BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tolak ukur kemajuan suatu negara dapat ditandai dengan semakin tingginya kualitas sumber daya manusia (SDM) selaku motor penggerak kehidupan. Sumber daya manusia yang berkualitas, menjadikan segala aspek kehidupan bermutu tinggi, bermartabat serta memiliki tahapan kesinambungan yang positif. Hal ini menjadikan upaya peningkatan kualitas SDM senantiasa menjadi perhatian utama dalam pembangunan bangsa.

Peningkatan kualitas SDM suatu negara sangat berhubungan erat dengan kualitas pendidikannya, yang kemudian berpeluang tinggi menghasilkan SDM berpendidikan dengan mutu baik dan unggul dalam beragam aspek kehidupan manusia. Oleh karena itu, pencapaian kualitas pendidikan yang unggul menjadikan peningkatan SDM khususnya kualitas tenaga pendidik sebagai salah satu perhatian utama. Hal ini dapat dilihat dalam Undang Undang No. 14 tahun 2015, di mana guru diberikan kedudukan sebagai tenaga profesional dengan kualifikasi akademik yang ditentukan dan kompetensi yang baik meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Bahkan untuk kompetensi profesional guru diuraikan dengan jelas dan rinci di setiap mata pelajaran sebagaimana tercantum dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Oleh karena itu, kompetensi guru yang baik harus selalu menjadi perhatian semua pihak terutama dari setiap elemen pendukungnya.

Data hasil uji kompetensi profesional dan pedagogi guru di seluruh Indonesia menurut Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Pendidikan Tahun 2015 hanya menunjukkan nilai rerata kompetensi profesional sebesar 53,05 dengan nilai perolehan minimal 10 dan maksimal 100 (Maulipaksi, 2016). Nilai ini masih belum sesuai dari nilai harapan minimal yang ditetapkan oleh pemerintah tahun 2015 yakni sebesar 55 pada tiap guru. Standar nilai minimal kompetensi profesional guru ini bahkan akan ditingkatkan menjadi 65 pada tahun 2016 dan

akan terus ditingkatkan pada tahun-tahun selanjutnya (elBanjary, 2016). Oleh karena itu, kompetensi guru masih harus terus harus mendapat perhatian, guna tercapainya kualitas kompetensi guru sesuai harapan.

Salah satu bidang ilmu yang membutuhkan perhatian terkait dengan kompetensi gurunya adalah bidang ilmu kimia, karena di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), salah satu nilai rerata hasil uji kompetensi guru Indonesia yang memiliki skor rendah adalah pada mata pelajaran kimia. Bahkan, menurut data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2012, untuk jenjang SMA, mata pelajaran kimia memperoleh hasil uji kompetensi profesional dengan skor terendah, yakni 37,9 dari skor maksimal 100 (Nuh, 2012). Hal ini menunjukkan masih perlunya perhatian yang mendalam terhadap peningkatan kompetensi guru kimia agar dapat memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007.

Kelemahan-kelemahan dan potensi perbaikan terhadap kompetensi guru kimia harus digali agar solusi yang dilakukan memiliki langkah strategis dan berakar pada permasalahan. Hal ini tentu saja tidak bisa secara instan dilakukan, mengingat luasnya aspek-aspek yang mempengaruhi dan menjadi daya dukung terhadap peningkatan kualitas guru di Indonesia (Nurhayati, 2006; Raddana, 2013). Dibutuhkan beragam penelitian yang memiliki potensi yang baik untuk dapat menganalisis hal-hal yang berpengaruh kompetensi guru kimia dan menjadi penunjang perbaikan kualitas guru agar memiliki kesesuaian yang baik dengan standar yang telah ditetapkan, guna memperoleh capaian predikat guru profesional sesungguhnya. Selain itu, dibutuhkan pula upaya peningkatan kompetensi profesional calon guru kimia, yang menjadi cikal bakal guru profesional di masa yang akan datang.

