# PEMBANGUNAN *VIRTUAL LAB* PRAKTIKUM KIMIA (STUDI KASUS SMA NASIONAL KELAS XI MIPA)

Ibrahim Rizalus SA[1], Hanhan Maulana, S.Kom., M.Kom.[2]

[1, 2] Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
Email : ibrahimram007@gmail.com[1], hanhan.maulana@gmail.com[2]

**ABSTRAK**

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran eksak yang umum yang ada pada semua sekolah menengah atas (SMA). Selain teori mata pelajaran kimia juga memiliki prakteknya juga, yang terkadang kegiatan praktikum tersebut tidak bisa dilakukan di sekolah dikarenakan alat dan bahan yang kurang lengkap atau bahkan sekolah tidak memiliki ruang laboratorium untuk melaksanakan kegiatan praktikum kimia tersebut. Seperti yang dialami di sekolah SMA NASIONAL yang tidak bisa melakukan pembelajaran praktikum kimia dikarenakan ruang laboratorium yang tidak ada menjadi masalah utama tidak bisa dilakukannya kegiatan praktikum kimia di sekolah, yang menyebabkan kurangnya pengetahuan siswa seputar praktikum kimia. Selain itu bahan yang harus dibeli paketan (kiloan), padahal bahan tersebut hanya sedikit yang terpakai dan sisanya menjadi kadaluarsa dan tidak terpakai, hal ini membuat pihak sekolah harus mengeluarkan biaya yang lebih dalam pengadaan alat dan bahan praktikum kimia. Hal tersebut yang merupakan latar belakang dari maksud penelitian ini dilakukan.
Dengan memanfaatkan teknologi berbantuan Komputer atau sering dikenal dengan istilah CAI (*Computer Assisted Instruction*) dan multimedia, penulis membuat suatu media alternatif untuk melakukan praktikum kimia di SMA NASIONAL. Dengan dibangunnya aplikasi *virtual lab* praktikum kimia, siswa kelas XI MIPA SMA NASIONAL kini bisa melakukan praktikum secara virtual, tanpa membutuhkan ruang laboratorium serta tanpa harus repot menyediakan alat dan bahan untuk kegiatan praktikum. Aplikasi ini akan memvisualisasikan ruang laboratorium serta beberapa pensimulasian praktikum yang sesuai dengan buku ajar yang digunakan di SMA NASIONAL.
Berdasarkan pengujian beta dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi *virtual lab* praktikum kimia ini berhasil memenuhi tujuan penelitian yaitu menambah pengetahuan seputar praktikum kimia bagi kelas XI MIPA SMA NASIONAL, dan menghemat biaya pengadaan alat dan bahan praktikum kimia bagi pihak sekolah SMA NASIONAL.

**Kata Kunci**: SMA NASIONAL, *virtual lab*, praktikum kimia.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

SMA Nasional merupakan salah satu sekolah swasta unggulan yang ada di Bandung. Dengan akreditasi "A" membuat sekolah ini berani bersaing dengan sekolah-sekolah lainnya di Bandung. Seperti pada SMA lainnya, di SMA Nasional juga terdapat penjurusan IPA dan IPS. Terdapat 3 kelas IPA yakni kelas satu IPA (X MIPA), kelas dua IPA (XI MIPA), dan kelas tiga IPA (XII MIPA). Menurut Ibu Anggia selaku guru mata pelajaran Kimia di SMA Nasional, praktikum kimia mulai dilakukan di kelas dua IPA (XI MIPA).

Dari hasil wawancara dengan ibu Anggia selaku guru kimia di SMA NASIONAL diperoleh bahwa dulu pelaksanaan kegiatan praktikum kimia di SMA NASIONAL sekitar 30% yang dapat dilaksanakan. Dengan keterbatasan alat dan bahan yang tersedia di SMA NASIONAL juga membuat kegiatan praktikum siswa tidak bisa dilakukan. Hal ini berdampak kepada siswa yang mengakibatkan kurangnya pengetahuan siswa dalam mata pelajaran kimia. Untuk saat ini ruang laboratorium kimia ditiadakan dikarenakan ruang tersebut digunakan untuk kelas tambahan. Dengan tidak tidak adanya laboratorium untuk melakukan praktikum kimia menyebabkan semakin berkurangnya pengetahuan siswa dalam mata pelajaran kimia khususnya dalam praktikum kimia. Untuk membeli bahan-bahan kebutuhan praktikum kimia tdak bisa sedikit-sedikit (seperlunya) harus langsung paketan atau kiloan yang berarti pihak sekolah harus mengeluarkan uang lebih untuk membelinya, sedangkan menurut ibu Anggia bahan (spirtus, larutan NaOH, dll) yang digunakan ketika praktikum hanya sedikit sekitar 10 gr.

