

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Kimia adalah cabang dari ilmu alam yang fokus pada kajian tentang materi, termasuk struktur, karakteristik, komposisi, mekanisme, energi, dan transformasinya, yang telah dibuktikan oleh ilmuwan melalui observasi empiris dan teoritis (Surjana dkk., 2014). Selanjutnya, bidang kimia menyediakan beragam konsep yang esensial untuk dipahami melalui eksperimen atau praktikum, yang umumnya dijalankan dalam lingkungan laboratorium (Rahman, 2017). Dua aspek esensial dalam bidang kimia, yang melibatkan kimia dalam bentuk proses dan kimia sebagai kumpulan hasil yang mencakup teori, konsep, fakta, serta prinsip dan aturan dasar, merupakan elemen yang tak terpisahkan. Mendapatkan hasil atau produk dari sebuah proses dapat dilakukan melalui praktikum (Astuti dkk., 2018).

Dalam bidang kimia, kegiatan laboratorium sangat krusial karena berperan sebagai jembatan antara konsep teoritis dan penerapannya. Peserta didik berkesempatan untuk secara langsung menyaksikan berbagai fenomena dan reaksi kimia yang berlangsung (Fendi, 2019). Dengan melaksanakan praktikum, bisa mencegah ketidakpahaman peserta didik terhadap konsep-konsep yang diajarkan di dalam kelas (Erviana, 2015). Instrumen, materi, dan panduan praktikum berperan penting dalam menunjang kelancaran proses praktikum (Sadjati & Pertiwi, 2013). Dengan kata lain laboratorium kimia merupakan tempat bagi peserta didik untuk mengasah keterampilannya dalam membuktikan suatu teori melalui serangkaian kegiatan praktikum (Hensen dkk., 2020)

Salah satu praktikum yang menarik untuk dilakukan adalah identifikasi daya oksidasi unsur halogen. Daya oksidasi merupakan kemampuan suatu unsur untuk mengoksidasi unsur lainnya. Halogen sendiri berasal dari kata '*halos*' yang berarti garam dan "*genes*" yang berarti pembentuk, sehingga halogen dapat diartikan sebagai unsur pembentuk garam (Nursanti, 2020). Halogen tidak dapat ditemukan dalam keadaan bebas di alam, hal ini disebabkan oleh sifat halogen yang sangat

reaktif menangkap elektron (oksidator) (Satria, 2008). Unsur-unsur yang termasuk dalam golongan halogen mencakup Fluorin (F), Klorin (Cl), Bromin (Br), Iodin (I), dan Astatin (At). Daya oksidator unsur halogen ini dicerminkan dari potensial elektrodanya (Tobing dkk., 2019)

Saat ini, terdapat sejumlah besar sekolah di Indonesia yang belum melaksanakan kegiatan praktikum. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Subamia dkk (2015) mengungkapkan sejumlah kendala dalam pengajaran IPA di SMA di Kabupaten Buleleng, termasuk minimnya sarana dan prasarana di laboratorium, tidak adanya tenaga laboratorium, kurangnya standar operasional prosedur untuk pengelolaan laboratorium, kesulitan guru mengelolah waktu, serta rintangan psikologis para guru yang merasa sudah cukup dengan memberikan ceramah. Penelitian oleh Muchson dkk (2019) di SMAN 9 Malang, para pendidik menghadapi hambatan dalam menjalankan praktikum yang berupa kekurangan peralatan, materi, dan keterbatasan waktu.

Hal lain yang perlu menjadai pertimbangan mengenai kegiatan praktikum di laboratorium yaitu seringkali mengharuskan penggunaan bahan kimia yang korosif, sehingga risiko yang ditimbulkan dari penggunaan bahan tersebut tidak boleh diabaikan (Loughlin & Cresswell, 2021), seperti kebakaran, keracunan, ketumpahan cairan kimia, konsleting listrik dan lain sebagainya (Ullah dkk., 2016). Kendala lain yang dihadapi oleh beberapa sekolah menengah atas (SMA) yang ada Indonesia adalah minimnya sarana dan prasarana laboratorium seperti alat, bahan, ruangan, serta tidak ada tenaga laboran (Rahman dkk., 2015). Namun permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan laboratorium virtual sebagai alternatif lain dalam kegiatan praktikum (Nirwana, 2016).

