

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kimia *Sains* ialah ilmu yang berfokus membahas komponen, hukum, karakter zat, serta konsep utamanya biasanya seperti unsur yang bersifat abstrak (Sari dkk., 2014). kimia mempunyai karakter yang unik serta berkaitan pada suatu kegiatan percobaan dimana biasanya sering dilaksanakan di laboratorium (Adriani & Silitonga, 2017). Pada tingkat universitas pembelajaran kimia biasanya meliputi dua bagian inti, diantaranya penjelasan teori yang umum dilakukan di kelas serta praktikum yang biasanya dilakukan di laboratorium. Mahasiswa diperkenalkan dengan ilmu kimia di dalam kelas, sedangkan pengembangan keterampilan terutama saat mengoperasikan beragam alat dan media, juga menyelesaikan banyak biasanya berupa fakta, hipotesis dan hal lain di laksanakan di laboratorium (An dkk., 2019). Salah satu materi yang harus diajarkan pada level mahasiswa adalah Kimia Unsur (Xiao dkk., 2020). Pada pembelajaran kimia unsur sebagian mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami dan menguasai materi tersebut disebabkan karena cakupan pembahasannya yang cukup luas (Arham & Dwiningsih, 2016). Inti bahasan dalam materi ini meliputi karakter dari unsur, keberadaan, sejarah, cara pembentukan, fungsi, serta hal lain sebagainya (Xiao dkk., 2020).

Praktikum pada saat pandemi Covid-19 tidak dapat dilakukan seperti seharusnya, sehingga kegiatan pembelajaran di seluruh level pendidikan dilaksanakan dalam jaringan (daring). Walaupun saat ini kita sudah melewati masa tersebut, namun pembelajaran daring masih tetap dapat dilaksanakan melalui sistem hibrid. Apapun bentuk kegiatan pembelajaran yang dipilih, praktikum tidak boleh dihilangkan begitu saja, sebab praktikum merupakan bagian inti yang bisa menambah proses pemahaman kimia (An dkk., 2019). Umumnya, kegiatan praktikum tidak mudah kalau dilakukan di tempat masing-masing sebab memerlukan instrumen yang memenuhi standar serta kriteria yang telah ditetapkan (Saraswati & Mertayasa, 2020). Proses praktikum juga bisa dilaksanakan dengan

media video demonstrasi. Namun dirasa tidak cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa (Silawati, 2006).

Fenomena ini mendorong semua lembaga terutama pendidikan untuk menyesuaikan diri, serta memicu ilmuan terutama pada bidang pendidikan agar dapat menciptakan suatu media berbasis teknologi agar para pelajar dapat belajar lebih mudah (Atsani, 2020).

Instrumen pelajaran berbentuk ilmu teknologi dipakai sebagai media pendukung kegiatan memahami agar tercipta sarana belajar yang kondusif (Nursamsu & Kusafizal, 2017) seperti sekarang ini misalnya. Memanfaatkan android sebagai media pembelajaran berbasis teknologi semakin banyak diminati.

Sebabnya daripada media konvensional media pembelajaran berbasis android lebih diminati dikarenakan lebih menarik, mudah digunakan, lebih praktis, dan mudah didapatkan. Media bisa dipakai tanpa batas waktu, juga tempat cukup memakai *smartphone*. Laboratorium virtual adalah suatu media untuk memberikan simulasi praktikum di laboratorium dengan memanfaatkan teknologi (Billah & Widiyatmoko, 2018). Keterbatasan keadaan, uang, lokasi, perlengkapan guna menjalankan kegiatan magang berdasarkan penelitian masih banyak dialami oleh lembaga pendidikan.

Pokok untuk belajar Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (STEM) merupakan eksperimen di laboratorium. Dalam pendidikan sains dan teknik sebagian *saintis* menyatakan percobaan berperan lumayan penting (Kolil, dkk., 2020). Maka dari itu untuk melaksanakan praktikum laboratorium virtual bisa dijadikan pengganti.

Termasuk kimia *sains*, laboratorium virtual semakin banyak dijalankan menjadi cabang pengetahuan. Namun belum banyak peneliti yang mengaplikasikan media tersebut dalam berpendidikan pelajar juga menemukan kelemahan dari alat ini guna dikembangkan oleh ilmuan lainnya. pada penelitiannya Gunawan, dkk., (2017) menyatakan bila kreativitas peserta didik ataupun pendidik bisa ditingkatkan oleh penggunaan laboratorium virtual.

