

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu penentu kualitas sumber daya manusia. Peningkatan kualitas sumber daya manusia dilalui dengan proses pembelajaran yang menitikberatkan pada aktivitas siswa. Menurut Amri dan Ahmadi (2010), belajar akan lebih bermakna jika siswa mengalami apa yang dipelajarinya, bukan mengetahuinya. Sehingga dalam proses belajar terlihat keterlibatan siswa dalam penyelesaian masalah. Melalui proses belajar tersebut diharapkan siswa dapat memiliki pengetahuan dari konsep-konsep yang dipelajarinya sehingga dapat diaplikasikan di kehidupan sehari-hari.

Pembuatan koloid merupakan bagian dari pokok bahasan koloid dalam pelajaran kimia SMA khususnya kelas XI dengan karakteristik materi yang banyak membahas teori dan juga sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam kompetensi dasar (KD) 4.15 kelas XI bidang kimia kurikulum 2013, menyatakan bahwa peserta didik dituntut untuk dapat memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid. Kemampuan tersebut dapat diperoleh siswa melalui kegiatan praktikum.

Praktikum merupakan penunjang kegiatan dalam proses belajar. Praktikum ada dua macam yaitu menemukan konsep baru dan menguji konsep, pada tingkatan SMA praktikum digunakan untuk menguji konsep. Praktikum yang dilakukan akan memberikan pemahaman kepada siswa kearah realitas dan menarik serta memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Namun, praktikum masih merupakan hal yang jarang dilakukan disekolah-sekolah tertentu.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 8 Kota Jambi, diketahui bahwa sekolah telah memiliki laboratorium kimia, serta alat dan bahan untuk praktikum. Untuk ketersediaan alat dan bahan masih kurang lengkap dan ruangan yang juga masih kurang memadai. Dari hasil analisis angket yang diberikan kepada siswa, 100% siswa menyatakan ketidaklengkapan alat dan bahan. Kurangnya alat dan bahan disekolah, mengakibatkan percobaan untuk materi pembuatan koloid tidak terlaksana. Permasalahan tersebut dapat diminimalisir dengan menerapkan laboratorium virtual.

Laboratorium virtual merupakan suatu media berbantuan komputer yang berisi simulasi kegiatan di laboratorium. Laboratorium virtual dibuat untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang mungkin tidak terlihat pada keadaan nyata serta untuk menanggulangi kendala pada praktikum secara langsung. Peran laboratorium virtual dapat meningkatkan minat belajar siswa karena bersifat praktis untuk digunakan, sangat efisien, tidak berbahaya, dapat meminimalisir kesalahan penafsiran, menunjang pemahaman siswa serta juga dapat memberikan ilustrasi mikroskopis (Sutrisno, 2011). Beberapa keuntungan lainnya dari penggunaan laboratorium virtual adalah pengulangan praktikum yang dapat dilakukan tanpa memerlukan biaya, menghindarkan dari kerusakan alat oleh praktikan seperti alat yang pecah dan menghindarkan praktikan dari resiko praktikum secara langsung seperti ditumpahi zat kimia berbahaya.

Sumargo dan Yuanita (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Media Laboratorium Virtual pada materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran

Langsung”, berhasil menerapkan laboratorium virtual pada materi bentuk molekul dan gaya antar molekul menunjukkan terdapat pengaruh penerapan simulasi laboratorium terhadap hasil belajar siswa. Laboratorium virtual hasil pengembangan dapat membantu siswa memahami percobaan, meski mereka tidak melakukannya secara langsung di laboratorium.

Menurut Nieveen (1999) kualitas kelayakan media dalam pendidikan dapat dilihat dari 2 aspek, yaitu kelayakan secara teoritis dan kelayakan secara praktis. Kelayakan secara teoritis ditinjau dari kelayakan materi (konten) dan kelayakan media (konstruk). Kelayakan materi meliputi kesesuaian isi media dengan konsep materi dan tujuan pembelajaran. Sedangkan kelayakan media meliputi format media, kualitas media, dan kesesuaian konsep. Adapun kelayakan secara praktis ditinjau dari tingkat kemudahan guru dan siswa menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Laboratorium virtual merupakan suatu media pembelajaran berbasis komputer. Untuk itu, dalam perancangan dan pengembangannya diperlukan suatu perangkat lunak komputer. Salah satu program yang digunakan untuk mengembangkan laboratorium virtual adalah *Adobe Flash*. Sebagaimana hasil penelitian Ditama,dkk (2015). mengembangkan media *Adobe Flash* pada praktikum hidrolisis garam. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa media tersebut dinyatakan layak oleh validator dan mendapatkan respon siswa yang cukup baik.

Pengembangan laboratorium virtual dengan *software Adobe Flash* juga didukung oleh penelitian sebelumnya. Merdekawati, dkk (2014). mengembangkan media dengan *Adobe Flash* pada materi bentuk-bentuk molekul dan gaya antar molekul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan

dinyatakan memiliki kualitas sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas maupun sumber belajar mandiri oleh siswa.

Ditinjau dari sumber daya teknologi, SMA Negeri 8 Kota Jambi telah dilengkapi laboratorium komputer, *infocus* dan jaringan internet yang cukup memadai. Fasilitas-fasilitas tersebut dapat dimanfaatkan oleh guru untuk mendukung proses pembelajaran. Dari hasil analisis angket yang diberikan kepada siswa, 80% siswa menyatakan sudah memiliki laptop. Fasilitas tersebut dapat dimanfaatkan oleh siswa sebagai sumber belajar dan sarana untuk mengerjakan tugas sekolah. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dapat dijadikan sebagai sarana pendukung dalam penggunaan laboratorium virtual yang akan dikembangkan. Laboratorium virtual yang akan dikembangkan menggunakan *Software Adobe Flash*.

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh *Adobe* dan program aplikasi standar yang digunakan untuk membuat animasi yang sangat menarik, interaktif dan dinamis. Program *Adobe Flash* mampu mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi sehingga membuat animasinya menjadi lebih menarik. Selain itu program ini diharapkan dapat mempermudah pemahaman peserta didik tentang konsep suatu materi (Ditama, dkk. 2015).

Adobe flash dapat mengatasi kesulitan pada pembelajaran kimia pada materi pembuatan koloid karena *Adobe flash* memiliki kelebihan diantaranya: dapat membuat ilustrasi secara detail, animasi yang dibuat memerlukan memori yang kecil, *layout* yang dibuat sesuai kreatifitas pengembang, dapat dibuat tombol navigasi. Animasi dan gambar konsisten dan *fleksible* untuk ukuran jendela dan resolusi layar berbagai ukuran pada monitor pengguna, kualitas gambar terjaga,

program yang dihasilkan interaktif, menyediakan fitur-fitur yang menarik. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis bermaksud melakukan penelitian pengembangan yang berjudul **“Pengembangan Laboratorium Virtual Menggunakan *Adobe Flash* Materi Pembuatan Koloid Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat penulis kemukakan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah laboratorium virtual yang dikembangkan dengan *Adobe Flash* pada pembuatan koloid untuk siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi layak digunakan secara teoritis?
2. Apakah laboratorium virtual yang dikembangkan dengan *Adobe Flash* pada pembuatan koloid untuk siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi layak digunakan secara praktis?

1.3 Tujuan Pengembangan

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka penelitian pengembangan yang akan dilakukan ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui kelayakan secara teoritis laboratorium virtual pada materi pembuatan koloid menggunakan *Adobe Flash* untuk siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi.
2. Untuk mengetahui kelayakan secara praktis laboratorium virtual pada materi pembuatan koloid menggunakan *Adobe Flash* untuk siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi.

1.4 Batasan Pengembangan

Agar pengembangan terpusat dan terarah, maka ditetapkan Batasan pengembangan, meliputi:

1. Pada fase pelaksanaan pengembangan uji coba yang dilakukan hanya sebatas uji coba kelompok kecil (sebanyak 10 siswa)
2. Materi yang dikembangkan hanya mencakup KD 4.15 pada materi pembuatan koloid yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2017.

1.5 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan terhadap hasil penelitian pengembangan ini, yaitu :

1. Pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual menggunakan *software adobe flash CS6* yaitu menggunakan model desain pengembangan ADDIE.
2. Materi pada pengembangan laboratorium virtual adalah materi pembuatan koloid di SMA Negeri 8 Kota Jambi.
3. Praktikum di laboratorium virtual menyerupai keadaan praktikum di laboratorium nyata.
4. Produk laboratorium virtual untuk siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi ini berisi percobaan pembuatan koloid.
5. Program yang dipakai adalah *Adobe Flash CS6*. Dapat dijalankan pada semua perangkat komputer, laptop, notebook dengan kategori sistem: minimal intel® Pentium® 4 atau AMD Athlon® 64 processor, 32-bit Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 10, RAM 1 GB.

6. Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini adalah **swf*. Produk tersebut dapat dikonversi dan di-*publish* ke dalam beberapa tipe seperti **html*, **gif*, **jpg*, **png*, **exe* dan **mov*.

1.6 Manfaat Pengembangan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Guru

Sebagai salah satu bahan ajar untuk guru kimia dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia. Serta dapat dimanfaatkan dan diterapkan oleh guru kimia didalam proses belajar mengajar.

2. Bagi Siswa

Pengembangan perangkat pembelajaran Laboratorium Virtual ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bervariasi sehingga lebih mudah memahami materi kimia.

3. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman yang nantinya akan berguna bagi peneliti sebagai calon guru.

1.7 Definisi Istilah

Untuk memberikan pemahaman yang benar, maka diberikan penegasan istilah yang berkaitan dengan judul skripsi ini yaitu:

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan media pembelajaran kimia. Pengembangan media pembelajaran adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang telah ada.

2. Laboratorium Virtual merupakan serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak atau *software* komputer yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan dilaboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya.
3. *Adobe Flash* adalah aplikasi pembuat dan pengolah animasi atau gambar yang menggunakan vektor untuk skala ukuran kecil. File yang dihasilkan dari software ini menggunakan *ekstension* *.swf* serta dapat di-*play* atau diputar melalui *Browser* atau *Web* dengan syarat sudah ter-*instal* plugin *Adobe Flash*, ataupun melalui *software* pemutar lain yang dapat diputar dengan format *.swf*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian yang Relevan

Berbagai penelitian telah dilakukan guna mencari solusi bagi permasalahan-permasalahan pendidikan. Termasuk diantaranya tentang media pembelajaran. Berikut akan diapaparkan beberapa penelitian yang sesuai dengan penelitian pengembangan laboratorium virtual yang akan dilakukan oleh peneliti.

Sumargo dan Yuanita (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “*Penerapan Media Laboratorium Virtual pada materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung*”, berhasil menerapkan laboratorium virtual pada materi bentuk molekul dan gaya antar molekul menunjukkan terdapat pengaruh penerapan simulasi laboratorium terhadap hasil belajar siswa. Laboratorium virtual hasil pengembangan dapat membantu siswa memahami percobaan, meski mereka tidak melakukannya secara langsung di laboratorium.

Salah satu program yang digunakan untuk mengembangkan laboratorium virtual adalah *Adobe Flash*. Sebagaimana hasil penelitian Ditama,dkk (2015). mengembangkan media dengan *Adobe Flash* pada praktikum hidrolisis garam. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa media tersebut dinyatakan layak oleh validator dan mendapatkan respon siswa yang cukup baik.

Pengembangan laboratorium virtual dengan *software Adobe Flash* juga didukung oleh penelitian sebelumnya. Merdekawati, dkk (2014). mengembangkan media dengan *Adobe Flash* pada materi bentuk-bentuk molekul dan gaya antar molekul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan

dinyatakan memiliki kualitas sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran dikelas maupun sumber belajar mandiri oleh siswa.

Dari ketiga penelitian di atas dapat terlihat bahwa pembelajaran dengan laboratorium virtual dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. Dengan keberhasilan penelitian yang dilakukan sebelumnya, peneliti berharap pengembangan laboratorium virtual pada materi pembuatan koloid dapat membantu dalam proses pembelajaran.

2.2 Teori Belajar

Teori belajar adalah suatu teori yang di dalamnya terdapat tata acara pengaplikasian kegiatan belajar mengajar antara guru dan siswa, perancangan metode pembelajaran yang akan dilaksanakan di kelas maupun di luar kelas. Terdapat tiga kategori utama atau kerangka filosofis mengenai teori-teori belajar, yaitu: teori belajar behaviorisme, teori belajar kognitivisme, dan teori belajar konstruktivisme (Ertikanto, 2016).

2.2.1 Teori belajar Behaviorisme

Teori belajar behavioristik dipelopori oleh Thorndike, Paslov, dan Skinner. Teori belajar behavioristik berketetapan bahwa perilaku terbentuk melalui keterkaitan antara rangsangan (stimulus) dan tindak balas (respons). Perilaku itu sendiri merupakan sesuatu yang dapat diamati dengan indra manusia.

Para penganut teori behaviorisme meyakini bahwa manusia sangat dipengaruhi oleh kejadian-kejadian di dalam lingkungannya yang memberikan pengalaman-pengalaman tertentu kepadanya. Behaviorisme yang menekankan pada apa yang dilihat, yaitu tingkah laku dan kurang memperhatikan apa yang terjadi di dalam pikiran karena tidak dapat dilihat. Ciri yang paling mendasar dari aliran ini adalah

bahwa perubahan tingkah laku yang terjadi adalah berdasarkan paradigma S-R (*Stimulus Respons*), yaitu suatu proses yang memberikan respon tertentu terhadap sesuatu yang datang dari luar (Aunurrahman, 2013).

Pembelajaran menggunakan bantuan laboratorium virtual dapat memberikan pengalaman sebagaimana melakukan percobaan di dalam laboratorium riil namun dilakukan secara virtual. Laboratorium virtual dapat menyajikan stimulus-stimulus berupa animasi, gambar, latihan, dan lain-lain sehingga siswa dapat merespon aktif seperti memberikan reaksi ataupun tanggapan.

2.2.2 Teori belajar Kognitivisme

Kognitivisme merupakan salah satu teori belajar yang dalam berbagai pembahasan juga sering disebut model kognitif (*cognitive model*) atau model perseptual (*perseptual model*). Menurut teori belajar ini tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi atau pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan-tujuannya. Karena itu belajar menurut teori kognitivisme diartikan sebagai perubahan persepsi dan pemahaman. Teori ini menekankan bahwa bagian-bagian suatu situasi saling berhubungan dengan konteks seluruh situasi tersebut. Karena teori ini menekankan kebermaknaan keseluruhan sesuatu dari pada bagian-bagian, maka belajar dipandang sebagai proses internal yang mencakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi dan faktor-faktor lain (Aunurrahman, 2013).

Pembelajaran menggunakan bantuan laboratorium virtual mampu melengkapi persepsi atau pemahaman peserta didik terhadap materi-materi kimia yang sifatnya abstrak dan membutuhkan praktikum. Dengan bantuan laboratorium virtual, siswa mampu memahami suatu reaksi secara keseluruhan dan lebih mendalam.

2.2.3 Teori belajar Konstruktivisme

Menurut Thobroni (2015), Teori konstruktivisme adalah sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar atau mencari kebutuhannya dengan kemampuan untuk menemukan keinginan atau kebutuhannya tersebut dengan bantuan fasilitas orang lain. Konstruktivisme merupakan sebuah filosofi pembelajaran yang dilandasi premis bahwa dengan merefleksikan pengalaman, kita membangun, mengkonstruksi pengetahuan pemahaman kita tentang dunia tempat kita hidup. Konstruktivisme percaya bahwa pembelajar mengkonstruksi sendiri realitasnya atau paling tidak menerjemahkannya berlandaskan persepsi tentang pengalamannya, sehingga pengetahuan individu adalah sebuah fungsi dari pengalaman sebelumnya, juga struktur mentalnya, yang kemudian digunakannya untuk menerjemahkan objek-objek serta kejadian-kejadian baru (Suyono, 2014).

Pembelajaran berbantuan laboratorium virtual didesain sedemikian rupa agar dapat memberikan pengalaman seolah laboratorium riil. Alat dan bahan yang digunakan serta lingkungan yang ditampilkan dalam laboratorium didesain sebagaimana laboratorium riil sehingga siswa dapat merasakan seperti sedang melakukan serta mengkonstruksi pemahaman yang mereka dapat melalui laboratorium virtual.

2.3 Media Pembelajaran

Media adalah segala bentuk dan saluran penyampai pesan atau informasi dari sumber pesan ke penerima yang dapat merangsang pikiran, membangkitkan semangat, perhatian, dan kemauan siswa sehingga siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap yang sesuai dengan tujuan informasi yang

disampaikan. Media juga sebagai perantara guru untuk menyajikan segala sesuatu atau pesan yang tidak dapat dilihat langsung oleh siswa, tetapi dapat digambarkan secara tidak langsung melalui media.

2.3.1 Definisi media pembelajaran

Berdasarkan pengertian media yang sudah dipahami sebelumnya, media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali. Hal serupa juga disampaikan Suryani dan Agung (2012) bahwa media pembelajaran adalah media yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk dan sarana penyampaian informasi yang dibuat atau dipergunakan sesuai dengan teori pembelajaran, dapat digunakan untuk tujuan pembelajaran dalam menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali.

2.3.2 Fungsi dan manfaat media pembelajaran

Menurut Asyhar (2011) media pembelajaran memiliki fungsi dan berperan untuk:

1) Fungsi semantik

Media pembelajaran memiliki fungsi semantik, artinya media pembelajaran berfungsi mengkonkretkan ide dan memberikan kejelasan agar pengetahuan dan

pengalaman belajar dapat lebih jelas dan mudah dipahami. Contohnya, dalam mengajar materi simbol unsur kimia, diagram, foto, video dan sebagainya daripada sekedar menjelaskan nama-nama unsur kimia tersebut secara verbal sehingga meminimalisir kesalahan konsep pada siswa.

