

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Ilmu kimia pada hakikatnya bersifat eksperimental. Dengan eksperimen, dapat dilakukan salah satu langkah untuk mengembangkan ilmu kimia. Pemahaman ilmu kimia akan lebih baik dengan dilakukannya eksperimen karena dapat membuktikan teori yang dipelajari. Dengan eksperimen, dapat lebih mudah memahami materi yang diterima di kelas sekaligus dapat membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari ilmu kimia (Kurniawati & Fatisa, 2016). Kegiatan praktikum atau eksperimen sangat penting untuk dilakukan, karena dengan dilakukannya kegiatan praktikum setidaknya akan dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta motivasi siswa (Oktaviani et al., 2016).

Pada kenyataannya, seringkali mengalami kendala saat hendak melakukan eksperimen yang berguna untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa. Kendala tersebut terkait dengan kendala ruang, waktu, bahan, alat praktikum, biaya, tenaga pendukung dan kemanan. Kendala yang sering dialami biasanya mengenai kurang tersedianya bahan dan alat praktikum (Blackburn et al., 2019). Hambatan-hambatan yang dihadapi tersebut mengakibatkan kegiatan di laboratorium seperti praktikum berjalan tidak seperti biasanya, bahkan kegiatan praktikum mungkin saja tidak dilakukan sama sekali, sehingga para pengajar mengganti kegiatan praktikum tersebut menjadi kegiatan di dalam kelas, dengan meniadakan kegiatan praktikum, sehingga banyak peserta didik yang kurang maksimal dalam memahami materi (Oktaviani et al., 2016).

Selain itu, tidak dapat dipungkiri bahwa melakukan praktikum di laboratorium dapat menyebabkan adanya limbah kimia yang dapat membahayakan manusia dan makhluk hidup lainnya, serta dapat merusak lingkungan. Terlebih lagi, apabila pengelolaan limbahnya tidak tepat. Maka akan berdampak pada kerusakan tanaman, dan buruknya pada kualitas air yang berdampak terhadap manusia dan hewan. Padahal, dari satu sisi praktikum diharapkan dapat memiliki yang manfaat

yang akan dirasakan oleh manusia, namun di sisi lain limbahnya akan berdampak pada lingkungan. Allah memerintahkan manusia untuk tidak merusak lingkungan, sebagaimana termaktub dalam surat Al-A'raf ayat 56.

Yang memiliki arti; “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdo`alah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. Surat Al-A'raf ayat 56 ini bermakna bahwa dibutuhkan suatu strategi yang efektif dan hemat dari segi bahan. Selain itu, harus efisien, aman, dan ramah lingkungan. Penggunaan laboratorium virtual dapat menjadi solusi alternative (Kurniawati & Fatisa, 2016).

Materi titrasi asam dan basa diajarkan di kelas XI MIPA pada semester genap. Materi titrasi asam basa membutuhkan eksperimen agar lebih mudah dipahami. Praktikum titrasi asam basa memiliki banyak komponen kinerja siswa yang dapat dinilai, selain itu juga kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) materi titrasi asam basa ini dapat dipenuhi melalui pembelajaran praktikum sehingga kemampuan keterampilan siswa dapat dinilai. Materi ini bersifat riil dan perlu menggabungkan antara konsep dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Banyak komponen yang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi melalui praktikum, dimana siswa didorong untuk menemukan sesuatu dan menganalisis hasil penemuannya.

Selain itu, semenjak diberlakukannya *social distancing* sejak Maret 2020 lalu akibat adanya wabah covid-19, pemerintah menerapkan pembelajaran dalam jaringan atau pembelajaran jarak jauh guna mencegah penularan virus covid-19. Akibatnya, guru dan tenaga pendidik lainnya berusaha lebih keras dalam proses KBM (Kegiatan Belajar Mengajar), baik yang dilakukan didalam ruangan kelas ataupun di luar ruangan kelas. Seperti pembelajaran yang berlangsung di laboratorium. Pembelajaran di laboratorium tidak dapat dilaksanakan seperti sebelumnya, sehingga diperlukan sebuah media yang dapat digunakan untuk tetap melakukan pembelajaran di laboratorium walaupun secara virtual. Penggunaan laboratorium virtual dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, biaya, tenaga

pendukung dan keamanan. Selain itu, dengan penggunaan laboratorium virtual diharapkan dapat meningkatkan efektifitas dalam proses belajar dan mengajar (Herayanti, 2015).

