



THE DEVELOPMENT OF CHEMISTRY VIRTUAL LABORATORY ON COLLOIDAL SYSTEM TO IMPROVE GENERIC SCIENCE SKILLS

Khaeruman¹⁾, Darmatasyah²⁾, Hulyadi³⁾

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP Mataram
E-mail:Khaeruman81@gmail.com

Article History

Received: July 2017

Revised: November 2017

Published: Desember 2017

Abstract

This study aimed to obtain the form and feasibility of teaching materials interactive multimedia based on virtual laboratory on colloidal system concept for SMA. The development model used in this study was 4D namely Define, Design, Development, And Disseminate. But in this study only came to Development stage. The development result was validated by 2 lecturers, 1 teacher and 10 students in Ma Nurul Muhsinin. Based on the assessment of two lecturers as validators got the average (71,3%) with the appropriate category, the validation result from the subject teachers got percentage of (77,7%) with appropriate category, and the limited trial result by 10 students got percentage of (80,8%) with decent category. So it can be concluded that the feasibility of interactive multimedia based on virtual laboratory on colloidal system material for SMA/MA/SMK was feasible to use.

Keywords: Interactive Multimedia, Generic Science Skills, Colloidal System

Sejarah Artikel

Diterima: Juli 2017

Direvisi: November 2017

Dipublikasi: Desember 2017

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kelayakan bahan ajar multimedia interaktif berbasis laboratorium virtual pada konsep sistem koloidal untuk SMA. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4D yaitu Define, Design, Development, and Disseminate. Namun dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap Pengembangan. Hasil pengembangan divalidasi oleh 2 dosen, 1 guru dan 10 siswa di Ma Nurul Muhsinin. Berdasarkan penilaian dua dosen sebagai validator mendapat rata-rata (71,3%) dengan kategori yang sesuai, hasil validasi dari guru mata pelajaran mendapat persentase (77,7%) dengan kategori yang sesuai, dan hasil uji coba terbatas sebesar 10 siswa mendapat persentase (80,8%) dengan kategori layak. Jadi dapat disimpulkan bahwa kelayakan multimedia interaktif berbasis pada laboratorium virtual pada materi sistem koloid untuk SMA / MA / SMK layak untuk digunakan.

Kata kunci: Multimedia interaktif, Keterampilan Sains Generik, Sistem Koloid

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan penting pada sekolah dalam bidang ilmu pengetahuan alam (IPA), khususnya mata pelajaran kimia adalah kurangnya fasilitas sarana dan prasarana yang memadai untuk melengkapi proses pembelajaran dan meningkatkan mutu pendidikan. Selain itu, salah satu prosedur peningkatan mutu pendidikan adalah penyempurnaan kurikulum. Pada penelitian ini peneliti menggunakan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). KTSP merupakan kurikulum yang terbaru yang diterapkan di Indonesia walaupun pelaksanaannya masih belum maksimal.

Menurut Soepeno (2010) “kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai pendidikan tertentu. Tujuan tertentu ini meliputi tujuan pendidikan nasional serta kesesuaian dengan kekhasan, kondisi dan potensi daerah, satuan pendidikan, dan peserta didik”. Jadi kurikulum merupakan seperangkat rencana artinya didalam kurikulum berisikan rencana yang berhubungan dengan proses pembelajaran dan pengaturan mengenai isi dan bahan pelajaran, bahan pelajaran yang diatur oleh pemerintah pusat daerah setempat, serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk tujuan tertentu.

Pada kurikulum SMA, proses pembelajaran kimia dilakukan dikelas dan di dalam laboratorium. Laboratorium tempat dilakukannya percobaan dan penelitian (Depdikbud, 2005). Dalam kelas guru memberikan pengetahuan berupa memberikan materi. Materi kimia SMA/MA/SMK yang kompleks dan abstrak menyulitkan siswa untuk memahami konsep-konsep kimia, sehingga siswa kebanyakan berpendapat bahwa pembelajaran kimia termasuk pelajaran yang sulit. Salah satu materi kimia yang cukup sulit dipahami yaitu system koloid yang membutuhkan proses praktikum di dilaboratorium. (Samsudin, 2012) bahwa melalui kegiatan laboratorium dapat melatih sikap ilmiah peserta didik dalam memahami konsep pelajaran.