Atas dasar permasalah tersebut, maka dibutuhkan suatu solusi untuk membantu mengatasi permasalahan yang berada di lingkungan SMA NASIONAL. Maka dibangunlah PEMBANGUNAN *VIRTUAL LAB* PRAKTIKUM KIMIA. Dengan dibangunnya virtual lab praktikum ini, siswa dapat melakukan praktikum kimia secara virtual tanpa perlu ruang laboratorium serta alat dan bahan, sehingga bisamenjadi sarana alternatif bagi siswa yang tidak bisa melakukan praktikum kimia di SMA NASIONAL, serta diharapkan bisa menambah pengetahuan siswa khususnya seputar praktikum kimia. Pihak sekolah juga bisa menghemat biaya

untuk pengadaan alat dan bahan untuk praktikum kimia.

### 1.2. Maksud dan Tujuan

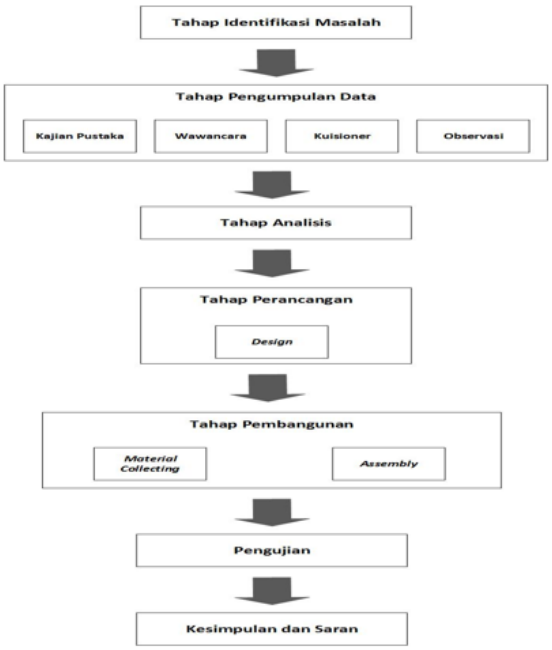
Maksud dilakukannya penelitian (penulisan) ini adalah membangun aplikasi *virtual lab* praktikum kimia di SMA NASIONAL sebagai sarana alternatif bagi siswa untuk melakukan praktikum.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelituan ini adalah :

a. Menambah pengetahuan seputar praktikum kimia bagi siswa kelas XI MIPA SMA NASIONAL.
b. Menghemat biaya pengadaan alat dan bahan praktikum kimia bagi pihak sekolah SMA NASIONAL.

### 1.3. Metodelogi Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan-tahapan yang telah ditentukan dalam melakukan sebuah penelitian yang berguna sebagai pedoman dalam melakukan proses penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat dengan benar dan sistematis. Berikut adalah tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian.




**Gambar 1.** Tahapan penelitian

#### 1.3.1. Tahap Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tindakan yang diperlukan untuk mengetahui inti dari persoalan, penyebab permasalahan yang sedang dihadapi oleh SMA NASIONAL.

#### 1.3.2. Tahap Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, ada beberapa cara yang digunakan, berikut adalah beberapa cara yang digunakan dalam pengumpulan data dalam penelitian.

a. Kajian Pustaka
   Mempelajari dasar teori dari berbagai literatur, jurnal, buku dan internet seputar teori-teori yang nantinya akan digunakan dalam penelitian.
b. Wawancara
   Pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab langsung dengan Ibu Anggia selaku guru mata pelajaran kimia di SMA Nasional mengenai hal-hal yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.
c. Kuesioner
   Pengumpulan data dengan cara memberikan angket kepada siswa-siswi kelas XI IPA SMA Nasional.
d. Observasi
   Mengumpulkan data materi pembelajaran praktikum kimia di SMA Nasional sesuai dengan buku ajar kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum 2013, dan terjun langsung ke lingkungan SMA Nasional.

#### 1.3.3. Tahap Analisis

Pada tahap analisis sistem dilakukan beberapa analisis mulai dari analisis masalah, analisis sistem yang sedang berjalan, analisis virtual lab sejenis, dan analisis virtual lab yang akan dibangun.

#### 1.3.4. Tahap Perancangan

Tahap ini merupakan tahap membuat spesifikasidari arsitektur aplikasi, gaya, tampilan antara muka serta bahan-bahan lain untuk menunjang pembuatan aplikasi.

#### 1.3.5. Tahap Pembangunan

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang dibagun dengan menggunakan metode pengujian black box dan User Acceptance Test untuk melihat apakah aplikasi yang akan dibangun telah sesuai seperti yang diharapkan.

Pada tahap ini pembangunan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi virtual lab praktikum kimia merupakan modifikasi dari Metode Luther-Sutopo dengan tahapan material collecting dan assembly. Berikut penjelasan dari tapahap-tahapannya :.

a. Material Collecting
   Material Collecting adalah tahap pengumpulan material berupa gambar peralatan, audio, teks, video, tombol navigasi, soal evaluasi dan aset-aset yang berhubungan dengan pembangunan aplikasi.
b. Assembly
   Tahap Assembly adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi virtual lab praktikum kimia ini didasarkan pada tahap design.