Hal itu juga selaras pada temuan yang dikerjakan Hermansyah, dkk., (2015) sesungguhnya kemampuan dalam berpikir kreatif dapat meningkat dengan

penggunaan laboratorium virtual. Sedangkan pendapat Nur Hikmah, dkk (2017) dalam penelitian yang dilakukannya menjelaskan bahwa dalam memahami konsep peserta didik dipermudah dengan adanya penggunaan media laboratorium virtual, hal tersebut dikarenakan sesuatu yang bersifat rumit atau abstrak dapat digambarkan oleh media laboratorium virtual (Dwiningsih., 2018).

Pelaksana pendidikan di Indonesia tidak luput dari fungsi serta tujuan pendidikan nasional yang tertanam dalam UUD 1945 dan diperjelas dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan Nasional pasal 1 yang menyatakan bahwa “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”, juga UU No. 20 tahun 2003 pasal 3 yang berbunyi “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa”. Suyanto (2010: 38) menyatakan bahwa pendidikan ialah proses yang sistematis agar martabat manusia meningkat secara sistematis dan holistic mencakup aspek kognitif dan afektif (watak, karakter, kepribadian unggul), dan psikomotor. Kemudian Suryanto (2010: 50) menegaskan bahwa karakter ialah modal awal dalam membangun peradaban tingkat tinggi yang saat ini diinginkan. Sehingga fungsi dan tujuan pendidikan nasional menginginkan terciptanya siswa yang potensinya berkembang secara menyeluruh. Bukan hanya akal dan keterampilan, selain itu juga watak yang baik (karakter) untuk pondasi dalam membentuk peradaban yang semakin tinggi. Membentuk generasi muda dengan karakter yang baik perlu dilakukan demi menjawab tantangan pendidikan pada masa kini. Tantangan yang berupa maraknya dekadensi moral dan kemanusiaan sebagai bukti rapuhnya karakter muda masa kini. Memiliki generasi yang berkarakter sangat penting bagi perkembangan masa depan bangsa karena dapat mempengaruhi pembangunan nasional. Sadar akan pentingnya masalah tersebut pemerintah mengupayakan untuk menciptakan sistem pendidikan yang berfokus pada penanaman nilai-nilai karakter dengan mengeluarkan Inpres Nomor 10 tahun

2010 yang membahas percepatan pelaksanaan prioritas pembangunan Nasional. Inpres No. 10 tahun 2010 ini membuat pendidikan karakter sebagai suatu program pada bidang pendidikan yang dilaksanakan untuk melancarkan pendidikan nasional. Sejak aturan ini diberlakukan, pendidikan karakter menjadi perhatian dalam pelaksanaan pendidikan pada tingkat satuan pendidikan. Pendidikan karakter juga menjadi ciri khas kurikulum Nasional sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran saat ini.

Materi kimia unsur tidak mudah untuk dimengerti hanya dengan pengenalan serta penguasaan teori atau konsepnya saja (Gunawan & Dwiningsih, 2020). Namun perlu juga didampingi dengan pelaksanaan percobaan di laboratorium (Gao dkk., 2020). Berdasarkan eksperimen yang telah dilaksanakan (Fatah & Wulandari, 2017) yang bertempat di UPR (Universitas Palangka Raya) didapati banyak mahasiswa cukup lambat memahami konsep ilmu ini, terutama materi yang membahas unsur nitrogen serta oksigen. Hal ini disebabkan oleh mahasiswa yang umumnya cenderung menghafalkan konsep materinya. Eksperimen lain juga menyatakan capaian pembelajaran mahasiswa pada konsep tersebut berkisar di nilai yang cukup rendah, yakni kurang dari 61. Hal tersebut menggambarkan kurang tanggapnya mahasiswa dalam memahami kimia unsur sehingga menjadi masalah yang perlu ditemukan solusinya sebab materi ini sangat diperlukan untuk mempelajari konsep kimia selanjutnya (Haetami dkk., 2016).

Pemaparan di atas menjelaskan, bahwa materi kimia unsur perlu dilakukan kegiatan praktikum sebagai penunjang dari teori yang telah dipelajari (Gunawan & Dwiningsih, 2020). Kegiatan praktikum dapat memancing pemahaman mahasiswa serta menemukan prinsip dengan sendirinya (Kodani dkk., 2019) dikarenakan pada prosesnya, mereka diharuskan dapat menemukan serta membuktikan fakta tersebut (Gunawan & Dwiningsih, 2020). Manfaat lainnya, kegiatan tersebut dapat memberikan suatu pengalaman serta proses yang sangat bernilai bagi mahasiswa itu sendiri (An dkk., 2019). Sehingga kimia *lab* adalah lokasi bagi mahasiswa dalam menguji kemampuannya dengan melakukan runtutan percobaan (Hensen dkk., 2020).