Meskipun kegiatan dilaboratorium sangat penting, namun dalam pelaksanaannya jarang dilakukan karena memiliki beberapa masalah seperti, (1) alat dan bahan praktikum yang mahal, sehingga tidak terjangkau untuk sekolah-sekolah yang kurang mampu; (2) untuk persiapan dan pelaksanaan praktikum membutuhkan waktu yang lama; (3) siswa biasanya ramai ketika melakukan kegiatan praktikum dilaboratorium sehingga guru kesulitan untuk mengatasinya; (4) keterbatasan laboratorium atau peralatan membatasi guru untuk melaksanakan praktikum (Tuysuz, 2010).

Selain mempelajari teori, siswa juga harus bisa melakukan simulasi/ praktik untuk membuktikan teori tersebut, dengan kurangnya fasilitas sarana dan prasarana maka berdampak juga pada kemampuan awal/dasar siswa. Rustaman (2007), menyatakan keterampilan generik merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh seorang siswa, sama halnya dengan keterampilan proses yang biasa diterapkan untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Ada beberapa keterampilan generik sains yang dikembangkan merupakan kegiatan berpikir yang merupakan ciri khas dari belajar sains. Keterampilan generik memiliki beberapa aspek diantaranya, yaitu: (1) pengamatan langsung dan tak langsung; (2) kesadaran tentang skala besaran (*sense of scale*); (3) bahasa simbolik; (4) kerangka logika taat- asas (*logical self-consistency*) dari hukum alam; (5) inferensi logika; (6) hukum sebab akibat (*causality*); (7) pemodelan matematik; dan (8) membangun konsep. Berdasarkan beberapa indikator keterampilan generik yang di jelaskan diatas, para peneliti yang sudah meneliti mengenai keterampilan generik sains ini, ada sebagian peneliti yang tidak bisa menyelesaikan permasalahan yang ditimbulkan dari indikator tersebut (Liliasari, 2007).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Zulfiani dan Hesti (2015) indikator yang diukur diantaranya yaitu pengamatan langsung dan tidak langsung, hukum

sebab akibat, membangun konsep, pemodelan matematik, dan inferensi logika. Berdasarkan hasil penelitiannya tersebut keterampilan generik pengamatan langsung memperoleh nilai paling tinggi dari indikator yang lain yaitu sebesar 78%. Menurut Brotosiswoyo keterampilan generik pengamatan langsung dan tak langsung termasuk kategori mudah dikuasai (Zakiyah, 2013). Sedangkan keterampilan generik inferensi logika diperoleh 55 %. Keterampilan generik dari indikator inferensi logika bisa dikatakan salah satu keterampilan generik sains yang cukup sulit dikembangkan dan model pembelajaran inkuiri terstruktur belum cukup untuk meningkatkan aspek inferensi logika karena dalam aspek inferensi logika siswa dituntut untuk bisa membuat penjelasan berdasarkan rujukan, memecahkan masalah berdasarkan rujukan, menarik kesimpulan berdasarkan rujukan dan berkaitan hal itu siswa masih kurang dalam keterampilan membuat keputusan (*decision making*) dan berpikir kreatif sehingga keterampilan generik inferensi logika menjadi kurang.

Terlepas dari hasil tersebut, (Rahman, T., 2014) mengungkapkan dalam Jurnal FMIPA UPI bahwa Keterampilan Generik merupakan keterampilan yang dapat diterapkan pada beragam bidang studi dan untuk memperolehnya diperlukan waktu yang relatif lama. Selain inferensi logika, indikator yang cukup sulit untuk dipahami oleh siswa yaitu aspek sebab akibat dan abstrak, karena pembelajaran kimia dengan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak.

Oleh sebab itu, peneliti menawarkan solusi dari permasalahan dalam melakukan praktikum dan berharap dapat menyelesaikan permasalahan yang ditimbulkan oleh indikator dari keterampilan generik sains tersebut dengan menggunakan bantuan aplikasi berbasis laboratorium virtual. Oleh karena itu, dalam melaksanakan praktikum tidak hanya melakukan eksperimen didalam laboratorium, siswa juga dapat melakukannya pada *virtual labs* (Hamida dkk, 2013).