#### 1.3.6. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang dibagun dengan menggunakan metode pengujian black box dan User Acceptance Test untuk

melihat apakah aplikasi yang akan dibangun telah sesuai seperti yang diharapkan.

### 1.3.7. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dijelaskan kesimpulan dan saran dari hasil analisis deskripsi dan pembahasan tentang hasil pengetesan hipotesis dari penelitian yang telah dilakukan.

## 1.4. Kajian Pustaka

### 1.4.1. Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual atau biasa disebut dengan istilah Virtual Lab adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Laboratorium virtual potensial untuk memberikan peningkatan secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif. Pengembangan laboratorium virtual ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan belajar yang dialami oleh peserta didik dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum bagi sekolah-sekolah yang kurang mampu [2]

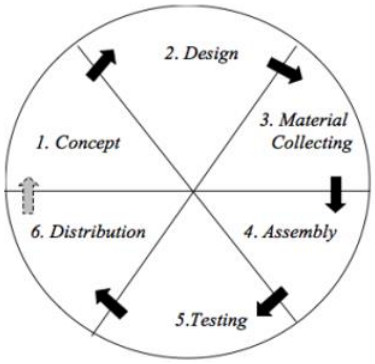
Melalui pembelajaran multimedia dalam bentuk laboratorium virtual, secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Selain itu, melalui laboratorium virtual, bisa dilakukan penghematan biaya riset, serta riset-riset yang dahulu tidak mungkin dilakukan, karena keterbatasan pengkondisian sistem, saat ini telah bisa dilakukan [2].

### 1.4.2. Pembelajaran Bantuan Komputer

Media pembelajaran berbasis komputer atau Computer-Assisted Instruction (CAI) merupakan media pembelajaran yang memanfaatkan komputer sebagai pembantu atau tambahan dalam belajar, pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya. Media pembelajaran CAI memungkinkan dalam penyajian tutorial untuk pemahaman, serta praktik atau simulasi untuk penerapan [3]. Perangkat belajar atau sering disebut Computer Assisted Instruction (CAI) dapat didefenisikan sebagai pengguna komputer untuk menyediakan isi instruksi pelatihan dengan format Drill and Practice, tutorial, dan simulasi [4].

### 1.4.3. Metode Luther Sutopo

Pengembangan multimedia dilakukan berdasarkan 6 tahap, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Keenam tahap tersebut tidak harus berurutan dalam prakteknya. Setiap tahap dapat saling tukar posisi, meskipun begitu tahap concept memang harus menjadi hal yang pertama kali dilakukan. Berikut adalah gambar dari metode luther sutopo [7].




**Gambar 2.** Pengembangan multimedia Luther-Sutopo

Penjelasan dari setiap tahapannya adalah sebagai berikut :

a. Concept
   Tahap concept yaitu menentukan tujuan, termasuk identifikasi audiens, macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini seperti ukuran aplikasi, target, dan lain-lain [7].
b. Design
   Tahap design adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu material collecting dan assembly tidak diperlukan keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap design [7].
c. Material Collecting
   Material Collection dapat dikerjakan paralel dengan tahap assembly. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti clipart image, animasi, audio, berikut pembuatan gambar grafik, foto, audio, dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap berikutnya [7].
d. Assembly
   Tahap assembly merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuat aplikasi berdasarkan storyboard, flowchart view, struktur navigasi, atau diagram objek yang berasal dari tahap design [7].
e. Testing
   Tahap testing dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukan. Pertama-tama dilakukan testing secara modular untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diinginkan [7].
f. Distribution

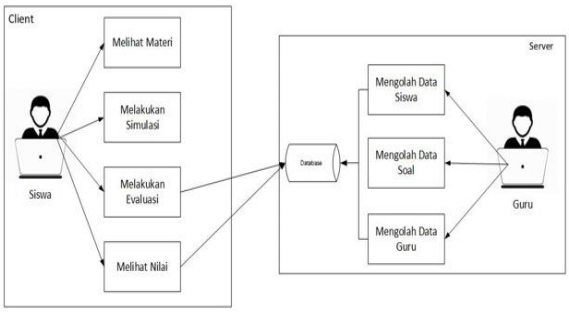
Bila aplikasi multimedia akan digunakan dengan mesin yang berbeda, penggandaan menggunakan floppy disk, CD-ROM, atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan. Tahap ini juga merupakan tahap dimana evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Dengan dilakukan evaluasi, akan dapat dikebangkan sistem yang lebih baik dikemudian hari [7].

## 2. ISI PENELITIAN

### 2.1 Deskripsi Sistem

Sistem *virtual lab* praktikum kimia yang akan dibangun adalah berbasis desktop client-server, sistem dibangun menggunakan metode *Computer Assisted Instruction* (CAI) dengan konsep *tutorial*, *drill and practice*, dan simulasi. Adapun berikut adalah gambaran seputar arsitektur sistem yang akan dibangun. Sistem akan mempunyai dua antar muka yaitu *FrontEnd* dan *BackEnd*.