Sebuah lingkungan virtual interaktif yang dikenal sebagai laboratorium virtual, memungkinkan pembuatan dan pelaksanaan simulasi praktikum. Umumnya meliputi area simulasi program, komponen eksperimen termasuk file data, sumber referensi, dan instrumen yang berfungsi terhadap objek (Jaya, 2013). Gao dkk (2020) mendefinisikan labaratorium virtual sebagai sebuah rangkaian simulasi percobaan yang menggambarkan sesuatu yang rumit atau tidak nyata secara makroskopik.

Manfaat lain dari penggunaan laboratorium virtual oleh Aripin & Suryaningsih (2020) menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada konsep bakteri. Berdasarkan penelitian Sypsas & Kalles (2018) menunjukkan bahwa manfaat dari laboratorium virtual yaitu mengurangi dana infrastruktur laboratorium, aman dari zat atau bahan berbahaya, dapat digunakan pada jarak dan ruang waktu yang lebih luas. Hal yang perlu menjadi pertimbangan lain yaitu pengelolaan limbah bahan kimia, limbah yang dihasilkan berpotensi berbahaya dan beracun yang dapat mencemari atau merusak lingkungan baik secara langsung maupun tidak langsung (Sulistiyorini dkk., 2022)

Penelitian yang dilakukan oleh Khaeruman dkk (2018) mengemukakan bahwa perangkat laboratorium virtual untuk materi larutan elektrolit dan non-elektrolit dianggap sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil nilai rata-rata 88,54% dari para ahli akademik dan 91% dari hasil pengujian yang dilakukan kepada peserta didik, menunjukkan bahwa laboratorium virtual sangat cocok untuk diaplikasikan dalam proses pembelajaran. Penelitian oleh Mulyatun (2013) menunjukkan hasil bahwa penggunaan laboratorium kimia efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik dari aspek kognitif dan afektif. Oleh karena itu, pembelajaran menggunakan laboratorium virtual memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan konvensional (Apkan, 2002).

Penelitian oleh Dwiningsih dkk (2018) menunjukkan hasil bahwa pengembangan laboratorium virtual layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi kimia unsur dengan perolehan nilai sebesar 88,75% pada uji kelayakan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Muchson dkk (2019) yang mengemukakan bahwa laboratorium virtual layak digunakan sebagai media pembelajaran karena dapat menunjang persiapan peserta didik dengan pre-test, meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep materi, serta efisien. Oleh karena itu, penggunaan laboratorium berbasis Android sebagai media pembelajaran tepat, karena dapat meningkatkan pemahaman konsep serta efisien karena tidak terikat oleh ruang dan waktu (Arista & Kuswanto, 2018).

Android merupakan sistem yang terintegrasi terdiri dari sistem operasi, perangkat lunak, serta beragam aplikasi pada *smartphone* yang bergerak berlandaskan pada *Linux* (Kuswanto & Radiansah, 2018). Sistem operasi berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dan perangkat elektronik mereka, memfasilitasi interaksi di antara keduanya (Satyaputra & Aritonang, 2016). Sehingga pengembangan aplikasi yang berbasis Android sebagai media pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar di sekolah bisa menjadi alternatif dari pembelajaran konvensional serta sebagai inovasi digital dalam dunia pendidikan (Hidayat, 2021), karena sangat berkontribusi positif terhadap efektivitas proses pembelajaran (Indah & Kasman, 2021).

