

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah yang dilakukan oleh guru sebagai pendidik dan peserta didik. Pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh perubahan tingkah laku, sebagai hasil pengalamannya dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003). Dimiyati dan Mudjino (2009) mengatakan pembelajaran merupakan suatu yang dipersiapkan oleh guru untuk memberi informasi kepada peserta didik, sehingga dengan persiapan yang disiapkan oleh guru dapat membantu peserta didik dalam menghadapi tujuan dalam pembelajaran.

Pembelajaran menurut Mulyasa (2006) menyatakan pada hakekatnya proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Hamalik (2004) mengatakan belajar adalah suatu gabungan yang mencakup unsur manusiawi, material, fasilitas, kelengkapan, dan prosedur yang saling memengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Aunurrahman (2013) mengatakan prinsip pembelajaran merupakan proses memberi arahan kepada peserta didik agar tercapainya hasil belajar. Pembelajaran kimia tidak lepas dari pengertian pembelajaran dan ilmu kimia.

Kimia adalah ilmu yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energi zat, yang melibatkan keterampilan dan penalaran.

Ada dua hal dalam kimia yang tidak dapat dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses (Mulyasa, 2006). Chittleborough dan Treagust (2007) mengatakan materi kimia yang memerlukan keahlian dalam menghitung, menghafal dan melakukan eksperimen, seringkali membuat peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajarinya. Pengetahuan kimia juga memiliki level yaitu submikroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Ketiga level ini merupakan karakter yang sangat penting dalam pembelajaran kimia.

Pelajaran kimia di SMA/MA memiliki tujuan agar peserta didik mampu untuk membentuk sikap positif terhadap kimia dengan menyadari keberadaan Tuhan yang Maha Esa, menghadirkan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan mampu bekerja sama dengan orang lain, memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah, meningkatkan kesadaran tentang terapan ilmu kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan serta memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Kemendikbud, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, maka pembelajaran kimia merupakan proses pemberian pengalaman belajar secara langsung dan merupakan suatu yang sudah dipersiapkan guru untuk membantu peserta didik mencapai pemahaman konsep kimia.

2. Pengembangan Media Pembelajaran

Penelitian pengembangan merupakan penelitian untuk mengembangkan pengetahuan, teori pendidikan yang sudah ada atau menciptakan suatu produk

dalam bidang pendidikan. Media visualisasi tiga dimensi menggunakan model pengembangan dalam penelitian *Research and Development*. Menurut Sugiyono (2014) bahwa penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan dan kelayakan produk tersebut. Penelitian ini akan mengembangkan media pembelajaran berupa visualisasi 3D-VR.

Pada dasarnya, pengembangan media pembelajaran disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, kebutuhan pengguna, dan kondisi yang ada. Pengembangan dilakukan untuk meminimalisasi permasalahan yang ada dalam kegiatan pembelajaran agar pembelajaran dapat berlangsung dengan optimal. Ada tiga langkah utama dalam mengembangkan media, yaitu analisis kebutuhan, penentuan model pengembangan, dan penentuan media yang akan digunakan. Namun, beberapa ilmuwan mengartikan langkah-langkah tersebut ke dalam beberapa model pengembangan yang pada dasarnya memiliki tujuan yang sama yaitu menghasilkan produk yang sesuai kebutuhan.

Penggunaan model pengembangan merupakan hal utama dalam mengembangkan suatu media pembelajaran. Berbagai jenis model pengembangan juga sudah tersedia, sehingga guru dan pengembang media pembelajaran bisa untuk memilih dengan leluasa model pengembangan apa saja dengan melihat karakteristik dari media yang dikembangkan. Berikut ini adalah dua contoh model pengembangan diantaranya model pengembangan ADDIE dan Borg & Gall.

a. Model Pengembangan ADDIE

Januszewski dan Molenda (2008) mengatakan bahwa model ADDIE merupakan komponen utama dari sistem pengembangan pembelajaran. ADDIE fokus pada pengembangan untuk tujuan pembelajaran, salah satunya adalah media pembelajaran. Menurut pendapat Suparman (2012) desain instruksional adalah suatu proses yang sistematis, efektif, dan efisien dalam menciptakan sistem instruksional untuk memecahkan masalah belajar atau peningkatan kinerja peserta didik dengan melalui rangkaian kegiatan identifikasi masalah, pengembangan, dan evaluasi. Langkah-langkah ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran adalah analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Keunggulan model ADDIE adalah setiap langkah yang dilalui selalu mengacu pada langkah sebelumnya yang sudah diperbaiki jadi diharapkan dapat diperoleh produk yang efektif. Suryani, Setiawan dan Putria (2018) menjelaskan tahapan dalam model pengembangan ADDIE adalah analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

b. Model Pengembangan Borg & Gall (1983)

Secara lengkap Borg dan Gall menyatakan adanya 10 langkah pelaksanaan strategi R&D, sebagai berikut.