*FrontEnd* adalah bagian dari aplikasi yang akan digunakan oleh siswa untuk pembelajaran kegiatan praktikum. *BackEnd* adalah bagian dari aplikasi yang sepenuhnya dilakukan oleh guru kimia selaku guru dari sistem untuk mengolah data siswa, materi, dan soal. Adapun arsitektur sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar berikut.



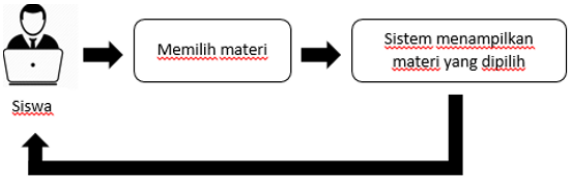

**Gambar 3.** Deskripsi Sistem

### 2.2 Analisis Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan dapat mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran, tentunya perlu didukung menggunakan media yang tepat agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Metode pembelajaran yang digunakan pada pembangunan aplikasi ini adalah metode *Computer Assisted Instruction* (CAI) dengan konsep *tutorial*, *drill and practice*, dan simulasi.

a. *Tutorial*

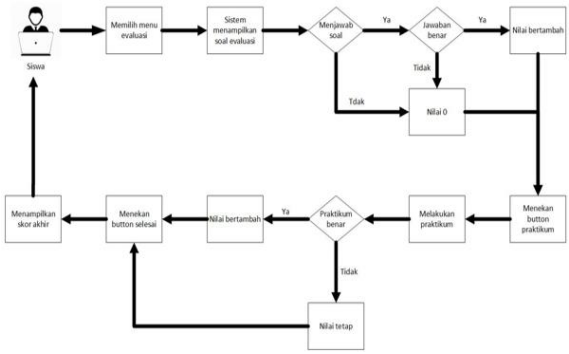
Konsep *tutorial* digunakan untuk penyampaian materi. Materi yang akan disampaikan pada setiap babnya merupakan dasar teori dari kegiatan praktikumnya saja. Sehingga dalam waktu singkat, diharapkan siswa dapat memahami inti dari materi pada bab tersebut. Alur konsep *tutorial* pada aplikasi *virtual lab* praktikum kimia dapat dilihat pada gambar berikut.




**Gambar 4.** Alur Konsep *Tutorial*

b. *Dril and Practice*

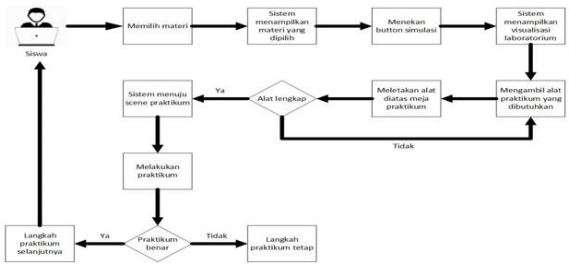
Konsep *dril and practice* digunakan untuk melatih atau menguji siswa dengan cara menampilkan serangkaian ujian, apakah siswa sudah paham terhadap keseluruhan materi yang diberikan atau belum. Ujian yang dilakukan berupa ujian teori dan ujian praktikum. Ujian teori berupa serangkaian soal esay sedangkan ujian praktikum yaitu siswa melakukan kegiatan pensimulasian praktikum tanpa akan diberi arahan oleh sistem. Alur konsep *dril and practice* pada aplikasi *virtual lab* praktikum kimia dapat dilihat pada gambar berikut.




**Gambar 5.** Alur Konsep *Dril and Practice*

c. Sumulasi

Konsep simulasi digunakan untuk memberikan gambaran kepada siswa bagaimana proses kegiatan praktikum dilakukan. Sehingga siswa diharapkan memahami dan tahu bagaimana kegiatan praktikum dikerjakan. Alur konsep simulasi pada aplikasi *virtual lab* praktikum kimia dapat dilihat pada gambar berikut.

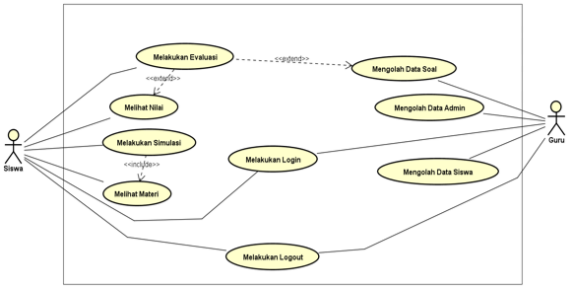



**Gambar 6.** Alur Konsep Simulasi

### *2.3 Use Case*

*Use case* diagram digunakan untuk menggambarkan sejumlah *external actor* dengan *use case* yang terdapat dalam sistem. *Use case* diagram ini hanya menggambarkan keadaan

lingkungan sistem yang dapat dilihat dari luar oleh *actor*. *Use case* terdiri dari tiga bagian yaitu definisi *actor*, definisi *use case*, dan *scenario use case*. *Use case* yang terdapat dalam pembangunan *virtual lab* praktikum kimia ini dapat dilihat pada gambar berikut :