Virtual labs adalah laboratorium virtual yang berisi animasi praktikum menyerupai praktikum dalam laboratorium (dwitya dkk, 2008). Melalui model *virtual laboratory* siswa diberi tantangan untuk memecahkan masalah dengan versi online atau aplikasi. Laboratorium virtual fokus pada tindakan peserta dalam *setting* yang realistis.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada saat ini sangat diperlukan metode, model pembelajaran yang tidak menjenuhkan siswa, guru dituntut untuk lebih kreatif lagi untuk mengembangkan bahan ajar untuk menunjang proses pembelajaran dikelas. Supaya lebih memudahkan guru dalam proses belajar dan pembelajaran perlu diterapkan pembelajaran yang menggunakan *Adobe flash* dengan menggabungkan suatu aplikasi sehingga dapat menjadikan proses pembelajaran yang menarik sehingga siswa aktif, termotivasi dan tidak jenuh. Guru dapat mengembangkan media belajar berbasis laboratorium virtual untuk menumbuhkan generik sains yang dimiliki siswa.

Menurut Departemen Pendidikan dan kebudayaan (Depdikbud) laboratorium ialah tempat dilakukannya percobaan dan penelitian. Laboratorium dan jenis peralatannya merupakan sarana dan prasarana penting untuk menunjang proses pembelajaran disekolah, hal ini dikemukakan pada PP Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 42 Ayat (2) Serta pasal 43 ayat (1) dan ayat (2) prasarana dan sarana pendidikan adalah semua benda bergerak maupun yang tidak bergerak, yang diperlukan untuk menunjang penyelenggaraan proses belajar mengajar, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Berdasarkan pendapat Rini (2014), Laboratorium virtual merupakan serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan dilaboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Jadi, Laboratorium virtual dapat diartikan sebagai serangkaian program komputer yang dapat memvisualisasikan fenomena yang abstrak atau percobaan yang rumit dilakukan dilaboratorium nyata, sehingga

dapat meningkatkan aktivitas belajar untuk dalam upaya mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah.

Menurut Gunawan (2013), indikator inferensi logika dan kemampuan membangun konsep memperoleh nilai yang tinggi. Jadi dengan penggunaan laboratorium virtual membawa dampak/ pengaruh untuk keterampilan siswa.

Keterampilan generik merupakan keterampilan atau kemampuan dasar yang dimiliki oleh siswa dalam mempergunakan alat dan mengaplikasikan media pembelajaran. Keterampilan generik ini sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan karir dalam bidang apapun. Dalam dunia pendidikan keterampilan generik sangat diperlukan karena memiliki peran untuk upaya memperoleh lulusan yang berkompeten. Hal ini sejalan dengan pendapat dari (Brett, dkk (2011) bahwa siswa yang dengan kemahiran generik memiliki prospek pekerjaan yang baik. Oleh sebab itu keterampilan generik ini dapat dikembangkan dalam kurikulum pendidikan dan pembelajaran sains.

Bidang sains sendiri keterampilan generik sains sering dikenal dengan sebutan Keterampilan Generik Sains (KGS) atau Generic Skill. Keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep serta menyelesaikan berbagai masalah sains, untuk memahami konsep-konsep abstrak secara umum maka dibutuhkan kemampuan penalaran yang tinggi dan untuk mencapai kemampuan penalaran yang tinggi tersebut siswa dibiasakan dengan belajar yang menuntut penggunaan penalaran. Keterampilan generik sains merupakan salah satu Keterampilan Dasar Bekerja Ilmiah (KDBI). Selain dengan kemampuan dasar siswa penerapan metode ilmiah juga sangat perlu supaya siswa dapat belajar merumuskan masalah, melakukan observasi, bereksperimen dan memecahkan masalah pada pembelajaran sains yang dominan bersifat abstrak. Hal ini dipertegas oleh (Trianto, 2010) bahwa metode ilmiah telah melatih keterampilan, ketekunan, dan melatih mengambil keputusan dengan pertimbangan yang rasional menuntut sikap-sikap ilmiah bagi penggunanya

Pengembangan media laboratorium virtual dapat mengasah keterampilan generik siswa dalam memahami materi secara langsung atau tidak langsung diperlukan praktik atau pengaplikasian media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar. Peraktikum merupakan suatu proses yang membawa siswa pada pendekatan nyata suatu gejala alam dan proses ini dapat melatih keterampilan generik sains (Agustiningsih, 2014).