Kompetensi profesional guru kimia SMA yang terkait dengan penguasaan materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu sesuai penjabaran yang tertuang dalam lampiran Permendikbud Nomor 16 Tahun 2007 poin 20 ini terdiri dari 4 aspek penting yakni; 1) harus menguasai konsep kimia 2) memahami proses berpikir kimia, 3) terampil bereksperimen, 4) melakukan refleksi terhadap kinerja. Ketiga aspek ini sudah

Yenni Kurniawati, 2017

PENGEMBANGAN VIRTUAL EXPERIMENT SINTESIS SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI JEMBATAN INTERELASI PENGUASAAN KONSEP, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN BEREKSPERIMEN PADA MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

seharusnya dikuasai oleh guru dengan baik secara utuh dan saling berkorelasi baik. Artinya, seorang guru kimia yang memiliki kompetensi profesional yang baik adalah jika ia dapat menguasai konsep kimia, mampu memahami proses berpikir kimia dan terampil dalam melakukan eksperimen kimia, serta dapat merefleksikan kinerjanya dengan baik.

Kompetensi profesional guru, sangat dipengaruhi oleh kompetensi yang diperolehnya saat berada di jenjang perguruan tinggi (Cornua dan Ewingb, 2008; Lerseth, 2013), dan sebaliknya kompetensi lulusan berkaitan erat dengan kompetensi mereka setelah menjadi seorang guru (Nurhayati, 2006). Oleh karena itu, Lembaga Pendidikan Tenaga Keguruan (LPTK) khususnya program studi pendidikan guru kimia dalam hal ini selalu berusaha seoptimal mungkin mempersiapkan secara komprehensif setiap hal yang dibutuhkan bagi baiknya kompetensi calon guru kimia untuk dapat menghasilkan lulusan yang dapat menerapkan ilmu yang mereka peroleh dengan baik setelah menjadi seorang guru, melalui standar capaian pembelajaran bagi calon guru kimia yang disusun selalu disesuaikan dengan mengacu pada standar kompetensi guru. Dibutuhkan analisis terhadap permasalahan yang dimiliki oleh guru yang juga dialami oleh mahasiswa calon guru kimia terutama yang berhubungan dengan kelemahan-kelemahan mereka dalam memperoleh capaian pembelajaran, sebagai salah satu upaya perbaikan terhadap peningkatan kualitas lulusan guru kimia di masa yang akan datang.

Hasil penelitian terhadap mahasiswa calon guru kimia di berbagai negara termasuk Indonesia menunjukkan ditemukannya kesenjangan pemahaman mahasiswa terhadap kemampuan konsep dan eksperimen (Jeronen dan Pikkarainen, 1999; Allsopp *et al.*, 2006; Kurniawati *et al.*, 2013), yang bermakna bahwa kemampuan mahasiswa memahami konsep teoritis tidak serta merta menunjukkan kemampuan mereka dalam merancang, melaksanakan dan memahami eksperimen di laboratorium, yang berhubungan dengan konsep tersebut, demikian pula sebaliknya (Reising, 2010; Kurniawati *et al.*, 2013; Hidayah dan Imaduddin, 2015). Padahal, eksperimen kimia tidak akan bermanfaat dengan optimal tanpa pemahaman konsep yang baik (Jeronen dan Pikkarainen, 1999), karena untuk mencapai suatu tujuan eksperimen kimia yang

Yenni Kurniawati, 2017

PENGEMBANGAN VIRTUAL EXPERIMENT SINTESIS SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI JEMBATAN INTERELASI PENGUASAAN KONSEP, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN BEREKSPERIMEN PADA MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

baik dibutuhkan pemahaman konsep kimia mulai dari sebelum, selama, dan setelah kegiatan eksperimen (Reid dan Shah, 2006).

Kendala ini diduga menjadi salah satu penyebab lemahnya kemampuan guru kimia dalam menghubungkan pemahaman teori dengan eksperimen yang merupakan aspek penting bagi kompetensi profesional guru. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa guru kimia masih memiliki tingkat kompetensi yang rendah dalam melakukan eksperimen kimia, belum mampu mendesain eksperimen dengan benar, serta memiliki ketercapaian pemahaman dalam melakukan kegiatan eksperimen kimia dengan kategori rendah (Ercan & Taşdere, 2011; Kurniawati *et. al*, 2013; Copriadi, 2014; Hidayah dan Imaduddin, 2015). Diperkirakan banyak faktor yang menyebabkan kelemahan ini, seperti kompleksnya kemampuan yang dibutuhkan untuk merancang percobaan, sulitnya menggabungkan lebih dari satu keterampilan proses ilmiah dan dibutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Ercan & Taşdere, 2011). Di sisi lain, kurangnya kualitas latihan laboratorium yang mereka peroleh juga dapat menjadi faktor yang berperan dalam hal ini (Ercan & Taşdere, 2011; Kurniawati *et. al*, 2013).