**Gambar 7.** *Use Case*

## 2.4 Scenario *Use Case*

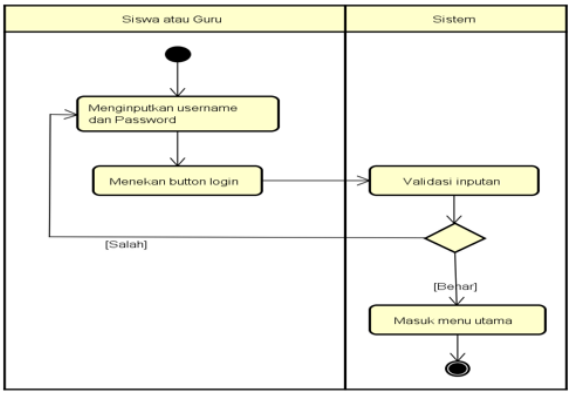
Berikut adalah tabel *use case scenario* Melakukan Login yang ada pada sistem yang sedang dibangun, berikut merupakan penjelasan aksi-aksi dari *use case* Melakukan Login.

**Tabel 1.** *Use Case Scenario* Melakukan Login

| **Use Case Name** | Melakukan Login | **UniqueID :** SKPL-F01 |
|---|---|---|
| **Actor(s)** | Siswa dan Guru | |
| **Description** | Melakukan login untuk bisa masuk ke dalam sistem (menu utama) | |
| **Trigger Event** | Menekan button login | |
| ***Actor*** | | **Sistem** |
| **Skenario Utama** | | |
| 1. Memasukan username dan password | | |
| 2. Menekan button Login | | |
| | | 3. Validasi inputan dari *actor* (Benar) |
| | | 4. Menampilkan menu utama |
| ***Actor*** | | **Sistem** |
| **Skenario Alternatif** | | |
| 1. Memasukan username dan password | | |
| 2. Menekan button Login | | |
| | | 3. Validasi inputan dari *actor* (Salah) |
| 4. Memasukan username dan password yang valid | | |
| **Preconditions** | Siswa dan guru berada pada halaman login | |
| **Postconditions** | Siswa dan guru berhasil masuk ke dalam menu utama | |
| **Assunotion** | Siswa dan guru menginputkan username dan password yang valid | |

## 2.5 Activity Diagram

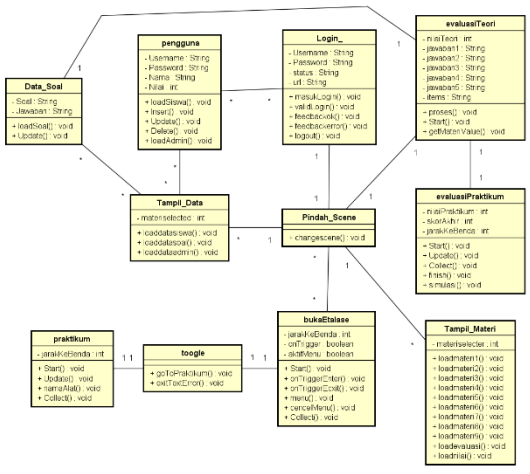
Berikut adalah gambaran dari *use case scenario* Melakukan Login yang digambarkan dalam sebuah *activity diagram* Melakukan Login.




**Gambar 8.** *Activity Diagram* Melakukan Login

## *2.6 Class Diagram*

*Class diagram* adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam aplikasi yang akan dibangun. Diagram kelas memberikan gambaran tentang aplikasi dan relasi-relasi yang ada. Adapun *class diagram* pada aplikasi *virtual lab* praktikum kimia adalah sebagai berikut.

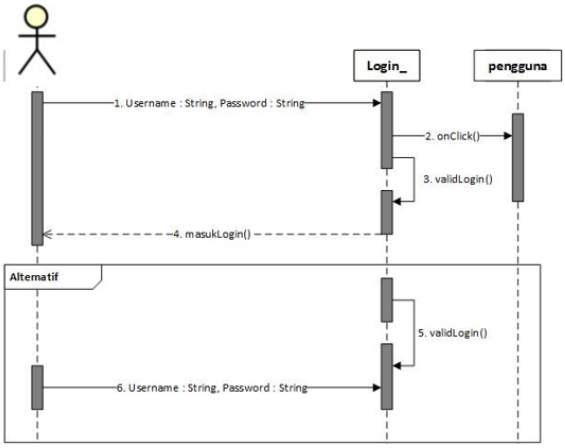



**Gambar 9.** *Class Diagram*

## *2.7 Sequence Diagram*

*Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah scenario. Diagram ini menunjukan sejumlah contoh objek dalam message (pesan) yang diletakan diantara objek-objek didalam *use case*.