2) Fungsi manipulatif

Media memiliki fungsi manipulatif, artinya media berfungsi memanipulasi benda dan peristiwa sesuai kondisi, situasi, tujuan dan sasarannya. Manipulasi dapat diartikan sebagai cara yang dapat dilakukan untuk menggambarkan suatu benda yang tidak dapat terjangkau atau dihadirkan ketika proses pembelajaran berlangsung. Misalnya, dalam pembelajaran geografi, guru dapat menjelaskan tentang tata surya menggunakan model susunan planet dan video.

3) Fungsi fiktatif

Fungsi fiktatif adalah fungsi media dalam menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali objek atau kejadian yang sudah lama terjadi.

4) Fungsi distributif

Fungsi distributif media, yaitu terkait dengan kemampuan media mengatasi batas-batas ruang dan waktu, serta mengatasi keterbatasan indrawi manusia.

5) Fungsi sosiokultural

Media pembelajaran memiliki fungsi sosiokultural, yaitu untuk mengakomodasi perbedaan sosiokultural antara peserta didik.

Dari beberapa fungsi tersebut, media memiliki manfaat baik untuk guru maupun siswa sebagai berikut:

1) Manfaat media pembelajaran bagi guru adalah

- a. Membantu menarik perhatian dan memotivasi siswa untuk belajar

- b. Memiliki pedoman, arah, dan urutan pengajaran yang sistematis
- c. Membantu kecermatan dan ketelitian dalam penyajian materi pelajaran
- d. Membantu menyajikan materi lebih konkret, terutama materi pengajaran yang abstrak, seperti matematika, fisika, dan lain lain
- e. Memiliki variasi metode dan media yang digunakan agar pembelajaran tidak membosankan
- f. Menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan tanpa tekanan
- g. Membantu efisiensi waktu dengan menyajikan inti informasi secara sistematis dan mudah disampaikan
- h. Membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar.

2) Manfaat media pembelajaran bagi siswa adalah:

- a. Merangsang rasa ingin tahu untuk belajar
- b. Memotivasi siswa untuk belajar baik di kelas maupun mandiri
- c. Memudahkan siswa memahami materi pelajaran yang disajikan secara sistematis melalui media
- d. Memberikan suasana yang menyenangkan dan tidak membosankan sehingga lebih fokus pada pembelajaran
- e. Memberikan siswa kesadaran memilih media pembelajaran terbaik untuk belajar melalui variasi media yang disajikan.

2.3.3 Jenis-jenis media pembelajaran

Menurut Asyhar (2012) media pembelajaran dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu media visual, media audio, media audio-visual dan multimedia. Berikut penjelasan keempat jenis media tersebut:

1) Media visual, yaitu jenis media yang digunakan hanya mengandalkan indra

penglihatan semata-mata dari peserta didik. Beberapa media visual antara lain media cetak seperti buku, modul, jurnal, peta, gambar, dan poster.

- 2) Media audio adalah jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan hanya melibatkan indra pendengaran peserta didik. Contoh media audio yang umum digunakan adalah *tape recorder*, radio, dan *CD player*.
- 3) Media audio-visual, adalah jenis media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melibatkan pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam satu proses atau kegiatan. Beberapa contoh media audio-visual adalah film, video, program TV dan lain-lain.
- 4) Multimedia, yaitu media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses atau kegiatan pembelajaran. Pembelajaran multimedia melibatkan indra penglihatan dan pendengaran melalui media teks, visual diam, visual gerak, dan audio serta media interaktif berbasis computer dan teknologi komunikasi dan informasi.

2.4 Definisi Konseptual dan Operasional

Perumusan definisi konseptual dan definisi operasional merupakan salah satu tahap yang harus dilakukan dalam suatu rangkaian penelitian. Definisi konseptual merupakan rumusan variabel penelitian yang diperoleh dari kajian teori. Sedangkan definisi operasional memuat indikator-indikator dari variabel penelitian yang hendak diukur. Definisi operasional inilah yang akan diturunkan menjadi kisi-kisi instrumen untuk setiap variabel penelitian (Budiwanto, 2012). Dalam penelitian ini ada beberapa definisi konseptual dan operasional untuk beberapa instrumen penelitian yang akan digunakan, yaitu:

2.4.1 Angket validasi konstruk dan konten

Angket validasi teoritis ditinjau dari 2 aspek yaitu angket validasi konstruk dan konten. Menurut Ihsan (2013), angket validasi konstruk merujuk pada kesesuaian antara hasil alat ukur dengan kemampuan yang ingin diukur, sedangkan angket validasi konten adalah ketepatan suatu alat ukur ditinjau dari substansi isi alat ukur tersebut.

Menurut Arsyad (2015), instrument untuk menilai produk pengembangan media berdasarkan angket validasi konstruk ditinjau dari prinsip/aspek desain tertentu, yaitu: prinsip kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan bentuk dan warna.

➤ Definisi konseptual

Konsep kesederhanaan mengacu kepada jumlah elemen yang terkandung dalam suatu visual. Jumlah elemen yang lebih sedikit memudahkan siswa menangkap dan memahami pesan yang disajikan secara visual. Kata-kata harus memakai huruf yang sederhana dengan gaya huruf yang mudah terbaca dan tidak terlalu beragam dalam satu tampilan ataupun serangkaian tampilan visual.

Konsep keterpaduan mengacu kepada hubungan yang terdapat diantara elemen-elemen visual yang ketika diamati akan berfungsi secara bersama-sama. Elemen-elemen itu harus saling terkait dan menyatu sebagai suatu keseluruhan sehingga visual itu merupakan suatu bentuk menyeluruh yang dapat membantu pemahaman pesan dan informasi yang dikandungnya.

Konsep penekanan mengacu terhadap salah satu unsur yang akan menjadi pusat perhatian siswa. Dengan menggunakan ukuran, hubungan-hubungan, perspektif, warna, atau ruang penekanan dapat diberikan kepada unsur terpenting.

Konsep keseimbangan mengacu terhadap bentuk atau pola yang dipilih sebaiknya menempati ruang penayangan yang memberikan persepsi keseimbangan meskipun tidak seluruhnya simetris. Konsep bentuk mengacu kepada bentuk yang aneh dan asing bagi siswa dapat membangkitkan minat dan perhatian. Oleh karena itu, pemilihan bentuk sebagai unsur visual dalam penyajian pesan, informasi atau isi pelajaran perlu diperhatikan. Konsep warna mengacu terhadap unsur visual yang penting, tetapi ia harus digunakan dengan hati-hati untuk memperoleh dampak yang baik. Warna digunakan untuk memberikan kesan pemisahan atau penekanan, atau untuk membangun keterpaduan. Disamping itu, warna dapat mempertinggi tingkat realisme objek atau situasi yang digambarkan, menunjukkan persamaan dan perbedaan, dan menciptakan respon emosional tertentu.

➤ Definisi operasional

1. Kesederhanaan

- Gambar dalam *laboratorium virtual* kimia
- Kalimat yang digunakan mudah dipahami

2. Keterpaduan

- Kesesuaian urutan antar halaman
- Ketepatan petunjuk penggunaan

3. Penekanan

- Kualitas penekanan komponen

4. Keseimbangan

- Kesesuaian ukuran teks/huruf
- Kesesuaian ukuran gambar
- Keseimbangan tata letak komponen

5. Bentuk

- Kejelasan tampilan gambar yang digunakan
- Jenis huruf mudah dibaca

6. Warna

- Kesesuaian warna pada tulisan dan *background*
- Kesesuaian degradasi warna

Menurut Yamasari (2010) media yang valid mencakup 3 aspek yaitu aspek format, aspek isi dan aspek bahasa. Angket validasi konten berupa aspek isi, sedangkan aspek format dan aspek bahasa merupakan angket validasi konstruk.

➤ Definisi konseptual

Secara konseptual aspek format berupa keserasian dan kesesuaian warna serta daya tarik. Aspek isi berupa kesesuaian materi dalam media dan kejelasan animasi dalam media. Dan aspek bahasa berupa kebakuan bahasa yang digunakan dan kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan.

➤ Definisi operasional

1. Format

- Daya tarik penyajian materi dalam *laboratorium virtual*

2. Isi

- Kesesuaian materi dengan silabus (KI/KD/Indikator)
- Sistematika penyajian materi
- Kedalaman penjabaran materi
- Keteraturan penyusunan materi yang disajikan dalam *laboratorium virtual* (sesuai silabus)
- Kemudahan memahami materi pada *laboratorium virtual*

- Kejelasan dan kebenaran uraian materi
- Kesesuaian soal evaluasi dengan indikator pembelajaran

3. Bahasa

- Kebakuan bahasa yang digunakan
- Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan

2.4.2 Angket penilaian guru dan respon siswa

➤ Definisi konseptual

Secara konseptual penilaian guru dan respon siswa dapat ditinjau dari beberapa aspek, berupa: tampilan, media pembelajaran, isi materi, bahasa, dan kemanfaatan.

➤ Definisi operasional

1. Tampilan

- Kesesuaian isi dalam tampilan media *laboratorium virtual*
- Kesesuaian kombinasi tampilan media *laboratorium virtual* kimia
- Ukuran (format) penulisan seimbang

2. Media

- Gambar kartun sesuai dengan materi
- kemampuan menjelaskan materi

3. Isi Materi

- Cakupan materi pada media *laboratorium virtual*
- Kesesuaian dengan silabus
- Penekanan materi peran kimia dalam kehidupan
- Latihan sesuai materi

4. Bahasa

- Bahasa yang digunakan mudah dimengerti

5. Kemanfaatan

- Kemandirian belajar
- Memotivasi pengguna untuk belajar kimia

2.5 Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual merupakan media pembelajaran yang dimanfaatkan sebagai alternatif apabila tidak dapat dilaksanakannya praktikum secara langsung dikarenakan keterbatasan alat atau bahan maupun ketersediaan laboratorium disekolah. Berikut dipaparkan pengertian laboratorium virtual dan penggunaannya pada pembelajaran kimia.

2.5.1 Pengertian laboratorium virtual

Laboratorium virtual dapat digambarkan sebagai situasi interaktif untuk melakukan simulasi percobaan. Percobaan yang dilakukan berbantuan komputer yang disimulasikan di dalam *software* khusus sesuai dengan materi praktikumnya. Definisi lain menyebutkan bahwa laboratorium virtual merupakan situasi yang interaktif dan kompek untuk memecahkan persoalan dalam bentuk simulasi secara berkelompok oleh para peneliti (Sutrisno, 2011).

2.5.2 Penggunaan laboratorium virtual dalam pembelajaran kimia

Keberadaannya, laboratorium virtual yang dapat diakses melalui internet cukup banyak dan tersebar dalam berbagai bidang disiplin ilmu. Laboratorium dapat diakses oleh para pengguna dengan mudah. Para peneliti laboratorium virtual berlomba- lomba menyajikannya lebih mudah dan menarik yang pada gilirannya pengakses dapat memanfaatkannya untuk menunjang materi pelajaran yang ditekuni.

Disamping itu, laboratorium virtual merupakan alat bantu yang cukup efektif bagi peneliti, siswa maupun guru untuk memahami metode ilmiah dengan melakukan percobaan. Percobaan yang dilakukan merupakan suplemen pratikum yang sebenarnya. Laboratorium virtual merupakan simulasi yang tidak dapat digunakan untuk menggantikan pratikum.

Simulasi yang dilakukan oleh siswa dapat dilakukan sebelum melakukan pratikum yang sebenarnya. Dalam rangka meningkatkan pemahaman materi pelajaran/bahan yang dipelajari. Disisi lain, Laboratorium virtual dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengayaan sekaligus pengantar pratikum yang sebenarnya atau dengan bantuan simulasi peserta belajar dapat dilihat dengan kasat mata, kompleks dan rumit dapat disimulasikannya.

Disamping itu, laboratorium virtual dapat digunakan sebagai model analisis dari apa yang diamati dalam praktikum virtual. Dengan tersedianya laboratorium virtual paling tidak dapat digunakan untuk mengantisipasi terhadap laboratorium nyata yang belum siap dan memadai. Prosedur standar yang dikembangkan menyangkut pengenalan peralatan dan bahan- bahan yang digunakan dalam pratikum virtual, penguasaan konsep dan dasar teori praktikum. Aspek yang lebih penting dan perlu ditingkatkan adalah aspek penerapan metode ilmiah serta tahapannya dan keterampilan dalam pengembangan pembelajaran secara online (Sutrisno, 2011).

2.6 Model Pengembangan ADDIE

Penelitian pengembangan didefinisikan sebagaimana kegiatan program yang dengan memperhatikan tujuan yang akan tercapai (tujuan intruksional khusus harus dianalisis), materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan, alat

pengukur keberhasilan, mengadakan tes dan revisi (Asyhar, 2010). Dalam pelaksanaannya, penelitian pengembangan dilaksanakan dengan menggunakan model-model yang disebut juga dengan model pengembangan. Salah satunya adalah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu model pengembangan ADDIE.

Pemilihan model ADDIE dapat didasari atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran (Tegeh, dkk. 2014). Model ADDIE disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar berkaitan dengan sumber belajar dan kebutuhan karakteristik pembelajar. Model ADDIE memiliki lima langkah atau tahapan yang mudah dipahami dan diimplementasikan untuk mengembangkan produk pengembangan seperti buku ajar, modul pembelajaran, video pembelajaran, multimedia dan sebagainya. Model ADDIE memberi peluang untuk melakukan evaluasi terhadap aktivitas pengembangan pada setiap tahap. Hal ini berdampak positif terhadap kualitas produk pengembangan.

Lima tahapan model pengembangan ADDIE menurut Suryani (2018) adalah sebagai berikut:

2.6.1 Analysis (Analisis)

Analisis sebagai tahap awal meliputi kegiatan:

a. Analisis kebutuhan siswa

Perencanaan media didasarkan atas kebutuhan. Dalam pembelajaran yang dimaksud dengan kebutuhan adalah adanya kesenjangan antara kemampuan, keterampilan dan sikap siswa yang diinginkan dengan kemampuan, keterampilan, dan sikap yang mereka miliki sekarang.

b. Analisis karakteristik siswa

Analisis karakteristik siswa terkait dengan kapasitas yang belajar, pengetahuan, keterampilan, sikap yang telah dimiliki siswa serta aspek lainnya. Analisis karakteristik siswa juga terkait dengan gaya belajar, kemampuan berbahasa, dan lain sebagainya.

c. Analisis materi pembelajaran

Analisis materi pembelajaran disesuaikan dengan kompetensi yang ingin dicapai. Analisis materi meliputi materi-materi pokok, sub-sub bagian dari materi pokok, anak sub bagian, dan seterusnya. Analisis materi pembelajaran perlu dilakukan agar tujuan dari pembelajaran tercapai.

d. Analisis teknologi

Analisis teknologi pendidikan ini dilakukan untuk mengetahui apakah tempat yang dijadikan objek penelitian bisa mendukung untuk terlaksananya penelitian pengembangan ini dan mengetahui berbagai sarana dan prasarana di sekolah yang bisa menunjang proses pembelajaran seperti penyediaan komputer, speaker, infokus, dan lain lain. Karena penggunaan media pembelajaran laboratorium virtual ini dapat digunakan apabila terdapat komputer/notebook/tablet/gadget sejenis dan dapat mengoperasikan alat-alat elektronik tersebut.

2.6.2 Design (Perancangan)

Setelah melakukan analisis, kemudian dilanjutkan pada tahap kedua, yaitu tahap perancangan. Tahap ini dilakukan untuk mendesain media pembelajaran yang diharapkan dan metode pengujian yang tepat. Tahap desain *laboratorium virtual* terdiri dari empat langkah utama yang pertama menentukan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator yang digunakan dalam desain

laboratorium virtual yang berpedoman pada kurikulum, silabus, dan RPP yang berlaku dimana media hasil pengembangan akan diimplementasikan. Yang kedua yaitu membuat *flowchart*, *flowchart* laboratorium virtual ini dirancang dengan tujuan untuk menjelaskan alur materi dan media. Selanjutnya dari *flowchart* atau diagram alur dibuat *storyboard* yang akhirnya bisa menjadi dasar untuk membuat media laboratorium virtual.

2.6.3 Development (Pengembangan)

Pada tahapan pengembangan, dibuatlah produk berdasarkan *storyboard* yang sudah dirancang. Prosedur yang dilakukan pada tahap pengembangan laboratorium virtual dalam penelitian ini yang pertama yaitu membangun konten, konten yang dimaksud adalah poin penting untuk menarik siswa selama proses konstruksi pengetahuan berlangsung. Kedua, memilih dan mengembangkan media pendukung, media yang dipilih atau dikembangkan untuk membantu siswa, yaitu mencakup visual, auditori, dan kinestetik. Ketiga, mengembangkan panduan untuk siswa yang terdiri dari judul, profil pengembang, skata pengantar, daftar isi, inti panduan berupa pertanyaan dasar yang terkait dengan setiap submateri, daftar rujukan, dan sebagainya. Keempat, mengembangkan panduan untuk guru. Kelima, melakukan validasi ahli, validasi ahli merupakan tahapan dimana seorang pengembang meminta bantuan ahli untuk menilai produk awal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Yang terakhir yaitu melakukan revisi formatif, tujuan prosedur ini untuk merevisi produk instruksional dan proses yang telah dilaksanakan sebelum implementasi. Terdapat tiga tahap pada *formative evaluation*, yaitu uji coba satu-satu, uji kelompok kecil dan uji lapangan.