Upaya untuk menjembatani kesenjangan kemampuan penguasaan teori dan praktek sangat penting dalam mempersiapkan calon guru kimia yang berkualitas di masa depan, agar dapat memenuhi syarat kompetensi profesional dengan utuh dan optimal. Dibutuhkan solusi baru yang dapat membantu mahasiswa mengintegrasikan kemampuan konsep mereka dalam melakukan eksperimen, dan sebaliknya. Kemampuan eksperimen juga diharapkan memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep kimia. Namun demikian, kemampuan melakukan eksperimen kimia yang berlandaskan kemampuan teoritis yang baik tentu saja merupakan kemampuan yang tidak muncul begitu saja. Butuh proses yang melalui fase berpikir dan berlatih melakukan percobaan di laboratorium sebagai bagian penting dari pembelajaran kimia untuk mendidik calon guru melakukan eksperimen, dan melakukan kreativitas guna memecahkan masalah (Erökten, 2010). Karenanya, kemampuan ini perlu dilatihkan sejak seorang mahasiswa mengawali pendidikannya dan terus berkelanjutan secara berkesinambungan.

Kegiatan praktikum kimia yang dilakukan di kampus adalah salah satu tahap latihan bagi mahasiswa untuk dapat menguasai eksperimen kimia.

Latihan eksperimen kimia di perguruan tinggi biasanya dilakukan dengan melaksanakan kegiatan praktikum yang tersusun dan terencana. Salah satunya adalah praktikum kimia anorganik yang berisikan eksperimen yang berhubungan dengan pemahaman dasar kimia seperti eksperimen tentang identifikasi karakteristik unsur, reaksi-reaksi senyawa anorganik, hingga pembuatan (sintesis) senyawa anorganik sederhana. Praktikum kimia anorganik merupakan salah satu latihan eksperimen dasar yang diharapkan dapat memberikan kemampuan inti dalam eksperimen kimia yang mengarah pada penguatan dasar pemahaman kimia. Praktikum tentang aplikasi kimia anorganik dan organologam modern bahkan selama ini dipercaya dapat memperluas pengetahuan kimia secara substansial, keterampilan manipulatif dan menarik dalam aspek yang berbeda (Szepes, Kotschy & Vass, 2000).

Namun demikian, penelitian lain juga menunjukkan bahwa kegiatan eksperimen kimia di laboratorium hanya mampu sebatas menyelesaikan kegiatan sesuai petunjuk praktikum, dan belum mampu menjadikan mahasiswa dapat memahami konsep-konsep yang perlu dikuasai terkait dengan eksperimen tersebut (Russel dan Weaver, 2008; Suyanti, 2009; Kurniawati *et al*, 2013). Hal ini menjadi salah satu penyebab eksperimen yang mereka lakukan menjadi pembelajaran yang kurang bermakna. Ditambah lagi dengan minimnya pengalaman mahasiswa dalam melakukan suatu eksperimen, mengingat di perguruan tinggi umumnya kegiatan praktikum mahasiswa hanya dapat mereka lakukan satu kali dalam satu kelompok untuk setiap topik eksperimen selama perkuliahan kimia, mengingat kendala waktu, biaya, tenaga, dan alasan keselamatan. Hal ini ternyata berdampak pada lemahnya kemampuan mahasiswa dalam melakukan beberapa kegiatan eksperimen (Kurniawati *et al*, 2013).

Untuk mengatasi kelemahan dalam penyelenggaraan praktikum diperlukan upaya nyata yang diharapkan dapat meningkatkan perolehan pengalaman eksperimen secara individu dan dapat dilakukan berulang kali tanpa kendala biaya, waktu, dan jauh lebih aman. Selain itu juga dibutuhkan suatu jembatan yang dapat membantu mahasiswa melakukan interelasi pemikiran antara pengetahuan konsep

dengan permasalahan dalam eksperimen melalui suatu proses berpikir reflektif (Jasper, 2003).

Suatu pengalaman akan bersifat edukatif jika seseorang melakukan refleksi terhadap pengalaman tersebut, lalu menemukan hubungan antara pengalaman tersebut dengan pengetahuan dan pengalaman lainnya sehingga orang tersebut akan menemukan suatu kesimpulan ataupun pemecahan masalah yang berawal dari dugaan-dugaan sebelumnya (Dewey, 1933). Proses refleksi ini dapat membantu terjadinya perubahan dan peningkatan kemampuan mahasiswa dalam kegiatan praktik (Seng, 2004). Oleh karena itu, kegiatan berpikir reflektif harus mengambil bagian yang cukup dalam kegiatan pembelajaran kimia (Poyraz, 2013). Tanpa melakukan refleksi, maka seseorang tidak akan dapat tereduksi dari pengalaman.