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana tampilan produk laboratorium virtual *Chemi-Lab* berbasis android pada percobaan titrasi asam basa?
2. Bagaimana hasil uji validasi produk laboratorium virtual *Chemi-Lab* berbasis android pada percobaan titrasi asam basa?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan laboratorium virtual *Chemi-Lab* berbasis android pada percobaan titrasi asam basa?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang dituliskan diatas, tujuan penelitian adalah :

1. Mendeskripsikan tampilan produk laboratorium virtual *Chemi-Lab* berbasis android pada percobaan pembuatan titrasi asam basa.
2. Menganalisis hasil uji validasi produk laboratorium virtual *Chemi-Lab* berbasis android pada percobaan titrasi asam basa.
3. Menganalisis hasil uji kelayakan laboratorium virtual *Chemi-Lab* berbasis android pada percobaan titrasi asam basa.

### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

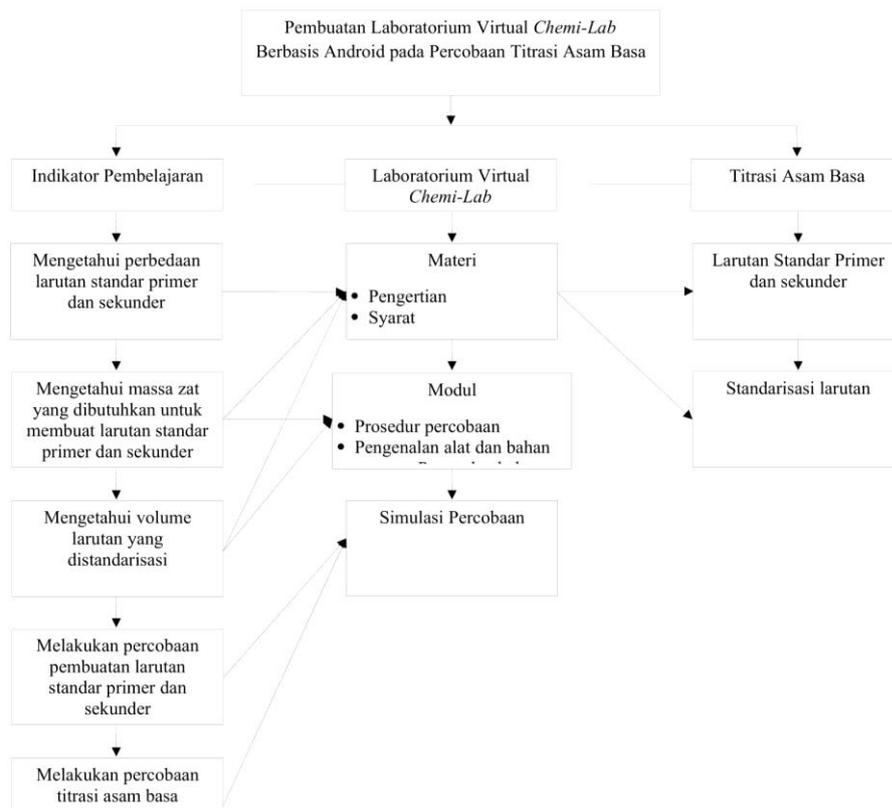
Penelitian ini diharapkan dapat memiliki manfaat, diantaranya adalah :

1. Penggunaan laboratorium virtual *Chemi-Lab* diharapkan dapat menjadi solusi untuk melakukan praktikum meskipun pembelajaran dilakukan secara daring.
2. Sebagai alternatif untuk tetap melakukan praktikum tanpa terkendala ruang, waktu, bahan, dan alat praktikum.
3. Dapat meningkatkan efektivitas dalam proses belajar dan mengajar.