2.6.4 Implementation (Implementasi)

Terdapat dua prosedur umum dalam tahap implementasi, yaitu mempersiapkan guru yang mana menentukan guru yang akan menjadi partner pengembang dalam pelaksanaan implementasi laboratorium virtual dikelas, guru sebelumnya telah terlebih dahulu diberikan panduan dan arahan terkait implementasi media yang telah dikembangkan. Selanjutnya, mempersiapkan siswa yang dimaksud yaitu memberikan pengarahan kepada siswa sebelum pelaksanaan implementasi, meliputi alat-alat yang dibutuhkan selama pembelajaran dengan media yang dikembangkan.

2.6.5 Evaluation (Evaluasi)

Tujuan tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan terkait proses dan hasil pembelajaran, baik sebelum dan sesudah implementasi. Evaluasi dilakukan oleh ahli media dalam validasi produk. Produk direvisi sesuai saran atau masukan dari para ahli. Produk yang valid kemudian dinilai oleh guru sebagai pengguna. Evaluasi ini disebut evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi. Setelah produk dikategorikan baik, maka diujicobakan pada kelompok kecil. Kemudian evaluasi sumatif ialah evaluasi dengan menganalisa hasil respon siswa.

2.7 Adobe Flash

Adobe Flash adalah salah satu produk/software dari Adobe yang dahulu bernama Macromedia sebelum dibeli oleh perusahaan Adobe. Fathur (2015) menjelaskan bahwa Adobe Flash digunakan untuk proses membuat dan mengolah animasi atau gambar yang menggunakan vektor untuk skala ukuran kecil. Software ini dulu penggunaannya ditunjukkan untuk membuat animasi atau aplikasi yang bersifat online (menggunakan koneksi internet). Namun, seiring dengan

perkembangannya Adobe Flash digunakan untuk membuat atau aplikasi yang bersifat offline (tidak menggunakan internet). File yang dihasilkan dari software ini menggunakan *ekstension .swf* serta dapat di-*play* atau diputar melalui *Browser* atau *Web* dengan syarat sudah ter-*instal* plugin *Adobe Flash*, ataupun melalui *software* pemutar lain yang dapat memutar *file* dengan format *.swf*.

Bahasa pemrograman yang digunakan di *Adobe Flash* menggunakan bahasa *Action Script*. *Action Script* 2.0 ditujukan untuk penggunaan platfrom *Action Script* 3.0 ditunjukan untuk penggunaan *platfrom mobile*. *Adobe Flash CS6* merupakan versi terbaru dari *Adobe Flash* yang sebelumnya, yaitu *Creative Suite 5*. Melalui *Adobe Flash CS6* kita dapat membuat atau bahan ajar interaktif, kuis, *banner* iklan dan lain lain.

Program *Adobe Flash* telah mampu mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi sehingga membuat animasinya lebih menarik. Banyak keunggulan dan kecanggihan *Adobe Flash* dalam membuat dan mengelola animasi, seperti:

1. Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah *movie* atau objek lain.
2. Dapat membuat transparansi warna dalam *movie*. Membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain.
3. Membuat animasi transformasi 3D dan animasi dekorasi yang merupakan fitur terbaru.
4. Mampu membuat animasi *bone* yang mengadopsi dari sistem perulangan sehingga menghasilkan animasi yang lebih atraktif.
5. Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.

6. Dapat dikonversi dan dipublikasikan kedalam beberapa tipe diantaranya adalah: *.swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov*.

2.7.1 Spesifikasi *Adobe Flash*

Adapun spesifikasi minimum yang dibutuhkan untuk dapat menjalankan *software Adobe Flash* sebagai berikut:

1. Mac OS

- a. Multicore Intel® processor.
- b. Mac OS X v10.5.7 or v10.6.
- c. RAM minimum 1GB atau lebih.
- d. Minimal dibutuhkan 4GB ruang *hard disk* yang tersedia untuk pemasangan ruang kosong tambahan yang diperlukan selama instalasi (tidak dapat menginstal pada volume yang menggunakan sistem file *case-sensitive* atau pada perangkat penyimpanan berbasis *flash*).
- e. Minimal dibutuhkan 1.024x768 *display* (disarankan 1.280x800) dengan *video card* 16-bit atau lebih besar.

2. Windows

- a. Intel® Pentium® 4 or AMD Athlon® 64 processor.
- b. Microsoft® Windows® XP dengan Paket Layanan 2 (Paket Layanan 3 yang disarankan) atau Windows Vista® Home Premium, Business, Ultimate, atau Enterprise dengan Service Pack 1; Bersertifikat untuk Windows XP dan Windows Vista 32 bit; atau Windows 7 dan Windows 10.
- c. Minimal 1GB RAM yang dibutuhkan atau disarankan lebih, 3.5GB ruang *hard disk* yang tersedia untuk pemasangan; Ruang kosong tambahan yang

diperlukan selama pemasangan (tidak bisa dipasang pada perangkat penyimpanan berbasis *flash*).

- d. Minimal dibutuhkan 1.024x768 display (disarankan 1.280x800) dengan *video card* 16-bit atau lebih besar.
- e. DVD-ROM drive.
- f. Quick Time 7.6.2 diperlukan untuk fitur multimedia.

2.7.2 Istilah dalam *Adobe Flash*

Berikut ini beberapa istilah yang sering dijumpai dalam program kerja *Adobe Flash CS6 Professional* pada tabel 2.1:

Tabel 2.1 Daftar istilah Adobe Flash

Istilah	Keterangan
<i>Properties</i>	Jendela yang menampilkan suatu cabang perintah dari perintah yang lain.
<i>Action script</i>	Suatu perintah yang diletakan pada suatu <i>frame</i> atau objek sehingga <i>frame</i> atau objek menjadi interaktif.
<i>Movie clip</i>	Suatu animasi yang dapat digabungkan dengan animasi atau objek lain.
<i>Frame</i>	Bagian dari <i>layer</i> yang digunakan untuk mengatur pembuatan animasi.
<i>Scene</i>	<i>Scene</i> yaitu layar yang digunakan untuk menyusun objek-objek baik berupa teks maupun gambar.
<i>Timeline</i>	Bagian lembar kerja yang menampilkan <i>layer</i> dan <i>frame</i> .
<i>Masking</i>	Perintah yang digunakan untuk menghilangkan isi dari suatu <i>layer</i> dan isi <i>layer</i> tersebut akan tampak saat animasi dijalankan
<i>Layer</i>	Sebuah nama tempat yang digunakan untuk menampung suatu gerakan objek, sehingga jika ingin membuat gerakan lebih dari satu objek sebaiknya diletakan pada <i>layer</i> yang berbeda.
<i>Key frame</i>	Suatu <i>tool</i> berbentuk lingkaran kecil yang digunakan untuk membatasi suatu gerakan animasi.

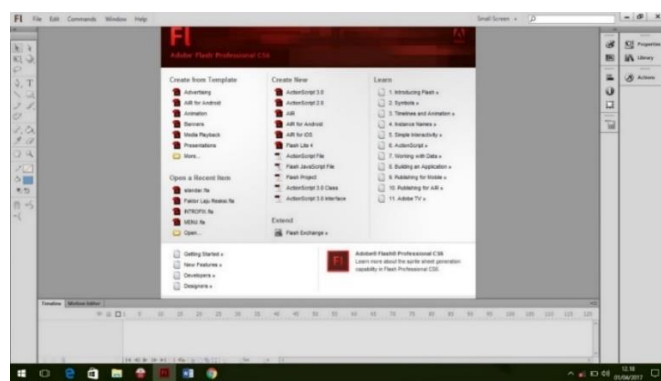
(Madcoms, 2011)

2.7.3 Menjalankan *Adobe Flash*

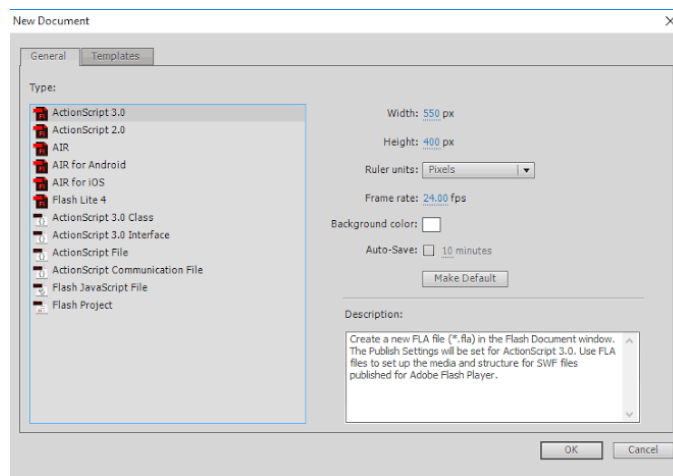
Langkah-langkah dalam mengoperasikan software Adobe Flash CS6 adalah sebagai berikut.

- Menjalankan Adobe Flash CS6, pertama tama membuka software Adobe Flash CS6 yang sudah ter- instal di komputer dengan cara mengklik kiri dua kali Adobe Flash CS6.
- Membuka atau memuat file dokumen baru, pada bagian menu pilih **file** lalu **New** pada **tab General** pilih jenis versi **Action Sript**.
- Mengatur Stage, Stage atau disebut area lembar kerja di dalam flash yang digunakan untuk meletakkan suatu objek seperti gambar – gambar yang berada di **Panel Libray**.
- Menggeser Stage atau lembar kerja dengan menggunakan tools yang ada di **Panel Tools**.
- Mengatur Skala Stage, mengatur skala stage dengan cara memilih tombol yang bernama **Zoom Tool**.
- Menampilkan **Ruler** pada Stage, **Ruler** digunakan untuk membantu dalam mengerjakan suatu objek, agar ukuran dan bentuk objek memiliki presisi ukuran yang tepat. Dengan cara memilih menu **view** lalu pilih **Rulers**
- Menampilkan Grid pada Stage, Grid digunakan untuk membantu dalam pengerjaan objek yang akan menampilkan kotak bantu yang berjajar pada area Stage. Cara mengaktifkannya adalah dengan cara memilih menu **view** pilih **Grid** lalu **show Grid**.
- Setelah mengaktifkan semua tool pendukung pembuatan multimedia, kemudian dapat dilakukan editing bahan -bahan pada lembar kerja.

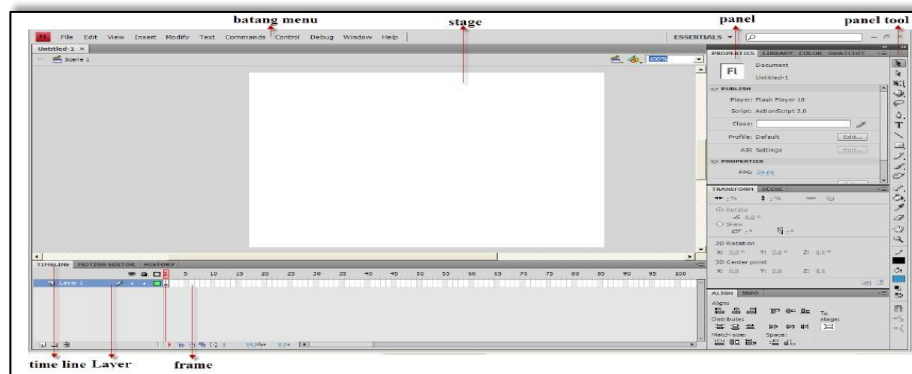
1) Tampilan adobe flash



Gambar 2.1 Tampilan awal *Screen Adobe Flash (CS6 Professional)*



Gambar 2.2 Tampilan Menu New Document



Gambar 2.3 Bagian pada Halaman Kerja

Adobe flash CS6 memiliki bagian – bagian yang dapat membantu kita dalam melakukan kreasi membuat bentuk, gerak, dan respons dari suatu media yang

diimbangkan. Bagian – bagian yang ada pada halaman kerja Adobe Flash CS 6 tersebut adalah sebagai berikut:

- Menu Bar: merupakan bagian pengaturan utama. Tampilan ini terdiri dari beberapa sub- sub menu.
- Nama project: merupakan nama dari objek yang kita buat.
- Zoom: untuk memperbesar atau memperkecil lembar kerja.
- Pilihan Properties dan Library: Properties merupakan pilihan untuk tempat mengatur objek – objek yang digunakan pada pembuatan animasi, seperti gambar, suara, video, simbol, dan sebagainya.
- Stage: merupakan lembar kerja yang kita gunakan.
- Other Panel: merupakan sebuah panel tambahan. Panel ini dapat dihilangkan atau ditambahkan dengan cara memilih menu window yang ada di menu bar lalu tinggal dipilih panel- panel yang akan ditampilkan.
- Panel Properties: Panel Properties merupakan tempat untuk mengatur objek- objek yang digunakan pada pembuatan animasi untuk mengatur warna, mengatur teks, ukuran, dan lain-lain . Tampilan panel Properties ini akan berubah isinya sesuai dengan objek yang dipilih. Panel ini untuk pengaturan dokumen serta pengaturan objek gambar.
- Toolbox: Berisi koleksi untuk membuat atau menggambar, memilih, dan memanipulasi isi stage dan timeline. Toolbox dibagi menjadi empat, yaitu Tools, View, Colours, dan Options.
- Timeline: adalah tempat membuat dan mengontrol objek dan animasi. Timeline/garis waktu merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur atau mengontrol jalannya animasi. Timeline terdiri dari beberapa Layer. Layer

digunakan untuk menempatkan objek dalam stage agar dapat diolah dengan objek lain. Setiap layer terdiri dari frame- frame yang digunakan untuk mengatur kecepatan animasi. Semakin panjang frame dalam Layer, maka semakin lama animasi akan berjalan.

2.7.4 Manfaat dan kegunaan *Adobe Flash*

Beberapa manfaat dan kegunaan software *Adobe Flash*, di antaranya:

1. Animasi, salah satu manfaat dari *software Adobe Flash* adalah cocok untuk digunakan sebagai alat pembuat animasi. Beberapa contoh animasi yang telah dapat dibuat dengan software jenis ini adalah kartu ucapan yang bergerak, iklan gerak, kartun, dan lain- lain;
2. Game, *software Adobe Flash* selain bisa digunakan alat pembuat animasi, dapat juga di gunakan sebagai alat pembentuk game dua dimensi. Dengan kecanggihannya software ini, game- game modern pun dapat dengan mudah diciptakan;
3. *User Interface*, aplikasi *software Adobe Flash* dapat digunakan juga untuk membangun flash aplikasi. Flash aplikasi biasanya berbasis web yang nantinya dilengkapi dengan navigasi- navigasi sederhana
4. *Flexible Messaging Area*, aplikasi *software Adobe Flash* dapat dirancang untuk *flexible messaging area*. *Flexible Messaging area* merupakan kemampuan untuk membuat dan menampilkan pesan di dalam web page.

2.8 Materi Pembuatan Koloid

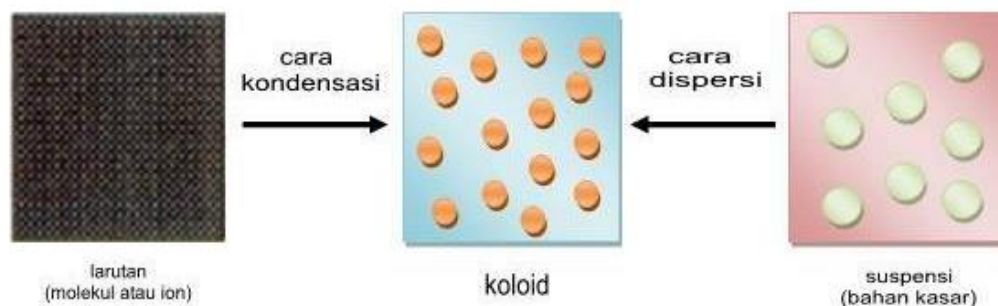
Koloid merupakan suatu sistem dispersi yang ukuran partikelnya lebih besar dari larutan, tetapi lebih kecil dari suspensi. Sistem dispersi terdiri atas fase terdispersi dan medium pendispersi. Zat yang didispersikan disebut fase terdispersi

sedangkan medium yang digunakan untuk mendispersikan disebut medium pendispersi.

Tabel 2.2 Perbandingan sifat larutan , koloid dan suspensi

Aspek	Larutan	Koloid	Suspensi
Bentuk campuran	Homogen	Nampak homogen	Heterogen
Kestabilan	Stabil	Stabil	Tidak stabil
Pengamatan mikroskop	Homogen	Heterogen	Heterogen
Jumlah fase	Satu	Dua	Dua
Pemisahan	Tidak dapat disaring	Dapat disaring dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Ukuran partikel	< 1 nm	1 nm – 100 nm	>100 nm

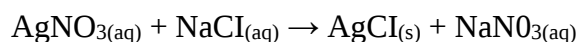
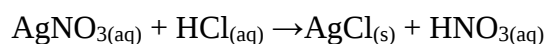
Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan dua cara yaitu kondensasi dan cara dispersi. Keduanya sangat berbeda, dan dapat dianggap berlawanan arah. Kondensasi berasal dari molekul-molekul kecil yang bergabung sehingga membentuk partikel berukuran koloid. Sedangkan dispersi adalah pemecahan molekul besar sehingga membentuk partikel berukuran koloid.