Upaya meningkatkan kemampuan berikir reflektif calon guru, merupakan proses yang kompleks dan membutuhkan suatu program yang dipersiapkan dengan baik, karena berpikir reflektif tidak dapat diajarkan dengan cara sederhana (Kessels, 1999). Kemampuan berpikir reflektif juga tidak terjadi secara spontan, tetapi harus dibangkitkan oleh masalah dan pertanyaan atau dengan pengamatan dan informasi yang tidak dapat dicari solusinya hingga menimbulkan kebingungan, atau keraguan (Dewey, 1910). Dibutuhkan pendidikan yang akan mengubah cara pandang dan cara memahami terhadap pengetahuan, yang menjadikan berpikir sebagai kebiasaan dan tantangan. Jika berpikir reflektif telah menjadi kebiasaan calon guru, maka mereka akan mampu membuat keputusan penting yang berkaitan dengan pedagogi dan keilmuan (Kessels, 1999). Karena sesungguhnya tujuan pendidikan adalah memberikan kontribusi dalam perkembangan pribadi dan sosial seseorang melalui pengalaman dan pemecahan masalah yang berlangsung secara reflektif (Dewey, 1910).

Berpikir reflektif bukan hal yang umum dikenal dan dilaksanakan oleh masyarakat pada umumnya. Masyarakat tidak terdidik untuk belajar melakukan refleksi, sehingga proses refleksi tidak menjadi aktifitas harian karena fokus refleksi membutuhkan energi dan upaya aktif karena bukan merupakan aktivitas spontan (Gelter, 2003). Kemampuan berpikir reflektif memerlukan suatu dukungan dalam bentuk tertentu yang diharapkan akan dapat menjadi sumber pengalaman

Yenni Kurniawati, 2017

PENGEMBANGAN VIRTUAL EXPERIMENT SINTESIS SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI JEMBATAN INTERELASI PENGUASAAN KONSEP, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN BEREKSPERIMEN PADA MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

efektif bagi mahasiswa guna peningkatannya (Seng, 2004). Ragam jenis latihan bereksperimen serta latihan eksperimen yang berulang sangat diperlukan bagi mahasiswa tidak hanya membantu mahasiswa melatih kemampuan eksperimen, namun juga untuk mengembangkan kemampuan reflektif mereka.

Kemampuan berpikir reflektif dapat menjadi dasar kemampuan memecahkan berbagai masalah dan melakukan interelasi antara teori dan praktik hingga mereka dapat merefleksikan pengalamannya hingga berpikir jauh ke depan untuk menghasilkan ide temuan-temuan ilmiah (Kurniawati *et al*, 2014). Jika seseorang sering melakukan ragam eksperimen sintesis senyawa anorganik di laboratorium, maka semakin sering dan semakin beragam eksperimen yang mereka lakukan, maka akan semakin mudah bagi mereka untuk memecahkan berbagai permasalahan saat eksperimen. Pengalaman bereksperimen ini akan melatih seorang individu berpikir tentang bagaimana mensintesis suatu senyawa baru, memodifikasi teknik sintesis dan hal lainnya dengan mengaitkannya dengan teori yang telah mereka pahami.

Dalam kenyataannya, pelaksanaan eksperimen kimia yang beragam dan berulang tentu saja dirasa kurang tepat mengingat kendala waktu, biaya, fasilitas, dan keselamatan mahasiswa. Terlebih pada beberapa eksperimen dalam praktikum kimia anorganik pada topik-topik tertentu, seperti pada topik sintesis senyawa anorganik. Biasanya eksperimen sintesis senyawa anorganik ini dilakukan menggunakan zat murni dalam konsentrasi tinggi yang seringkali membutuhkan proses pemanasan dalam waktu yang panjang, mulai dari beberapa jam hingga beberapa hari. Hal ini tentunya menjadikan kegiatan eksperimen untuk topik ini menjadi relatif sulit untuk dilakukan dengan baik dengan jumlah waktu perkuliahan yang ada, disamping biaya yang dibutuhkan, rawan akan keselamatan kerja, serta membutuhkan pengawasan yang ketat. Padahal eksperimen seperti ini penting untuk dibekalkan pada calon guru kimia mengingat dasar-dasar sintesis senyawa anorganik berperan bukan hanya sebagai dasar pemahaman ilmu kimia, juga berperan penting sebagai salah satu dasar berkembangnya berbagai teknologi modern, di mana senyawa anorganik digunakan di berbagai industri informasi, komunikasi, otomotif, penerbangan, serta berbagai industri tradisional. Selain itu, tujuan utama pemahaman kimia anorganik di masa datang adalah sintesis