## E. Kerangka Berpikir

Pembuatan laboratorium virtual pada percobaan titrasi asam basa merupakan inovasi dan solusi yang dapat memecahkan permasalahan dan keterbatasan yang ditemui untuk melakukan praktikum kimia di masa pandemi. Selain itu, penggunaan laboratorium virtual dapat menunjukkan dan memberikan suatu perubahan dari metode praktikum yang konvensional menjadi modern atau digital.

Pada laboratorium virtual *Chemi-Lab* ini terdapat percobaan titrasi asam basa, yang dilakukan dengan pembuatan larutan standar primer dan pembuatan larutan sekunder terlebih dahulu. Kemudian melakukan titrasi asam basa. Sesuai dengan KD 3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam basa pada materi kelas XI MIPA SMA. Dengan indikator pembelajaran yang dapat dilihat pada kerangka berpikir atau bagan dibawah ini.



**Gambar 1.1** Kerangka Berpikir

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini memiliki acuan jurnal yang salah satunya diambil dari *journal of chemical education*. Hasil penelitian tersebut menghasilkan produk laboratorium virtual “*Virtual Learning Environment*” pada tahun 2018 dengan konsep kromatografi lapis tipis, kromatografi kolom dan spektroskopi <sup>1</sup>H NMR. Simulasi pra laboratorium menggunakan VLE berkontribusi untuk meningkatkan kinerja dan tingkat kepercayaan siswa. Karena kesuksesan penggunaannya, simulasi menggunakan VLE digunakan untuk semua modul kimia di Universitas Leicester di tahun pertama dan tahun kedua (Blackburn et al., 2019).

Pengembangan laboratorium virtual menghasilkan nilai validasi yang tinggi. Sehingga layak digunakan dalam KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) kimia. Selain itu, tanggapan dari pihak yang berwenang, yaitu guru dan siswa terhadap aspek kesesuaian konten dengan kurikulum, aspek kemudahan penggunaan, serta aspek kemudahan dalam penggunaan, berkategori sangat tinggi atau baik (Oktaviani et al., 2016).

*Chemcollective's Virtual Chemistry Laboratory* dapat digunakan sebagai metode laboratorium virtual yang dapat meningkatkan pemahaman para siswa terhadap suatu materi kimia dan dapat menyelesaikan permasalahan mengenai keterbatasan serta tidak adanya peralatan laboratorium (Ningsih et al., 2019).

Studi percontohan yang dilakukan di dunia virtual memiliki potensi untuk menjadi pengganti yang valid untuk eksperimen dunia nyata dalam kimia. Siswa yang melakukan percobaan dunia maya memegang sikap positif tentang percobaan virtual. Implementasi di masa depan dari eksperimen ini akan mencakup pengumpulan dan analisis lebih banyak data, termasuk lebih banyak umpan balik dari siswa untuk memahami aspek mana dari eksperimen dunia maya yang menantang dan menguntungkan (Winkelmann et al., 2017).

Panduan prosedural yang baik telah terbukti meningkatkan kinerja siswa dalam latihan lab virtual, dan paparan pengalaman laboratorium virtual menghasilkan kinerja yang lebih baik dalam pengaturan laboratorium tradisional (Ullah et al., 2016).

Virtual lab pada percobaan sifat koligatif larutan, yaitu kenaikan titik didih dan tekanan uap larutan terbukti menghasilkan nilai validitas yang sangat tinggi, didasarkan pada hasil penilaian dari aspek kemudahan penggunaan, kesesuaian isi laboratorium virtual, dan kurikulum. Sehingga virtual lab layak untuk digunakan dalam KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) (Asih, Kadaritna, & Rosilawati, 2016).

Penerapan pembelajaran dengan bantuan laboratorium virtual pada materi larutan asam basa dapat mengatasi kesulitan belajar dan meningkatkan hasil belajar siswa kelas X Multimedia C. Respon siswa terhadap pelaksanaan dengan bantuan animasi menunjukkan peningkatan yang positif, terlihat dari data observasi dengan hal-hal yang kurang diinginkan di kelas dan terlihat dari keaktifan siswa didalam kelas (Eli & Widiyanti, 2020).