1) Pembuatan Koloid Metode Kondensasi

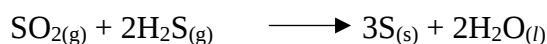
a. Dekomposisi ganda

Suatu reaksi kimia yang melibatkan pertukaran ikatan antara dua spesi kimia tak saling bereaksi yang menghasilkan pembuatan produk dengan jenis ikatan yang sama. Pembuatan koloid melalui dekomposisi ganda dilakukan dengan cara mencampurkan dua macam larutan elektrolit, hingga menghasilkan endapan yang berukuran koloid, contoh pembuatan sol AgCl. Sol AgCl dibuat dengan cara mencampurkan larutan AgNO₃ encer dengan larutan HCl encer atau NaCl encer. Reaksi yang terjadi sebagai berikut.



b. Reduksi dan Oksidasi (Redoks)

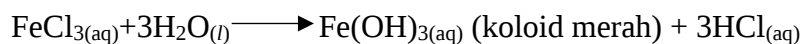
Reaksi redoks merupakan reaksi yang melibatkan perubahan bilangan oksidasi. Dalam redoks, pasti ada zat yang teroksidasi (biloksnya naik) dan ada juga yang tereduksi (biloksnya turun). Suatu koloid belerang dapat diperoleh dengan melewatkan hidrogen sulfida dalam larutan sulfur dioksida dalam air atau melalui larutan agen pengoksidasi (air brom, asam nitrat).



c. Reaksi Hidrolisis

Reaksi hidrolisis merupakan reaksi kimia terhadap air oleh suatu zat. Reaksi ini digunakan untuk membuat koloid-koloid basa dari suatu garam yang

dihidrolisis. Salah satu contohnya yaitu pembuatan sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dengan penguraian garam FeCl_3 menggunakan air mendidih. Dengan reaksi sebagai berikut.



d. Penggantian Pelarut

Cara ini dilakukan dengan mengganti medium pendispersi sehingga fasa terdispersi yang semula larut setelah diganti pelarutnya berubah menjadi ukuran koloid. Misalnya, untuk membuat sol belerang yang sukar larut dalam air tetapi mudah larut dalam alkohol seperti etanol dengan medium pendispersi air, belerang harus terlebih dahulu dilarutkan dalam etanol sampai jenuh. Lalu, kemudian larutan belerang dalam etanol tersebut ditambahkan sedikit demi sedikit kedalam air sambil diaduk. Sehingga belerang akan menggumpal menjadi partikel koloid dikarenakan penurunan kelarutan belerang dalam air.

2) Pembuatan Koloid Metode Dispersi

Dengan cara ini, partikel koloid diperoleh dengan cara memperkecil ukuran partikel dari suspensi kasar menjadi partikel berukuran koloid. Pembuatan koloid dengan cara dispersi, dapat dilakukan melalui beberapa metode yaitu:

a. Cara Mekanik.

Pembuatan koloid secara mekanik dilakukan dengan cara menggerus atau menghaluskan partikel-partikel kasar menjadi partikel-partikel halus. Selanjutnya, didispersikan ke dalam medium pendispersi. Pada umumnya ke dalam sistem koloid yang terbentuk; ditambahkan zat penstabil yang berupa koloid pelindung. Zat penstabil ini berfungsi untuk mencegah terjadinya *koagulasi*.

Contoh :

Sol belerang dapat dibuat dengan cara menggerus serbuk belerang bersama-sama dengan zat *inert* (misalnya gula pasir) kemudian mencampur serbuk halus tersebut dengan air

b. Cara Peptisasi.

Cara peptisasi adalah cara pembuatan koloid dari butir-butir kasar atau dari suatu endapan dengan bantuan suatu zat pemecah (zat pemeptisasi). Zat pemeptisasi akan memecahkan butir-butir kasar menjadi butir-butir koloid. Istilah *peptisasi* dihubungkan dengan istilah *peptonisasi* yaitu proses pemecahan protein (*polipeptida*) dengan menggunakan enzim *pepsin* sebagai katalisatornya.

Contoh:

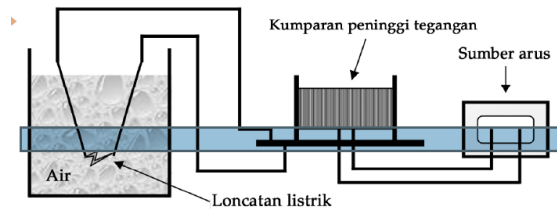
- Agar-agar dipeptisasi oleh air
- *Nitroselulosa* oleh aseton
- Karet oleh bensin
- Endapan NiS dipeptisasi oleh H_2S
- Endapan $Al(OH)_3$ dipeptisasi oleh $AlCl_3$.

c. Cara Busur Bredig

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam (koloid logam). Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan ke dalam medium pendispersi. Kemudian dialiri arus listrik yang cukup kuat sehingga terjadi loncatan bunga api listrik. Suhu tinggi akibat adanya loncatan bunga api listrik mengakibatkan atom-atom logam akan terlempar ke dalam medium pendispersi (air), lalu atom-atom tersebut akan mengalami kondensasi sehingga membentuk

suatu koloid logam. Jadi, cara busur *Bredig* merupakan gabungan antara cara dispersi dan kondensasi.

Contoh: Pembuatan sol platina dalam sol emas.



d. Cara Homogenisasi

Adalah suatu cara yang digunakan untuk membuat suatu zat menjadi homogen dan berukuran partikel koloid. Cara ini banyak dipakai untuk membuat koloid jenis emulsi, misalnya susu. Pada pembuatan susu, ukuran partikel lemak pada susu diperkecil hingga berukuran partikel koloid. Caranya dengan melewati zat tersebut melalui lubang berpori bertekanan tinggi. Jika partikel lemak dengan ukuran partikel koloid sudah terbentuk, zat tersebut kemudian didispersikan ke dalam medium pendispersinya.

e. Cara Dispersi dalam Gas

Pada prinsipnya, cara ini dilakukan dengan menyemburkan cairan melalui *atomizer*. Menggunakan sprayer pada pembuatan koloid tipe *aerosol*, misalnya obat asma semprot, *hair spray* dan parfum.

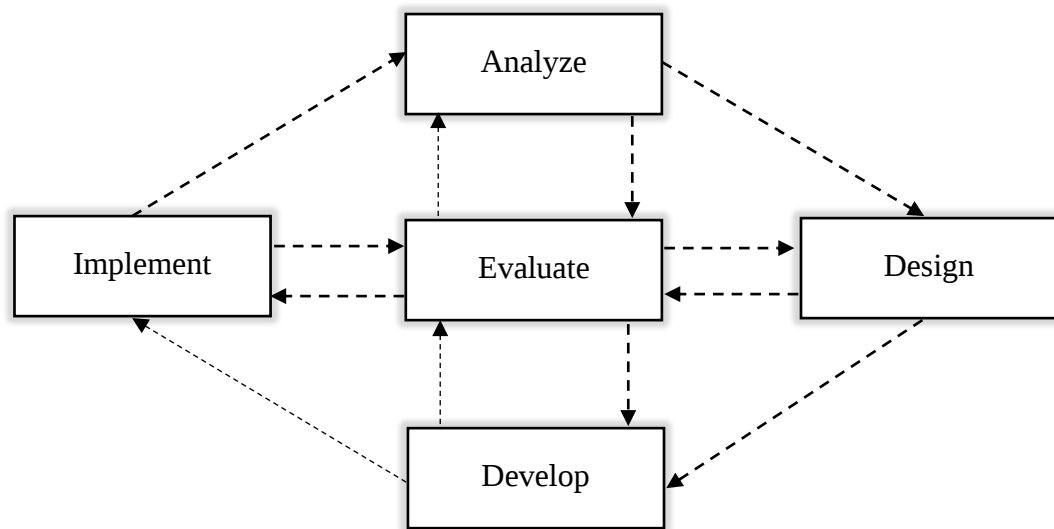
BAB III

METODE PENGEMBANGAN

3.1 Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan tujuan untuk menghasilkan produk berupa media *laboratorium virtual* pada materi pembuatan koloid yang dapat digunakan didalam kelas maupun secara mandiri oleh siswa. Penulis menggunakan kerangka ADDIE (*Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation*). ADDIE pada dasarnya adalah hasil suatu paradigma pengembangan. Sejalan dengan Januszweki dan Molenda (2008) yang menyatakan bahwa “Model ADDIE” merupakan komponen utama dari pendekatan sistem untuk pengembangan pembelajaran dan prosedur pengembangan dalam pembelajaran. ADDIE dapat dikategorikan sebagai model yang mengadaptasi prinsip desain pembelajaran. ADDIE fokus pada pengembangan untuk tujuan pembelajaran, salah satunya adalah media pembelajaran.

Konsep ADDIE dapat diaplikasikan untuk mengonstruksi pembelajaran berbasis kinerja, filsafat pendidikan yang ditekankan dalam model ini, yaitu harus berpusat pada siswa, inovatif, autentik, dan inspirasional (Branch, 2009). Keunggulan model ini, yaitu dilihat dari prosedur kerjanya yang sistematis yakni pada setiap langkah yang akan dilalui selalu mengacu pada langkah sebelumnya yang sudah diperbaiki sehingga diharapkan dapat diperoleh produk yang efektif. Selain itu, terdapat prosedur pemilihan atau pengembangan media di dalam prosedur pengembangan produk yang dibuat sehingga sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan peneliti. Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap utama, ditunjukkan pada gambar 3.1.

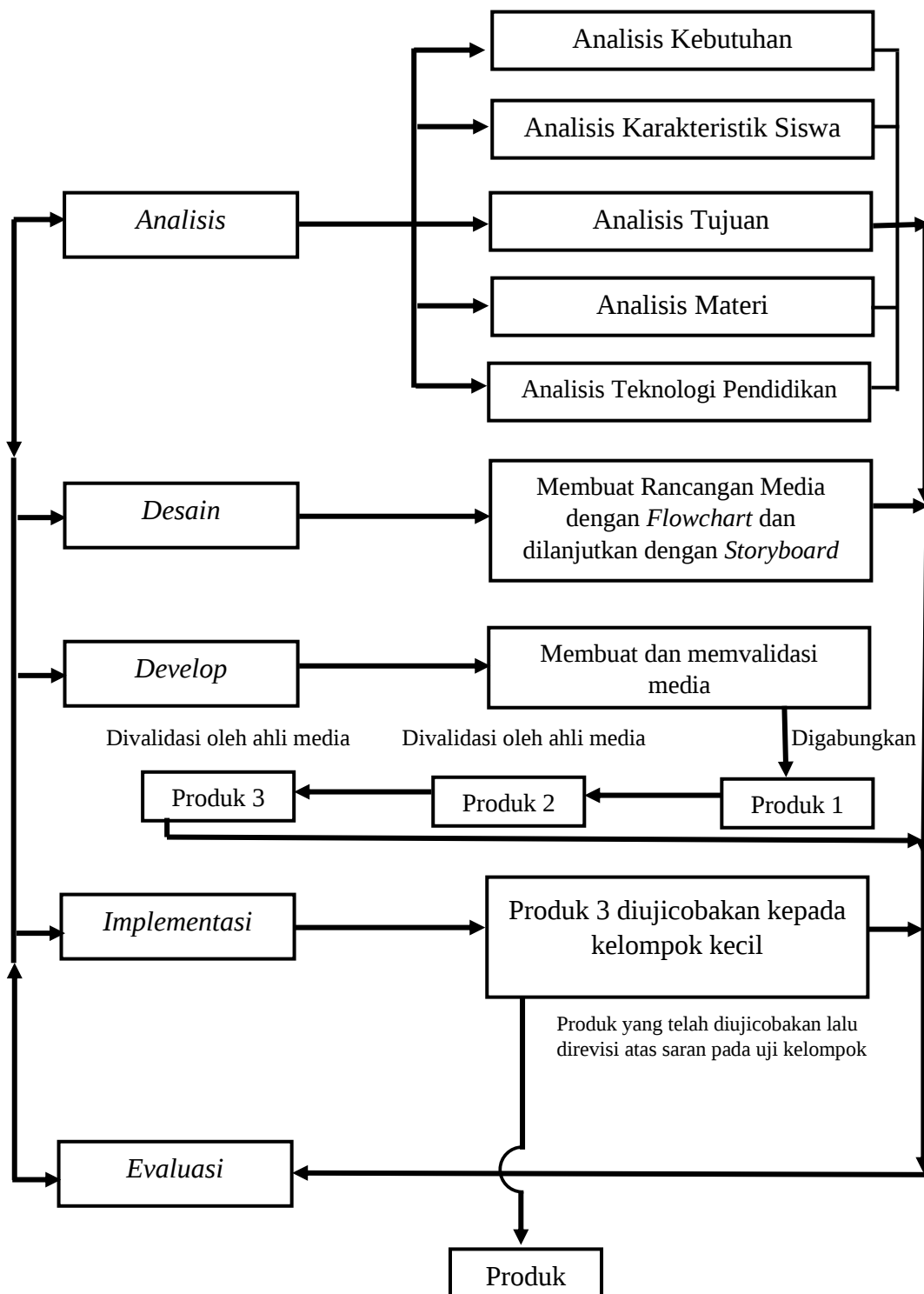


Gambar 3.1 Tahap Pengembangan Model ADDIE

Tujuan pemilihan model ADDIE sebagai model pengembangan media adalah untuk menghasilkan produk dan prosedur yang diuji coba di lapangan secara sistematis, dievaluasi, dan diperbaiki sehingga memenuhi kriteria yang diharapkan terkait keefektifan, kualitas dan standar yang ditetapkan. Ini merupakan langkah-langkah pengembangan media pembelajaran Laboratorium Virtual menggunakan modifikasi model ADDIE sebagai model pengembangan.

3.2 Prosedur Pengembangan

Adapun penjelasan langkah-langkah pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan Model ADDIE

3.2.1 Analisis (Analyze)

Tahapan analisis (Analyze) dilakukan untuk mendeskripsikan penyebab timbulnya kesenjangan antara kondisi yang diharapkan dengan kenyataan dalam

pembelajaran kimia yang terjadi pada sasaran pengguna produk yang akan dikembangkan. Ada beberapa tahapan analisis yang akan dilakukan, yaitu analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, analisis tujuan, analisis materi dan analisis teknologi pendidikan yang akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Analisis kebutuhan

Analisis dilakukan untuk mengetahui secara pasti apa yang diperlukan oleh peserta didik dalam belajar. Dengan analisis kebutuhan, produk yang akan dikembangkan akan benar-benar disesuaikan dengan apa yang dibutuhkan dalam pembelajaran sehingga produk tersebut sesuai.

Peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab dari masalah yang muncul dalam proses pembelajaran kimia pada materi pembuatan koloid di SMA N 8 Kota Jambi. Analisis dilakukan dengan cara memberikan angket kebutuhan kepada peserta didik dan melakukan wawancara kepada guru kimia di sekolah tersebut.

b. Analisis karakteristik siswa

Pada tahap ini yang dianalisis adalah karakteristik siswa yang berhubungan dengan penggunaan atau pengoperasian komputer oleh siswa atau latar belakang siswa dalam penggunaan komputer, ketuntasan nilai pada mata pelajaran kimia, serta pengetahuan mengenai laboratorium virtual. Analisis ini dilakukan dengan cara penyebaran angket kepada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi.

c. Analisis tujuan

Analisis tujuan ini dilakukan untuk menetapkan arah dasar yang dibutuhkan dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Dalam pembuatan media pembelajaran tentu disesuaikan dengan kompetensi dasar siswa. Berdasarkan

kompetensi dasar tersebut akan dirumuskan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

d. Analisis materi

Analisis materi dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran. Materi yang dituangkan peneliti dalam pengembangan ini adalah pembuatan koloid. Untuk dapat mengembangkan *laboratorium virtual* peneliti beracuan pada silabus yang digunakan SMA Negeri 8 Kota Jambi. Agar nantinya *laboratorium virtual* yang dikembangkan tepat sasaran dan sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai.

e. Analisis teknologi pendidikan

Analisis teknologi pendidikan dilakukan untuk mengetahui apakah tempat yang akan dijadikan objek penelitian bisa mendukung untuk terlaksananya penelitian serta untuk mengetahui berbagai sarana dan prasarana disekolah yang bisa menunjang proses pembelajaran seperti, penyediaan komputer, laptop, *projector*, *speaker*, dan lain-lain. Cara yang dilakukan untuk mengetahui hal ini adalah dengan mewawancarai guru dan penyebaran angket kepada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi.

