

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang membahas tentang sifat suatu zat, struktur, dan materi. Kimia juga dipandang sebagai produk dan proses. Kimia sebagai produk, meliputi fakta, teori, konsep, dan prinsip, sedangkan kimia sebagai proses, meliputi kerja ilmiah atau praktikum kimia untuk memperoleh suatu produk. Pada saat ini, pembelajaran kimia sesuai tujuan pendidikan nasional harus menguasai kompetensi yang dituntut, yaitu kompetensi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Kompetensi ini dapat diperoleh melalui kegiatan memahami, menerima, mengetahui, menanya, mencoba, menganalisis, dan mencipta. Kegiatan tersebut dapat diimplementasikan melalui pembelajaran metode praktikum. Praktikum berasal dari kata “praktik” yang berarti kegiatan belajar yang menuntut siswa untuk berlatih menerapkan konsep, teori, prosedur dan keterampilan dalam situasi nyata atau buatan secara terstruktur di bawah pengawasan atau bimbingan langsung dari pembimbing atau secara mandiri. Menurut Arindawati dan Huda (2004) metode pembelajaran praktikum merupakan cara penyajian pembelajaran yang mana siswa dapat melakukan percobaan, mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Dengan demikian, Metode pembelajaran praktikum dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses-proses sains, sehingga siswa dapat menemukan sendiri jawaban

atas permasalahan yang sedang terjadi dan menjadikan kegiatan pembelajaran lebih bermakna.

Peranan praktikum sangat strategis dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa, namun pada kenyataannya kegiatan praktikum kimia di sekolah tampaknya masih belum terlaksana dengan baik. Hal ini diperkuat oleh penelitian Yennita *et al.*, (2012) bahwa intensitas guru dalam melaksanakan kegiatan praktikum masih sangat rendah, rendahnya pelaksanaan praktikum kimia dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keterbatasan alat dan bahan praktikum, kekurangan waktu praktikum, keterbatasan bahan ajar, serta tidak adanya laboran. Penelitian Ratmini (2017) menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keterlaksanaan kegiatan percobaan kimia yaitu kesiapan tenaga pendidik dan peserta didik, alat dan bahan praktikum, ruang laboratorium, alokasi waktu, serta laboran. Penelitian Suryanada (2018) menyatakan bahwa pelaksanaan praktikum kimia belum terlaksana secara optimal, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu rendahnya motivasi guru untuk melaksanakan praktikum, keterbatasan waktu, keterbatasan alat dan bahan, dan tidak adanya laboran. Hal ini mengindikasikan bahwa keterlaksanaan kegiatan praktikum di sekolah masih rendah. Rendahnya keterlaksanaan kegiatan praktikum juga dipengaruhi oleh keterbatasan atau ketidaktersediaan bahan ajar atau penuntun praktikum. Darsana *et al.*, (2014) menyatakan bahwa rendahnya pelaksanaan praktikum kimia khususnya di SMA N di Kabupaten Bangli disebabkan oleh keterbatasan waktu, tenaga laboran yang kurang profesional, dan ketidaksesuaian bahan ajar praktikum dengan kebutuhan peserta didik. Kendala yang paling sering ditemui dalam pelaksanaan praktikum kimia adalah belum tersedianya penuntun praktikum kimia di sekolah baik itu untuk siswa

maupun untuk pegangan guru. pada umumnya, penuntun praktikum yang digunakan oleh guru adalah LKS atau penuntun praktikum pada buku pegangan yang diberikan pemerintah dan jarang membuat sendiri bahan ajar praktikum yang lebih kontekstual dan mudah dipahami siswa.

Pelaksanaan praktikum yang baik tentunya tidak terlepas dari ketersediaan penuntun praktikum yang digunakan oleh siswa sebagai penuntun dalam proses kegiatan praktikum. Penelitian Khamidah dan Aprilia (2014) menyatakan bahwa jumlah siswa SMA yang memiliki buku panduan praktikum hanya berjumlah 50%. Karakteristik buku panduan praktikum yang tersedia di sekolah SMA se-Kecamatan Umbulharjo umumnya berupa buku cetakan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengembangan bahan ajar tidak lagi dipublikasikan dalam bentuk cetakan, namun dapat dikembangkan dalam bentuk elektronik. Buku penuntun yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu berbasis E-penuntun praktikum. E-penuntun praktikum merupakan panduan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan yang dikemas dalam bentuk elektronik. Bahan ajar berbasis elektronik dapat digunakan guru dalam penyampaian materi secara praktis. Kepraktisan tersebut dapat dilihat dari kemudahan mengakses buku secara *online* sehingga tidak dapat dibatasi oleh waktu, jarak, dan tempat. Menurut Eksawati dan Sanjaya (2017) menyatakan bahwa buku elektronik merupakan buku yang mudah diakses melalui laptop dan *smartphone*. Penelitian Syamsurizal (2015) menyatakan bahwa modul elektronik yang dikembangkan dengan aplikasi *Flipbook* berbasis keterampilan proses sains yang memenuhi kategori baik setelah dilakukan uji coba kelompok kecil terhadap siswa SMA Negeri 1 Kota Jambi. Karakteristik penelitian

