

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Ilmu sains erat kaitannya dengan keberadaan laboratorium, salah satunya adalah ilmu kimia. Karena dalam ilmu kimia sendiri kebanyakan proses pembelajarannya menggunakan metode eksperimen, observasi dan analisis rasional yang menghasilkan sebuah fakta dan konsep (Khaeruman et al., 2018). Metode eksperimen atau praktikum sangat memegang peran penting dalam ilmu kimia. Dilakukannya eksperimen bisa menjadi salah satu alternatif untuk memperkuat pemahaman konsep ketika dirasa kurang memahami konsep saat pembelajaran di dalam kelas. Sehingga laboratorium menjadi salah satu fasilitas pendukung yang wajib dalam kegiatan proses belajar mengajar (Muchson et al., 2019).

Salah satu materi dalam kimia yang memerlukan metode eksperimen dan praktikum adalah materi kimia unsur. Kimia unsur adalah salah satu materi yang mempelajari banyak konsep mengenai proses pembuatan, kecenderungan sifat kimiawi dan sifat fisik, serta manfaat dari golongan utama dan transisi dalam kehidupan sehari-hari. Menurut penelitian Rahma & Dwiningsih, (2017) masalah yang dihadapi peserta didik secara umum yaitu minimnya minat baca peserta didik yang disebabkan oleh banyaknya materi dalam kimia unsur yang harus dipelajari dengan banyaknya membaca dan menelaah, sehingga ketika mempelajari materi kimia unsur memerlukan ketelatenan dan konsentrasi. Hal ini lah yang mengakibatkan materi kimia unsur dinilai oleh peserta didik sebagai konsep yang abstrak.

Oksigen adalah salah satu konsep yang ada dalam materi kimia unsur. Oksigen termasuk unsur yang paling penting karena oksigen dapat bereaksi hampir dengan semua unsur yang ada di alam. Dalam udara bersih mengandung 21% volume gas oksigen. Oksigen adalah unsur yang sangat penting untuk proses pernapasan secara

biologis bagi kehidupan makhluk yang hidup di bumi (Basriyanta, 2007). Penggunaan oksigen lainnya yaitu sebagai keperluan medis di rumah sakit dan bahan bakar roket Ramli & Elvaswer (2016). Oleh sebab itu, keberadaan oksigen sangat tidak asing dalam kehidupan sehari-hari, baik manfaatnya di bidang kesehatan, industri dan yang lainnya. Maka sintesis gas oksigen secara kimiawi perlu dipelajari oleh peserta didik.

Sintesis gas oksigen pada skala kecil atau laboratorium salah satunya dapat dilakukan dengan elektrolisis air yang diberi asam sulfat menggunakan alat-alat yang ada di laboratorium. Namun, tidak semua sekolah ataupun perguruan tinggi memiliki fasilitas pendukung laboratorium baik dari segi alat ataupun bahan kimia. Selain itu juga pada saat ini dengan diberlakukannya pembelajaran jarak jauh (PJJ) tidak memungkinkan untuk dapat dilakukannya praktikum. Hal tersebut dapat diatasi dengan terus berkembangnya teknologi diberbagai bidang, salah satunya adalah dalam dunia pendidikan yang mendorong berbagai upaya untuk meningkatkan proses hasil belajar (Muchson et al., 2019).

Berkembangnya teknologi dalam dunia pendidikan dimanfaatkan dalam media pembelajaran atau biasa disebut dengan multimedia pembelajaran. Multimedia adalah penggabungan unsur unsur media seperti teks, suara, grafis dan video terintegrasi (Nirwana, 2011). Ketika tenaga, ruang dan waktu sangat terbatas penggunaan media pembelajaran dapat menjadi solusinya. Smartphone dengan system android menjadi salah satu teknologi yang di manfaatkan tenaga pendidik sebagai media pembelajaran. Android sendiri dipilih karena android merupakan salah platform. Untuk permasalahan praktikum dapat diatasi dengan mengembangkan virtual lab dalam menanggapi perkembangan teknologi yang mempengaruhi pola belajar siswa. Virtual lab ini berjalan pada smartphone berbasis android, sehingga dapat dengan mudah dibawa kemana saja tanpa akses internet. Keunggulan ini dapat digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep aspek kognitif dan psikomotorik dalam pembelajaran kimia berbasis praktikum (Muchson et al., 2019).

