kimia merupakan materi yang abstrak sehingga peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia.
2. Model mental peserta didik cenderung belum utuh karena pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep kimia lebih didominasi oleh pemahaman pada level makroskopis dan simbolik, serta lemah pada pemahaman level submikroskopis.
3. Mata pelajaran kimia yang mempunyai tiga aspek representasi (makroskopis, submikroskopis, dan simbolik) belum diajarkan secara utuh.
4. Berdasarkan hasil PISA tahun 2018, OECD menyatakan literasi sains peserta didik masih rendah terlihat dari rendahnya kemampuan siswa dalam menggunakan bahan umum dan pengetahuan prosedural untuk mengenali atau membedakan penjelasan tentang fenomena ilmiah sederhana
5. Pembelajaran kimia belum mampu membangun model mental kimia secara utuh (model konseptual) serta kemampuan literasi kimia peserta didik.

6. E-LKPD yang ada belum memuat interkoneksi ketiga level representasi kimia serta belum melatih keterampilan literasi kimia peserta didik.
7. Belum adanya bahan ajar elektronik berbasis STEM dengan muatan etnosains yang dapat menjadi penunjang dalam memahami konsep kimia pada pembelajaran kimia semester ganjil di kelas XI.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada tiga masalah berikut.

- 1) Model mental kimia peserta didik karena pembelajaran kimia belum mampu membangun model mental konseptual serta rendahnya kemampuan literasi kimia peserta didik.
- 2) E-LKPD yang ada belum memuat interkoneksi ketiga level representasi kimia serta belum melatih keterampilan literasi kimia peserta didik.
- 3) Bahan kajiannya dibatasi hanya mencakup materi kimia yang diajarkan di kelas XI SMA semester 1.

Permasalahan di atas diselesaikan dengan cara mengembangkan e-LKPD berbasis STEM dengan muatan etnosains yang valid, praktis dan efektif ditinjau dari model mental kimia dan literasi kimia.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains?

2. Bagaimanakah validitas e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains?
3. Bagaimanakah kepraktisan e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains?
4. Bagaimanakah efektivitas e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains ditinjau dari model mental kimia dan literasi kimia peserta didik.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan dan menjelaskan karakteristik e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains.
2. Mendeskripsikan dan menjelaskan validitas e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains.
3. Mendeskripsikan dan menjelaskan kepraktisan e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains.
4. Mendeskripsikan dan menjelaskan efektivitas e-LKPD Kimia SMA Kelas XI semester 1 berbasis STEM dengan muatan etnosains ditinjau dari model mental kimia dan literasi kimia peserta didik.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan peneliti manfaat teoritis dan manfaat praktis yang dijabarkan sebagai berikut.

## 1. Manfaat Teoritis

Produk e-LKPD yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini bisa digunakan untuk sumber informasi pada pengembangan e-LKPD yang valid, praktis, dan efektif dalam pembelajaran kimia secara bermakna. Pembelajaran bermakna dijelaskan sebagai proses pengaitan informasi baru dengan konsep relevan pada pengetahuan kognitif seseorang mencakup fakta, konsep, dan generalisasi yang pernah dipelajari dan diingat siswa. Pembelajaran bermakna dapat juga dimaknai sebagai keberhasilan peserta didik dalam mengaitkan pengetahuan awal peserta didik dengan informasi yang baru diterima. Menurut Suja (2018) peserta didik akan mengalami pembelajaran bermakna dalam pendidikan kimia, apabila dalam diri peserta didik terbangun model mental kimia kimia secara utuh, mencakup tiga level kimia dan interkoneksinya serta memiliki keterampilan literasi kimia.

## 2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pendidik, peserta didik dan peneliti lainnya. Manfaat praktis yang diperoleh dapat dipaparkan sebagai berikut.

### a. Bagi Pendidik

Produk e-LKPD yang dihasilkan pada penelitian ini dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia semester 1 di kelas XI. E-LKPD merupakan alternatif bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran kimia sehingga dapat membentuk model mental kimia dan literasi kimia peserta didik. Penggunaan e-LKPD sebagai penunjang pembelajaran yang akan membantu guru dalam menciptakan pembelajaran yang interaktif tetapi tetap menyenangkan. Guru dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan ketiga level representasi kimia secara

utuh (makroskopis, submikroskopis, dan simbolik) di dalam pembelajaran. E-LKPD berbasis STEM dengan muatan etnosains ini akan membuat pembelajaran kimia menjadi lebih menarik, materi lebih mudah dipahami dan diterapkan dalam kehidupan nyata.

**b. Bagi Peserta didik**

Penerapan e-LKPD berbasis STEM dengan muatan etnosains membantu peserta didik untuk mengetahui dan menjelaskan peristiwa-peristiwa dalam kehidupan sehari-hari menggunakan penalaran dan simbolik. Pembelajaran yang mengaitkan ketiga level representasi kimia (makroskopis, submikroskopis dan simbolik) secara utuh dapat mengedepankan penguasaan konsep-konsep esensial materi kimia serta melatih peserta didik memecahkan permasalahan kimia pada tingkatan lainnya. Penerapan e-LKPD berbasis STEM dengan muatan etnosains dapat berkontribusi pada pembelajaran kimia sehingga diharapkan dapat membentuk model mental kimia dan literasi kimia peserta didik.

**c. Bagi Peneliti Lain**

Penelitian ini juga dapat meningkatkan pemahaman mengenai pembuatan dan penerapan e-LKPD berbasis STEM dengan muatan etnosains dan dapat menjadi referensi dalam mengembangkan e-LKPD sejenis pada tinjauan materi kimia yang lainnya.