Syamsurizal (2015) dengan mengembangkan buku berbentuk elektronik dengan menggunakan aplikasi *Flipbook Maker*. Karakteristik penelitian ini mengembangkan buku berbentuk elektronik dengan menggunakan aplikasi *Adobe Indesign*. Topik kajian yang dikaji pada penelitian Syamsurizal (2015) hanya pada topik kesetimbangan kimia, sedangkan topik kajian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri atas keseluruhan materi kelas X yang meliputi, 1) uji kepolaran senyawa, 2) larutan elektrolit dan nonelektrolit, 3) reaksi redoks, 4) hukum kekekalan massa, dan 5) senyawa hidrat. Buku elektronik tentunya perlu dibuat sesuai dengan badan peraturan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang mencakup tiga aspek, yaitu kesesuaian isi, bahasa, dan grafika. Menurut Raharjo dan Ianah (2014) menyatakan bahwa kelebihan bahan ajar elektronik yaitu dapat menampilkan informasi berupa grafik, teks, dan video. Sejalan dengan itu, kelebihan buku elektronik menurut Doering *et al.*, (2012) yaitu biaya yang dikeluarkan lebih murah, tidak terhalang tempat untuk mengakses, efektif, dan ramah lingkungan karena meminimalisir penggunaan bahan baku kertas.

Penuntun praktikum kimia yang digunakan guru juga masih berpegangan pada buku LKS yang diberikan oleh pemerintah dan belum diintegrasikan dengan model pembelajaran (Darsana *et al.*, 2014). Salah satu model pembelajaran yang cocok diintegrasikan ke dalam e-penuntun praktikum adalah inkuiri terbimbing. Hal tersebut dikarenakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan siswa untuk terlibat selama proses kegiatan praktikum sehingga siswa memperoleh pengalaman langsung terhadap konsep-konsep yang dipelajari dan memberikan pembelajaran yang bermakna. Kegiatan yang dirancang dalam model inkuiri terbimbing meliputi, pemberian masalah kepada siswa untuk diselidiki, guru menyiapkan alat dan bahan

yang diperlukan, serta menyiapkan prosedur praktikum, sementara itu siswa dapat membuat dan mengemukakan hipotesis, menganalisis data dan membuat simpulan. Berdasarkan penelitian Arifah *et al.*, (2014) menunjukkan buku petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing dinyatakan layak berdasarkan validator sebesar 89%, berdasarkan penilaian observer sebesar 85%, serta berdasarkan hands on untuk penilaian observer sebesar 84%. Penelitian Pratiwi (2015) mengembangkan LKS praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan larutan penyangga memiliki kualitas yang baik berdasarkan penilaian validator dan siswa. Penelitian Damayanti dan Rusmini (2017) menyatakan bahwa buku penuntun praktikum kimia kelas X SMA berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan memperoleh rentang persentase 73,33-93,33% dilihat dari kriteria isi, penyajian, bahasa, dan grafik sehingga mencapai kategori layak-sangat layak. Dengan terintegrasi model pembelajaran inkuiri terbimbing diharapkan dapat melatih keterampilan proses sains siswa.