Selain praktikum, penggunaan media pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan generik sains siswa, perlu diperhatikan bahwa indikator-indikator pada generik sains juga sangat penting, karena dengan mengetahui keefektifan layaknya suatu produk yang dihasilkan oleh penggunaan media pembelajaran berbasis virtual laboratorium ini dengan memperhatikan indikator generik sains yang akan diukur tersebut. Jadi, indikator yang digunakan peneliti berdasarkan analisis materi pada materi sistem koloid yaitu: 1) melakukan pengamatan langsung, 2) bahasa simbolik, 3) hukum sebab akibat, 4) membangun konsep, dan 5) abstrak, itu merupakan indikator yang hanya menjadi acuan dalam penelitian media pengembangan berbasis Laboratorium Virtual untuk meningkatkan keterampilan generik sains siswa. Pengembangan media pembelajaran ini bertujuan untuk mempermudah siswa memahami materi, tidak membosankan, menarik, minat dan dapat memotivasi belajar siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih afektif dan efisien.

Penggunaan laboratorium virtual akan dapat memnubuhkan keterampilan generiks sains siswa secara tidak langsung karena dalam salah satu indikator terdapat keterampilan generik sains berupa pengamatan langsung dan tidak langsung. Selain itu, penggunaan laboratorium virtual juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan simulasi percobaan yang akan menjelaskan dampak atau akibat dari percobaan tersebut.

Jadi, Percobaan tersebut dilakukan sesuai indikator dari KGS yaitu aspek hukum sebab akibat. Oleh sebab itu, hubungan antara laboratorium virtual dengan keterampilan

generik sains ini mempunyai daya tarik untuk menganalisis aspek dari keterampilan generik sains dan dijadikan pedoman untuk menumbuhkan minat dan bakat siswa dalam mengembangkan kemampuan dasar mereka.

METODE

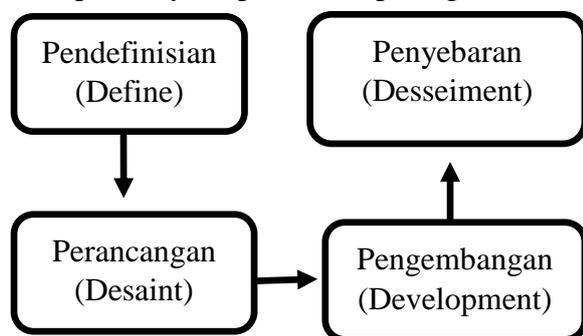
Jenis penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan pendekatan deskriptif dan pengembangan produk dengan model. Menurut Sukmadinata (2010) menjelaskan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik. Lebih lanjut dijelaskan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan.

Supaya menghasilkan produk yang baik serta bisa dimanfaatkan perlu dilakukannya penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan pengujian keefektifan produk, maka perlu dilakukan pengujian keefektifan produk dengan menguji kelayakan produk yang dibuat supaya bermanfaat untuk masyarakat luas khususnya disekolah. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (Sugiyono, 2010).

Pada penelitian ini yang digunakan oleh peneliti adalah model four-D yang meliputi tahap pendefinisian (define), perencanaan (desains), pengembangan (development) dan penyebaran (deseiment). Tetapi dalam hal ini penelitian dilakukan hanya melakukan sampai tahap pengembangan. Adapun alasan peneliti menggunakan model four-D ini karena dilihat dari langkah-langkah dasarnya yang sederhana dan mudah dipahami sehingga hasil produk pengembangannya bisa dimanfaatkan untuk sekolah.

Keterarikan peneliti untuk membuat produk pengembangan berbasis laboratorium virtual dengan model Four-D ini selain meningkatkan motivasi atau minat belajar siswa dan juga dapat mengembangkan kemampuan generiknya, karena produk pengembangan yang akan dibuat oleh peneliti memiliki dampak yang tidak membosankan siswa, produk pengembangan ini selain menjelaskan materi dan juga terdapat media animasi yang sesuai dengan masa sekarang yaitu masa kemajuan teknologi informasi dan komunikasi.