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam memaksimalkan efektivitas proses pendidikan. Berdasarkan definisi yang tertera dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), 'media' diartikan sebagai instrumen atau mekanisme yang memfasilitasi komunikasi, bertindak sebagai penghubung antar individu. Media berfungsi sebagai mediator yang mengalirkan informasi atau ide dari sumber ke penerima. Sebuah proses pembelajaran yang menggembirakan cenderung menguatkan perilaku positif, sedangkan pengalaman belajar yang tidak menyenangkan berpotensi melemahkan perilaku tersebut (Mulyani, 2013). Media pembelajaran dapat meningkatkan interaksi peserta didik dan membuat peserta didik tidak merasa jenuh selama proses pembelajaran (Hasan dkk., 2021)

Peningkatan ketertarikan peserta didik terhadap materi pembelajaran memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran, khususnya dalam pemahaman konsep oleh peserta didik. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Swandi dkk (2015) yang mengemukakan bahwa peserta didik lebih tertarik dengan penggunaan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran dibandingkan dengan media pembelajaran lain. Penggunaan laboratorium virtual terbukti meningkatkan pencapaian dan sikap peserta didik bila dibandingkan dengan teknik pembelajaran konvensional (Tüysüz, 2010). Media laboratorium virtual terbukti efektif terhadap peningkatan pemahaman konsep oleh para peserta didik (Setiadi & Muflika, 2015).

Mempertimbangkan aspek tersebut, pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual dapat menjadi alternatif yang bisa digunakan saat ini. Mengingat era digital sudah berkembang sangat pesat, sehingga diharapkan laboratorium virtual ini dapat memudahkan peserta didik dalam melakukan suatu praktikum tanpa terikat oleh waktu dan tempat, keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium, serta meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi. Hingga saat ini, belum ada peneliti yang mengembangkan virtual laboratorium pada materi daya oksidasi unsur halogen. Berdasarkan pemaparan diatas, dirancanglah penelitian yang berjudul *“Pengembangan Laboratorium Virtual Berbasis Android Pada Praktikum Identifikasi Daya Oksidasi Unsur Halogen”*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penulis dapat menuliskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tampilan laboratorium virtual berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen?
2. Bagaimana hasil uji validasi laboratorium virtual berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan laboratorium virtual berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan tampilan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen
2. Menganalisis hasil uji validasi laboratorium virtual sebagai media pembelajaran berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen
3. Menganalisis hasil uji kelayakan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen

D. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang diharapkan akan diperoleh dari pembuatan media ini yaitu sebagai berikut:

1. Berfungsi sebagai sarana edukatif yang menarik, memberikan panduan visual bagi peserta didik dalam melaksanakan praktikum lebih efektif dan praktis, meningkatkan minat dan keterlibatan mereka dalam proses belajar
2. Menyajikan solusi terhadap hambatan dalam proses pembelajaran, seperti kekurangan sarana dan prasarana laboratorium, kekurangan peralatan dan bahan praktikum, serta keterbatasan waktu yang efisien untuk pembelajaran
3. Berkontribusi pada peningkatan pengetahuan di bidang riset dan inovasi teknologi pendidikan, alat ini juga menyediakan gambaran konkret tentang kondisi pendidikan saat ini bagi para peneliti, sebagai pijakan awal untuk mengambil bagian aktif dalam dunia pendidikan

E. Kerangka Berpikir

Ilmu kimia seringkali dianggap sebagai konsep yang sulit untuk dipahami pada tingkat Sekolah Menengah Atas. Salah satu materi yang sulit dipahami yaitu daya oksidasi unsur halogen, hal ini dibuktikan oleh penelitian Tobing dkk (2019) yang menunjukkan bahwa sebanyak 40% peserta didik kesulitan untuk mengidentifikasi sifat reduksi dan sifat oksidasi unsur halogen. Halogen memiliki konsep yang abstrak dengan contoh konkret, sehingga membutuhkan praktikum untuk membuktikan konsep abstrak tersebut. Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terkait dengan sifat reduksi dan oksidasi unsur halogen yaitu dengan melakukan praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen.