Pelaksanaan kegiatan praktikum kimia SMA yang dilakukan di sekolah pada umumnya praktikum kimia skala makro. Praktikum kimia skala makro adalah praktikum dengan menggunakan bahan kimia dengan jumlah yang relatif banyak. Praktikum kimia skala makro memerlukan tempat penyimpanan bahan dan alat kimia cukup besar, alat yang digunakan dalam ukuran besar waktu pelaksanaan kegiatan praktikum kimia cukup lama sehingga waktu siswa berdiskusi terbatas (Apriani, 2017). Misalnya dalam penggunaan bahan kimia asam klorida (HCl) yang berlebihan dalam praktikum asam dan basa yang berdampak pada kesehatan siswa seperti gangguan saluran pernafasan, iritasi, gatal-gatal, dan gangguan pencernaan. Kemudian, apabila kegiatan praktikum telah selesai dilakukan, bahan kimia tersebut secara langsung

dibuang begitu saja ke lingkungan. Hal tersebut disebabkan karena laboratorium di sekolah jarang memiliki tempat penampungan limbah sehingga lingkungan sekitar akan tercemar limbah kimia. Tercemarnya lingkungan oleh limbah kimia dapat mempengaruhi kesetimbangan ekosistem dan kehidupan makhluk hidup. Penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya dalam praktikum kimia SMA dalam jangka panjang juga akan menimbulkan efek yang buruk bagi kesehatan makhluk hidup. Bahaya yang disebabkan oleh limbah bahan kimia tersebut tidak dirasakan langsung dan bahkan tidak disadari (Redhana, 2014). Ketidaksadaran terpapar bahan kimia berbahaya tidak terlepas dari pengetahuan dan pemahaman praktikan terhadap sifat bahan yang digunakan dan dampaknya terhadap lingkungan sekitar.

Sejalan untuk meningkatkan kesadaran manusia terhadap pelestarian lingkungan beserta solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini terhadap pelaksanaan praktikum kimia SMA, maka perlu dilakukan suatu kegiatan pembaharuan yang bersifat ramah lingkungan. Saat ini, UNESCO (*United Nation Education, Scientific and Cultural Organization*) bekerja sama dengan IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) mengembangkan suatu program yang terinspirasi dari Universitas Witwatersrand di Johannesburg Afrika Selatan yaitu *microscience*. *Microscience* merupakan praktikum sains dengan jumlah zat yang lebih sedikit. Praktikum kimia skala mikro, semi-mikro, dan makro dapat dibedakan melalui jumlah sampel yang digunakan. Jumlah volume larutan yang digunakan dalam praktikum kimia skala mikro  $\pm 1$  mL, semi mikro 1-5 mL, dan makro 10-100 mL (Syaadah, 2020). Program *microscience* dilakukan untuk meningkatkan pemahaman dan konsep sains bagi siswa melalui kegiatan praktikum kimia skala mikro. Praktikum

kimia skala mikro adalah praktikum dengan menggunakan bahan kimia berskala kecil yang berwawasan lingkungan, sehingga dapat mendukung gerakan *green chemistry* (Ramadhanti, 2020). Gerakan *green chemistry* bertujuan untuk merancang suatu produk dan proses kimia yang mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya yang menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Pengurangan dampak negatif dapat dilakukan dengan penggunaan bahan dasar yang dapat terbaharukan, penggunaan bahan kimia (reaktan dan pelarut) yang bersifat ramah lingkungan, efisiensi untuk meminimalkan pembentukan limbah berbahaya, dan menghasilkan produk yang aman. Rifqa (2022) menyatakan bahwa kelebihan praktikum kimia skala mikro, yaitu (a) bahan praktikum yang digunakan sangat sedikit (dalam mL atau mg), (b) peralatan yang dibuat dengan skala kecil, (c) peralatan dapat dibuat dengan dimodifikasi, (d) relatif aman dan ramah lingkungan, (e) limbah yang dihasilkan sedikit, (f) meminimalkan kontak dengan zat yang beracun atau berbahaya, (g) biaya relatif murah, dan (h) mudah dikemas sehingga dapat diaplikasikan di rumah. Diungkapkan juga dalam penelitian Abdullah *et al.*, (2008) bahwa kelebihan praktikum kimia skala mikro, yaitu (a) lebih mudah untuk dilakukan, (b) menyenangkan, (c) aman, (d) tidak membutuhkan waktu yang lama, dan (e) menggunakan sedikit bahan kimia. Kelebihan praktikum kimia skala mikro dalam bidang pedagogi menurut penelitian Hanson (2014), yaitu (a) siswa terlibat langsung dalam pelaksanaan praktikum, (b) siswa dapat memperoleh pengalaman belajar langsung sehingga pembelajaran dapat bermakna, (c) siswa berani dalam menangani bahan kimia dalam jumlah yang kecil, (d) praktikum dilakukan dalam kurun waktu

yang cepat sehingga siswa dapat melakukan praktikum dengan efisien, (e) memberikan kesenangan di kelas dengan mengurangi pekerjaan di laboratorium.