Percobaan perlu dilaksanakan oleh mahasiswa salah satunya ialah pembentukan senyawa yang melibatkan suatu reaksi kimia. Proses tersebut menunjukkan bagaimana suatu sistem berjalan sehingga dapat menghasilkan senyawa ataupun zat yang diharapkan dalam kapasitas kecil atau berskala laboratorium, misalnya gas oksigen, hydrogen, nitrogen dioksida, dan lainnya (Ng dkk., 2020).

Dilihat dari analisis konsep, unsur nitrogen mempunyai konsep abstrak serta konkrit dalam contohnya. Nitrogen diklasifikasikan sebagai unsur tidak mudah dipelajari dikarenakan memiliki banyak pokok bahasan. Pokok bahasan yang banyak ini menyebabkan mahasiswa hanya cenderung menghafalkan materinya saja (Fatah & Wulandari, 2017). Untuk mengatasi hal ini, maka sangat dibutuhkan praktikum sebagai penunjang dari teori yang telah diterima (Gunawan & Dwiningsih, 2020). Percobaan sintesis senyawa nitrogen pada skala kecil dilakukan guna menghasilkan gas nitrogen dioksida dan gas amonia. Hal yang harus diperhatikan saat melaksanakan percobaan tersebut diantaranya tentang kedisiplinan laboratorium. Hal ini disebabkan oleh prosesnya yang memerlukan bahan kimia yang memiliki sifat korosif sehingga keamanan kerja di laboratorium tidak boleh di sepelekan (Loughlin & Cresswell, 2020). Masalah lain yang dialami oleh sebagian lembaga ialah kurangnya ketersediaan bahannya (Ullah dkk., 2016), juga waktu yang terbatas menyebabkan mahasiswa hanya berfokus pada hasil dan bukan pada prosedur serta tidak mengulangi percobaan bila kegagalan terjadi pada saat prosesnya berlangsung (Moozeh dkk., 2020).

Laboratorium virtual dengan tema sintesis Nitrogen ini dikembangkan oleh Nurul (2021), maka keterbaharuan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan laboratorium virtual yang berbasis karakter yang mana belum ada serta mater dari laboratirum virtual yang berbasis android serta bernilai karakter bertujuan untuk melaksanakan penelitian berkenaan penerapan laboratorium virtual dengan judul **“Penerapan Laboratorium Virtual Berbasis Karakter Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Praktikum Sintesis Senyawa Nitrogen”**.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa Pendidikan Kimia semester IV UIN Sunan Gunung Djati Bandung melalui penerapan Laboratorium virtual Berbasis Karakter Pada Praktikum Sintesis Senyawa Nitrogen?
2. Bagaimana pengaruh penerapan Laboratorium virtual Berbasis Karakter Pada Praktikum Sintesis Senyawa Nitrogen dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Pendidikan Kimia semester IV UIN Sunan Gunung Djati Bandung?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa Pendidikan Kimia semester IV UIN Sunan Gunung Djati Bandung melalui penerapan Laboratorium virtual Berbasis Karakter Pada Praktikum Sintesis Senyawa Nitrogen
2. Menganalisis pengaruh penerapan Laboratorium virtual dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Pendidikan Kimia semester IV UIN Sunan Gunung Djati Bandung

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Penerapan Laboratorium virtual yang dilakukan bisa menjadi alat yang mendukung mahasiswa melaksanakan praktik sehingga lebih kondusif
2. Penerapan laboratorium virtual yang dilakukan sebagai pengganti jika tidak dapat melakukan praktik di lab serta menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa
3. Penerapan Laboratorium virtual dilakukan dengan tujuan membantu mahasiswa untuk memahami konsep dalam materi sintesis senyawa nitrogen