1) Penelitian dan pengumpulan data (*Research And Information Collecting*)

Pada penelitian dan pengumpulan data ini dilakukan analisis kebutuhan, studi literatur, dan penelitian skala kecil.

2) Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap perencanaan dilakukan identifikasi kemampuan yang diperlukan untuk pelaksanaan penelitian, membuat rumusan tujuan yang hendak dicapai, membuat desain atau langkah-langkah penelitian, dan merencanakan kemungkinan pengujian di lingkup terbatas.

3) Pengembangan produk awal (*Develop Preliminary Form of Product*)

Pengembangan produk ini meliputi penyiapan bahan ajar, proses pembelajaran, dan instrument evaluasi.

4) Uji coba lapangan awal (*Preliminary Field Testing*)

Ujicoba lapangan awal atau ujicoba terbatas dilakukan pada 1-3 sekolah menggunakan 6-12 subjek. Selama ujicoba dilakukan observasi, wawancara, dan pengisian angket.

5) Revisi produk utama (*Main Product Revesion*)

Revisi produk utama dilakukan berdasarkan temuan-temuan pada ujicoba lapangan awal.

6) Uji coba lapangan utama (*Main Field Testing*)

Uji coba ini dilakukan pada 5-15 sekolah dengan 30-100 subjek. Data kuantitatif tentang penampilan pengajar, sebelum dan sesudah menggunakan model dikumpulkan. Data yang diperoleh, selanjutnya dievaluasi dan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

7) Penyempurnaan produk operasional (*Operational Product Revision*)

Penyempurnaan produk operasional dilakukan berdasarkan temuan-

temuan ketika melaksanakan uji coba lapangan utama.

8) Uji coba lapangan operasional (*Operational Field Testing*)

Uji coba ini dilakukan pada 10-30 sekolah dengan melibatkan 40-200 subjek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, observasi.

9) Penyempurnaan produk akhir (*Final Product Revision*)

Penyempurnaan dilakukan berdasarkan temuan-temuan pada ujicoba lapangan operasional

10) Deseminasi dan implementasi (*Dissemination and Implementation*)

Membuat laporan tentang produk pada pertemuan profesional dan mempublikasikannya pada jurnal, bekerjasama dengan penerbit, memonitor distribusi untuk melakukan pengendalian kualitas.

3. Media Pembelajaran Tiga Dimensi

Media digunakan untuk mengedukasi, memberikan hiburan, dan aspirasi untuk publik. Menurut UNESCO (2006) telah terjadi beberapa fase perkembangan media, diantaranya disebabkan oleh perkembangan teknologi, perkembangan ekonomi, perkembangan sosial, dan globalisasi. Seiring dengan perkembangan zaman, kegiatan pembelajaran harus dilaksanakan dengan penuh perencanaan yang matang. Pembelajaran yang dilakukan tanpa persiapan akan menghasilkan kegiatan yang sia-sia tanpa ada hasil yang berarti. Untuk menuju keberhasilan tersebut, maka guru dituntut untuk mampu menyelenggarakan kegiatan pembelajaran yang bermakna, yang mampu untuk diserap oleh memori jangka

panjang peserta didik. Salah satu upaya yang dapat
dilakukan guru agar

pembelajaran semakin bermakna adalah dengan menggunakan media yang menarik.

Menurut Nandang dan Dede (2013), media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Menurut Atinah (2012) bahwa media merupakan segala sesuatu yang terletak di tengah dalam bentuk jengjang, atau alat apa saja yang digunakan sebagai perantara atau penghubung dua pihak atau dua hal. Media pembelajaran dapat diartikan sebagai sesuatu yang mengantarkan pesan pembelajaran antara pemberi pesan kepada penerima pesan. Media dalam pendidikan merupakan bagian dari pembelajaran sehingga proses belajar mengajar menjadi lebih bermutu. Media pembelajaran yang merupakan sarana dan prasarana untuk menunjang terlaksananya kegiatan pembelajaran serta penunjang pendidikan dan pelatihan tentunya perlu mendapat perhatian tersendiri (Mukhtar, 2003). Namun media bukan hanya berupa alat atau bahan saja, akan tetapi hal-hal lain yang memungkinkan peserta didik dapat memperoleh pengetahuan. Suatu proses pembelajaran tidak akan berjalan dengan maksimal apabila tidak didukung oleh media sebagai sarana untuk memudahkan seorang guru untuk berinteraksi dengan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. Media merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik.