*Virtual laboratorium (Virtual lab)* adalah media potensial untuk mengajar kursus laboratorium kimia tingkat perguruan tinggi (Winkelmann et al., 2017) atau sebuah perangkat lunak computer yang dapat memvisualisasikan suatu percobaan di laboratorium, khususnya yang abstrak yang disajikan melalui sebuah simulasi (Abdul & Ntubo, 2019). Tujuan dari penggunaan *virtual lab* untuk memberikan pemahaman yang lebih baik dan gambaran lingkungan laboratorium secara realistis karena *virtual lab* bisa memvisualisasikan percobaan yang tidak dapat dilakukan di laboratorium atau percobaan yang kurang dipahami ketika dilakukan di laboratorium konvensional. Selain itu juga, *virtual lab* memberikan kesempatan kepada praktikan supaya bisa melakukan simulasi percobaan untuk meningkatkan keterampilan di laboratorium (Jaya, 2013).

Carnevale mengemukakan bahwa dengan menggunakan pembelajaran *virtual lab* di sekolah bisa memberikan keleluasan terhadap tempat dan waktu serta hambatan lain, seperti tidak adanya laboratorium di suatu sekolah. Penggunaan *virtual lab* disini bukan untuk mengganti kegiatan praktikum di laboratorium konvensional, tetapi untuk memberikan pemahaman yang lebih kepada praktikan supaya lebih memahami praktikum yang dilakukan. Karena praktikum di *virtual lab* sendiri tidak dapat melatih keterampilan siswa yang hanya didapatkan ketika melakukan praktikum di laboratorium konvensional (Nurrokhmah & Sunarto, 2013).

*Virtual lab* dapat mensimulasikan sesuatu yang rumit, memvisualisasikan fenomena yang dilihat secara nyata tidak dapat tergambar secara makroskopiknya dan dapat menjadi solusi untuk percobaan yang perangkatnya terbatas (Yusuf et al., 2015). Sehingga banyak peneliti yang mengembangkan *virtual lab* ini sebagai media pembelajaran. Seperti Muchson, Winarni & Agusningtyas (2019) yang mengembangkan media pembelajaran *virtual lab* materi asam basa dikategorikan

sangat layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Asih, Kadaritna, and Rosilawati (2006) juga mengembangkan *virtual lab* pada praktikum kenaikan titik didih dan tekanan uap memperoleh tingkat validitas yang sangat tinggi dengan berdasarkan hasil dari penilaian aspek kesesuaian isi, kemudahan penggunaan dan konstruksi sehingga bisa dan layak digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah. Setiawan and Dwiningsi (2020) juga mengembangkan virtual lab pada materi kimia unsur sub materi hidrogen dikategorikan sangat layak digunakan dalam media pembelajaran. Penelitian lain juga yang dilakukan oleh Benarivo mangengke & Dwiningsih (2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran dengan basis laboratorium virtual yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada sub materi aluminium dalam kimia unsur.

Dari beberapa hasil penelitian sebelumnya belum ada penelitian tentang pembuatan *virtual lab* pada praktikum sintesis gas oksigen. Ketika melakukan praktikum sintesis gas oksigen di laboratorium konvensional, proses untuk mengetahui atau mendeteksi adanya gas oksigen tidak bisa tergambarkan secara makroskopik. Maka dari itu, perlu digunakan media pembelajaran untuk memvisualisasikan hasil identifikasi gas oksigen melalui percobaan menggunakan *virtual lab*. Adapun keterbaruan dalam *virtual lab* ini yaitu adanya visualisasi secara makroskopik gas oksigen hasil sintesis berupa adanya gelembung gas oksigen yang dihasilkan pada tabung reaksi, sehingga dapat teramati dengan jelas oleh mahasiswa. Maka dengan hal itu penulis bermaksud mengagas penelitian yang berjudul **“Pembuatan Virtual Lab berbasis Android dalam Praktikum Sintesis Gas Oksigen”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tampilan *virtual lab* berbasis android pada praktikum sintesis gas oksigen?