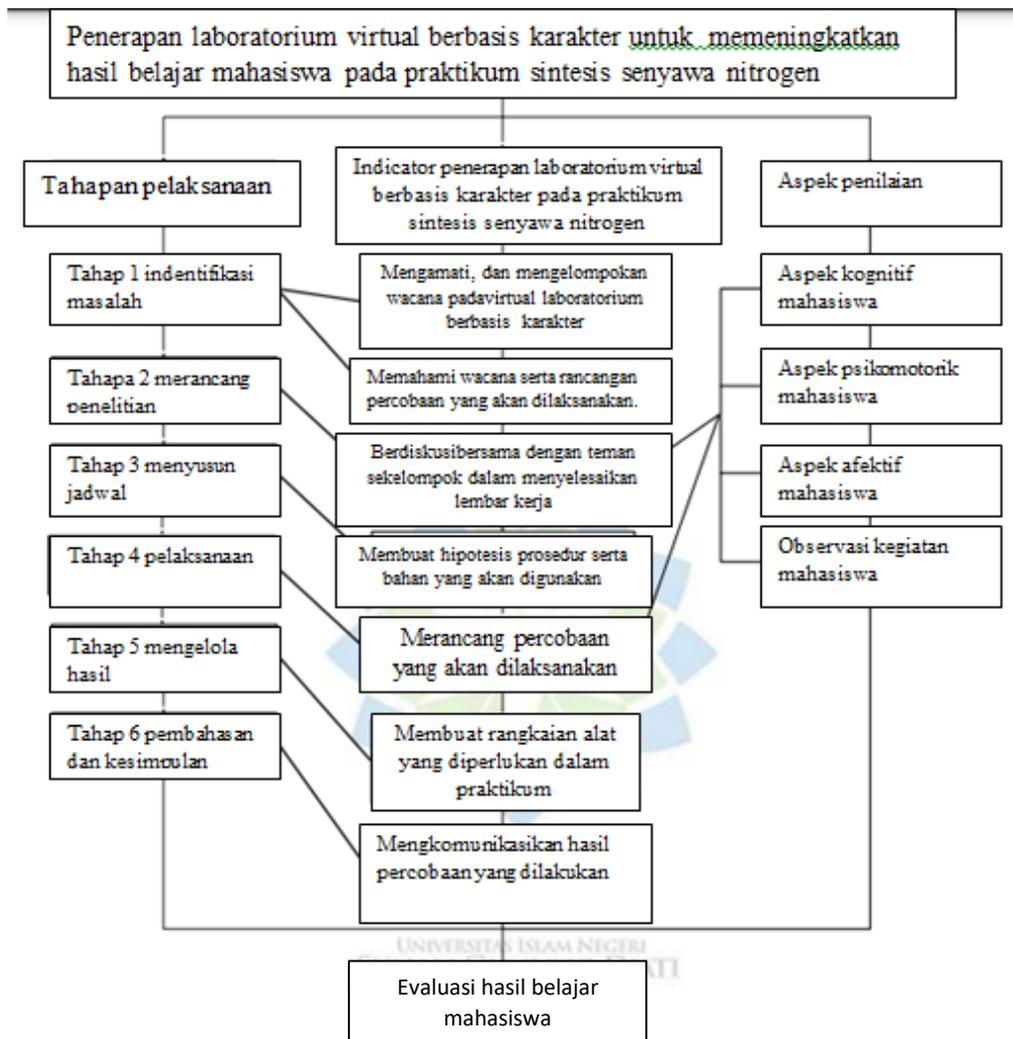
### **E. Kerangka Pemikiran**

Pembelajaran kimia unsur bukan hanya pengenalan dan penguasaan konsep atau teori semata, namun juga didukung dengan aktivitas yang dilakukan di laboratorium. Kegiatan ini dapat memacu mahasiswa agar lebih memahami dan menemukan prinsip secara mandiri dikarenakan dalam rangkaiannya, mahasiswa diharuskan untuk mendapatkan juga membuktikan suatu fakta, kemudian bagi para mahasiswa dapat memberikan pengalaman yang berharga. Suatu percobaan yang menarik untuk dilakukan oleh mahasiswa adalah proses terbentuknya senyawa yang dimana reaksi terlibat di dalamnya. Praktikum pada skala laboratorium menggambarkan bagaimana menghasilkan sebuah senyawa atau gas yang kita inginkan dengan suatu proses produksi, salah satu contohnya gas nitrogen dioksida,

hidrogen, oksigen, dan yang lainnya. Dalam praktikum sintesis senyawa nitrogen memerlukan waktu yang relatif lama, bahan kimia yang memiliki sifat korosif, perangkat praktikum dengan biaya yang besar, juga sulit mengidentifikasi gas yang dihasilkan. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya media pembelajaran laboratorium virtual guna memudahkan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum dimanapun dan kapanpun, serta bisa memvisualisasikan gas yang dihasilkan.