Yenni Kurniawati, 2017

PENGEMBANGAN VIRTUAL EXPERIMENT SINTESIS SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI JEMBATAN INTERELASI PENGUASAAN KONSEP, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN BEREKSPERIMEN PADA MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

senyawa-senyawa dengan modus ikatan dan struktur yang unik, serta penemuan reaksi-reaksi baru, serta sifat-sifat senyawa baru tersebut (Saito, 1996).

Hal ini tentu saja menjadi suatu kendala yang sangat berarti yang membutuhkan pemikiran mendalam tentang sarana yang dapat membantu mengatasi kendala ini. Inovasi praktikum diperlukan untuk dapat membantu mahasiswa berpikir dengan baik agar dapat memahami keterkaitan antara pemahaman konsep dengan kemampuan melakukan eksperimen. Berpikir tidak dapat digantikan oleh informasi, namun teknologi dan informasi dapat membantu berpikir (Tawil dan Liliyasi, 2013). Oleh karena itu, alat dukung yang dirasa paling tepat untuk mengatasi kendala ini salah-satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi melalui *Virtual Experiment*, yakni simulasi dari eksperimen nyata yang dilakukan dalam dunia maya dengan desain menyerupai keadaan aslinya sebagai lingkungan belajar di laboratorium yang memberi peluang pada mahasiswa untuk dapat mengkonversi pengetahuan teoritis mereka menjadi praktis, memahami pembelajaran dengan bermakna mulai dari konsep, prinsip, dan proses dengan kesempatan mengulang eksperimen yang salah untuk memperdalam pengalaman dimaksudkan (Tatli dan Ayas, 2013). Selain itu, sifat interaktif metode pengajaran menawarkan lingkungan belajar yang jelas dan menyenangkan (Ardac dan Akaygun, 2004; Jeschke *et al.*, 2010). Hal ini tentu saja dapat menjadi daya tarik sendiri bagi minat siswa dalam belajar (Sari-Ay dan Yilmaz, 2015).

Virtual Experiment diharapkan dapat memberikan peluang bagi mahasiswa untuk dapat memiliki pengalaman dan melatih kemampuan eksperimen berulang tanpa dibatasi ruang dan waktu, dengan biaya yang lebih terjangkau serta minim resiko keselamatan. *Virtual Experiment* dapat membantu mahasiswa lebih menguasai teori dibalik eksperimen dan mampu membantu mahasiswa menghubungkan eksperimen yang mereka lakukan dengan pengetahuan awal yang mereka miliki (Limniou *et al.*, 2007). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa *Virtual Experiment* dapat membantu mahasiswa memperkuat landasan pengetahuan terhadap beberapa konsep dasar kimia, meningkatkan konstruksi berfikir dan membantu meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa terutama dalam pemecahan masalah (Josephsen *et al.*, 2006; Supasorn *et al.*, 2008), serta

Yenni Kurniawati, 2017

PENGEMBANGAN VIRTUAL EXPERIMENT SINTESIS SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI JEMBATAN INTERELASI PENGUASAAN KONSEP, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN BEREKSPERIMEN PADA MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

membantu pemahaman kimia dengan melibatkan kemampuan pemahaman kognitif pada tiga tingkat: tingkat makroskopik, tingkat simbolik dan tingkat partikel (Herga dan Dinevski, 2012).