Berdasarkan pengertian di atas, media pembelajaran adalah sarana penunjang dan pendukung kegiatan pembelajaran sehingga membuat

pembelajaran menjadi lebih berkembang dan membuat peserta didik lebih termotivasi.

Pengelompokan berbagai jenis media menurut Arsyad (2016) bahwa jenis media terdiri dari media berbasis manusia, berbasis cetakan, visual, audio visual, dan media komputer. Media visual memiliki persamaan mendasar dengan jenis media yang lain. Media visual juga mampu meningkatkan minat peserta didik dan dapat mengaitkan antara isi materi dengan dunia nyata. Agar menjadi efektif menurut Arsyad (2016) visual sebaiknya digunakan pada konteks yang bermakna dan peserta didik harus berinteraksi dengan visual itu untuk menyakinkan adanya proses informasi.

Media tiga dimensi adalah kelompok media yang penyajiannya secara visual tiga dimensional. Kelompok media ini dapat terwujud sebagai benda asli baik hidup maupun mati, dan dapat pula berwujud sebagai tiruan yang mewakili aslinya. Benda Asli ketika akan difungsikan sebagai media pembelajaran dapat dibawa langsung ke kelas, atau siswa sekelas dikerahkan langsung ke dunia sesungguhnya dimana benda asli itu berada. Apabila benda aslinya tidak memungkinkan dilihat langsung, maka benda tiruannya dapat memberikan fungsi sebagai media pembelajaran yang efektif (Daryanto, 2010).

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa media tiga dimensi merupakan alat bantu untuk memperagakan dan membantu membantu pendidik dalam menyampaikan pembelajaran dengan menggunakan benda-benda

tiruan yang dapat dilihat dan tidak abstrak. Media tiga dimensi yang dapat

diperoleh dengan mudah, tergolong sederhana dalam penggunaan dan pemanfaatannya, Jadi, secara umum dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran tiga dimensi merupakan sekelompok media yang berwujud yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat peserta didik sedemikian rupa sehingga terjadi proses belajar.

Adapun dalam penelitian ini menggunakan media 3D-VR yang digunakan untuk mengukur sikap ilmiah dan prestasi belajar kognitif peserta didik.

Sebuah media pembelajaran juga harus diuji kelayakannya. Hal ini bertujuan agar media yang dibuat dapat dikemas secara efektif. Menurut Wahono (2006), aspek untuk mengukur kelayakan sebuah media pembelajaran adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, dan aspek komunikasi visual, dalam penelitian ini aspek-aspek yang digunakan untuk menguji kelayakan media adalah aspek pembelajaran, materi, tampilan, dan operasional..

4. *Virtual Reality*

Virtual reality adalah teknologi yang mampu membantu pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan oleh komputer. Para pemakai dapat saling berhubungan dengan suatu lingkungan sebenarnya atau sebuah artifak maya baik melalui penggunaan alat. Lingkungan yang ditirukan dapat menjadi mirip dengan dunia nyata, sebagai contoh, simulasi untuk pilot atau pelatihan

pertempuran, atau dapat sangat berbeda dengan kenyataan, seperti di VR game (Berta, Febriliyan, & Nisfu, 2013). Konsep VR mengacu pada sistem prinsip-

prinsip, metode dan teknik yang digunakan untuk merancang dan menciptakan produk-produk perangkat lunak untuk digunakan oleh bantuan dari beberapa sistem komputer multimedia dengan sistem perangkat khusus (Lacrama, 2007). Menurut Asfari, Setiawan, dan Sani (2012) *Virtual Environment* (VE) atau *Virtual Reality* (VR) merupakan ruang digital dimana seluruh gerakan pengguna dapat diketahui dan mengetahui gambaran sekitarnya. Hasil yang didapat disusun dan ditampilkan ke indra manusia sesuai dengan gerakan-gerakan yang dilakukan.

Suryani, Setiawan, dan Putria (2018) mengatakan *virtual reality* atau realita maya adalah teknologi yang digunakan untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar atau lingkungan yang diharapkan untuk dimunculkan melalui simulasi komputer, baik berdasarkan objek nyata maupun animasi. *Virtual reality* dapat menciptakan sebuah simulasi dunia tiga dimensi dengan memunculkan gambaran tiga dimensi yang diciptakan melalui komputer dengan bantuan sejumlah peralatan dan aplikasi tertentu. Ciri terpentingnya adalah menjadikan orang yang merasakan dunia maya tersebut dan yakin bahwa yang dialaminya adalah kenyataan, padahal hanya gambaran yang menyerupai kenyataan. *Virtual reality* umumnya menyajikan pengalaman visual, yang disampaikan pada sebuah alat stereoskopik tetapi beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil penginderaan, seperti suara melalui speaker atau *headphone*.