2. Bagaimana uji validasi *virtual lab* berbasis android pada praktikum sintesis gas oksigen?
3. Bagaimana uji coba terbatas *virtual lab* berbasis android pada praktikum sintesis gas oksigen?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tampilan *virtual lab* berbasis android pada praktikum sintesis gas oksigen.
2. Menganalisis hasil uji validasi dari *virtual lab* berbasis android pada praktikum sintesis gas oksigen
3. Menganalisis hasil uji coba terbatas dari *virtual lab* berbasis android pada praktikum sintesis gas oksigen.

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

Pembuatan media yang dilakukan ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Pendidik, sebagai media referensi dalam pembelajaran kimia, dan menjadi pilihan lain ketika tidak bisa melakukan praktikum di laboratorium konvensional. Diharapkan juga semoga pendidik lebih kreatif dan mengembangkan media pembelajaran dengan perkembangan IPTEK.
2. Mahasiswa, diharapkan menjadikannya sebagai sumber belajar dan melatih dalam mengembangkan pengetahuan meskipun praktikum tidak dilakukan secara nyata.
3. Institusi perguruan tinggi dalam penggunaan media pembelajaran *virtual lab* pada praktikum sintesis gas oksigen diharapkan mahasiswa menjadikannya sebagai sumber belajar dan melatih dalam mengembangkan pengetahuan meskipun praktikum tidak dilakukan secara nyata.

## **E. Definisi Operasional**

Untuk menghindari kesalahpahaman istilah yang digunakan dalam penelitian ini, istilah-istilah tersebut dapat didefinisikan sebagai berikut:

### *1. Virtual lab*

Merupakan sebuah perangkat lunak computer yang dapat memvisualisasikan suatu percobaan di laboratorium, khususnya yang abstrak yang disajikan melalui sebuah simulasi (Abdul & Ntubo, 2019).

### *2. Sintesis gas oksigen*

Sebuah percobaan senyawa diatomic yang tidak berwarna, tak berasa dan tak berbau yang memiliki rumus oksigen.