Virtual Experiment dalam pembelajaran kimia yang dikenal secara umum selama ini, sebahagian besar dibuat sebagai media pembelajaran guna mengatasi kendala keterbatasan alat, bahan, waktu, biaya dan tenaga (Hovakimyan, Sargsyan, Ispiryanyan, Khachoyan dan Darbinyan, 2008), alasan keselamatan, dan atau membantu visualisasi eksperimen dalam bentuk mikroskopik/skala molekular (Tatli and Alipasa Ayas, 2011). Meskipun dalam dekade terakhir beberapa ahli telah melakukan penelitian tentang implementasi *Virtual Experiment* yang dirancang tidak hanya sekedar menjadikannya sebagai media pengganti eksperimen riil, namun juga untuk mengatasi beragam kendala pembelajaran diluar yang dibahas sebelumnya, yang terkait dengan kegiatan eksperimen di laboratorium seperti desain guna peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains (El-Sabagh, 2011), mengukur rasa percaya diri (Tatli dan Ayas, 2011), menciptakan pembiasaan lingkungan kerja di laboratorium (Dalgarno et. al, 2009), meningkatkan prestasi dan sikap ilmiah (Ay dan Yilmaz, 2015) dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa (Simon, 2014).

Dalam beberapa penelitian lain juga mengatakan bahwa *Virtual Experiment* yang didesain dengan simulasi berbasis komputer memiliki efek positif terhadap mahasiswa, dengan beberapa rekomendasi, seperti diperlukannya tugas yang mendukung *Virtual Experiment* untuk mendukung proses kognitif mereka, menggabungkan *Virtual Experiment* dengan eksperimen riil dan memasukkan unsur kondisi eksperimental yang mungkin terjadi (analisis), membuat hipotesis (sintesis), dan menafsirkan hasil (evaluasi) guna mendukung proses berpikir kritis selama melakukan kegiatan dalam *Virtual Experiment* (Finkelstein et al, 2005; Hsu & Thomas, 2002; Huppert & Lazarowitz, 2002)..

Dalam mengintegrasikan kegiatan yang dapat mengembangkan pemikiran reflektif dalam melatih calon guru dalam lingkungan pendidikan harus diselenggarakan dengan berbagai skenario agar kecenderungan berfikir reflektif mejadi sikap positif dan stimulus yang baik, yang akan lebih baik jika mendapatkan dukungan teknologi (Poyraz, 2013). Oleh karena itu *Virtual*

Yenni Kurniawati, 2017

PENGEMBANGAN VIRTUAL EXPERIMENT SINTESIS SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI JEMBATAN INTERELASI PENGUASAAN KONSEP, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN BEREKSPERIMEN PADA MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Experiment diharapkan dapat menjadi sarana untuk membantu meningkatkan kemampuan reflektif yang merupakan jembatan bagi kesenjangan penguasaan konsep dan praktik, serta meningkatkan kemampuan ketiga aspek ini.

Virtual Experiment yang didesain berbasiskan interelasi kemampuan pemahaman konsep, berpikir reflektif, dan bereksperimen merupakan hal yang perlu didesain. Namun demikian, dari telusuran peneliti sejauh ini, belum ditemukan hasil penelitian dengan desain *Virtual Experiment* kimia sebagai jembatan interelasi bagi penguatan konsep, berpikir reflektif, dan eksperimen pada materi sintesis senyawa anorganik. Ragam hasil penelitian yang berhasil dirangkum terkait dengan pemanfaatan dan efektifitas *Virtual Experiment* lebih dominan dilakukan dibanding temuan model desain baru dalam mengembangkannya. *Virtual Experiment* ini diharapkan memberikan dimensi pemahaman kimia yang komprehensif pada mahasiswa disamping pembuatan simulasi di dalamnya yang didesain sedemikian rupa agar mendekati kegiatan eksperimen riil meskipun tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran eksperimen riil sepenuhnya. Oleh karena itu desain *Virtual Experiment* seperti apa yang harus dibuat serta bagaimana mengembangkan desainnya agar dapat benar-benar menjadi sarana yang efisien dan efektif dalam menyelesaikan kendala seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, merupakan hal yang perlu untuk diteliti. Selain itu, interelasi kemampuan pemahaman konsep kimia yang dengan kemampuan bereksperimen melalui fase berpikir reflektif menjadi hal yang penting untuk dikaji-

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian dan beberapa hasil penelitian yang telah diungkap maka permasalahan utama dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengembangan *Virtual Experiment* Sintesis Senyawa Anorganik (VE-SSA) dalam upaya menjembatani interelasi penguasaan konsep, kemampuan reflektif, dan kemampuan bereksperimen bagi mahasiswa calon guru kimia?”