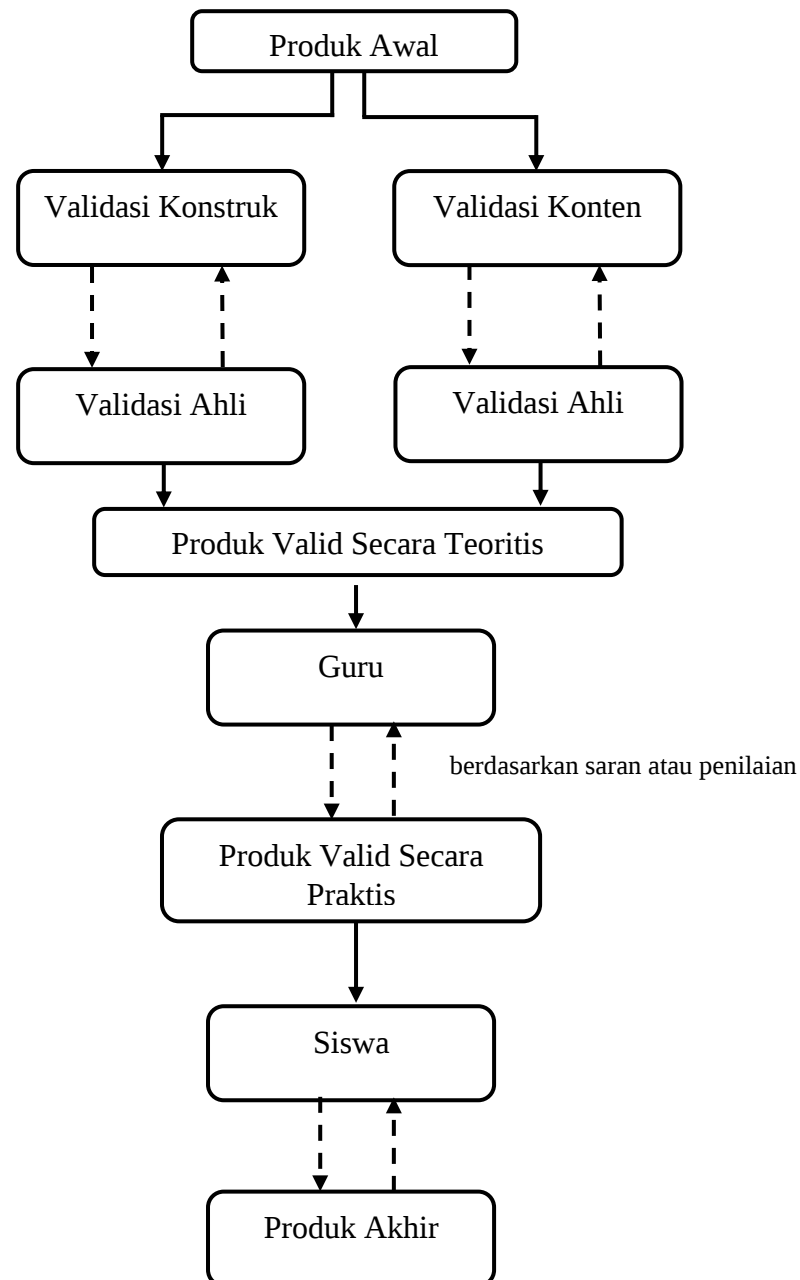
3.2.2 Perancangan (*Design*)

Setelah melakukan analisis, kemudian dilanjutkan pada tahap kedua, yaitu tahap perancangan. Tahap ini dilakukan untuk mendesain media pembelajaran yang diharapkan. Tahap desain *laboratorium virtual* terdiri dari empat langkah utama yang pertama menentukan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator yang digunakan dalam desain *laboratorium virtual* yang berpedoman pada kurikulum, silabus, dan RPP yang berlaku dimana media hasil pengembangan

akan diimplementasikan. Yang kedua yaitu membuat *flowchart*, *flowchart* laboratorium virtual ini dirancang dengan tujuan untuk menjelaskan alur materi dan media. Selanjutnya dari *flowchart* atau diagram alur dibuat *storyboard* yang akhirnya bisa menjadi dasar untuk membuat media laboratorium virtual.

3.2.3 Pengembangan (*Development*)

Pada tahapan pengembangan, dibuatlah produk berdasarkan *storyboard* yang sudah dirancang. Prosedur yang dilakukan pada tahap pengembangan laboratorium virtual dalam penelitian ini yang pertama yaitu membangun konten, konten yang dimaksud adalah poin penting untuk menarik siswa selama proses konstruksi pengetahuan berlangsung. Kedua, memilih dan mengembangkan media pendukung, media yang dipilih atau dikembangkan untuk membantu siswa, yaitu mencakup visual, auditori, dan kinestetik. Ketiga, mengembangkan panduan untuk siswa yang terdiri dari judul, profil pengembang, kata pengantar, daftar isi, inti panduan berupa pertanyaan dasar yang terkait dengan setiap submateri, daftar rujukan, dan sebagainya. Keempat, mengembangkan panduan untuk guru. Kelima, melakukan validasi ahli, validasi ahli merupakan tahapan dimana seorang pengembang meminta bantuan ahli untuk menilai produk awal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Yang terakhir yaitu melakukan revisi formatif, tujuan prosedur ini untuk merevisi produk instruksional dan proses yang telah dilaksanakan sebelum diuji cobakan kepada siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 8 Kota Jambi. Secara singkatnya dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tahapan pengembangan

3.2.4 Implementasi

Terdapat dua prosedur umum dalam tahap implementasi, yaitu mempersiapkan guru yang mana menentukan guru yang akan menjadi partner pengembang dalam pelaksanaan implementasi laboratorium virtual dikelas, guru sebelumnya telah terlebih dahulu diberikan panduan dan arahan terkait

implementasi media yang telah dikembangkan. Selanjutnya, mempersiapkan siswa yang dimaksud yaitu memberikan pengarahan kepada siswa sebelum pelaksanaan implementasi, meliputi alat-alat yang dibutuhkan selama pembelajaran dengan produk yang dikembangkan. Produk ini akan diujicobakan kepada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi.

3.2.5 Evaluasi

Tujuan tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan terkait proses dan hasil pembelajaran, baik sebelum dan sesudah implementasi. Evaluasi dilakukan oleh ahli media dalam validasi produk. Produk direvisi sesuai saran atau masukan dari para ahli. Produk yang valid kemudian dinilai oleh guru sebagai pengguna. Evaluasi ini disebut evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi. Setelah produk dikategorikan baik, maka diujicobakan pada kelompok kecil. Kemudian evaluasi sumatif ialah evaluasi dengan menganalisa hasil respon siswa.

3.3 Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan melalui uji coba ahli media dan uji coba kelompok kecil seperti halnya pembelajaran dikelas. Uji coba produk dilakukan sebagai tahapan penilaian dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan produk dalam kegiatan pembelajaran.

3.3.1 Desain uji coba dan subjek uji coba

Uji coba yang dilaksanakan berupa uji coba kelompok kecil. Sebelum produk diuji cobakan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan validasi oleh tim ahli untuk menganalisa ketepatan materi dan desain dalam media pembelajaran yang dikembangkan, sehingga diperoleh media pembelajaran yang layak digunakan

dikelas maupun secara mandiri oleh siswa. Subjek uji coba dilakukan pada kelompok kecil siswa-siswi kelas XI IPA SMA Negeri 8 kota Jambi.

3.3.2 Jenis data

Data yang didapat nantinya berupa data kualitatif dan kuantitatif. Instrumen pengumpulan data pada pengembangan ini berupa angket. Data ini diperoleh dari validasi media oleh tim ahli, tanggapan guru terhadap bahan ajar yang dikembangkan dan uji coba kelompok kecil yang nantinya akan melibatkan siswa-siswi untuk melihat respon mereka tentang kemenarikan dari media pembelajaran.

3.4 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Angket analisis

Angket analisis digunakan untuk mengumpulkan data analisis kebutuhan, karakteristik siswa, analisis tujuan, analisis materi dan teknologi. Angket analisis diberikan kepada 10 orang siswa-siswi kelas XI IPA SMA N 8 Kota Jambi secara acak. Kisi-kisi kebutuhan angket kebutuhan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Angket Kebutuhan Siswa

No	Aspek/Materi/Indikator	Banyaknya Pernyataan
1	Pengetahuan tentang komputer/laptop	4
2	Fasilitas sekolah	6
3	Penggunaan laptop dalam pembelajaran	1
4	Media yang digunakan dalam pembelajaran	5
5	Ketuntasan belajar pada mata pelajaran kimia	2
6	Kesulitan dalam mempelajari materi	2
7	Usaha untuk memahami materi	2
8	Kebutuhan akan laboratorium kimia sebagai media pembelajaran	3
Jumlah keseluruhan pernyataan		25

2. Angkat validasi konstruk dan konten

Angket validasi konstruk dan konten ini bertujuan untuk menilai media laboratorium virtual yang dikembangkan sebelum diujicobakan. Angket validasi konstruk berisikan kesesuaian media pembelajaran dilihat dari prinsip kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk dan warna. Angket validasi konten berisikan kesesuaian media pembelajaran dengan tiga aspek yaitu aspek format, aspek isi dan aspek bahasa. Kisi-kisi instrumen untuk angket validasi media dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Validasi Konstruk dan Konten

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah
A. Konstruk			
1	Kesederhanaan	Animasi dalam media pembelajaran laboratorium virtual sudah sesuai	1
		Menggunakan kalimat yang mudah dipahami	1
2	Keterpaduan	Urutan gambar dan animasi sudah sesuai	2
		Petunjuk yang digunakan dalam media pembelajaran laboratorium virtual sudah sesuai	1
3	Penekanan	Animasi dan gambar yang diterapkan pada setiap halaman ada penekanan	2
4	Keseimbangan	Kesesuaian ukuran tulisan dan gambar	2
		Keseuaian ukuran animasi	1
		Kesesuaian tata letak tulisan tiap halaman sudah seimbang	1
5	Bentuk	Animasi dan gambar yang digunakan menarik	2
		Jenis huruf mudah dibaca	1
6	Warna	Kesesuaian warna	1
		Kombinasi tulisan di background	1
B. Konten			
6	Format	Kesesuaian media laboratorium virtual beserta buku pandunnya terhadap KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran	4
7	Isi	Kesesuaian materi dalam media	1
		Kemanarikan uraian materi pembuatan koloid	1
		Sistematika materi pembelajaran	1
		Kejelasan dan kemudahan pada uraian materi	3
		Soal sesuai dengan indikator keberhasilan siswa	2
8	Bahasa	Ketepatan penggunaan kata dan istilah dalam media pembelajaran	1
		Kemudahan dalam memahami bahasa	1
Jumlah pertanyaan			30

3. Angket penilaian guru

Angket penilaian guru diberikan untuk melihat tanggapan guru terhadap media pembelajaran laboratorium virtual materi pembuatan koloid yang dikembangkan. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Aspek yang ditanyakan mencakup tampilan, media, isi materi, bahasa dan kemanfaatan. Kisi-kisi angket penilaian guru dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Penilaian Guru

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Soal
1	Tampilan	Jenis dan ukuran tulisan sudah sesuai dan jelas	1
		Penampilan media laboratorium virtual secara keseluruhan menarik	1
2	Media	Kejelasan petunjuk kegiatan praktikum dan penggunaannya terhadap media pembelajaran laboratorium virtual	2
		Kesesuaian antara ilustrasi/contoh/gambar pada pembelajaran terhadap materi pembelajaran	1
3	Isi materi	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran dan tujuan praktikum yang ditetapkan sekolah	2
		Kesesuaian urutan materi/kegiatan dalam media pembelajaran	1
		Kesesuaian media laboratorium virtual dengan kurikulum yang berlaku disekolah	1
		Soal yang ada pada latihan telah mencakup materi	1
		Isi dan penyajian media laboratorium virtual dapat menarik siswa untuk membaca dan memahami materi	2
4	Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam media laboratorium virtual merupakan bahasa Indonesia baku dan mudah dipahami siswa	1
5	Kemanfaatan	Dapat meningkatkan kemampuan proses dan berpikir siswa	1
		Digunakan sebagai sumber belajar mandiri untuk menunjang proses pembelajaran pada materi pembuatan koloid	1
Jumlah pertanyaan			15

4. Angket respon siswa

Angket respon siswa ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran laboratorium virtual yang dikembangkan. Angket ini diisi pada akhir uji coba media pembelajarn. Kisi-kisi angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah
1	Tampilan	Tampilan media pembelajaran laboratorium virtual menarik	2
		Kombinasi tulisan, animasi praktikum, dan latar belakang jelas dan baik	2
		Jenis dan ukuran tulisan yang sesuai dan jelas	1
2	Media	Gambar dan animasi mudah dimengerti	1
		Petunjuk penggunaan media mudah dipahami dan dijalankan	2
		Gambar dan animasi memudahkan memahami materi	1
3	Isi materi	Materi mudah dimengerti	2
4	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	1
5	Kemanfaatan	Memotivasi pengguna untuk belajar kimia	1
		Kejelasan topic	1
		Digunakan untuk belajar mandiri	1
Jumlah pertanyaan			15

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa tanggapan, saran/masukan dari tim ahli dan disarankan untuk perbaikan. Sedangkan data kuantitatif berupa penilaian terhadap pengembangan produk yang diperoleh dari tim ahli dan dari seluruh responden, dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala likert.

Lembar pertanyaan-pertanyaan ini akan diberikan kepada tim ahli sebanyak 30 item, guru sebanyak 15 item dan siswa sebanyak 15 item. Data yang diperoleh dari tim dan guru nantinya akan digunakan untuk membantu memperbaiki serta

melengkapi bahan ajar yang telah dibuat. Dan data yang didapat dari siswa digunakan untuk melihat kemenarikan bahan ajar.

1. Angket Analisis

Data hasil angket kebutuhan siswa didapatkan dari memberikan angket kepada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi dan data hasil angket kebutuhan tersebut diolah dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \%$$

(Arikunto, 2017)

2. Angket validasi konstruk dan konten

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala likert. Menurut Widoyoko (2012) bahwa skala lima memiliki variabilitas lebih tinggi, baik atau lebih lengkap dibandingkan skala empat.

Pada skala Likert untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat kurang baik sampai sangat baik.

Untuk klasifikasi berdasarkan penilaian responden:

$$\text{Nilai minimal} = 1 \times 30 \text{ butir pernyataan} = 30$$

$$\text{Nilai maksimal} = 5 \times 30 \text{ butir pernyataan} = 150$$

$$\text{Kelas interval} = 5$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak kelas interval} &= (\text{nilai maksimal} - \text{nilai minimal}) / \text{interval} \\ &= (150 - 30) / 5 = 24 \end{aligned}$$

Dengan acuan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Skor dan Kriteria Validasi Konstruk dan Konten

No	Skor	Kriteria Validasi
1	>127 – 150	Sangat Baik (SB)
2	>103 – 126	Baik (B)
3	>79–102	Kurang Baik (KB)
4	>55 – 78	Tidak Baik (TB)
5	30 - 54	Sangat Tidak Baik (STB)

(Widoyoko, 2012)

Media yang dikembangkan, jika klasifikasi medianya baik atau sangat baik maka media tersebut dapat digunakan pada proses pembelajaran. Dengan syarat apabila acuan kriteria dalam angket validasi konstruk dan konten menghasilkan skor >103. Klasifikasi dari acuan kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.6.

3. Analisis Angket Tanggapan dan Penilaian Guru

Setelah produk divalidasi, selanjutnya dinilai oleh guru kemudian hasil penilaian dianalisis. Penentuan klasifikasi penilaian oleh guru juga didasarkan pada skor jawaban.

Untuk klasifikasi berdasarkan penilaian guru:

Nilai minimal = 1 x 15 butir pernyataan = 15

Nilai maksimal = 5 x 15 butir pernyataan = 75

Kelas interval = 5

Jarak kelas interval = (nilai maksimal – nilai minimal) / interval
 = (75 – 15)/5
 = 12

Dengan acuan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Skor dan Kriteria Penilaian Guru

No	Skor	Kriteria Validasi
1	> 63- 75	Sangat Baik (SB)
2	> 51 – 63	Baik (B)
3	> 39 – 51	Kurang Baik (KB)
4	> 27 – 39	Tidak Baik (TB)
5	15 – 27	Sangat Tidak Baik (STB)

(Widoyoko, 2012)

Media yang dikembangkan jika klasifikasi medianya baik atau sangat baik maka media tersebut dapat digunakan pada proses pembelajaran. Dengan syarat apabila acuan kriteria dalam angket penilaian guru menghasilkan skor >51. Aspek yang ditanyakan mencakup tampilan, media, isi materi, bahasa, dan kemanfaatan.

4. Angket Respon Siswa

Untuk menghitung persentase respon siswa yang memberikan tanggapan sesuai dengan kriteria tertentu menurut Sudijono (2008) dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

Dengan:

P : Persentase jawaban

F : Jumlah skor uji coba

N : Jumlah skor maksimal

Selanjutnya menentukan kategori respon atau tanggapan yang diberikan siswa terhadap suatu kriteria dengan cara mencocokkan hasil presentase dengan kriteria pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Klasifikasi Berdasarkan Rerata Skor Respon Siswa

No.	Persentase (%)	Kriteria
1.	81-100	Sangat Baik (SB)
2.	61-80	Baik (B)
3.	41-60	Kurang Baik (KB)
4.	21-40	Tidak Baik (TB)
5.	0-20	Sangat Tidak Baik (STB)

(Riduwan, 2011)

Media yang dikembangkan jika klasifikasi medianya baik atau sangat baik maka media tersebut dapat digunakan pada proses pembelajaran. Dengan syarat apabila acuan kriteria dalam angket respon guru menghasilkan skor >61%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Penelitian pengembangan ini dilakukan berdasarkan pada kerangka pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu Analisis (*Analysis*), Desain (*Desain*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Pada penelitian pengembangan ini dihasilkan sebuah produk akhir yaitu *laboratorium virtual* pada materi pembuatan koloid yang dikembangkan dengan bantuan *Software Adobe Flash CS6*.

4.1.1 Hasil Analisis (*Analysis*)

Data untuk keperluan analisis didapatkan dari angket kebutuhan siswa serta hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru kimia kelas XII IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi. Setelah didapatkan informasi mengenai apa saja permasalahan yang dihadapi siswa saat belajar dan guru saat mengajar dilakukan analisis mulai dari segi kebutuhan, karakteristik siswa, tujuan, materi, dan sumber daya teknologi. Data yang diperoleh sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan

Berdasarkan analisis angket siswa bahwa persentase sebanyak 80% (lampiran 3) siswa menyatakan masih merasa kesulitan dalam memahami materi pembuatan koloid. Dilihat dari persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa kebanyakan siswa masih kesulitan dalam memahami materi pembuatan koloid. Hal ini dikarenakan penjelasan guru yang singkat dan terkadang hanya membaca buku paket.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 8 Kota Jambi bahwa terdapat beberapa permasalahan yang sering dijumpai dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi pembuatan koloid. Seperti kurang antusiasnya siswa

dalam belajar karena bahan dan kurangnya waktu guru untuk mempersiapkan sendiri kegiatan praktikum serta masih terbatasnya alat dan bahan yang akan digunakan saat praktikum.

Dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa kelas XII IPA 1 SMA N 8 Kota Jambi membutuhkan suatu produk berupa laboratorium virtual yang mampu membuat siswa berantusias dalam belajar agar dapat dengan mudah memahami materi pembuatan koloid serta siswa mampu belajar secara mandiri dimana saja.

2. Analisis karakter siswa

Berdasarkan hasil analisis karakteristik siswa yaitu saat pelaksanaan penelitian yang menjadi subjek penelitian adalah siswa kelas XII IPA 1 SMA Negeri 8 Kota Jambi. Hasil penyebaran terhadap 10 orang siswa (lampiran 3), diketahui bahwa 100% siswa mahir mengoperasikan laptop. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hampir semua siswa sudah dapat mengoperasikan laptop. Dengan melihat kemampuan yang dimiliki siswa, maka dapat diketahui bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat diterapkan.

3. Analisis tujuan

Analisis tujuan juga disebut dengan analisis kurikulum yang berpedoman kepada silabus. Kompetensi dasar yang akan digunakan sebagai acuan untuk merumuskan indikator pencapaian kompetensi sehingga nanti akan diperoleh tujuan pembelajaran. Adapun kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator tersebut adalah sebagai berikut:

Kompetensi inti:

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar:

4.15 Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid

Indikator:

4.15.1 Mengetahui proses pembuatan koloid dengan cara kondensasi

4.15.2 Mengetahui proses pembuatan koloid dengan cara dispersi

4. Analisis materi

Berdasarkan analisis angket siswa bahwa persentase sebanyak 80% (lampiran 3) siswa menyatakan masih merasa kesulitan dalam memahami materi pembuatan koloid. Dilihat dari persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa kebanyakan siswa masih kesulitan dalam memahami materi pembuatan koloid. Sesuai dengan data hasil wawancara kepada guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 8 Kota Jambi (lampiran 1). Siswa masih banyak yang belum sepenuhnya memahami materi

pembuatan koloid. Materi pembuatan koloid memiliki karakteristik materi yang didalamnya banyak sekali berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Materi pembuatan koloid perlu dipraktikkan agar siswa berantusias dan mudah memahami materi tersebut. Oleh karena itu, penulis memilih materi pembuatan koloid dalam pengembangan media laboratorium virtual.

5. Analisis sumber daya teknologi

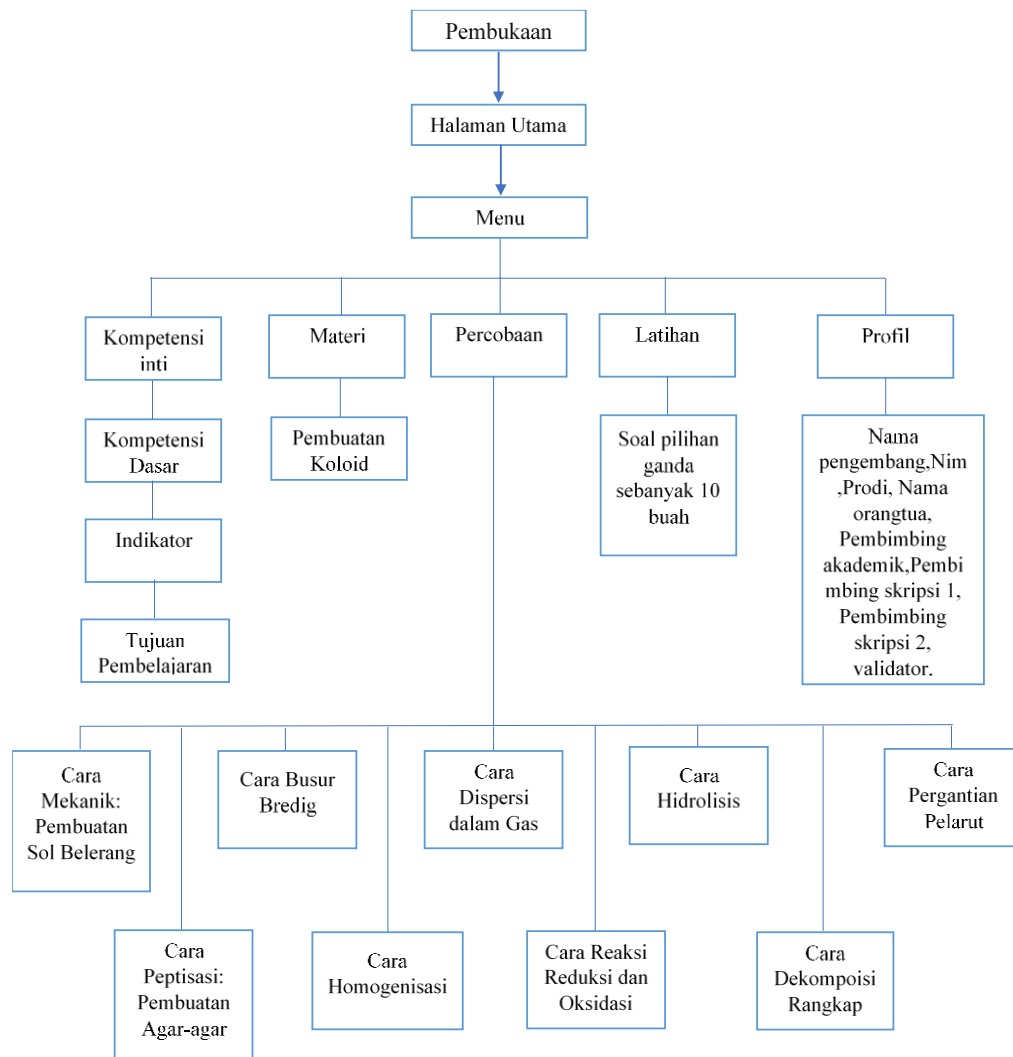
Analisis teknologi pendidikan ini digunakan untuk mengetahui ketersediaan saran dan prasarana di SMA Negeri 8 Kota Jambi, untuk belajar menggunakan laboratorium virtual dengan mandiri pada saat dikelas. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 8 Kota Jambi, sekolah telah memiliki saran dan prasarana pendukung yang memadai seperti laboratorium computer, *Liquid Crystal Display Projector (LCD projector)*.

Berdasarkan hasil angket analisis siswa kelas XII IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi, 80% siswa memiliki laptop pribadi (Lampiran 3) dan 100% siswa mampu menggunakan laptop (Lampiran 3). Selain itu, hasil angket analisis siswa diperoleh data 100% siswa menyatakan bahwa guru kadang-kadang menggunakan laptop dalam mengajar (Lampiran 3). Dengan melihat persentase ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat kendala jika dalam proses belajar mengajar digunakan media pembelajaran. Sebaliknya penggunaan media pembelajaran akan memotivasi siswa dan akan mempercepat pemahaman mereka terhadap materi pelajaran kimia.

4.1.2 Hasil perancangan (*Design*)

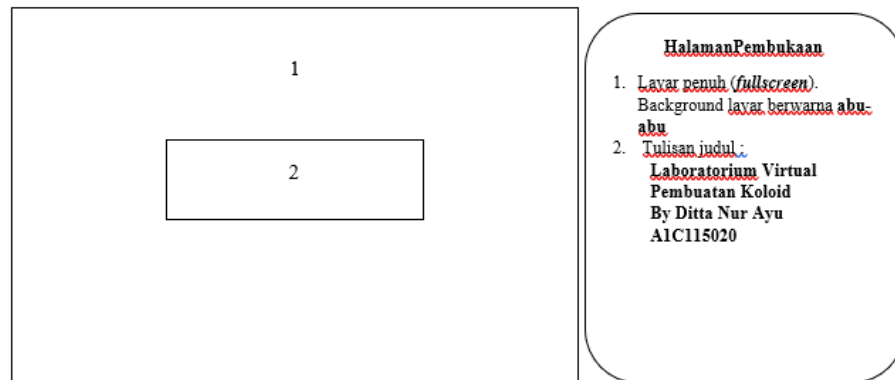
Pada saat mendesain laboratorium virtual ini, penulis memulai dengan membuat *flowchart*. *Flowchart* atau diagram alur digunakan sebagai dasar atau patokan dalam pengembangan media *laboratorium virtual*. Kemudian berdasarkan

flowchart tersebut dilakukan pengumpulan bahan sesuai materi yang terdiri dari mengumpulkan gambar dan animasi serta mencari sumber buku atau *teks* yang akan dituangkan dalam penyajian materi pada media *laboratorium virtual* yang dikembangkan. Selanjutnya dikembangkan menjadi *storyboard* (terlampir) yang merupakan rancangan awal dari media *laboratorium virtual*. Desain perencanaan media *laboratorium virtual* tergambar dalam Gambar 4.1

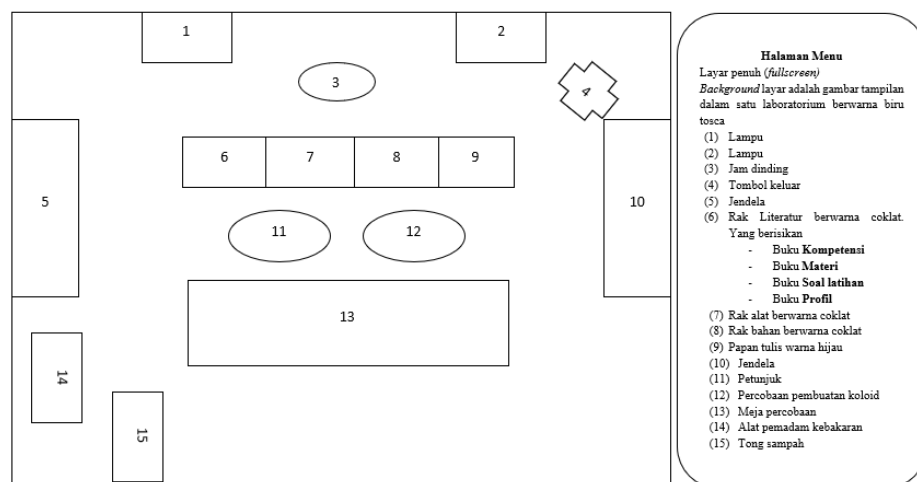


Gambar 4.1 *Flowchart* Laboratorium Virtual Pembuatan Koloid

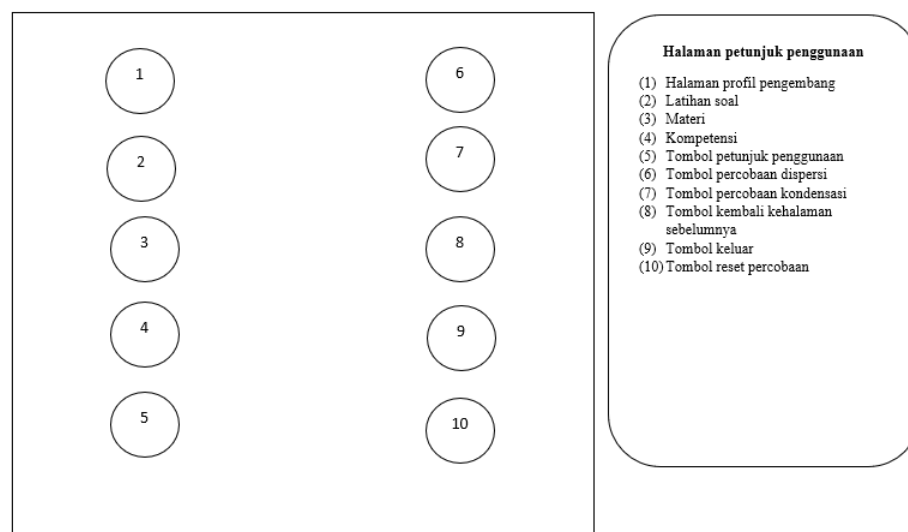
Berikut contoh *storyboard* dari produk laboratorium virtual yang akan dikembangkan:



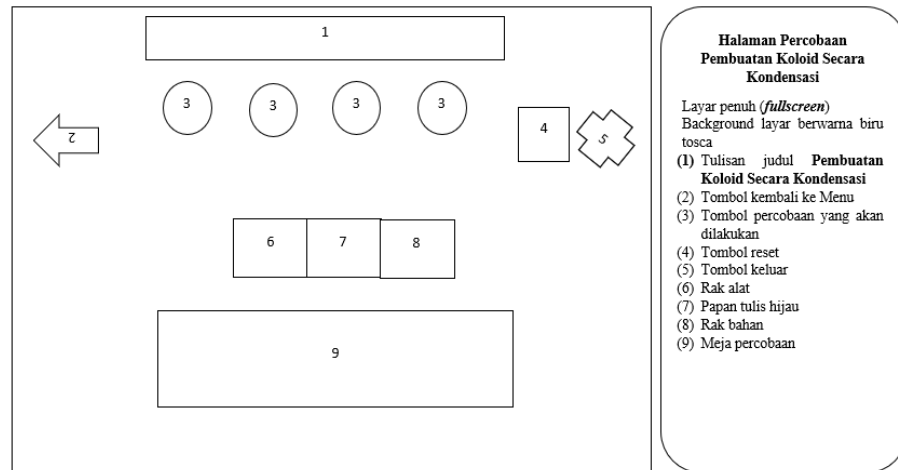
Gambar 4.2 Storyboard Halaman Pembuka



Gambar 4.3 Storyboard Halaman Menu



Gambar 4.4 Storyboard Halaman Petunjuk Penggunaan



Gambar 4.5 *Storyboard* Halaman Percobaan

4.1.3 Hasil pengembangan (*Development*)

Hasil pengembangan diperoleh berdasarkan hasil desain. Dari hasil desain diperoleh sebuah produk awal yang kemudian divalidasi oleh validator hingga menjadi produk akhir. Dalam penyusunan produk, peneliti menggunakan *software adobe flash CS6* yang mana *software* ini mampu menggabungkan berbagai elemen seperti Gambar, teks, video, animasi menjadi satu produk dengan tampilan yang menarik. *Software* ini juga membantu peneliti untuk membuat navigasi yang interaktif. Selain itu, *software* ini dapat digunakan untuk membuat *fitur* latihan yang dapat diketahui langsung nilainya.

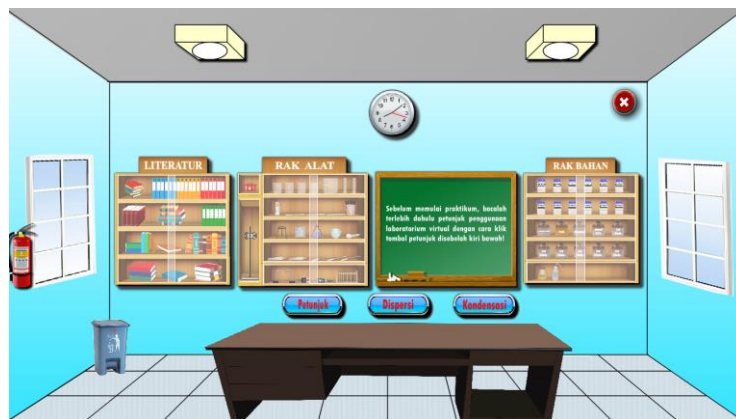
Berikut beberapa tampilan produk awal yang telah dikembangkan:

1. Halaman *cover*



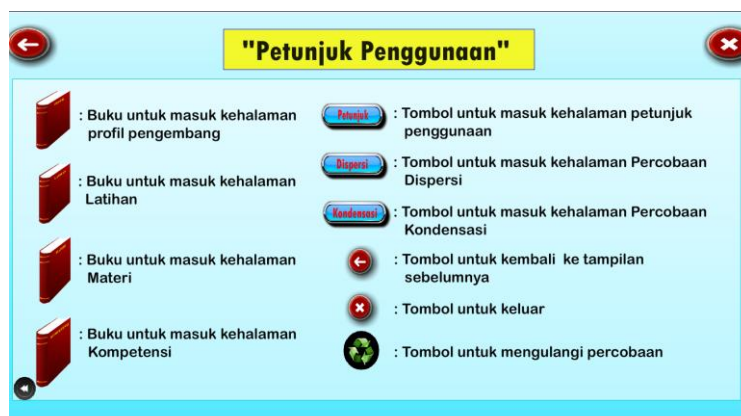
Gambar 4.6 Halaman *Cover* (Berdasarkan *Storyboard* Gambar 4.2)

2. Halaman *home*



Gambar 4.7 Halaman *home* (Berdasarkan *Storyboard* Gambar 4.3)

3. Halaman petunjuk penggunaan



Gambar 4.8 Halaman petunjuk penggunaan (Berdasarkan *Storyboard* Gambar 4.4)

4. Halaman percobaan



Gambar 4.9 Halaman percobaan (Berdasarkan Gambar 4.5)

a. Penilaian validasi konstruk dan konten

Produk yang telah selesai dibuat kemudian divalidasi oleh ahli konstruk dan konten untuk mengetahui apakah produk yang telah dibuat baik untuk diujicobakan atau belum. Validasi konstruk dan konten dilakukan oleh Ibu Afrida, S.Si., M.Si., dosen Pendidikan Kimia Universitas Jambi. Setelah validator melihat dan menyimak laboratorium virtual yang peneliti rancang, selanjutnya validator menilai laboratorium virtual tersebut menggunakan lembar angket validasi media. Dari hasil validasi tersebut didapatkan data kualitatif dan kuantitatif yang berisikan penilaian angka, saran dan perbaikan terhadap laboratorium virtual yang dikembangkan (terlampir). Angket validasi media menggunakan pernyataan sikap positif dengan skor yang diberikan, yaitu skor 5 bagi sangat baik, skor 4 bagi baik, skor 3 bagi cukup, skor 2 bagi kurang baik dan skor 1 bagi sangat kurang baik. Validasi dilakukan sebanyak empat kali sehingga diperoleh sebuah media yang baik untuk diujicobakan.