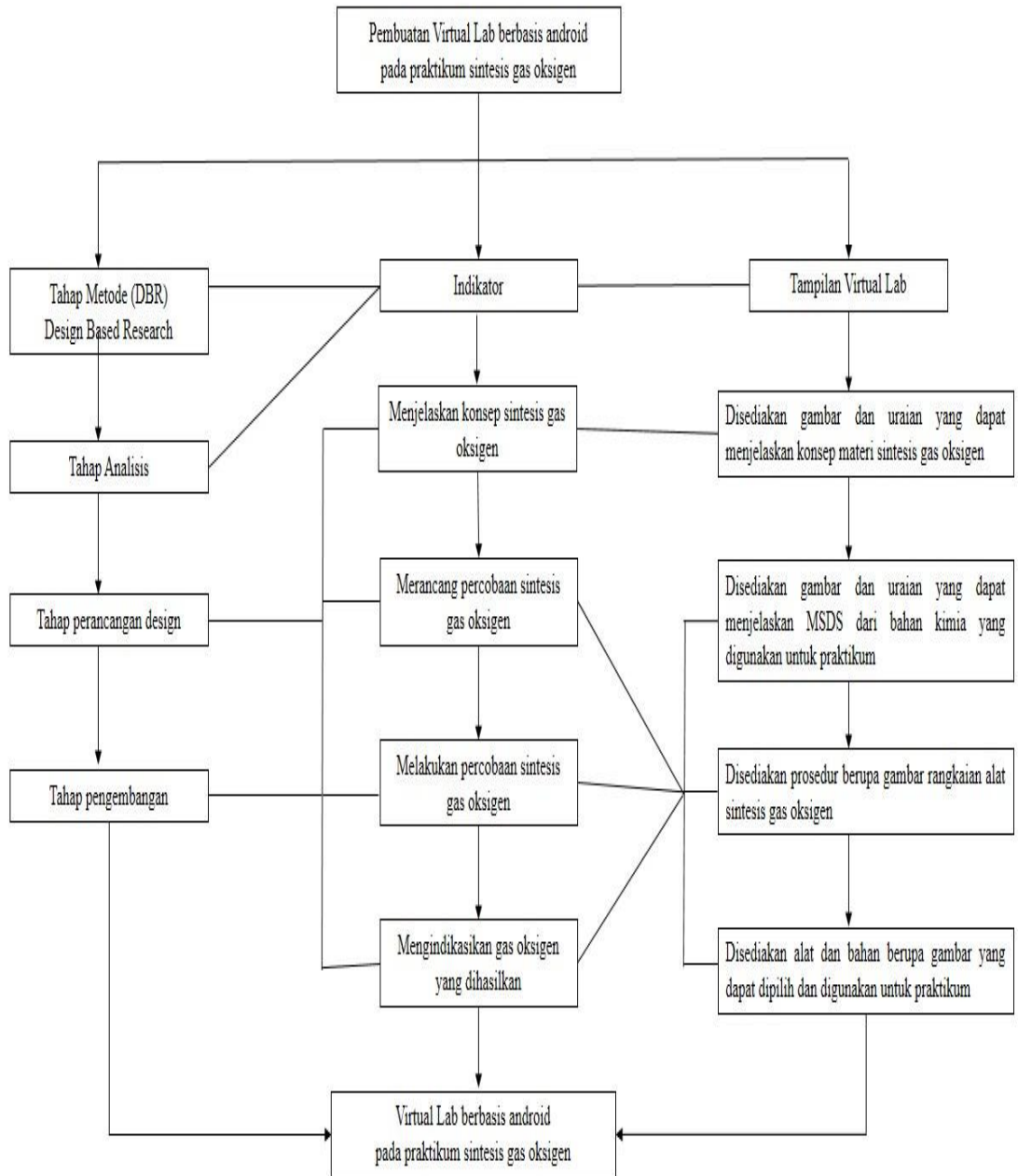
### *3. Android*

Android yaitu sistem operasi mobile terbuka berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka (open source) yang dapat memudahkan pengembang untuk membuat aplikasi sendiri (Muslihudin et al., 2018).

## **F. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran praktik melibatkan pengalaman belajar langsung. Pengalaman belajar langsung ini didapatkan karena adanya interaksi mahasiswa dengan media, komponen pembelajaran serta sarana dan prasarana. Penelitian ini didasarkan pada praktikum sintesis gas oksigen pada materi di kimia anorganik 1. Dalam praktikum sintesis gas oksigen sangat mudah dilakukan di laboratorium konvensional. Namun faktanya, walaupun praktikum ini sangat mudah untuk dilakukan di laboratorium nyata tetapi masih banyak mahasiswa ketika melakukan praktikum sintesis gas oksigen ini masih kebingungan ketika mengindikasikan gas yang dihasilkan. Hal ini menjadi salah satu motivasi peneliti untuk membuat sebuah visualisasi supaya bisa membantu mahasiswa dalam mengidentifikasi atau mengindikasikan wujud gas oksigen. Untuk itu di pandang perlu menggunakan sebuah media pembelajaran *virtual lab*

dalam kegiatan praktikum. *Virtual lab* yang dibuat ini juga, dibuat dengan berbasis android supaya mahasiswa bisa menggunakannya kapanpun dan dimanapun.



**Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir**

## G. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada penelitian relevan yang sudah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Putra, 2012) dengan judul analisis produktifitas gas hidrogen dan gas oksigen pada elektrolisis larutan KOH menunjukkan bahwa pembuatan gas oksigen bisa dengan metode elektrolisis dari senyawa KOH yaitu dengan mengubah ikatan air atau H<sub>2</sub>O menjadi senyawa penyusunnya H<sub>2</sub> yang bersifat mudah terbakar dan O<sub>2</sub> yang membantu dalam proses pembakaran tersebut.

Berdasarkan hasil survey dari 15 siswa dalam penelitian yang dilakukan oleh (Winkelmann Keeney-Kennicutt, Wendy Fowler & Macik, 2017) dalam penggunaan virtual lab menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan *virtual lab* merasa kurang stres dan lebih baik. *virtual lab* lebih terorganisir (semua bahan yang diperlukan sudahtersedia di bangku *virtual lab*) dari pada eksperimen laboratorium konvensional. Kebanyakan siswa merasa bahwa lingkungan *virtual* itu seperti novel karena menyenangkan. Selain itu, ketika ditanya tentang preferensi mereka mengenai *virtual lab* siswa paling sering merespons dengan mengatakan “lebih menikmati istirahat dari dunia nyata mereka dari percobaan yang normal dan mereka dapat melakukan sesuatu yang berbeda”.