1.3 Pertanyaan Penelitian

Agar rumusan masalah lebih operasional maka diuraikan lebih rinci menjadi beberapa pertanyaan penelitian, sebagai berikut:

Yenni Kurniawati, 2017

PENGEMBANGAN VIRTUAL EXPERIMENT SINTESIS SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI JEMBATAN INTERELASI PENGUASAAN KONSEP, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN BEREKSPERIMEN PADA MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Bagaimanakah rumusan desain dan konstruksi bangunan VE-SSA yang mendukung penguatan kemampuan penguasaan konsep, kemampuan berpikir reflektif, kemampuan bereksperimen, bagi mahasiswa calon guru kimia?
2. Apakah mahasiswa yang menggunakan VE-SSA sebagai pengganti eksperimen riil memiliki penguasaan konsep dan berpikir reflektif yang lebih baik dibandingkan mahasiswa yang melaksanakan eksperimen riil?
3. Apakah mahasiswa yang menggunakan VE-SSA sebelum eksperimen riil memiliki penguasaan konsep, berpikir reflektif dan eksperimen lebih baik dibandingkan mahasiswa langsung melakukan eksperimen riil?
4. Apakah mahasiswa yang menggunakan VE-SSA sebelum eksperimen riil memiliki perbedaan kemampuan penguasaan konsep, berpikir reflektif dan bereksperimen yang signifikan dibandingkan mahasiswa yang langsung melakukan eksperimen riil?
5. Bagaimanakah karakteristik VE-SSA yang didesain dapat mendukung interelasi penguasaan konsep, kemampuan reflektif dan kemampuan bereksperimen mahasiswa calon guru kimia?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah;

1. Menghasilkan rumusan desain VE-SSA dengan bangunan yang berisikan konsep-konsep dasar sintesis senyawa anorganik, simulasi, dan animasi eksperimen sintesis serta permasalahan yang menuntut kemampuan berpikir reflektif yang dapat mendukung penguatan pemahaman konsep, kemampuan reflektif, dan kemampuan bereksperimen mahasiswa calon guru
2. Mahasiswa yang menggunakan VE-SSA sebagai pengganti eksperimen riil tetap memiliki penguasaan konsep, berpikir reflektif yang baik dan tidak lebih rendah dibandingkan mahasiswa yang melaksanakan eksperimen riil.
3. Mahasiswa yang menggunakan VE-SSA sebelum eksperimen riil diharapkan memiliki penguasaan konsep, berpikir reflektif dan eksperimen yang lebih baik dibandingkan mahasiswa langsung melakukan eksperimen riil.
4. Mahasiswa yang menggunakan VE-SSA sebelum eksperimen riil memiliki perbedaan kemampuan penguasaan konsep, berpikir reflektif dan

bereksperimen yang signifikan dibandingkan mahasiswa yang langsung melakukan eksperimen riil.

5. Karakteristik VE-SSA yang didesain memiliki keunggulan tertentu yang dapat mendukung interelasi penguasaan konsep, kemampuan reflektif dan kemampuan bereksperimen mahasiswa calon guru kimia?

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat keberbagai pihak sebagai berikut:

1. VE-SSA dapat digunakan mahasiswa sebagai latihan bereksperimen guna mendukung penguatan pemahaman konsep, kemampuan reflektif, dan kemampuan bereksperimen mereka.
2. VE-SSA membantu mahasiswa agar tetap memiliki penguasaan konsep, berpikir reflektif yang baik pada kondisi yang tidak memungkinkannya dilakukan eksperimen riil di laboratorium.
3. VE-SSA dapat mendukung penguatan konsep, berpikir reflektif dan eksperimen mahasiswa sebelum melaksanakan eksperimen riil
4. Mahasiswa yang menggunakan VE-SSA sebelum eksperimen riil dapat memiliki kemampuan penguasaan konsep, berpikir reflektif dan bereksperimen yang berbeda signifikan dibandingkan mahasiswa yang langsung melakukan eksperimen riil.
5. Keunggulan VE-SSA dapat mendukung interelasi penguasaan konsep, kemampuan reflektif dan kemampuan bereksperimen mahasiswa .

5.1 Asumsi Penelitian

Asumsi-asumsi yang berlaku dalam penelitian ini yakni :

1. Tidak ada interaksi antara kelompok eksperimen riil, kelompok VE-SSA dan kelompok VE-SSA + eksperimen riil dalam penelitian ini.
2. Dalam penelitian ini, aspek-aspek lain di luar variabel yang diteliti dapat diabaikan, dan penilaian terhadap mahasiswa bersifat objektif terhadap variabel yang dinilai.