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Listyarini *et al.*, (2019) yang berjudul *the integration of green chemistry principles into small scale chemistry practicum for senior high school students*, yang mana dalam penelitiannya melakukan kegiatan praktikum kimia skala mikro materi asam basa dengan menggunakan indikator alami antosianin. Antosianin merupakan zat warna alami yang termasuk ke dalam golongan flavonoid yang dapat ditemukan dalam buah-buahan dan sayuran seperti kubis merah dan bayam merah dan dapat memberikan warna oranye, merah, ungu, biru, hingga hitam. Indikator yang digunakan dalam praktikum yang dilakukan oleh Listyani *et al.*, (2019) yaitu bola alginat. Pada penelitian Listyani *et al.*, (2019) bola alginat diperoleh melalui ekstrak kubis merah yang ada di pasaran kemudian dicampur dengan bubuk alginat dan dipanaskan selama 40°C. Disiapkan larutan kalsium klorida di dalam wadah plastik, kemudian campuran kubis merah alginat ditambahkan ke dalam kalsium klorida tetes demi tetes menggunakan pipet plastik pada suhu kamar. Didiamkan dan terbentuk bola alginat yang siap digunakan sebagai indikator asam basa. Sampel yang digunakan dalam penelitian Listyani *et al.*, (2019) yaitu cuka, air jeruk nipis, larutan HCl, larutan CaO, larutan amoniak, yang sudah disiapkan dalam wadah plastik kecil. Kemudian bola alginat dimasukkan ke dalam masing-masing sampel hingga terbentuk perubahan warna pada bola alginat. Hasil yang diperoleh dalam penelitian Listyani *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa bola alginat berubah warna menjadi merah setelah dimasukkan ke dalam sampel seperti cuka dan HCl, yang mengindikasikan bahwa sampel tersebut mengandung asam yang

menunjukkan pH 1. Kemudian bola alginat berubah warna menjadi hijau setelah dimasukkan ke dalam sampel seperti larutan CaO dan amonia, yang mengindikasikan bahwa sampel tersebut mengandung basa dengan menunjukkan rentang pH antara 10-12. Bola alginat kubis merah yang dibuat berdasarkan pendekatan *small scale chemistry* (SSC). Dengan demikian, berdasarkan penelitian Listyani *et al.*, (2019) bahwa selama praktikum jumlah larutan yang digunakan dalam praktikum dikurangi sehingga tidak ada limbah berlebihan yang dihasilkan. Kemudian peralatan yang digunakan selama praktikum menggunakan kit *small scale chemistry* (SSC) yang terdiri dari peralatan plastik seperti, gelas plastik, pipet plastik, cawan petri plastik, dan gelas kimia.

Berdasarkan penelitian Listyani *et al.*, menunjukkan bahwa praktikum kimia skala mikro yang dilakukan memerlukan bahan kimia yang sedikit, alat yang digunakan terbuat dari plastik sehingga tidak membahayakan praktikan, biaya yang diperlukan murah, dan limbah yang dihasilkan sedikit. Karakteristik penelitian Listyani *et al.*, (2019) dengan penelitian ini adalah topik kajian praktikum yang dikaji pada penelitian Listyani *et al.*, (2019) hanya dilakukan pada topik asam dan basa, sedangkan pada penelitian ini topik kajian yang dilakukan terdiri atas keseluruhan materi kelas X yang meliputi, 1) uji kepolaran senyawa, 2) larutan elektrolit dan nonelektrolit, 3) reaksi redoks, 4) hukum kekekalan massa, dan 5) senyawa hidrat. Penelitian Listyani *et al.*, (2019) model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran eksperimen, sedangkan pada penelitian ini model pembelajaran yang digunakan adalah model inkuiri terbimbing. Penelitian Listyani *et al.*, (2019) buku penuntun praktikum kimia skala mikro yang dikembangkan terbentuk dalam buku cetakan, sedangkan pada

penelitian ini buku penuntun praktikum kimia skala mikro yang dikembangkan terbentuk dalam buku elektronik.

Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi *et al.*, (2014) mengembangkan buku pedoman praktikum kimia ramah lingkungan untuk pembelajaran kimia SMA memperoleh hasil validasi dari praktisi yaitu guru kimia SMA secara umum memberikan penilaian bahwa buku pedoman praktikum kimia ramah lingkungan yang dikembangkan sudah sangat baik. Pelaksanaan kegiatan praktikum dapat dilihat bahwa siswa sangat tertarik dan antusias dalam pelaksanaan praktikum, hal ini dapat diketahui dari angket respon siswa termasuk katagori sangat baik. Karakteristik penelitian Pratiwi *et al.*, (2004) dengan penelitian ini adalah pada praktikum kimia yang dilakukan oleh Pratiwi menggunakan bahan skala makro dengan bahan-bahan kimia ramah lingkungan, sedangkan pada penelitian ini adalah praktikum kimia skala mikro dengan dengan bahan-bahan kimia dalam jumlah mikro. Buku pedoman praktikum kimia ramah lingkungan yang dikembangkan dalam penelitian Pratiwi *et al.*, (2014) terdiri atas 16 topik kajian praktikum kimia SMA yang meliputi, 1) senyawa polar dan nonpolar, 2) hukum kekekalan massa, 3) pembentukan gas CO<sub>2</sub>, 4) sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit, 5) reaksi endoterm dan reaksi eksoterm, 6) faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (faktor luas permukaan, faktor konsentrasi, dan faktor suhu), 7) pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap kesetimbangan kimia, 8) identifikasi sifat asam dan basa indikator alami, 9) larutan koloid dan suspensi, 10) pembuatan emulsi, 11) koagulasi koloid, 12) korosi (karat), 13) elektrolisis, 14) reaksi adisi dengan Iodium, 15) kesadahan air, dan 16) identifikasi ester, sedangkan topik kajian pada penelitian ini terdiri atas 5 topik kajian praktikum kimia SMA yang meliputi, 1) uji

kepolaran senyawa, 2) larutan elektrolit dan nonelektrolit, 3) reaksi redoks, 4) hukum kekekalan massa, dan 5) senyawa hidrat. Penelitian Pratiwi *et al.*, (2014) buku penuntun praktikum ramah lingkungan yang dikembangkan terbentuk dalam buku cetakan, sedangkan pada penelitian ini buku penuntun praktikum kimia skala mikro dikembangkan terbentuk dalam buku elektronik.

Sejalan dengan penelitian Devi dan Sukarmin (2017) mengembangkan KIT praktikum sebagai alternatif pelaksanaan kegiatan praktikum kimia di sekolah. Pendekatan tentang KIT laboratorium kimia skala mikro dikarenakan kerja laboratorium kimia konvensional mengalami kerugian, seperti pemborosan bahan kimia, peningkatan polusi di laboratorium, kecelakaan karena bahan kimia, kekurangan biaya pembelian bahan kimia, serta penggantian peralatan yang rusak. Karakteristik penelitian Devi dan Sukarmin (2017) dengan penelitian ini adalah topik kajian praktikum yang dikaji pada penelitian Devi dan Sukarmin (2017) hanya dilakukan pada topik kesetimbangan kimia, sedangkan pada penelitian ini topik kajian yang dilakukan terdiri atas keseluruhan materi kelas X yang meliputi, 1) uji kepolaran senyawa, 2) larutan elektrolit dan nonelektrolit, 3) reaksi redoks, 4) hukum kekekalan massa, dan 5) senyawa hidrat. Penelitian Devi dan Sukarmin (2017) buku penuntun praktikum kimia skala mikro yang dikembangkan terbentuk dalam buku cetakan, sedangkan pada penelitian ini buku penuntun praktikum kimia skala mikro yang dikembangkan terbentuk dalam buku elektronik.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan sebelumnya bahwa peneliti tertarik mengadakan penelitian untuk mengembangkan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing pada materi kepolaran senyawa,

larutan elektrolit dan non elektrolit, reaksi redoks, hukum kekekalan senyawa, dan senyawa hidrat. Produk dari penelitian pengembangan ini diharapkan mampu memberikan solusi bagi guru dan siswa terkait penggunaan sumber belajar praktikum kimia SMA di sekolah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, pengembangan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing, didasari beberapa permasalahan pokok sebagai berikut.

1. Pelaksanaan kegiatan praktikum kimia SMA masih tergolong rendah.
2. Penuntun praktikum yang digunakan di sekolah masih bersifat konvensional sehingga pelaksanaan kegiatan praktikum kimia menggunakan bahan kimia berbahaya dalam skala makro yang akan menghasilkan limbah dalam jumlah yang banyak.
3. Bahan ajar praktikum yang tersedia di sekolah masih terbatas, hanya menggunakan bahan ajar praktikum berupa LKS yang diberikan oleh pemerintah dan belum dilengkapi dengan prinsip-prinsip inkuiri terbimbing.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini difokuskan untuk menyelesaikan permasalahan sebagai berikut.