Dalam penerapan laboratorium virtual pada praktikum senyawa nitrogen ini terdapat capaian pembelajaran yang diinginkan yaitu meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam memahami sintesis senyawa amonia dan asam nitrat, serta identifikasi sifat. Dengan gamblang kerangka pemikiran bisa digambarkan sebagai berikut.





## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini akan dilakukan dengan acuan jurnal yang telah diteliti terdahulu dengan relevan salah satunya penelitian Hendra Jaya (2012) dalam jurnal yang berjudul “Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Kegiatan Praktikum dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK”. Hasilnya menunjukkan bahwa Kegiatan yang lebih efisien, praktis, menarik, dan hands-on yang dilakukan dengan dukungan laboratorium virtual terbukti dapat membantu mahasiswa memahami materi (Jaya, 2012). Lalu, penelitian Winkelmann (2014) yang berjudul “*A Study of High School Students’ Performance of a Chemistry Experiment Within the Virtual World of Second Life*”. Penelitian ini Dilakukan dengan mempelajari materi kinetika menggunakan laboratorium virtual. Hasil penelitian memperlihatkan proses praktik di laboratorium virtual tidak memakan banyak waktu. Lain dari itu, hal ini sangat berguna dalam pendidikan berjarak juga pelajar dapat melakukan eksperimen sendiri (Winkelmann dkk., 2014).

Penelitian lain juga dilakukan oleh Ullah (2016) yang mana berjudul “*The Effect of Procedural Guidance on Students’ Skill Enhancement in A Virtual Chemistry Laboratory*”. Hasilnya menunjukkan pelajar yang memakai laboratorium virtual mendapatkan nilai tes yang lebih baik dan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik, juga keterampilan dalam memecahkan suatu masalah juga berkembang (Ullah dkk., 2016). Penelitian Sugiarti Reny (2018) dengan judul “Pengembangan Laboratorium Virtual Berbasis Multimedia Interaktif Pada Praktikum Titrasi Asam Basa”. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI MIA 3 SMA Negeri 6 Takalar dengan menggunakan 3 fase yaitu analisis, desain dan penerapan. Dari penelitian dihasilkan laboratorium bertema virtual yang telah ditingkatkan sangat layak serta tepat dalam menunjang pelajar untuk mengerti tentang alat titrasi (Sugiarti & Salempa, 2018).

Penelitian Khaeruman (2018) didalam “Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit”. Setelah dilakukan uji validitas, nilai 91%, maka didapatkan bahwa lab virtual didesain sangat berguna dan dapat memancing minat pelajar dalam materi elektrolit dan nonelektrolit (Khaeruman dkk., 2018). Penelitian lain dilakukan oleh Epinur (2019) yang

berjudul “Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Laju Reaksi untuk Kimia Dasar II Prodi Pendidikan Kimia”. Lab virtual ini dikembangkan menggunakan *software Adobe Flash* dan kemudian diujicobakan secara terbatas kepada 10 siswa pengajar kimia. Hasilnya menunjukkan nyatanya virtual laboratorium cukup berguna dengan difungsikan pada proses belajar mengajar juga bisa membantu siswa untuk faham tentang konsep atau materi yang diajarkan (Epinur, 2019).

Penelitian “Validitas Virtual Lab Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Kimia Unsur Sub Materi Hidrogen” juga dilaksanakan Bagus (2020). Dan Hasilnya menunjukkan bahwa media yang dirancang sangat efektif untuk menunjang proses pembelajaran (Setiawan & Dwiningsih, 2020). Selain itu, juga pernah dilakukan penelitian “Validitas Media Pembelajaran Virtual Lab Pada Sub Materi Kimia Unsur (Golongan Halogen)” oleh Abi Sukma (2020). Penelitian ini menunjukkan bahwa media yang dirancang terbukti layak digunakan untuk praktikum golongan halogen (Gunawan & Dwiningsih, 2020).

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian sebelumnya, tidak satu pun dari penelitian ini yang meneliti fabrikasi material di laboratorium virtual selama sintesis nitrogen. Oleh karena itu, dibuat sebuah penelitian berjudul **“Penerapan Laboratorium Virtual Berbasis Karakter Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Praktikum Sintesis Senyawa Nitrogen”**.