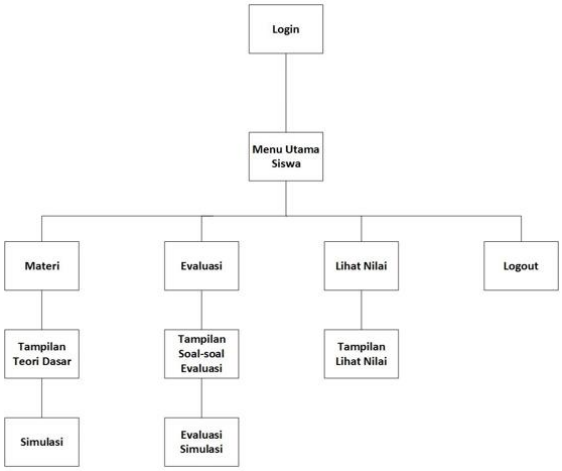
Gambar berikut merupakan penjelasan *sequence diagram* Melakukan Login pada aplikasi *virtual lab* praktikum kimia yang akan dibangun.



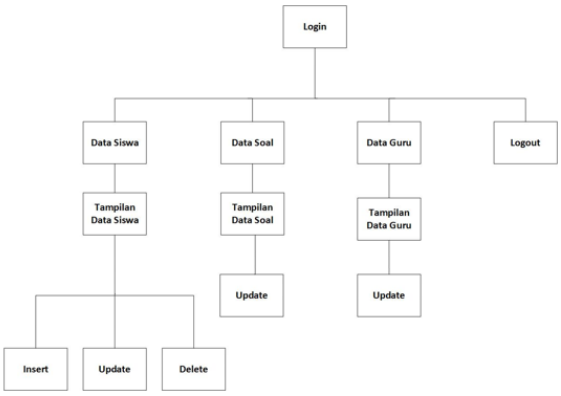

**Gambar 10.** *Sequence Diagram* Melakukan Login

## 2.8 Perancangan Struktur Menu

Struktur menu pada aplikasi *virtual lab* praktikum kimia ini memiliki 2 menu utama yakni menu utama siswa dan menu utama guru. Berikut adalah perancangan struktur menu utama siswa dan guru.




**Gambar 11.** Struktur Menu Utama Siswa




**Gambar 12.** Struktur Menu Utama Guru

## 2.9 Implementasi Aplikasi

Dalam pembangunan aplikasi terdapat *class* yang terdapat pada aplikasi *virtual lab* praktikum kimia ini, tabel implementasi kelas dapat dilihat sebagai berikut.

**Tabel 2.** Implementasi *Class*

| No | Nama *Class* | Nama File Fisik | Nama File *Executabel* | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Login_ | Login.unity | login.cs | *Class* yang digunakan untuk melakukan *login* dan *logout* |
| 2 | Pindah_Scene | menu siswa.unity praktikum 1.unity praktikum 2.unity praktikum 3.unity praktikum 4.unity praktikum 5.unity praktikum 6.unity praktikum 7.unity praktikum 8.unity praktikum 9.unity | changeScene.cs | *Class* yang digunakan untuk mengganti *scene* |
| | | evaluasiTeori.unity evaluasiPraktek.unity | | |
| 3 | Tampil_Materi | menu siswa.unity | menu_control.cs | *Class* yang digunakan untuk menampilkan materi teori dasarpraktikum |
| 4 | evaluasi Teori | evaluasiTeori.unity | loadSoal.cs | *Class* yang digunakan |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | untuk menampilkan soal |
| 5 | evaluasi Praktikum | evaluasiPraktikum.unity | evaluasiPraktikum.cs | *Class* yang digunakan pada *scene* evaluasi praktikum |
| 6 | bukaEtalase | visualisasiP1.unity visualisasiP2.unity visualisasiP3.unity visualisasiP4.unity visualisasiP5.unity visualisasiP6.unity visualisasiP7.unity visualisasiP8.unity visualisasiP9.unity | bukaEtalaseKiri.cs bukaEtalaseKanan.cs | *Class* yang digunakan untuk *trigger* menampilkan menu alat dan bahan pada visualisasiP1-visualisasiP9. Unity |
| 7 | toogle | visualisasiP1.unity visualisasiP2.unity visualisasiP3.unity visualisasiP4.unity visualisasiP5.unity visualisasiP6.unity visualisasiP7.unity visualisasiP8.unity visualisasiP9.unity | toogle1.cs | *Class* yang digunakan untuk mengambil alat dan bahan praktikum pada visualisasiP1-visualisasiP9. Unity |
| 8 | praktikum | praktikum1.unity praktikum2.unity praktikum3.unity praktikum4.unity praktikum5.unity praktikum6.unity praktikum7.unity praktikum8.unity praktikum9.unity | praktikum1.cs praktikum2.cs praktikum3.cs praktikum4.cs praktikum5.cs praktikum6.cs praktikum7.cs praktikum8.cs praktikum9.cs | *Class* yang digunakan untuk melakukan simulasi praktikum |
| 9 | Tampil Data | Form1.cs | Form1.cs | *Class* yang digunakan untuk menampilan data |
| 10 | Penggguna | Form1.cs formEditSiswa.cs formTambahSiswa.cs | Form1.cs formEditSiswa.cs formTambahSiswa.cs | *Class* yang digunakan untuk mengakses data penggguna |
| 11 | Data Soal | formEditSoal.cs | formEditSoal.cs | *Class* yang digunakan untuk mengakses data soal |

**2.10 Skenario Pengujian *Black Box***

Skenario pengujian memaparkan urutan dan hal yang diuji dalam pengujian yang dilakukan pada aplikasi.