Menurut Dalgarno, Bishop, Adlong dan Bedgood (2009) laboratorium virtual atau simulasi laboratorium telah digunakan untuk dua tujuan utama dalam pendidikan kimia. Pertama, terbiasa memberikan peserta didik representasi visual

dari konsep kimia, dan kedua digunakan untuk mempersiapkan peserta didik dalam suasana laboratorium yang sebenarnya. Laboratorium virtual 3D juga telah digunakan sebagai alat untuk membuat peserta didik merasa berada dalam lingkungan yang nyata.

Mahanta dan Sarma (2012) mengatakan laboratorium virtual memanfaatkan computer untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit, perangkat percobaan yang mahal atau mengganti percobaan di lingkungan berbahaya. Penggunaan laboratorium virtual dalam kimia memberikan keuntungan untuk menyajikan materi pada tingkat mikroskopik makroskopik, simbolis, dan dinamis. Penggunaan laboratorium virtual untuk pengajaran dapat meningkatkan pengajaran karena memungkinkan integrasi tingkat pemahaman kimia, visualisasi dan simulasi proses. Laboratorium virtual diadakan di dunia maya. Lab virtual membawa banyak keuntungan yaitu praktikan bisa melakukan eksperimen berbahaya tanpa membahayakan diri sendiri atau orang lain, simulasi yang terjangkau, dan setelah dikembangkan praktikan bisa melakukan praktikum tanpa mengeluarkan biaya yang besar (Herga dan Dinevski, 2012).

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa *virtual reality* adalah teknologi yang digunakan untuk membuat simulasi komputer dalam laboratorium sehingga membuat peserta didik seperti berada dalam laboratorium yang nyata.

5. Sikap Ilmiah

Sikap adalah istilah yang mencerminkan rasa senang, tidak senang atau perasaan biasa-biasa saja dari seseorang terhadap sesuatu. Kalau yang timbul terhadap sesuatu itu adalah perasaan senang, maka disebut sikap positif, sedangkan kalau perasaan tak senang, sikap negatif. Kalau tidak timbul perasaan apa-apa, berarti sikapnya netral (Sarlito, 2010). Sikap adalah kecenderungan dalam bertindak yang berkenaan dengan objek tertentu yang disikapi. Menurut Anwar (2009) sikap merupakan tingkah laku yang bersifat umum yang menyebar tipis diseluruh hal yang dilakukan peserta didik. Tetapi sikap juga merupakan salah satu yang berpengaruh pada prestasi belajar peserta didik. Sikap ilmiah juga dapat diartikan sebagai sikap yang memiliki perhatian besar terhadap ilmu pengetahuan atau kebiasaan berpikir ilmiah. Sikap ilmiah dibedakan dari sekedar sikap terhadap Sains, karena sikap terhadap Sains hanya terfokus pada apakah siswa suka atau tidak suka terhadap pembelajaran Sains.

Sikap ilmiah yang perlu dikembangkan oleh pendidik di sekolah, antara lain selalu bersikap jujur, adil, terbuka, luwes, tekun, logis, kritis dan kreatif. Marjono (1996) mengemukakan empat sikap pokok yang harus dikembangkan dalam Sains yaitu, (a) sikap ingin tahu, (b) sesuatu yang baru, (c) berpikir kritis, and (d) meneguhkan pendapat. Keempat sikap ini tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lainnya karena saling melengkapi. Sikap ingin tahu mendorong akan penemuan sesuatu yang baru yang dengan berpikir kritis akan meneguhkan pendirian dan berani untuk berbeda pendapat.

Menurut Bahm (1980) sikap ilmiah paling tidak mencakup 6 unsur utama yaitu keingintahuan, spekulasi, kesediaan untuk bersifat obyektif, berpandangan terbuka, kesediaan untuk menunda keputusan hingga semua bukti yang diperlukan ada, dan kesediaan untuk bersikap bahwa semua kesimpulan ilmiah bersifat sementara.

Pembelajaran kimia menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan sikap ilmiah. Hal ini sesuai dengan isi kurikulum dan tujuan pendidikan di Indonesia. Tujuan pendidikan adalah untuk meningkatkan penguasaan pengetahuan, kemampuan, keterampilan, pengembangan sikap dan nilai-nilai dalam rangka pembentukan dan pengembangan diri peserta didik.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa sikap ilmiah merupakan suatu sikap yang memiliki peran penting dalam ilmu pengetahuan atau kebiasaan berpikir ilmiah. Penelitian ini memiliki salah satu tujuan pembelajaran kimia di SMA untuk memupuk terbentuknya sikap ilmiah dengan indikator sikap yaitu sikap ingin tahu, sikap menghargai data, sikap berpikir kritis, sikap penemuan dan kreativitas, sikap berpikiran terbuka dan kerjasama, sikap ketekunan dan sikap peka terhadap lingkungan sekitar.