Hasil validasi media tahap satu dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Media ke I

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Komentar
1	Gambar dan animasi di dalam laboratorium virtual pembuatan koloid jelas dan mudah dipahami	3	Sudah sesuai
2	Kalimat maupun tulisan yang terdapat didalam laboratorium virtual pembuatan koloid mudah dimengerti sehingga membantu pengguna memahami materi pembuatan koloid	2	Masih ada yang belum sesuai
3	Urutan gambar pada laboratorium virtual pembuatan koloid sudah disajikan sesuai dan sistematis seperti percobaan sebenarnya	3	Sudah sesuai dengan percobaan sebenarnya
4	Urutan animasi pada laboratorium virtual materi pembuatan koloid sudah disajikan sesuai dan sistematis seperti percobaan sebenarnya	3	Sudah sesuai
5	Petunjuk penggunaan dibuat sesuai dengan fitur-fitur yang ada pada media laboratorium virtual pembuatan koloid	2	Petunjuk masih ada yang belum sesuai
6	Gambar yang ditampilkan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid dibuat dengan penekanan sesuai dengan konsep dan tujuan yang ingin dicapai	3	Sudah sesuai
7	Animasi yang ditampilkan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid dibuat dengan penekanan sesuai dengan konsep dan tujuan yang hendak dicapai	2	Masih ada yang belum sesuai
8	Ukuran tulisan yang dipilih disesuaikan dengan besar tampilan layar agar tidak terjadi <i>overlapping</i> atau tumpang tindih antara animasi, gambar dan tulisan	2	Ukuran belum sesuai dan masih ada yang berbeda satu dengan yang lain
9	Ukuran gambar yang dipilih disesuaikan dengan besar tampilan layar agar tidak terjadi <i>overlapping</i> atau tumpang tindih antara animasi, gambar dan tulisan	3	Ukuran sudah sesuai dengan tampilan layar
10	Keseluruhan tata letak dalam laboratorium virtual pembuatan koloid sudah sesuai dan saling terpadu	4	Sudah terpadu
11	Jenis tulisan yang digunakan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid sudah dinamis dan dapat menarik perhatian dari peserta didik	2	Belum dinamis
12	Gambar yang disajikan disesuaikan dengan materi dan telah diatur sedemikian rupa agar menarik, serta sesuai tujuan pembelajaran dan tidak memecahkan fokus siswa dalam berkonsentrasi ketika mengamatinya	3	Sudah disesuaikan dengan materi
13	Animasi yang disajikan disesuaikan dengan materi yang telah diatur sedemikian rupa agar menarik, serta sesuai tujuan pembelajaran dan tidak memecahkan fokus siswa dalam berkonsentrasi ketika mengamatinya	2	Masih ada yang belum sesuai
14	Warna yang digunakan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid tidak terlalu berlebihan dan mencolok sehingga media tampak lebih menarik	2	Warna masih belum sesuai
15	Degradasi warna yang digunakan dalam pewarnaan dipilih sesuai dan tepat dengan kenyataan serta untuk memperindah laboratorium virtual	2	Masih belum sesuai

16	Kesesuaian kompetensi inti yang dibuat dalam media laboratorium virtual pembuatan koloid menunjukkan keterkaitan dengan kompetensi dasar	3	Sudah sesuai
17	Kesesuaian kompetensi dasar yang dibuat didalam media pembelajaran laboratorium virtual pembuatan koloid menunjukkan keterkaitan dengan indikator pembelajaran	3	Sudah sesuai
18	Kesesuaian indikator pembelajaran yang dibuat didalam media pembelajaran laboratorium virtual pembuatan koloid menunjukkan keterkaitan dengan tujuan pembelajaran	3	Sudah sesuai
19	Kesesuaian materi yang terdapat didalam media laboratorium virtual pembuatan koloid telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	3	Sudah sesuai
20	Kesesuaian materi pada media pembelajaran laboratorium virtual pembuatan koloid menarik untuk mengurangi kebosanan siswa dalam belajar	3	Sudah sesuai
21	Sistematika penyajian materi pembuatan koloid dari awal hingga akhir sudah sistematis	3	Sudah sesuai
22	Kemudahan memahami materi dalam laboratorium virtual	2	Masih ada yang belum dipahami
23	Kemudahan memahami gambar dan animasi didalam laboratorium virtual pembuatan koloid	4	Sudah baik
24	Kejelasan materi pembuatan koloid yang disajikan dalam laboratorium virtual telah benar dan sesuai dengan konsep	3	Sudah sesuai
25	Keluasan atau kedalaman penyajian materi pembuatan koloid dalam laboratorium virtual pembuatan koloid sudah sesuai	2	Belum sesuai
26	Kebenaran materi pembuatan koloid yang disajikan dalam laboratorium virtual telah benar dan sesuai dngan konsep	3	Sudah benar dan sesuai
27	Kesesuaian latihan soal yang ada di laboratorium virtual pembuatan koloid sesuai dengan indikator yang hendak dicapai dan mencakup keseluruhan materi pembuatan koloid	3	Sudah sesuai
28	Proporsi soal latihan yang ada dilaboratorium virtual pembuatan koloid dibuat mencakup keseluruhan materi, dimana terdapat soal pembuatan koloid dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda pula	4	Sudah sesuai proporsi
29	Bahasa yang digunakan dalam media ini telah sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan) sehingga teks yang terdapat didalam media ini mudah dibaca oleh peserta didik	4	Sudah sesuai
30	Bahasa yang terdapat didalam media pembelajaran ini mudah dipahami oleh peserta didik	4	Sudah sesuai33456734
Jumlah Skor		85	
Persentase		56,7%	
Kategori		Tidak Baik	

Hasil validasi media tahap empat dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Validasi Media ke IV

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Komentar
1	Gambar dan animasi di dalam laboratorium virtual pembuatan koloid jelas dan mudah dipahami	4	Sudah sesuai
2	Kalimat maupun tulisan yang terdapat didalam laboratorium virtual pembuatan koloid mudah dimengerti sehingga membantu pengguna memahami materi pembuatan koloid	5	Sudah sesuai
3	Urutan gambar pada laboratorium virtual pembuatan koloid sudah disajikan sesuai dan sistematis seperti percobaan sebenarnya	5	Sudah sesuai
4	Urutan animasi pada laboratorium virtual materi pembuatan koloid sudah disajikan sesuai dan sistematis seperti percobaan sebenarnya	4	Sudah sesuai
5	Petunjuk penggunaan dibuat sesuai dengan fitur-fitur yang ada pada media laboratorium virtual pembuatan koloid	5	Sudah sesuai
6	Gambar yang ditampilkan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid dibuat dengan penekanan sesuai dengan konsep dan tujuan yang ingin dicapai	5	Sudah sesuai
7	Animasi yang ditampilkan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid dibuat dengan penekanan sesuai dengan konsep dan tujuan yang hendak dicapai	5	Sudah sesuai
8	Ukuran tulisan yang dipilih disesuaikan dengan besar tampilan layar agar tidak terjadi <i>overlapping</i> atau tumpang tindih antara animasi, gambar dan tulisan	5	Sudah sesuai
9	Ukuran gambar yang dipilih disesuaikan dengan besar tampilan layar agar tidak terjadi <i>overlapping</i> atau tumpang tindih antara animasi, gambar dan tulisan	5	Sudah sesuai
10	Keseluruhan tata letak dalam laboratorium virtual pembuatan koloid sudah sesuai dan saling terpadu	4	Sudah sesuai
11	Jenis tulisan yang digunakan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid sudah dinamis dan dapat menarik perhatian dari peserta didik	5	Sudah sesuai
12	Gambar yang disajikan disesuaikan dengan materi dan telah diatur sedemikian rupa agar menarik, serta sesuai tujuan pembelajaran dan tidak memecahkan fokus siswa dalam berkonsentrasi ketika mengamatinya	4	Sudah sesuai
13	Animasi yang disajikan disesuaikan dengan materi yang telah diatur sedemikian rupa agar menarik, serta sesuai tujuan pembelajaran dan tidak memecahkan fokus siswa dalam berkonsentrasi ketika mengamatinya	5	Sudah sesuai
14	Warna yang digunakan dalam laboratorium virtual pembuatan koloid tidak terlalu berlebihan dan mencolok sehingga media tampak lebih menarik	4	Sudah sesuai
15	Degradasi warna yang digunakan dalam pewarnaan dipilih sesuai dan tepat dengan kenyataan serta untuk memperindah laboratorium virtual	5	Sudah sesuai

16	Kesesuaian kompetensi inti yang dibuat dalam media laboratorium virtual pembuatan koloid menunjukkan keterkaitan dengan kompetensi dasar	5	Sudah sesuai
17	Kesesuaian kompetensi dasar yang dibuat didalam media pembelajaran laboratorium virtual pembuatan koloid menunjukkan keterkaitan dengan indikator pembelajaran	5	Sudah sesuai
18	Kesesuaian indikator pembelajaran yang dibuat didalam media pembelajaran laboratorium virtual pembuatan koloid menunjukkan keterkaitan dengan tujuan pembelajaran	4	Sudah sesuai
19	Kesesuaian materi yang terdapat didalam media laboratorium virtual pembuatan koloid telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	4	Sudah sesuai
20	Kesesuaian materi pada media pembelajaran laboratorium virtual pembuatan koloid menarik untuk mengurangi kebosanan siswa dalam belajar	4	Sudah sesuai
21	Sistematika penyajian materi pembuatan koloid dari awal hingga akhir sudah sistematis	5	Sudah sesuai
22	Kemudahan memahami materi dalam laboratorium virtual	5	Sudah sesuai
23	Kemudahan memahami gambar dan animasi didalam laboratorium virtual pembuatan koloid	5	Sudah sesuai
24	Kejelasan materi pembuatan koloid yang disajikan dalam laboratorium virtual telah benar dan sesuai dengan konsep	5	Sudah sesuai
25	Keluasan atau kedalaman penyajian materi pembuatan koloid dalam laboratorium virtual pembuatan koloid sudah sesuai	4	Sudah sesuai
26	Kebenaran materi pembuatan koloid yang disajikan dalam laboratorium virtual telah benar dan sesuai dngan konsep	4	Sudah sesuai
27	Kesesuaian latihan soal yang ada di laboratorium virtual pembuatan koloid sesuai dengan indikator yang hendak dicapai dan mencakup keseluruhan materi pembuatan koloid	5	Sudah sesuai
28	Proporsi soal latihan yang ada dilaboratorium virtual pembuatan koloid dibuat mencakup keseluruhan materi, dimana terdapat soal pembuatan koloid dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda pula	5	Sudah sesuai
29	Bahasa yang digunakan dalam media ini telah sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan) sehingga teks yang terdapat didalam media ini mudah dibaca oleh peserta didik	4	Sudah sesuai
30	Bahasa yang terdapat didalam media pembelajaran ini mudah dipahami oleh peserta didik	4	Sudah sesuai
Jumlah Skor		138	
Persentase		92 %	
Kategori		Sangat Baik	

Berikut beberapa revisi media yang dilakukan:



(a)



(b)

Gambar 4.10 Perubahan Tombol Masuk ke Menu Utama (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi

Pada gambar 4.10 menunjukkan perubahan tombol masuk ke halaman selanjutnya. Yang awalnya tombol “klik” dirubah menjadi “mulai” hal ini dikarenakan kata yang ada didalam tombol kurang cocok untuk digunakan.



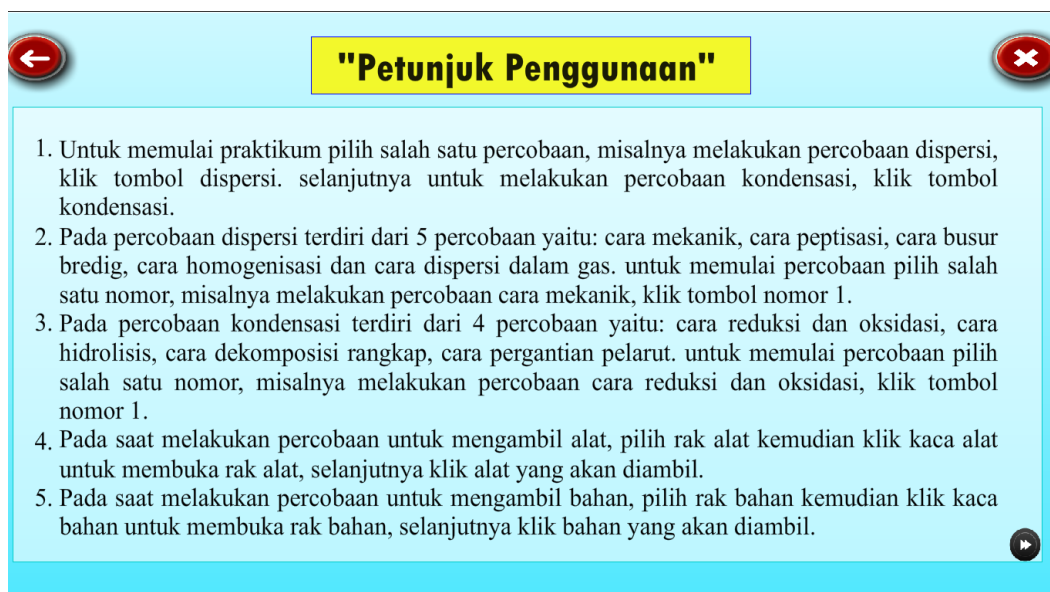
(a)



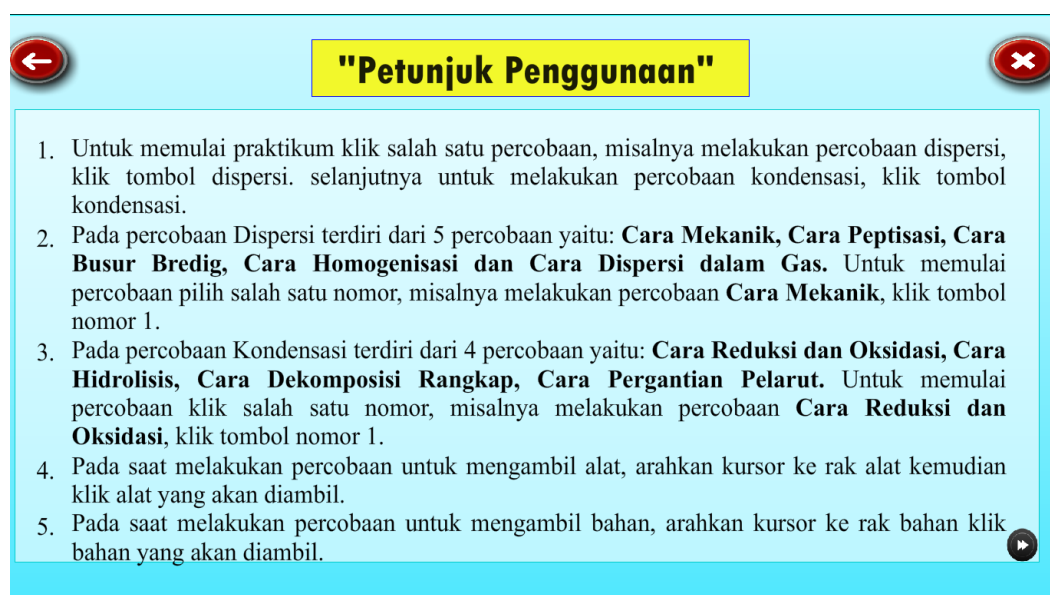
(b)

Gambar 4.11 Perubahan Keseimbangan Ukuran Teks Petunjuk (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi

Pada gambar 4.11 berisi keseimbangan ukuran teks petunjuk. Sebelum revisi ukuran teks dalam petunjuk tidak seimbang, setelah revisi ukuran teks petunjuk disamakan. Perubahan ini agar tampilan petunjuk laboratorium virtual menjadi lebih rapi dan menarik.



(a)



(b)

Gambar 4.12 Perubahan Penekanan Pada Bagian yang Penting (a) Sebelum Revisi
(b) Setelah Revisi

Dari gambar 4.12 revisi dilakukan pada bagian penekanan teks yang mengandung unsur penting. Sebelum revisi belum terdapat penekanan pada bagian materi yang penting, setelah revisi diberikan penekanan pada bagian materi yang penting yaitu dengan menebalkan teks.