**Tabel 3.** Skenario Pengujian *Black Box*

| No | Komponen yang Diuji | Skenario Pengujian | Jenis Pengujian |
|---|---|---|---|
| 1 | Melakukan login | Memasukan username dan password | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Login" | *Blacx Box* |
| 2 | Melihat materi | Memilih tombol "Teori Praktikum1" sampai tombol "Teori Praktikum9" | *Blacx Box* |
| 3 | Melakukan simulasi | Memilih tombol "Teori Praktikum1" sampai tombol | *Blacx Box* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | "Teori Praktikum9" | |
| | | Memilih tombol "Next" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Yes" | *Blacx Box* |
| | | Melakukan Praktikum | *Blacx Box* |
| 4 | Melakukan evaluasi | Memilih tombol "Evaluasi" | *Blacx Box* |
| | | Mengisi soal | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Praktikum" | *Blacx Box* |
| | | Melakukan praktikum | *Blacx Box* |
| 5 | Melihat nilai | Memilih tombol "Lihat Nilai" | *Blacx Box* |
| 6 | Mengolah data siswa | Memilih tombol "Data Siswa" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "tambah" | *Blacx Box* |
| | | Mengisi form tambah data siswa | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Simpan" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "edit" | *Blacx Box* |
| | | Melakukan pengeditan data siswa | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Simpan" | *Blacx Box* |
| | | Memilih data siswa | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "hapus" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Ya" | *Blacx Box* |
| 7 | Mengolah data soal | Memilih tombol "Data Soal" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Edit" | *Blacx Box* |
| | | Memilih data soal | *Blacx Box* |
| | | Melakukan pengeditan data soal | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Simpan" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Ya" | *Blacx Box* |
| 8 | Megolah data guru | Memilih tombol "Data Guru" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Edit" | *Blacx Box* |
| | | Melakukan pengeditan data guru | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Simpan" | *Blacx Box* |
| | | Memilih tombol "Ya" | *Blacx Box* |
| 9 | Melakukan logout | Memilih tombol "Logout" | *Blacx Box* |

### 2.11 Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan hasil pengujian *black box* yang sudah dilakukan dengan kasus yang telah diuji, maka dapat disimpulkan bahwa didalam aplikasi virtual lab praktikum kimia ini dapat berjalan dengan baik dan tidak terdapat kesalahan pada proses fungsional yang ada yaitu melakukan login, menampilkan materi, menampilkan simulasi, menampilkan evaluasi, menampilkan nilai, megelola data siswa, mengelola data soal, mengelola data guru dan melakukan logout berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

### 2.12 Skenario Pengujian *Beta*

Untuk megetahui tanggapan dan penilaian pengguna terhadap aplikasi virtual lab praktikum kimia, dilakukan penyebaran kuesioner kepada responden berdasarkan target pengguna dalam hal ini adalah siswa kelas XI MIPA SMA NASIONAL yang berjumlah 33 orang.

Setelah itu dilakukan penghitungan dengan skala likert yaitu digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian ini dimana data dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden yang kemudian berdasarkan rata-rata jawaban dari responden lalu kemudian dijumlahkan.

**Tabel 4.** Perhitungan Pertanyaan Ke-1

| Keterangan | Skor | Responden | Jumlah Skor |
|---|---|---|---|
| Sangat Setuju | 5 | 17 | 5 x 17 = 85 |
| Setuju | 4 | 14 | 4 x 14 = 56 |
| Biasa Saja | 3 | 0 | 3 x 0 = 0 |
| Tidak Setuju | 2 | 2 | 2 x 2 = 4 |
| Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 1 x 0 = 0 |
| **Jumlah** | | **33** | **145** |

**Tabel 5.** Perhitungan Pertanyaan Ke-2

| Keterangan | Skor | Responden | Jumlah Skor |
|---|---|---|---|
| Sangat Setuju | 5 | 15 | 5 x 15 = 75 |
| Setuju | 4 | 12 | 4 x 12 = 48 |
| Biasa Saja | 3 | 3 | 3 x 3 = 9 |
| Tidak Setuju | 2 | 3 | 2 x 3 = 6 |
| Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 1 x 0 = 0 |

| Jumlah | 33 | 138 |
|---|---|---|

**Tabel 6.** Perhitungan Pertanyaan Ke-3

| Keterangan | Skor | Responden | Jumlah Skor |
|---|---|---|---|
| Sangat Setuju | 5 | 16 | 5 x 16 = 80 |
| Setuju | 4 | 10 | 4 x 10 = 40 |
| Biasa Saja | 3 | 7 | 3 x 7 = 21 |
| Tidak Setuju | 2 | 0 | 2 x 0 = 0 |
| Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 1 x 0 = 0 |
| **Jumlah** | | **33** | **141** |

