

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kimia adalah ilmu eksperimental, tidak bisa dipelajari dengan membaca, menulis atau mendengarkan. Kajian kimia bukan hanya pengelolaan kumpulan informasi berupa fakta dan sebuah konsep melainkan juga berupa suatu cara penemuan, konfirmasi kebenaran konsep dan menguasai metode ilmiah (Jahro dan Susilawati, 2009). Konsep materi kimia tidak hanya tentang teoritis, namun dibuktikan melalui kegiatan praktikum juga. Praktikum merupakan salah satu dari dua hal penting dalam ilmu kimia yang saling berkaitan dan tidak dapat terpisahkan, yakni ilmu kimia sebagai produk berupa fakta, konsep, teori, dan prinsip dan kimia sebagai proses kerja yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa dengan menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau praktikum (Arilyadi, *et al.*, 2020). Praktikum bertujuan memberikan kesempatan untuk membuktikan teori dalam keadaan nyata dengan menguji dan melaksanakan percobaan.

Menurut Koretsky (2011) dalam Subamia *et al.* (2014) bahwa kegiatan praktikum mempunyai peranan penting, terutama dalam mengembangkan pemahaman konsep, penegasan (bukti), kebenaran konsep, keterampilan proses dan percepatan keinginan belajar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Damayanti, *et al.*, 2019 bahwa kegiatan praktikum sangat penting untuk dilaksanakan agar meningkatkan keterampilan siswa dalam bidang pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Namun terdapat beberapa masalah yang terkait dengan praktikum di sekolah adalah kurangnya peralatan atau bahan kimia, laboratorium, waktu, ketidakhadiran asisten laboratorium, kerja praktik berbahaya, peraturan keselamatan mencegah kerja praktik, kerja praktik tidak diawasi, dan guru merasa tidak siap atau tidak berpengalaman. (Bradley, *et al.*, 1998). Dalam belajar kimia, kegiatan praktikum penting meskipun memerlukan dana besar dan membutuhkan biaya yang mahal karena memerlukan peralatan serta bahan kimia (Silawati, 2006).

Kegiatan praktikum kimia di sekolah umumnya menggunakan peralatan berukuran besar dan menggunakan bahan kimia yang beracun selain itu praktikum kimia biasanya selalu berkaitan dengan pembuangan produk, reagen yang berlebih, pelarut dan produksi limbah yang berkontribusi terhadap masalah lingkungan serta membahayakan kesehatan siswa, guru dan staf laboratorium (Akmalia, 2018). Bahan-bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam praktikum kimia dapat menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan manusia, termasuk guru dan siswa, serta lingkungan. Masalah lingkungan tidak dapat dilepaskan dari istilah pencemaran dan perusakan yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia berbahaya (Redhana, *et al.*, 2020).

Pelaksanaan praktikum terdapat tantangan tersendiri, yaitu kemampuan dan motivasi guru dalam praktikum kimia, tetapi juga ketersediaan sarana dan prasarana untuk mendukung praktikum kimia. Penetapan keberlangsungan kegiatan praktik kimia, kemudian anggaran yang sesuai serta aspek-aspek penting dalam pengolahan limbah yang dihasilkan oleh bahan kimia tersebut. (Junaidi, *et*

al., 2018). Sehingga diperlukan pelaksanaan terobosan baru dalam kegiatan praktikum kimia.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan praktikum kimia yang ada di sekolah yaitu dengan melakukan praktikum kimia skala mikro yang dapat mengatasi berbagai kendala yang ada di laboratorium. Perbedaan antara praktikum kimia skala mikro dengan praktikum skala makro dan semimikro terletak pada jumlah sampel yang digunakan. Praktikum skala makro umumnya menggunakan volume larutan berkisar 10-100 mL, volume larutan yang digunakan pada praktikum semi mikro berkisar 1-5 mL sedangkan pada praktikum skala mikro menggunakan ± 1 mL untuk cairan. (Syaadah, *et al.*, 2021). Dengan bahan praktikum yang kecil, hal ini dapat menghilangkan kekhawatiran akan kontaminasi dari limbah, dan percobaan dapat dilakukan dengan tenang dan aman.