6. Prestasi Belajar Kognitif

Prestasi belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Sudjana (2012) membagi tiga macam prestasi belajar, yakni keterampilan dan kebiasaan, pengetahuan dan pengertian; sikap dan

cita-cita ketiga hal tersebut dapat dikategorikan menjadi tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Sebagai tujuan yang hendak dicapai, ketiga ranah tersebut harus nampak sebagai hasil belajar peserta didik di sekolah. Oleh sebab itu ketiga ranah tersebut harus dipandang sebagai prestasi belajar peserta didik dari proses pengajaran. Sudjana (2012) menjelaskan ketiga ranah tersebut berdasarkan Bloom (1956) sebagai berikut.

a. Ranah kognitif

Ranah kognitif merupakan ranah untuk kegiatan mental (otak). Dalam ranah kognitif terdapat enam jenjang proses berpikir yang dimulai dari yang terendah yaitu ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi.

b. Ranah afektif

Ranah afektif merupakan ranah yang berhubungan dengan sikap dan nilai. Ranah afektif ini terbagi dalam lima tingkatan yaitu kepekaan dalam menerima rangsangan, jawaban, penilaian, organisasi, dan karakteristik nilai.

c. Ranah psikomotorik

Ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Ada tujuh tingkat ketrampilan, yakni persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, dan penyesuaian pola gerakan.

Ketiga ranah tersebut dapat memengaruhi prestasi belajar peserta didik, sehingga mampu mewujudkan suatu kemampuan dan manajemen dalam belajar yang baik. Karakteristik yang berbeda-beda dari tiap individu baik fisik maupun

psikis memerlukan perhatian khusus bagi guru untuk menjaga perkembangan peserta didik agar proses belajar berlangsung lebih baik sesuai dengan kemampuan. Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh anak setelah mengalami proses pembelajaran. Keberhasilan suatu proses belajar dapat diukur dengan hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik. Hal tersebut didukung oleh pendapat Djamarah dan Zain (2010), yaitu: Setiap proses belajar mengajar selalu menghasilkan prestasi belajar, sehingga dapat dikatakan bahwa prestasi belajar merupakan akhir atau puncak dari proses belajar. Akhir dari kegiatan inilah yang menjadi tingkat keberhasilan siswa dalam proses belajar mengajar.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini prestasi belajar kognitif adalah pencapaian siswa setelah mendapatkan pembelajaran yang didasarkan pada ranah kognitif, dengan cara menilai prestasi belajar dengan tes yang dilakukan diawal dan diakhir pembelajaran.

7. Keseimbangan Kimia

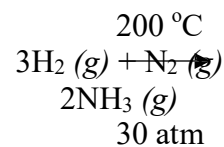
Materi dalam Keseimbangan Kimia meliputi konsep keseimbangan dinamis, pergeseran keseimbangan kimia, tetapan keseimbangan, dan keseimbangan dalam industri sebagai berikut.

a. Konsep Keseimbangan Dinamis

Abu hasil pembakaran kertas tidak akan dapat menghasilkan kertas kembali. Reaksi seperti itu digolongkan sebagai reaksi yang berlangsung searah atau reaksi yang tidak dapat balik (*irreversible*). Proses-proses alami yang dapat

balik (*reversible*). Pada laboratorium maupun dalam proses industri banyak ditemukan reaksi yang dapat balik.

Salah satu contoh reaksi *reversible* adalah reaksi antara hidrogen dan nitrogen yang membentuk amonia dan reaksi penguraian amonia yang membentuk hidrogen dan nitrogen. Jika hidrogen dan nitrogen dicampur dengan angka banding volume 3 : 1 pada suhu kamar maka tidak terjadi reaksi. Namun pada suhu tinggi yaitu pada suhu 200° C dan tekanan 30 atm serta ditambah dengan katalis maka reaksi tersebut akan berjalan cepat. Reaksi pembentukan amonia dari hidrogen dan nitrogen ditulis sebagai berikut:

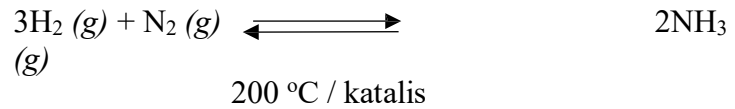


Sebaliknya amonia juga tidak terurai pada suhu kamar. Namun pada suhu 200° C dan tekanan 30 atm ditambah dengan katalis maka penguraian amonia akan cepat. Reaksi penguraian amonia menjadi hidrogen dan nitrogen ditulis sebagai berikut:



Dari kedua fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa reaksi pembentukan amonia merupakan kebalikan dari reaksi penguraian amonia atau dapat disebut juga sebagai reaksi *reversible* (reaksi bolak-balik) sehingga kedua reaksi tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

200 °C / 30 atm



Pada suhu 200° C dan tekanan 30 atm campuran hidrogen dan nitrogen akan bereaksi dengan cepat membentuk amonia sampai sekitar 67,6 persen. Sebaliknya pada kondisi yang sama amonia akan terurai menghasilkan hidrogen dan nitrogen sebanyak 32,4 persen. Selama campuran dibiarkan pada suhu 200° C dan tekanan 30 atm maka banyaknya ketiga zat tersebut tidak akan mengalami perubahan lebih lanjut, sehingga dapat disimpulkan bahwa reaksi tersebut telah mencapai kesetimbangan. Pada keadaan kesetimbangan tidak ada perubahan yang bisa diamati, sehingga terdapat reaksi dua arah. Oleh sebab itu, kesetimbangan kimia dapat disebut juga sebagai kesetimbangan dinamis. Berdasarkan tinjauan mikroskopik ini, kesetimbangan tercapai pada saat laju reaksi ke kanan sama dengan laju reaksi ke kiri (Kean, 1984).

Keadaan kesetimbangan tersebut dijelaskan bahwa reaksi pembentukan amonia dari hidrogen dan nitrogen mula-mula berlangsung cepat kemudian dengan bertambahnya waktu konsentrasi N₂ dan H₂ semakin berkurang, maka pembentukan NH₃ semakin lambat, sedangkan reaksi penguraian pada amonia menjadi hidrogen dan nitrogen mula-mula lambat kemudian akan semakin cepat karena amonia semakin bertambah. Akhirnya laju kedua reaksi yang berlawanan tersebut menjadi sama.

Jika amonia dimulai dengan wadah tertutup pada suhu 200° C dan tekanan 30 atm, reaksi-reaksi yang sama akan berlangsung tetapi urutannya terbalik.

Jika laju reaksi telah sama serta suhu dan tekanan tidak berubah dan tidak ada yang ditambahkan atau diambil, maka banyaknya hidrogen, nitrogen dan amonia tidak berubah.

b. Pergeseran Kimia

Suatu reaksi kesetimbangan dapat berubah dengan melakukan aksi-aksi atau tindakan-tindakan tertentu. Aksi atau tindakan yang dapat dilakukan itu meliputi faktor-faktor berikut :

- 1) perubahan konsentrasi zat
- 2) perubahan volume atau tekanan gas
- 3) perubahan suhu

Pergeseran kesetimbangan berdasarkan pada azas yang dirumuskan oleh *Le Chatelier* yang dikenal sebagai azas *Le Chatelier*, “Bila terhadap suatu kesetimbangan dilakukan suatu tindakan (aksi) tertentu, sistem itu akan mengadakan reaksi yang cenderung menghilangkan pengaruh aksi tersebut”.

- 1) Perubahan konsentrasi zat

Pada reaksi kesetimbangan $A + B \rightleftharpoons C$, jika zat A ditambah ke dalam campuran, berarti memperbesar konsentrasi A., berarti A peluang untuk bereaksi lagi dengan zat B semakin besar, sehingga terbentuk lagi produk C. bertambahnya zat produk berarti reaksi bergeser ke arah kanan.

Terjadinya pergeseran kesetimbangan karena pengaruh perubahan konsentrasi zat dalam kesetimbangan adalah untuk mempertahankan agar tetapan kesetimbangannya tetap untuk reaksi di atas, yakni :

$$K = \frac{[C]}{[B][A]}$$

Reaksi kesetimbangan diatas mempunyai tetapan kesetimbangan (K) yang tetap pada suhu yang tetap, walaupun ada perubahan konsentrasi zat A. Sesuai dengan azas *Le Chatelier* yang berlaku pada perubahan konsentrasi zat adalah sebagai berikut.

- Jika konsentrasi pereaksi diperbesar, kesetimbangan akan bergeser ke kanan.
- Jika konsentrasi pereaksi diperkecil, kesetimbangan akan bergeser ke kiri.

2) Perubahan Volume / Tekanan Gas

Pengaruh tekanan atau volume hanya berpengaruh pada zat-zat yang berfasa gas. Untuk fasa padat dan cair perubahan tekanan atau volume bisa diabaikan. Hal tersebut karena perubahan tekanan atau volume tidak memengaruhi konsentrasi padatan atau cairan murni karena jarak antar partikel dalam zat padatan atau cairan murni tetap. Hukum yang dirumuskan oleh Boyle (1627-1691) menyatakan bahwa tekanan gas berbanding terbalik dengan volume gas. Oleh karena itu memperbesar tekanan berarti memperkecil volume gas tersebut.