1. Penuntun praktikum yang digunakan di sekolah masih bersifat konvensional sehingga pelaksanaan kegiatan praktikum kimia menggunakan bahan kimia berbahaya dalam skala makro yang akan menghasilkan limbah dalam jumlah yang banyak.
2. Bahan ajar praktikum yang tersedia di sekolah masih terbatas, hanya menggunakan bahan ajar praktikum berupa LKS yang diberikan oleh pemerintah dan belum dilengkapi dengan prinsip-prinsip inkuiri terbimbing.

Upaya yang dilakukan guna mengatasi permasalahan tersebut adalah mengembangkan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti model ADDIE.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diperoleh sesuai dengan pembatasan masalah dan latar belakang sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing?
2. Bagaimanakah kevalidan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing?
3. Bagaimanakah keterbacaan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing?

4. Bagaimanakah kepraktisan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sesuai rumusan masalah yang dipaparkan di atas sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan dan menjelaskan karakteristik e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing.
2. Mendeskripsikan dan menjelaskan validitas e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing.
3. Mendeskripsikan dan menjelaskan keterbacaan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing.
4. Mendeskripsikan dan menjelaskan kepraktisan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan memberikan manfaat secara teoretis dan praktis untuk semua pihak.

#### **1. Manfaat Teoretis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi terkait e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, penelitian yang dikembangkan diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami dan membuktikan konsep materi kimia serta membantu siswa melaksanakan kegiatan praktikum kimia SMA skala mikro berbasis inkuiri terbimbing sehingga pembelajaran kimia dapat bermakna.
- b. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai penuntun praktikum yang digunakan pada proses pembelajaran dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
- c. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai kebijakan agar pendidik mengembangkan/menerapkan inovasi berupa e-Penuntun praktikum kimia SMA skala mikro berbasis inkuiri terbimbing.
- d. Bagi peneliti lain, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi untuk mengembangkan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro berbasis inkuiri terbimbing pada bidang kajian kimia lain untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

### 1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan memiliki spesifikasi produk sebagai berikut.

1. Penuntun praktikum yang dikembangkan berupa penuntun praktikum elektronik.

2. Penuntun praktikum yang dikembangkan berisi kegiatan praktikum kimia skala mikro sehingga siswa dapat bekerja dengan aman dan kecil terjadinya pencemaran lingkungan.
3. Penuntun praktikum yang dikembangkan diintegrasikan berbasis inkuiri terbimbing.

### 1.8 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan penuntun praktikum kimia skala mikro berbasis inkuiri terbimbing penting dilakukan karena mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Melatih keterampilan proses sains kepada siswa dalam pembelajaran khususnya pada kajian materi kimia karena keterampilan proses sains tidak hanya sesuai dengan karakteristik sains sebagai pengetahuan mendasar yang terstruktur dan sistematis dengan mengumpulkan data melalui observasi dan eksperimen (Sukarno, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Sofiani *et al.*, (2018) yang mendapatkan hasil bahwa pengembangan petunjuk praktikum berbasis model inkuiri terbimbing memberikan reaksi positif pada siswa. Pada saat ini rendahnya keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa SMA disebabkan karena proses pembelajaran yang berlangsung belum sesuai dengan karakteristik dari pembelajaran kimia serta keberadaan penuntun kimia skala mikro yang terdapat disekolah SMA masih terbatas. Dengan dikembangkannya e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro kelas X berbasis inkuiri terbimbing diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa,

memberikan keamanan kerja pada praktikan, serta menghemat biaya pengadaan alat dan bahan yang digunakan pada saat kegiatan praktikum.

## **1.9 Keterbatasan Pengembangan**

Penelitian pengembangan e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro berbasis inkuiri terbimbing memiliki keterbatasan yaitu hanya sebatas kajian materi kimia untuk siswa SMA kelas X.

## **1.10 Definisi Istilah**

Definisi istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Penuntun praktikum merupakan pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan.
2. Praktikum kimia skala mikro merupakan praktikum dengan alat dan bahan yang digunakan juga dengan desain ukuran yang lebih kecil dari peralatan yang digunakan pada praktikum biasanya.