Dalam praktikum kimia skala mikro selain mengubah skala bahan kimia juga mengubah alat sehingga praktikum kimia skala mikro dapat mengatasi kendala mengenai jumlah alat dan bahan serta mengatasi permasalahan fasilitas yang mengarah pada biaya. Keuntungan dari laboratorium kimia skala mikro juga waktu percobaan lebih efisien dan biaya bahan percobaan berkurang karena alat yang digunakan hanya muat sedikit bahan. Ini mempengaruhi biaya pembelian bahan. Selain itu, laboratorium kimia skala mikro lebih nyaman dan tidak membutuhkan fasilitas penyimpanan yang besar. Oleh karena itu model praktikum kimia skala mikro ini dapat digunakan sebagai sebuah alternatif.

Proses pembelajaran diharapkan memiliki pedoman praktikum dapat terpenuhi. Agar mengurangi kecelakaan yang mungkin terjadi, diperlukan petunjuk dari guru dan pedoman praktikum, agar percobaan bisa dilakukan dan tujuan tercapai. (Khoril, *et al.*, 2014). Dengan adanya buku penuntun, praktikum menjadi terarah (Setiawan, *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil wawancara penelitian yang dilakukan oleh Patmawati (2021) pada guru kimia di SMA Negeri 1 Rundeng bahwa tidak tersedianya penuntun praktikum sehingga kegiatan praktikum hanya menggunakan buku paket yang terdapat penjelasan tentang uji pemahaman diri dan langkah kerja dalam melaksanakan praktikum. Selain itu, beberapa buku ajar kimia SMA kelas X secara keseluruhan dalam kegiatan praktikum belum menggunakan teknik skala mikro dilihat dari peralatan dan jumlah bahan yang digunakan (Rifqa, 2022). Penuntun praktikum yang akan dikembangkan berupa elektronik atau digital. Bentuk elektronik ini dipilih sebab menyesuaikan dengan perkembangan zaman.

Komponen penting lainnya dalam melaksanakan kegiatan praktikum adalah penggunaan model pembelajaran. Pembinaan dan pengembangan keterampilan proses sains siswa dapat dilakukan dengan model pembelajaran yang mampu membuat siswa membudayakan keterampilan proses sains dengan mengintegrasikan model pembelajaran ke dalam penuntun praktikum. Model pembelajaran terpadu adalah inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) yang kemudian diimplementasikan dalam bentuk penuntun praktikum. Selain itu juga, menurut Wartono (1999) dalam Syamsu (2017) mengatakan bahwa melalui metode inkuiri terbimbing dalam proses belajar mengajar, siswa harus menemukan konsep melalui petunjuk seperlunya dari seorang guru. Petunjuk yang biasanya diberikan

adalah pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan. Selain itu, guru dapat memberikan penjelasan terkait kegiatan siswa jika diperlukan sehingga model inkuiri terbimbing menekankan kemampuan pencarian informasi dibandingkan pemberian informasi.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul Pengembangan E-Penuntun Praktikum Kimia SMA Skala Mikro Kelas XI Berbasis Inkuiri Terbimbing.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, beberapa masalah yang diidentifikasi dalam penelitian yaitu:

1. Adanya kendala dalam praktikum kimia di sekolah seperti kurangnya fasilitas alat dan bahan, kendala biaya dan biaya alat dan bahan kimia yang mahal serta kondisi laboratorium yang tidak memadai.
2. Bahan-bahan kimia beracun memiliki efek negatif.
3. Kegiatan praktikum kimia yang biasa dilaksanakan di sekolah menghasilkan limbah kimia yang lebih besar.
4. Ketersediaan penuntun praktikum kimia SMA skala mikro masih terbatas.
5. Perlunya pengintegrasian suatu model pembelajaran ke dalam penuntun praktikum.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini terbatas pada permasalahan ketiga dan keempat. Permasalahannya adalah penuntun praktikum kimia SMA skala mikro yang ketersediaannya masih terbatas dan kegiatan praktikum kimia yang biasa dilaksanakan di sekolah menggunakan bahan kimia beracun sehingga memiliki efek negatif pada kesehatan manusia dan menghasilkan limbah kimia yang lebih besar.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?
2. Bagaimanakah kevalidan e-praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?
3. Bagaimanakah keterbacaan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?
4. Bagaimanakah kepraktisan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?