Penambahan tekanan akan memperkecil volume berarti memperbesar konsentrasi semua komponen. Sesuai dengan azas *Le Chatelier* maka sistem akan bereaksi karena pengurangan tekanan. Tekanan gas bergantung pada jumlah molekul dan tidak tergantung pada jenis gas. Untuk mengurangi

tekanan maka reaksi kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang jumlah molekul

zat (koefisiennya) lebih kecil (jumlah molekulnya lebih sedikit). Sebaliknya, jika tekanan dikurangi dengan memperbesar volume maka sistem akan bereaksi karena penambahan tekanan dengan cara menambah jumlah molekul. Berarti reaksi akan bergeser ke arah yang jumlah molekul zat (koefisiennya) lebih besar. Karena perubahan tekanan tidak memengaruhi konsentrasi zat padat dan cairan murni, koefisien zat padat dan zat cair tidak diperhitungkan pada perubahan tekanan. Dengan demikian, perubahan tekanan tidak berpengaruh terhadap kesetimbangan yang memiliki jumlah koefisien gas sama banyak pada kedua ruas, sehingga azas Le Chatelier yang berlaku pada perubahan tekanan atau volume adalah sebagai berikut.

- ✓ Jika tekanan diperbesar (volume diperkecil), kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah koefisiennya terkecil.
- ✓ Jika tekanan diperkecil (volume diperbesar), kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisien terbesar.

3) Perubahan Suhu

Apabila suhu suatu sistem kesetimbangan dinaikkan maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang membutuhkan suhu (ke arah reaksi endoterm). Sebaliknya, jika suhu diturunkan, maka kesetimbangan reaksi akan bergeser ke arah eksoterm.

c. Penelitian Relevan

Penelitian Sumargo dan Yuanita (2014) merupakan penerapan media laboratorium virtual (PhET) pada materi laju reaksi dengan model pembelajaran langsung terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian dilakukan di SMA Negeri Ploso Jombang. Penelitian ini mengambil 20 orang siswa tiap kelas. Hasil belajar yang dibandingkan adalah perbedaan rata-rata nilai pretes dan rata-rata nilai postes. Uji statistik yang digunakan adalah uji statistik t ($\alpha = 5\%$). Berdasarkan analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara pretes dan postes pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Namun tidak ada perbedaan yang signifikan jika dibandingkan perubahan pretes ke postes antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pendapat peserta didik mengenai pembelajaran didapatkan sejumlah 87,72% peserta didik mengatakan media PhET adalah hal baru.

Penelitian dari Rahayu, Fuldiaratman, & Ernawati (2014) ini dilatar belakangi oleh masih banyaknya sekolah yang mengalami keterbatasan sarana dan prasarana untuk menjalankan kegiatan praktikum dan semakin pesatnya perkembangan teknologi informasi yang sudah memengaruhi bidang pendidikan sehingga dibutuhkan suatu proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi tersebut. Perkembangan informasi dan komunikasi ini diharapkan dapat mengatasi kelemahan pendidikan saat ini. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan media laboratorium virtual dalam pembelajaran materi larutan penyangga terhadap hasil belajar siswa kelas XI IPA SMAN 8 Muaro Jambi. Dari analisis hasil belajar dapat

diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang positif
penggunaan media

laboratorium virtual dalam pembelajaran materi larutan penyangga terhadap hasil belajar siswa kelas XI IPA SMA N 8 Muaro Jambi.

Mulyatun (2013) melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan laboratorium kimia virtual untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa kimia. Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata *posttest* sebesar 74,4 pada kelas eksperimen dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 62,2. Hasil analisis menggunakan uji t menunjukkan bahwa t-hitung lebih besar daripada t-tabel. Nilai t-hitung sebesar 4,332 sedangkan t-tabelnya dengan alfa 5% adalah 2,02 ($4,332 > 2,02$). Hal ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara mahasiswa yang menggunakan laboratorium kimia virtual dengan yang tidak menggunakan laboratorium kimia virtual, sehingga kita dapat mengatakan bahwa penggunaan laboratorium kimia virtual efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa kimia.

Penelitian yang dilakukan oleh Tuysuz (2010) bertujuan untuk meningkatkan minat peserta didik dan membantu pembelajaran mereka disebabkan oleh kurangnya laboratorium di sekolah atau *instrumen* yang tidak memadai dalam laboratorium. Pada penelitian ini juga untuk melihat dampaknya pada prestasi dan sikap siswa. Penelitian ini menyiapkan 16 percobaan virtual yang menggunakan program *flash* dan digunakan untuk kelas eksperimen. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa aplikasi laboratorium virtual menunjukkan hasil positif pada prestasi dan sikap siswa.

d. Kerangka Pikir

Kimia adalah mata pelajaran yang sifatnya abstrak dan menekankan konsep sampai pada tingkatan submikroskopisnya, serta tergolong mata pelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik. Oleh karena itu peserta didik diharapkan memiliki kemampuan imajinasi yang dapat menghubungkan antara konsep yang ada dalam pembelajaran kimia dengan pengetahuan mereka. Tempat untuk mereka dapat belajar dan menghubungkan pengetahuan ilmiah dalam laboratorium secara mandiri.