**Tabel 7.** Perhitungan Pertanyaan Ke-4

| Keterangan | Skor | Responden | Jumlah Skor |
|---|---|---|---|
| Sangat Setuju | 5 | 12 | 5 x 12 = 60 |
| Setuju | 4 | 11 | 4 x 11 = 44 |
| Biasa Saja | 3 | 7 | 3 x 7 = 21 |
| Tidak Setuju | 2 | 3 | 2 x 3 = 6 |
| Sangat Tidak Setuju | 1 | 0 | 1 x 0 = 0 |
| **Jumlah** | | **33** | **131** |

### 2.13Kesimpulan Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil beta dapat diambil kesimpulan yaitu dari keseluruhan pertanyaan yang diajukan responden diperoleh persentase diatas 71%. Pertanyaan 1 sampai 3 didapat sekitar lebih dari 84% menyatakan sangat setuju terhadap pertanyaan yang diajukan dan pertanyaan ke 4 diperoleh 71% menyatakan setuju terhadap pertanyaan diajukan. Jadi bisa dikatakan aplikasi yang dibangun sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

## 3. PENUTUP

### 3.1 Kesimpuan

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis, perancangan sistem, dan implementasi serta pengujian, dapat diambil kesimpulan bahwa pada Pembangunan aplikasi virtual lab praktikum kimia adalah sebagai berikut

a. Aplikasi dapat menambah pemahaman atau pengetahuan seputar praktikum kimia bagi siswa kelas XI MIPA SMA NASIONAL
b. Aplikasi dapat menghemat biaya pihak sekolah dalam pengadaan alat dan bahan praktikum kimia

### 3.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian, maka saran yang dapat dikemukakan agar untuk kedepannya menjadi perbaikan dan pertimbangan adalah sebagai berikut:

a. Penyampaian materi bisa lebih ditingkatkan lagi agar lebih interaktif.
b. Penambahan fitur untuk bisa mengedit objek-objek 3 Dimensi.
c. Bekerja sama dengan pihak laboratorium kimia agar bisa mendapatkan hasil praktikum kimia yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA


[1] Suryanita, Wahyuni, “Fungsi dan Manfaat Laboratorium Sebagai Sumber Belajar,” 2012

[2] “AYO MANFAATKAN LABORATORIUM VIRTUAL”, [Online]. Available: http://guraru.org/guru-berbagi/ayo_manfaatkan_laboratorium_virtual/ . [Diakses 6 Desember 2016]

[3] N. Heri, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Computer Assisted Instruction (CAI), Surabaya: UNESA, 2015.

[4] Chambers, J.A., & Sprecher, “Computer Assisted Instruction : It’s use in the Classroom”, New Jersey : Prentice Hall, 2007.

[5] Vaughan Tay, “Multimedia : Making It Work Seventh Edition”, New York : McGraw-Hill, 2008.

[6] I. Bintaro, Multimedia Digital - dasar Teori dan Pengembanganya.-Ed.1, Yogyakarta, 2010.

[7] A. H. Sutopo, Multimedia Interaktif dengan Flash, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.

[8] M. A. Ramdhani, “Pemodelan Proses Bisnis Sistem Akademik Menggunakan Ppendekatan Business Pprocess Modelling Notation (BPMN),” vol. VII No.2, p. 11, 2015.

[9] “Articles”, [Online]. Available: http://www.proweb.co.id/articles/ web_application/ oop_adalah.html. [Diakses 6 Desember 2016]

[10] M. Shalahudin, Rosa A.S, “REKAYASA PERANGKAT LUNAK”, Bandung : INFORMATIKA, 2013

[11] Kothari, C.R., “Research Methodology Methods and Techniques,” 2004

[12] Sugiyono, “Statistika untuk Penelitian,” Bandung: ALFABETA, 2008.

[13] “Blackbox Testing,” [Online]. Available: http://teknologi.kompasiana.com /gadget/2010/12/13/blackbox-testing-324503.html. [Diakses 6 Desember 2016]

[14] Jimmy Anderson, Yohana Dewi Lulu W, dan Tobi Arfan, “Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Pada Cv. Riau Jaya Lestari Berbasis Web” Vol. 4, No. 1, Tahun 2015

[15] Sanjaya, Ridwan, Mudah Membuat Game dengan Unity 3D, Bandung : Gramediana, 2014 .

[16] Hendratman, Hend, The Magic Of 3D Studio Max, Bandung : Informatika, 2011.
[17] “FREE XAMPP VER. 1.7.3 ALL PLATFORM OS WINDOWS LINUX TERBARU LENGKAP”, Online]. Available : http://niam.co.id/free-xampp-ver-1-7-3-all-platform-os/. [Diakses 6 Desember 2016]
[18] Madcoms, Mahir dalam 7 hari Adobe Photoshop CS3, Yogyakarta : Andi, 2008.
[19] “Deskripsi”, [Online]. Available: https://id.vessoft.co.id/software/windows/ download/ notepadpp. [Diakses 6 Desember 2016]