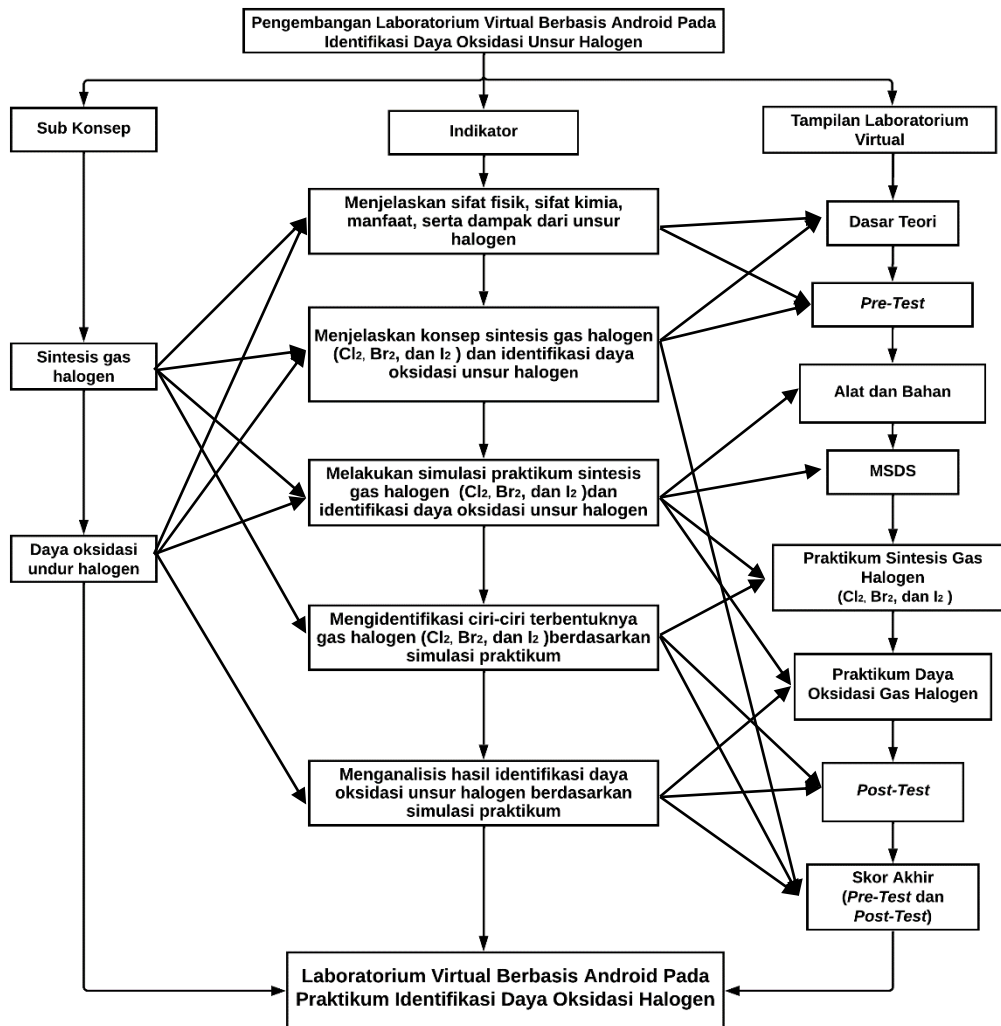
Praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen dapat dilakukan dengan menyintesis gas halogen yang kemudian dialirkan ke larutan senyawa halogen lainnya. Praktikum ini akan menunjukkan bagaimana suatu unsur halogen dapat mengoksidasi unsur halogen lainnya yang akan digambarkan secara makroskopik. Praktikum ini akan menunjukkan molekul gas halogen yaitu Cl_2 , Br_2 , dan I_2 mengoksidasi unsur halogen lainnya yang berada dalam suatu senyawa. Praktikum ini membutuhkan senyawa HCl dan H_2SO_4 pekat yang bersifat korosif,

peralatan laboratorium yang memadai seperti harus adanya lemari asam, safety glasses sebagai pelindung mata dari gas halogen yang bersifat beracun, safety gloves dan jas laboratorium, serta alat dan bahan praktikum lainnya, yang pada akhirnya menuntut pengeluaran yang tidak kecil.