Berkembangnya teknologi informasi di sekitar peserta didik sangat mempengaruhi kualitas pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru saat ini. Salah satu aplikasi media komputer dan *smartphone* yang dapat digunakan adalah sistem pembelajaran secara virtual dalam bentuk laboratorium 3D dengan bantuan *virtual reality*. Media pembelajaran 3D-VR ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran di kelas, sebagai penuntun praktikum di laboratorium dan dapat digunakan di rumah bahkan dimana saja peserta didik berada. Sehingga proses belajar peserta didik dapat tumbuh tidak saja saat peserta didik berada di sekolah dengan tidak mengurangi esensi keilmiahan eksperimen tersebut. Laboratorium 3D-VR juga dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran jarak jauh bagi peserta didik. Stimulus gambar dan kata dapat membuahkan prestasi belajar yang lebih baik untuk tugas mengingat, mengenali, menghubungkan fakta dan konsep. Dengan adanya media laboratorium virtual diharapkan peserta didik lebih mudah untuk mengingat dan

memahami materi pembelajaran karena adanya media gambar dapat merangsang kerja otak dan menyimpan lebih lama.

Pembelajaran dengan media 3D-VR membuat peserta didik terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran 3D-VR yang diarahkan agar mereka dapat mengembangkan rasa ingin tahu, ketelitian, objektivitas, bekerja sama, dan mau menerima perbedaan. Keterlibatan peserta didik secara langsung dalam kegiatan pembelajaran berperan penting dalam pengembangan sikap ilmiah peserta didik. Kegiatan praktikum dan proses belajar yang melibatkan keaktifan peserta didik secara langsung dapat melatih peserta didik untuk mengembangkan sikap ilmiah.

Prestasi belajar dari setiap peserta didik berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh sikap ilmiah peserta didik dalam belajar juga berbeda-beda. Sikap ini penting dalam proses belajar, tanpa kemampuan ini belajar tak akan berhasil dengan baik. Kegiatan atau proses belajar ini terpengaruh oleh sikap, motivasi, konsentrasi, mengolah, menyimpan, menggali dan unjuk berprestasi. Inilah yang menjadi pendukung bahwa tinggi atau rendahnya sikap ilmiah peserta didik dalam belajar akan mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam belajar, keberhasilan tersebut dapat dilihat melalui nilai prestasi belajar kognitif yang diperoleh oleh peserta didik tersebut. Peserta didik yang mempunyai sikap ilmiah tinggi akan memiliki kelancaran dalam berpikir sehingga peserta didik akan berprestasi dan memiliki komitmen yang kuat untuk mencapai keberhasilan.

Pembelajaran kimia dimasa yang akan datang akan sangat berpengaruh dan dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknologi yang bisa membantu pendidik dalam proses pembelajaran. Dalam melaksanakan praktikum peserta didik dapat melakukannya dengan *virtual reality*. Oleh karena itu,

virtual reality dengan tiga dimensi menjadi salah satu alternatif dalam mengembangkan media yang cocok digunakan dalam praktikum kimia.

e. Pertanyaan Penelitian

Beberapa pertanyaan penelitian yang dapat diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik media visualisasi tiga dimensi yang dikembangkan dengan *virtual reality* pada materi kesetimbangan kimia peserta didik SMA ?
2. Bagaimana kualitas dan kelayakan media visualisasi 3D-VR pada materi kesetimbangan kimia peserta didik SMA menurut penilaian ahli materi, ahli media, pendidik kimia dan peserta didik?

f. Hipotesis Penelitian

Beberapa hipotesis penelitian yang dapat diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan sikap ilmiah dan prestasi belajar kognitif peserta didik SMA yang menggunakan media visualisasi 3D-VR dengan yang tidak menggunakan media 3D-VR pada materi kesetimbangan kimia.
2. Terdapat perbedaan sikap ilmiah peserta didik SMA yang menggunakan media visualisasi 3D-VR dengan yang tidak menggunakan media 3D-VR pada materi kesetimbangan kimia.

3. Terdapat perbedaan prestasi belajar kognitif peserta didik SMA yang menggunakan media visualisasi 3D-VR dengan yang tidak menggunakan media 3D-VR pada materi kesetimbangan kimia.