1.5 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan dan menjelaskan karakteristik e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan.
2. Mendeskripsikan dan menjelaskan kevalidan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan.
3. Mendeskripsikan dan menjelaskan keterbacaan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan.
4. Mendeskripsikan dan menjelaskan kepraktisan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan.

1.6 Manfaat Pengembangan

Hasil penelitian memberikan manfaat bagi semua pihak. Adapun manfaat yang diberikan sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

E-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing membantu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

2. Bagi Guru

Dapat dijadikan alternatif bagi guru kimia SMA untuk menggunakan panduan praktikum mikrokimia dalam melakukan pembelajaran kimia di laboratorium dan memberikan acuan metode pengajaran yang lebih hemat biaya dan waktu dalam praktikum mikrokimia. dan risiko kecelakaan.

3. Bagi Peneliti Lain

Memberikan gambaran bagi peneliti lainya dalam mengerjakan penelitian sejenis terhadap topik-topik kimia yang lain dengan metode yang sama ataupun metode pengembangan yang lainnya.

1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

1. Penuntun praktikum yang menerapkan konsep *microscale* yang berbasis ramah lingkungan dengan menggunakan peralatan yang kecil dan bahan kimia dalam jumlah yang sedikit.
2. Penuntun praktikum yang dikembangkan menyajikan informasi tata tertib laboratorium, keselamatan kerja dilaboratorium, alat-alat praktikum skala mikro dan kegunaannya, format penyusunan laporan praktikum, judul, KD, tujuan praktikum, cara kerja praktikum, tabel data hasil pengamatan, pertanyaan evaluasi terkait materi praktikum, *link* video praktikum kimia skala mikro untuk SMA/MA kelas XI, dan *material safety data sheet* (MSDS).
3. Penuntun praktikum dibuat secara digital atau elektronik dengan menggunakan aplikasi *software flip PDF Professional* yang diterbitkan secara *online* sehingga link penuntun praktikum bisa diakses secara *online*.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing ini penting dilakukan supaya dapat melaksanakan kegiatan praktikum yang lebih ramah lingkungan. Pada saat ini penuntun

praktikum masih menggunakan alat dan bahan kimia dalam skala makro yang memerlukan biaya cukup mahal sehingga konsep praktikum kimia skala mikro yang bersifat ramah lingkungan penting dilakukan agar mengurangi limbah bahan kimia berbahaya, lebih ekonomis menghemat biaya pengadaan alat, dan meminimalisir kecelakaan kerja di laboratorium.

1.9 Keterbatasan Pengembangan

Penelitian pengembangan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas XI berbasis inkuiri terbimbing ini memiliki keterbatasan yaitu hanya sebatas pada beberapa topik atau materi kimia pada kelas XI SMA/MA saja dan pengembangan dilakukan sampai tahap uji kepraktisan saja.

1.10 Definisi Istilah

Definisi istilah yang digunakan yaitu sebagai berikut.

1. Penuntun Praktikum merupakan pedoman siswa dalam menguji dan melaksanakan pembuktian teori (Lauren, *et al.*, 2016).
2. Kimia Skala Mikro atau Small-Scale Chemistry (SSC) merupakan suatu pendekatan untuk melakukan percobaan kimia menggunakan skala yang dikurangi dengan menggunakan bahan kimia dalam jumlah kecil dan peralatan sederhana disertai dengan perubahan bahan kaca menjadi bahan plastik (Mafumiko, 2008).
3. Praktikum Kimia Skala Mikro merupakan praktikum yang menggunakan bahan 0,025 - 0,2 g untuk padatan dan < 1 mL untuk cairan (Ogunleye, 2016).

4. Inkuiri terbimbing adalah pendekatan pembelajaran multi langkah sesuai dengan kegiatan praktik, seperti pengenalan, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis dan perumusan kesimpulan (Wijayanto, 2013).