Namun di Indonesia masih banyak Sekolah Menengah Atas yang tidak memiliki sarana dan prasana laboratorium. Hal ini menjadi masalah tersendiri yang harus segera ditemukan solusinya. Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat hingga saat ini, salah satu alternatif yang bisa digunakan yaitu mengembangkan laboratorium virtual berbasis android. Keberadaan laboratorium virtual dapat membantu peserta didik dalam menyimulasikan praktikum dengan berbagai fitur, petunjuk, dan animasi. Laboratorium virtual juga dapat mempermudah peserta didik dalam mengakses praktikum ini tanpa terikat oleh waktu dan tempat.

Pembuatan laboratorium virtual berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen dirancang berdasarkan analisis konsep dan peta konsep daya oksidasi unsur halogen, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran, jurnal serta buku pustaka yang relevan. Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu peserta didik dapat mengidentifikasi daya oksidasi unsur halogen. Secara sistematis kerangka pemikiran dapat digambarkan pada diagram alir Gambar 1.1.





Gambar 1. 1 Kerangka berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu yang relevan diantaranya penelitian oleh Muhajarah & Sulthon (2020) dalam jurnal berjudul “Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual mempunyai manfaat dan dampak signifikan terhadap persiapan mahasiswa dalam menghadapi pengalaman yang nyata.

Penelitian oleh Saputra & Priyambodo (2018) pada jurnal yang berjudul “Pengembangan *Virtual Laboratory* Berbasis Android pada Materi Asam & Basa sebagai Sumber Belajar Mandiri Peserta didik SMA/MA”. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa pengembangan laboratorium virtual pada materi asam & basa mendapatkan nilai dari *reviewer* sebesar 94% dan 91% dari penilaian peserta didik. Sehingga dapat dikategorikan sangat baik (SB).

Penelitian Khaeruman dkk (2018)) pada jurnal berjudul “Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelayakan laboratorium virtual pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit mendapatkan skor rata-rata dari dosen ahli sebesar 88.54% dan dari uji coba peserta didik sebesar 91% sehingga dapat dikategorikan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Penelitian lain pada jurnal yang berjudul “Pengembangan Virtual Lab Berbasis Android pada Materi Asam Basa untuk Siswa SMA”. Hasil menunjukkan bahwa virtual lab yang dikembangkan dikategorikan sangat layak (SB) dengan skor 85,44% dari dosen ahli materi serta 89,27% dari uji coba peserta didik. Dapat menunjang pemahaman konseptual peserta didik dalam level sub-mikroskopis serta mengefisienkan alat, bahan dan waktu (Muchson dkk., 2019).

Penelitian oleh Husaini dkk (2022) dengan jurnal yang berjudul “Pembuatan Media Pembelajaran Virtual Lab Berbasis Android pada Materi Termokimia”, menunjukkan bahwa penggunaan virtual laboratorium pada materi termokimia sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan mendapatkan nilai validasi 81.42% dari ahli materi, 97,22% dari ahli media, serta nilai angket kelayakan sebesar 90,25%.

Penelitian lain yang berjudul “*A Study of High School Students’ Performance of a Chemistry Experiment Within The Virtual World of Second Life*”. Penelitian ini dilakukan pada materi kinetika dengan hasil yang menunjukkan bahwa laboratorium virtual sangat berguna dalam pembelajaran secara daring dan layak bagi peserta didik untuk melakukan percobaan secara sendiri (Winkelmann dkk., 2014).

Penelitian oleh Lestari dkk (2023) pada jurnal yang berjudul “*Review: Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Kimia di Era Digital*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa platform laboratorium virtual bisa digunakan sebagai media pembelajaran dengan mempertimbangkan kelebihan, kekurangan,

dan ketersediaan materi platform masing-masing. Beberapa contohnya yaitu: *Chemcollective*, Laboratorium Maya, PhET, dan Olabs.

Berdasarkan hasil dari pemaparan penelitian terdahulu, hingga saat ini belum ada peneliti yang mengkaji tentang pengembangan laboratorium virtual berbasis android pada praktikum identifikasi daya oksidasi unsur halogen, sehingga dirancanglah penelitian yang berjudul ***“Pengembangan Laboratorium Virtual Berbasis Android Pada Praktikum Identifikasi Daya Oksidasi Unsur Halogen”***.