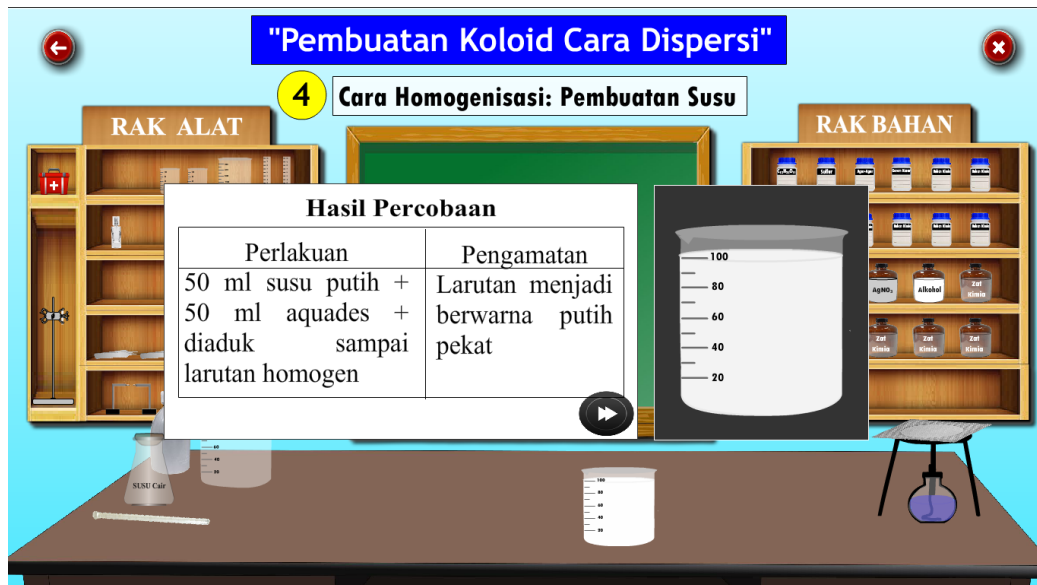
(a)



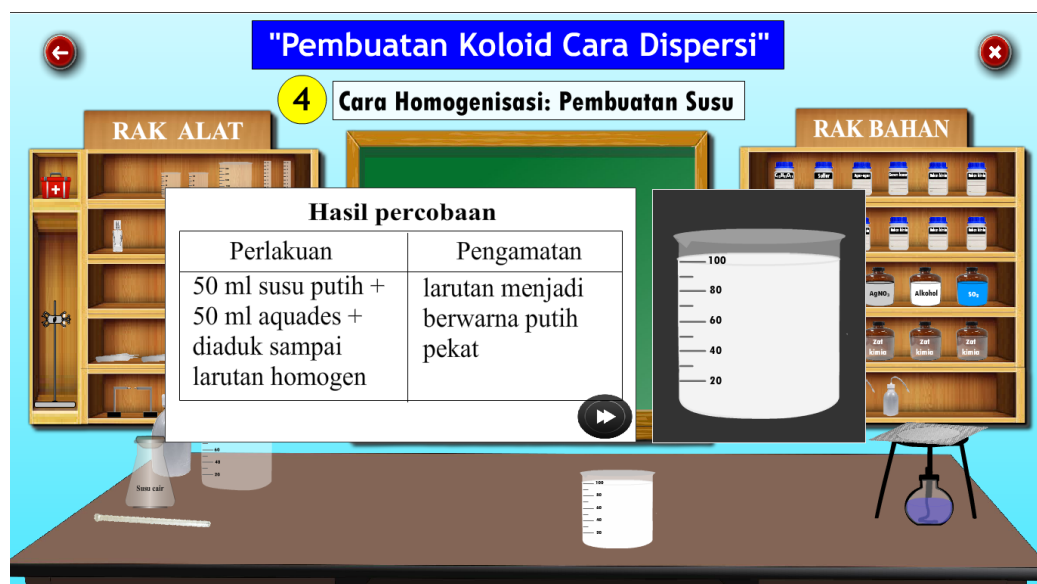
(b)

Gambar 4.13 Perubahan Penulisan Rumus Kimia Suatu Senyawa (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi

Pada gambar 4.13 Perubahan penulisan rumus kimia suatu senyawa menjadi nama senyawa tersebut dilakukan karna tata cara penulisan untuk rumus kimia tidak benar sehingga dilakukan perubahan dengan hanya menuliskan nama senyawanya saja, serta membuat siswa juga paham arti dari rumus kimia yang ditampilkan.



(a)



(b)

Gambar 4.14 Perubahan *Margin* (a) Sebelum Revisi (b) Setelah Revisi

Pada gambar 4.14 terdapat perubahan tata letak yaitu, perubahan format *margin* yang dilakukan untuk memberi kesan menarik dan tidak monoton pada laboratorium virtual.

b. Penilaian guru

Setelah divalidasi oleh validator, media selanjutnya dinilai oleh guru sebagai pengguna, sebelum nantinya diujicobakan ke siswa. Penilaian dari guru ini nantinya digunakan sebagai tambahan perbaikan terhadap media yang dikembangkan. Guru yang memberikan penilaian pada penelitian ini adalah bapak Basrul, S.Pd.

Hasil yang diperoleh dari penilaian guru mengenai media pembelajaran kimia ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Hasil Angket Penilaian Guru

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Penampilan media pembelajaran laboratorium virtual menggunakan <i>Adobe Flash</i> secara keseluruhan menarik	5
2	Media laboratorium virtual materi pembuatan koloid sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku disekolah (SMA Negeri 8 Kota Jambi)	5
3	Praktikum yang ada pada media laboratorium virtual mampu menjelaskan konsep kimia	4
4	Animasi praktikum yang ditampilkan jelas dan sudah sesuai	5
5	Animasi praktikum laboratorium virtual pembuatan koloid sesuai dengan materi	5
6	Petunjuk kegiatan praktikum pada media laboratorium virtual jelas	4
7	Animasi kegiatan praktikum pada media laboratorium virtual menggunakan <i>Adobe Flash</i> sudah sesuai dengan kegiatan yang ada pada laboratorium nyata	4
8	Kesesuaian urutan materi/kegiatan dalam media laboratorium virtual pembuatan koloid	5
9	Soal yang ada pada latihan telah mencakup materi pembuatan koloid	5
10	Media laboratorium virtual materi pembuatan koloid dapat meningkatkan kemampuan proses dan berpikir siswa	4
11	Bahasa yang digunakan dalam media laboratorium virtual sangat mudah dipahami	5
12	Jenis dan ukuran <i>font</i> sudah sesuai dan jelas	5
13	Isi dan penyajian materi pada media laboratorium virtual dapat menarik siswa untuk membaca dan memahami materi	5
14	Materi pada media laboratorium virtual menggunakan <i>Adobe Flash</i> jelas dan mudah dipahami	4
15	Media laboratorium virtual dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa	5
Total Skor		70
Persentase		93,3 %
Kategori		Sangat Baik

Setelah guru menggunakan media yang dibuat oleh pengembang, guru menyatakan bahwa penggunaan media laboratorium virtual akan meningkatkan motivasi siswa dalam pemahaman materi dan meningkatkan nalar siswa dalam penggabungan interaksi dalam pembahasan materi kimia. Untuk selebihnya media ini sangat baik, dan mempersilahkan peneliti untuk melakukan ujicoba kelompok kecil.

4.1.4 Tahap implementasi (*Implementation*)

Penyempurnaan terhadap laboratorium virtual yang dikembangkan dilakukan dengan memperhatikan catatan, saran, serta komentar dari validasi oleh validator hingga didapat produk akhir dan siap diujicobakan. Ujicoba dilakukan sebatas pada kelompok kecil.

Dalam melaksanakan ujicoba, laboratorium virtual ditampilkan di depan kelas dan siswa menggunakan laptopnya masing-masing. kemudian data produk laboratorium virtual yang akan diujicobakan diberikan kepada siswa. Sebelum siswa mencoba sendiri, peneliti menjelaskan fungsi dan tata cara menggunakan laboratorium virtual. Setelah masing-masing siswa mencoba, peneliti mengeksplor pengetahuan siswa tentang materi pembuatan koloid secara umum. Peneliti juga mengiring siswa untuk berpikir dengan cara mengamati dan membandingkan baik dari teks, Gambar, video, maupun animasi yang terdapat dalam laboratorium virtual.

Pada akhir pertemuan, peneliti membagikan angket kepada siswa, dan meminta siswa untuk menilai laboratorium virtual secara keseluruhan. Angket validasi ini menggunakan pernyataan sikap positif dengan skor yang diberikan, yaitu skor 5 (sangat baik), skor 4 (baik), skor 3 (cukup), skor 2 (kurang baik) dan

skor 1 (sangat kurang baik). Dari hasil angket tersebut maka dapat diketahui respon siswa.

Tabel 4.4 Data Respon Siswa XII IPA 1 terhadap Laboratorium Virtual

[illegible]

	jadikan sebagai sumber belajar mandiri											
13	Media laboratorium virtual materi pembuatan koloid memungkinkan saya menemukan konsep pembelajaran sendiri	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	39
14	Media laboratorium virtual pembuatan koloid sudah memotivasi saya untuk belajar kimia	5	5	4	4	4	4	5	4	4	3	42
15	Secara keseluruhan, saya tertarik dengan media laboratorium virtual pembuatan koloid dan dapat meningkatkan minat belajar	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	46
Jumlah												700
Persentase												93,33%
Kategori												Sangat Baik

4.1.5 Tahap evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah laboratorium virtual yang sedang dibuat berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi dapat dilakukan di setiap tahap pengembangan. Evaluasi dilakukan dari tahap awal hingga akhir yaitu dari tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, dan tahap implementasi yang digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran yang telah dinyatakan baik oleh validator. Evaluasi ini merupakan evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi. Setelah tahap implementasi dilakukan ujicoba produk, penulis memperoleh data berupa angket.

Dari data angket penilaian responden sebagian besar siswa menyukai media pembelajaran laboratorium virtual menggunakan *Software Adobe Flash CS6* pada materi pembuatan koloid di SMA Negeri 8 Kota Jambi dengan memberikan respon yang sangat baik. Kesesuaian konstruk dalam pembelajaran serta kemenarikan konten yang disajikan mampu membuat siswa tertarik dalam mempelajari materi

pembelajaran yang dimediasi dan dapat membantu siswa menjadi lebih mudah dalam memahami materi pembuatan koloid.

4.2 Analisis Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari pengisian angket kebutuhan, validasi media, penilaian oleh guru, dan respon siswa. Data angket yang diisi kemudian diklasifikasikan menggunakan rerata untuk melihat kesesuaian media dalam pembelajaran serta kemenarikan konten yang disajikan sehingga mampu membuat siswa tertarik dalam mempelajari materi pembelajaran yang dimediasi. Selain itu diharapkan juga dapat membantu siswa dalam memahami materi pembuatan.

4.2.1 Analisis hasil angket kebutuhan

Data hasil analisis angket kebutuhan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada (Lampiran 3).

4.2.2 Analisis hasil validasi media

Penentuan klasifikasi validasi oleh validator didasarkan pada rerata skor jawaban. Dari tabel 4.1 diperoleh jumlah skor jawaban validasi media untuk seluruh butir soal (30 butir) pada validasi tahap satu sama dengan 85 validasi tahap empat sama dengan 138.

Apabila hasil tersebut dikonsultasikan dengan tabel klasifikasi (Tabel 3.5) maka pada validasi tahap satu termasuk “kurang baik”, karena masuk kedalam rentang skor $>79-102$. Sementara pada validasi tahap keempat, apabila dikonsultasikan dengan tabel klasifikasi (Tabel 3.5) maka termasuk “sangat baik”, karena masuk rentang skor $>127-150$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan baik dari segi media dan dapat diujicobakan.

4.2.3 Analisis hasil penilaian guru

Penentuan klasifikasi hasil penilaian guru didasarkan pada skor jawaban. Dari Tabel 4.2 diperoleh jumlah skor jawaban validasi media untuk seluruh butir (15 butir) sama dengan 67.

Perhitungan persentase validasi media:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{skor}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{67}{75} \times 100 \% = 93,3 \%$$

Apabila dikonsultasikan ke dalam tabel 3.6, maka penilaian oleh guru berada pada kategori “sangat baik” karena berada pada rentang skor >63-75. Dari hasil ini disimpulkan bahwa media yang dikembangkan baik untuk digunakan pada proses pembelajaran.

4.2.4 Analisis hasil respon siswa

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 700, jumlah pertanyaan dalam angket respon siswa adalah 15, skor tertinggi dalam angket (N) adalah 5, dan jumlah responden (R) sebanyak 10 orang. Berpedoman pada hal tersebut, maka persentasenya adalah:

$$\text{Persentase respon siwa} = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase respon siwa} = \frac{700}{750} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase respon siswa} = 93,3 \%$$

Jika dilihat berdasarkan Tabel 3.7, persentase 93,3% dikategorikan sangat baik karena termasuk dalam 84-100%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual materi pembuatan koloid yang dikembangkan oleh peneliti dapat membantu siswa dalam memahami materi pembuatan koloid.

4.3 Pembahasan

Pengembangan laboratorium virtual menggunakan kerangka pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap analisis, perencanaan, pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi.

Pada tahap analisis, penulis melakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, analisis materi, serta analisis teknologi pendidikan. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa kelas XII IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi membutuhkan suatu produk berupa media pembelajaran yang dapat membantu mereka dalam memahami materi pembuatan koloid. Sehingga penulis menawarkan solusi berupa produk laboratorium virtual pada materi pembuatan koloid yang dapat digunakan secara mandiri agar siswa dapat lebih memahami konsep materi pembuatan koloid.

Tahap kedua dari kerangka pengembangan ADDIE adalah desain. Pada tahap ini media dirancang dengan membuat *flowchart* dan *storyboard*. Evaluasi dilakukan pada *flowchart* rancangan media selanjutnya direvisi dengan menambahkan hasil percobaan pada *flowchart*. Revisi dilakukan untuk memudahkan penulis dalam pembuatan *storyboard*.

Menurut Arsyad (2014) terdapat beberapa prinsip desain media yang harus diperhatikan adalah kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk, dan warna. Sementara itu dari segi materi, suatu media yang memiliki

materi yang valid harus memenuhi aspek format, isi, dan bahasa yang baik (Yamasari, 2010). Dengan memperhatikan aspek-aspek tersebut, dalam pengembangan laboratorium virtual protein ini dilakukan sebanyak dua kali beserta revisinya yang kemudian didapatkan laboratorium virtual protein yang sesuai dengan yang diharapkan.

Pada tahap pengembangan, produk dibuat berdasarkan rancangan *storyboard* laboratorium virtual pembuatan koloid dengan menggunakan *software adobe flash CS6* diperoleh laboratorium virtual pembuatan koloid. Evaluasi dilakukan sebelum laboratorium pembuatan koloid divalidasi materi dan media seperti: i) revisi pada penulisan, ii) revisi ukuran penulisan diperbesar agar bisa terlihat dengan jelas, dan iii) menghilangkan rumus kimia suatu senyawa serta menggantinya dengan nama senyawa tersebut. Laboratorium virtual pembuatan koloid dilakukan validasi media dan direvisi sesuai komentar dan saran dari validator sehingga didapatkan laboratorium virtual pembuatan koloid yang sangat layak. Dari hasil validasi yang telah dilakukan, diperoleh beberapa saran perbaikan, yaitu:

Validasi tahap pertama laboratorium virtual pembuatan koloid memperoleh hasil bahwa media dinyatakan belum dapat diujicobakan di kelompok kecil. Laboratorium virtual pembuatan koloid hanya memperoleh 56,7% dengan kategori “tidak baik”. Terdapat beberapa perbaikan yang perlu dilakukan agar media dapat dinyatakan sangat baik. Perbaikan penulisan agar bahasa lebih mudah dipahami oleh siswa. Selain itu ukuran penulisan diperbesar agar bisa terlihat dan terbaca dengan jelas serta tata cara penulisan rumus kimia lebih baik dihilangkan bila tidak bisa diperbaiki dan diganti dengan nama senyawa itu sendiri. Laboratorium virtual pembuatan koloid hasil revisi sesuai saran validator selanjutnya divalidasikan

kembali. Hasil validasi laboratorium virtual pembuatan koloid oleh validator mendapatkan persentase 92% dengan kategori “sangat baik” dan dapat diujicobakan pada kelompok kecil.

Selanjutnya tahap pengembangan, setelah desain atau rancangan produk dirancang selanjutnya dibuat dan dikembangkan menjadi produk awal. Produk awal yang telah dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh validator untuk menilai konstruk dan konten pada produk yang dikembangkan. Hasil validasi inilah yang dijadikan bahan perbaikan produk. Kemudian produk direvisi kembali sesuai dengan saran validator sehingga didapatkan produk yang baik untuk diujicobakan.

Pada tahap implementasi dilakukan ujicoba produk dalam bentuk ujicoba kelompok kecil yaitu kepada 10 orang siswa kelas XII IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi dan melibatkan seorang guru kimia. Dimana guru memberikan penilaian dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil analisis siswa yang telah dilakukan diperoleh nilai 94,5%, yang jika diinterpretasikan maka nilai tersebut berada pada kategori “sangat baik”.

Evaluasi secara keseluruhan terhadap laboratorium virtual kimia menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan sudah baik dan mendapat respon yang sangat baik dari guru dan siswa. Daya tarik laboratorium virtual kimia mampu meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, mengarahkan kepada penemuan konsep, dan membuat siswa lebih mudah memahami materi serta dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri dan media laboratorium virtual memiliki efek yang sangat positif sebagai media pembelajaran yang akan memberikan daya tarik untuk siswa dan mempermudah siswa dalam menyerap materi

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan media menggunakan *adobe flash CS6* pada praktikum pembuatan koloid kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Jambi, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan laboratorium virtual memperoleh 92% dikategorikan sangat baik. Sehingga pengembangan laboratorium virtual ini dinyatakan layak secara teoritis dan dapat digunakan dalam pembelajaran.
2. Hasil angket penilaian guru diperoleh persentase skor sebesar 93,3 (sangat baik) dan hasil angket respon siswa diperoleh persentase skor sebesar 93,3 (sangat baik), dari hasil data tersebut pengembangan laboratorium virtual ini dinyatakan layak secara praktis dan siswa memberikan respon sangat baik terhadap produk yang dikembangkan.

5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan yaitu pengembangan laboratorium virtual pada materi pembuatan koloid, disarankan untuk mengembangkan produk pada materi kimia lainnya.
2. Peneliti juga menyarankan kepada peneliti dibidang pengembangan selanjutnya agar dapat mengujicobakan produk ini pada kelompok besar