Penelitian Model Four-D ini memiliki beberapa tahapan diantaranya yaitu tahap pendefinisian (define), tahap perencanaan (desaint), tahap pengembangan (development) dan tahap penyebaran (desseiment). Model desains pengembangan Four-D dengan komponen-komponennya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model Four-D

PROSEDUR PENGEMBANGAN

Prosedur pengembangan merupakan *penjelasan* mengenai model pengembangan yang telah ditetapkan untuk digunakan. Peneliti menjadikan media *macromedia flash* berbasis

laboratorium virtual sebagai acuan pengembangan produk pada materi sistem koloid. Adapun langkah-langkah yang sudah ditetapkan pada model 4D antara lain:

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

a. Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan bertujuan untuk untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran kimia pada materi sistem koloid. Adapun analisis siswa yang dilakukan terdiri dari kemampuan intelektual dan analisis keterampilan sehingga dibutuhkan pengembangan bahan pembelajaran.

b. Analisis Tugas

Analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Analisis ini mencakup analisis struktur isi, *analisis* prosedural, analisis proses informasi, analisis konsep, dan perumusan tujuan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah yaitu, (1) Penyusunan tes acuan patokan, merupakan langkah awal yang menghubungkan anatara tahap definisi dan tahap desain. Tes disusun berdasarkan berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran khusus. Tes ini merupakan suatu alat mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa setelah kegiatan belajar mengajar, (2) Pemilihan media yang sesuai tujuan, untuk menyampaikan materi pembelajaran, (3) Pemilihan format. Didalam pemilihan format ini misalnya dapat dilakukan dengan mengkaji *format-format* perangkat yang sudah ada dan yang sudah dikembangkan.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pengembangan Thiagarajam membagi tahap pengembangan ini dalam dua kegiatan yaitu: *Expert Appraisal* dan *Developmental Testing*. *Expert Appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah *disusun*. *Developmental Testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Uji coba ini dicari data respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna model. Hasil uji coba digunakan memperbaiki produk. Setelah produk diperbaiki kemudian diujikan kembali sampai memperoleh hasil yang efektif. Masing-masing kegiatan dalam tahap *develop* dijelaskan sebagai berikut:

a. *Expert appraisal*

Media pembelajaran kimia yang telah diselesaikan selanjutnya dilakukan validasi oleh pakar atau para ahli diantaranya 2 ahli validasi dan 1 ahli praktisi. Pakar mengisi angket untuk menguji kelayakan produk pengembangan berupa media pembelajaran *macromedia flash* berbasis *laboratorium virtual*. Proses ini dilakukan oleh pakar atau ahli mengenai aspek kelayakan isi, bahasa dan penyajian.

b. *Developmental Testing*

Developmental testing ditempuh melalui kegiatan uji coba hasil pengembangan. *Developmental testing* diujikan pada kelompok uji terbatas dengan siswa yang sebenarnya. Uji coba ini bertujuan supaya peneliti mengetahui tingkat kelayakan produk hasil pengembangan tersebut. Selain itu, tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan *prototipe* yang sudah direvisi berdasarkan masukan pakar/ahli bidang isi/materi. Uji coba kelompok

terbatas ini, yaitu *prototipe* media pembelajaran kimia yang sudah dihasilkan akan diuji cobakan pada 10 orang siswa dan 1 orang guru kimia MA Nurul Muhsinin.

c. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif terdiri atas data angket hasil penilaian kelayakan hasil pengembangan yang telah diisi oleh dosen ahli dan guru praktisi, dan data angket yang telah diisi oleh subjek uji coba kelompok terbatas. Sedangkan data kualitatif terdiri dari tanggapan dan saran yang diisi dosen ahli dan guru praktisi pada akhir angket hasil penilaian kelayakan hasil pengembangan, dan tanggapan dan saran subjek uji coba kelompok terbatas pada akhir angket.

d. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk *mengumpulkan* data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan angket Dosen Ahli (Dosen), angket ahli praktisi (Guru), dan angket uji coba terbatas (Siswa) dengan berbantuan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual.

e. Teknik Analisis data

Data-data yang *diproleh* dikelompokkan berdasarkan tujuan untuk menganalisis. Tujuan analisis adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan dari produk pengembangan. Data-data yang diperlukan untuk analisis deskriptif hasil pengembangan itu merupakan data kuantitatif yang diperoleh dari data angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan ini merupakan produk bahan ajar multimedia interaktif yang harus memenuhi syarat kriteria layak/valid, supaya menghasilkan media/bahan ajar yang baik peneliti harus mengikuti prosedur pengembangan dan analisis penelitian. Pada pembuatan media pembelajaran dengan judul pengembangan laboratorium kimia virtual pada materi sistem koloid ini dibuat dengan menggunakan program Adobe flash CS6 yang telah dikembangkan dengan menggunakan model 4-D. Adapun tahapan dalam pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini merupakan langkah awal dalam mengembangkan media pembelajaran berupa virtual laboratorium. Pada tahap ini kegiatan berfokus pada analisis terhadap situasi yang ada di sekolah tempat penelitian. Menurut Trianto (2008) ada tiga jenis kegiatan analisis yang harus dilakukan oleh peneliti yaitu: Analisis ujung depan dan analisis tugas.