Adapun hasil penelitian penggunaan media virtual lab pada praktikum kenaikan titik didih dan penurunan tekanan uap mempunyai tingkat validitas yang tinggi dengan berdasarkan hasil dari penilaian validator pada aspek konstruksi, kesesuaian isi dan kemudahan penggunaan sehingga sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah (T. R. Wahyuni & Atun, 2019). Berdasarkan hasil penelitian penggunaan virtual lab dalam praktikum materi hasil kali kelarutan menyatakan bahwa siswa yang melakukan praktikum di virtual lab memiliki pengetahuan lebih banyak dibandingkan siswa yang tidak berlatih di virtual lab. Selain itu juga kerjasama siswa yang menggunakan *virtual lab* jauh lebih baik jika dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakannya. Hal ini terbukti ketika



siswa melakukan praktikum di laboratorium konvensional, siswa yang menggunakan *virtual lab* bekerja sama lebih kompak. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media *virtual lab* memberikan pengaruh pada hasil belajar dalam ranah psikomotorik (Nurrokhmah & Sunarto, 2013).

Adapun hasil studi literatur yang dilakukan oleh Wulandari & Vebrianto (2017) pada pembelajaran kimia berbasis masalah yang ditinjau dari kemampuan menggunakan laboratorium *virtual* menyatakan bahwa *virtual lab* adalah salah satu media yang bisa digunakan untuk membantu para guru memperkenalkan materi abstrak kepada siswa. *Virtual lab* bisa jadi menarik perhatian siswa karena penyajian materinya dalam bentuk animasi. Siswa juga dapat menggabungkan pengetahuan yang diperoleh secara teoritis melalui eksperimen di *virtual lab* ini. Hal ini karena *virtual lab* punya banyak waktu, siswa juga mempunyai banyak kesempatan untuk melakukan praktikum secara berulang ketika siswa belum benar-benar tahu atau paham.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rokhim et al., (2020) dalam jurnal penelitian “Pengembangan Virtual Laboratory Pada Praktikum Pemisahan Kimia Terintegrasi Telefon Pintar”, menunjukkan bahwa pemanfaatan *virtual laboratory* sangat mendukung pembelajaran khususnya di bidang studi kimia analisis SMK dan jurusan kimia perguruan tinggi karena saat pembelajaran berlangsung komunikasi interaktif antara guru dan peserta didik, refleksi dalam pembelajaran pun lebih cepat, mengurangi dan memperbaiki miskonsepsi. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Muchson et al., (2019) dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Virtual Lab Berbasis Android pada Materi Asam Basa untuk Siswa SMA”, menunjukkan bahwa penggunaan *virtual lab* sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran metode praktikum dalam materi titrasi asam basa. Adapun nilai persentase yang didapat dalam segi fungsinya yaitu rata-rata 85,44%, sedangkan dalam segi kejelasan dan kebenaran konsep materi diperoleh nilai presentase sebesar 85,67%.

Penelitian lainnya dengan judul “Validitas Virtual Lab sebagai Media Pembelajaran pada Materi Kimia Unsur Sub Materi Hidrogen” yang dilakukan oleh Setiawan & Dwiningsi (2020) diperoleh persentase hasil validasi isi antara 91,11%-96,67% dan validasi konstruk dengan hasil antara 90,00%-96,51% dengan kategori keduanya sangat valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa virtual lab layak digunakan sebagai media pembelajaran materi kimia unsur sub hydrogen. Selain itu ada penelitian yang telah dilakukan Sukma Wahyu & Dwiningsih (2020) dalam jurnal penelitian “Validitas Media Pembelajaran Virtual Lab pada Sub Materi Kimia Unsur (Golongan Halogen)” dengan hasil media yang telah dibuat terbukti layak dan praktis digunakan dalam praktikum kimia unsur golongan halogen.

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian sebelumnya, belum ada penelitian yang mengkaji tentang pembuatan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran untuk praktikum sintesis senyawa oksigen. Maka dari itu, dirancanglah penelitian yang berjudul “Pembuatan Virtual Lab Berbasis Android Pada Praktikum Sintesis Gas Oksigen”.