Analisis Ujung Depan

Pada tahap analisis ujung depan dikaji masalah mendasar yang dihadapi dalam pembelajaran kimia pada materi sistem koloid dan perlu diangkat pengembangan media pembelajaran. Pada langkah ini, peneliti mengamati permasalahan-permasalahan yang muncul dalam pembelajaran kimia di kelas XI. Permasalahan yang ada antara lain, siswa merasa bahwa pelajaran kimia khususnya materi Sistem koloid merupakan salah satu mata pelajaran yang mempelajari konsep-konsep kimia yang kompleks dan abstrak. Dan siswa tidak pernah melaksanakan praktikum secara nyata apa yang ada pada teori terutama materi sistem koloid karena keterbatasan alat dan bahan pada laboratorium yang ada di MA Nurul Muhsinin. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengembangkan media laboratorium kimia virtual dengan menggunakan bantuan program *Adobe Flash CS6* pada materi sistem koloid. Dimana dengan media laboratorium kimia virtual dengan bantuan program *Adobe Flash CS6* tersebut siswa dapat mempelajari materi dan dilengkapi dengan simulasi/praktikum secara langsung dan eksperimen dapat dilakukan berulang-ulang. Dari hasil pengembangan laboratorium kimia virtual dengan bantuan program *Adobe Flash CS6* terlihat perubahan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran, karena siswa bisa mempelajari materi sistem koloid dan melihat secara langsung mensimulasikan materi sistem

koloid melalui pengembangan media pembelajaran berbasis laboratorium kimia virtual dengan bantuan program *Adobe Flash CS6*.

2. Perencanaan (*Design*)

Pada tahap ini telah dirancang media pembelajaran berupa laboratorium kimia virtual dengan bantuan program *Adobe Flash CS6* yang telah digunakan dalam pembelajaran. Pada langkah ini peneliti mendesain produk *Compact Disk* (CD) interaktif. Adapun komponen-komponen yang terdapat dalam multimedia interaktif yaitu kompetensi, materi, rangkuman, dan evaluasi.



Gambar 1. Tampilan bagian dalam media

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, setelah produk dibuat selanjutnya dilakukan validasi untuk mengetahui kelayakan dari produk. Validasi produk media pembelajaran dilakukan oleh validator ahli yang terdiri dari 2 orang ahli. Selain validasi juga dilakukan uji praktisi oleh guru kimia. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut:

a. Validasi Ahli

Uji kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang telah dibuat sudah layak untuk digunakan atau tidak. Uji kelayakan ini telah dilakukan validasi pada kedua validator atau dosen ahli. Adapun data hasil penilaian yang diberikan untuk validator I dengan presentasi (69,4 %) dengan kategori layak namun masih perlu revisi terutama pada simulasi/praktikumnya sesuaikan dengan konsep. Sedangkan untuk validator kedua dengan persentase (76,3 %) dengan kategori layak namun perlu direvisi terutama penulisan. Sebagai mana yang dipaparkan pada table dibawah ini

b. Validasi Praktisi

Uji kelayakan pada validasi praktisi dilakukan pada guru kimia kelas XI IPA MA Nurul Muhsinin. Adapun hasil presentase Hasil uji kelayakan oleh dosen ahli dan telah dilakukan revisi, selanjutnya dipergunakan untuk uji kelayakan pada guru praktisi. Sebagaimana data tersaji di atas, presentase kelayakan yang diperoleh dari hasil uji kelayakan guru praktisi sebesar (77,75) dengan kriteria layak.

c. Hasil Uji Coba Kelompok Terbatas

Uji coba kelompok terbatas dilakukan pada siswa-siswi kelas XI IPA MA Nurul Muhsinin. Adapun data hasil penilaian dari ujicoba kelompok terbatas yaitu (80,8%) dengan kriteria layak. Dengan demikian produk multimedia yang telah dikembangkan mendapatkan respons yang sangat baik dari siswa selaku pengguna multimedia tersebut.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Bentuk multimedia interaktif berbasis Laboratorium virtual pada materi sistem koloid untuk SMA/MA/SMK. Pada *Compact Disk* (CD) interaktif ini terdapat menu judul dan menu utama. Pada menu utama terdapat 6 komponen yaitu kompetensi, materi,

- rangkuman, evaluasi, profil dan menu petunjuk penggunaan media. Pada menu evaluasi, multimedia merespon jawaban pengguna apakah jawabannya benar atau salah.
2. Kelayakan multimedia interaktif berbasis laboratorium virtual pada materi sistem koloid telah dikembangkan memenuhi kriteria layak/valid oleh dosen ahli, guru praktisi dan uji coba terbatas oleh siswa. Adapun hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:
 - a. Skor rata-rata hasil validasi ahli sebesar (71,3 %) dengan kategori layak.
 - b. Hasil respon guru mata pelajaran kimia sebagai guru praktisi bahwa multimedia pembelajaran interaktif telah memenuhi kriteria dengan persentase (77,7%) dengan kategori layak.
 - c. Hasil uji coba terbatas oleh siswa bahwa media pembelajaran telah memenuhi kriteria dengan persentase (80,8%) dengan kategori layak.

DAFTAR RUJUKAN

- Brett Freudenberg, Mark Brimble, Craig Cameron, *WILL and Generic Skill Development: The Development of Business Student's Generic Skills Through Work Integrated Learning*, Asia-Pacific Journal of Cooperative Education, Volume 12, No.2, 2011, p.81.
- Brotosiswoyo, B. S. (2000). *Hakikat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi. Proyek Pengembangan Universitas Terbuka*. Jakarta: Direktorat Jendral Perguruan Tinggi, Depdiknas.
- Hayatus Zakiyah, Adlim, dan A. Halim, “*Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Materi Titrasi Asam Basa Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa*”, Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, Aceh: PPs Unsyiah, 2013, h. 2.
- Liliasari, (2007). “*Scientific Concepts and Generic Science Skills Relationship In The 21st Century Science Education*”, dalam *Proceeding The First International Seminar on Science Education*, Bandung: Program Pendidikan IPA SPS UPI.
- Parno, D & Dwitya P.N.2008. “*Desain dan implementasi laboratorium maya (V-Lab) aplikasi modul lensa optik untuk membantu pelaksanaan peraktikum fisika*”. Jurnal informatika komputer. 13 (1): 26-33.
- Rahman, Taufik. “*Profil Kemampuan Generik Perencanaan Percobaan Calon Guru Hasil Pembelajaran Berbasis Kemampuan Generik Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan*”, Jurnal, (tersedia: <http://file.upi.edu>, 26 juli 2017).
- Rustaman, N. Y. (2007). “*Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah dalam Pendidikan Sains dan Asemennya*”. Makalah kunci Seminar Internasional Pendidikan IPA ke-1 SPS UPI Bandung pada tanggal 27 Oktober 2007, Bandung.
- Samsudin, A., Suhendi, E., Efendi, R., & Suhandi, A. (2012). *Pengembangan “Cels” Dalam Eksperimen Fisika Dasar Untuk Mengembangkan Performance Skills Dan Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8 (1), 15-25.
- Siswanto J, Saepan J, Suparmi. 2014. “*Keefektifan E-Lab Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika*”. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 12 (1) (2016) 33-40. e-ISSN: 2355-3812.

- Sunarto, W & IE Nurrokhmah. 2013. ” *Pengaruh Penerapan Virtual Labs berbasis inkuiri terhadap hasil belajar kimia*”. *Chemistry in Education*.Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.ISSN NO 2252-6609.
- Suriani N. 2016. ”*Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Kontekstual Pada Materi Asam Basa Untuk Sma*”.Skripsi Jurusan Kimia FPMIPA IKIP Mataram.
- Tuyzus, C. 2010. The effect Of the virtual laboratory on student achievement and attitude in chemistry. *International online journal of education science*.2 (1):37-53.
- Zulfiani, Hesti. 2014,”*Profil Keterampilan Generik Sains Siswa SMA pada Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur (Structured Inquiry) Konsep Difusi dan Osmosis*”.FITK- UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.