

**RANCANG BANGUN APLIKASI SIMULASI PEMBELAJARAN REAKSI
KIMIA UNTUK PRAKTIKUM TINGKAT SMU BERDASARKAN
KURIKULUM PENDIDIKAN 2013**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Oleh:
ISNA ENI
NIM. 60200112044

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Isnaeni
NIM : 60200112044
Tempat/Tgl. Lahir : Watampone, 06 Desember 1993
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Judul : Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran
Reaksi Kimia untuk Praktikum Tingkat SMA
Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 31 Agustus 2016

Penyusun,

Isnaeni

NIM : 60200112044

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Isnaeni : 60200112044**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, “ **Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran Reaksi Kimia untuk Praktikum Tingkat SMA Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013** ”, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Pembimbing I

Mega Orina Fitri, S.T., M.T
NIP. 19760926 200801 2 009

Makassar, 22 Agustus 2016

Pembimbing II

Nur Afif, S.T., M.T
NIP. 19811024 200912 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran Reaksi Kimia untuk Praktikum Tingkat SMU Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013” yang disusun oleh Isnaeni, NIM 60200112044, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada Hari Senin Tanggal 29 Agustus 2016 M, bertepatan dengan 25 Dzulqa’idah 1437 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, 29 Agustus 2016 M.

25 Dzulqa’idah 1437 H.

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Prof. Dr. H. Arifuddin, M. Ag. (.....)

Sekretaris : Faisal, S.T., M.T. (.....)

Munaqisy I : Dr. H. Kamaruddin Tone, MM. (.....)

Munaqisy II : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom. (.....)

Munaqisy III : Dr. Sohrah, M.Ag. (.....)

Pembimbing I : Mega Orina Fitri, S.T., M.T. (.....)

Pembimbing II : Nur Afif, S.T., M.T. (.....)

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah swt. yang Maha Pemberi Petunjuk, Anugrah dan Nikmat yang diberikan-Nya serta salawat dan taslim kepada Nabi Muhammad saw. beserta keluarga dan para sahabat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran Reaksi Kimia pada Praktikum SMU Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Skripsi ini terwujud berkat uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tuaku, Ayahanda Syamsul Bahri dan Ibunda Kartini, atas segala doa dan pengorbanannya selama masa pendidikanku baik moril maupun materil yang diberikan kepada penulis, kepada saudariku tersayang, Khusnul Khatimah, Sri Wahyuni, dan Ainun Ramadhani, yang senantiasa memberiku semangat untuk menyelesaikan studi. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.

2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Arifuddin, M. Ag.
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika Faisal, S.T., M.T. dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika sekaligus pembimbing I Mega Orina Fitri, S.T., M.T.
4. Pembimbing II Nur Afif, S.T., M.T. yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
6. Teman-teman INTEGE12, angkatan 2012 Teknik Informatika yang tidak dapat disebut satu persatu, teman seperjuangan yang menguatkan dan menyenangkan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi kepada penulis sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.

Akhirnya harapan penulis semoga hasil penyusunan skripsi ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan demi kesejahteraan umat manusia. Harapan tersebut penulis haturkan kehadiran yang Maha Kuasa, agar limpahan rahmat dan karunia-Nya tetap diberikan, semoga senantiasa dalam lindungan-Nya.

Makassar, Agustus 2016

Penyusun,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus	5
D. Kajian Pustaka/Penelitian Terdahulu.....	6
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN TEORITIS	10
A. Aplikasi.....	10
B. Pembelajaran.....	11
C. Reaksi Kimia	11
D. Senyawa Kimia.....	14
E. Unity 3D.....	14
F. Blender 3D.....	15
G. Android.....	15
H. Kurikulum Pendidikan	16
I. Sekolah Menengah Atas (SMA).....	17
J. Daftar Simbol.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Jenis Penelitian	28
B. Pendekatan Penelitian	28
C. Sumber Data	28
D. Metode Pengumpulan Data	29
E. Instrumen Penelitian	29

<i>F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data</i>	30
<i>G. Metode Perancangan Aplikasi</i>	31
<i>H. Teknik Pengujian</i>	32
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	34
<i>A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan</i>	34
<i>B. Analisis Sistem yang Diusulkan</i>	35
<i>C. Perancangan Sistem</i>	38
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	52
<i>A. Implementasi</i>	52
<i>B. Hasil Pengujian</i>	57
BAB VI PENUTUP	81
<i>A. Kesimpulan</i>	81
<i>B. Saran</i>	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	



DAFTAR GAMBAR

IV. 1 <i>Flowmap</i> Diagram Sistem yang Sedang Berjalan	34
IV. 2 <i>Flowmap</i> Diagram Sistem yang Diusulkan	37
IV. 3 <i>Use Case</i> Diagram	39
IV. 4 <i>Class</i> Diagram.....	40
IV. 5 <i>Sequence</i> Diagram untuk Melihat Alat Kimia.....	41
IV. 6 <i>Sequence</i> Diagram untuk Melakukan Simulasi	42
IV. 7 <i>Sequence</i> Diagram untuk Melihat Bantuan.....	43
IV. 8 <i>Sequence</i> Diagram untuk Melihat Tentang Aplikasi	44
IV. 9 <i>Activity</i> Diagram	45
IV. 10 Struktur Navigasi	46
IV. 11 <i>Flowchart</i> Aplikasi	47
IV. 12 Rancangan Antarmuka <i>SplashScreen</i> Aplikasi.....	48
IV. 13 Rancangan Antarmuka Menu Utama Aplikasi	49
IV. 14 Rancangan Antarmuka Menu Simulasi	49
IV. 15 Rancangan Antarmuka Pilih Materi	50
IV. 16 Rancangan Antarmuka Menu <i>Help</i>	51
IV. 17 Rancangan Antarmuka Menu <i>About</i>	51
V. 1 <i>Script</i> Aplikasi.....	52
V. 2 File <i>Image</i> Aplikasi	52
V. 3 <i>File Sound</i>	53
V. 4 File <i>Scene</i> dalam Aplikasi.....	53
V. 5 Antarmuka Menu Utama.....	54
V. 6 Antarmuka Menu Pilih Kelas	54
V. 7 Antarmuka Menu Pilih Materi	55
V. 8 Antarmuka Simulasi.....	55
V. 9 Antarmuka Alat Kimia	56
V. 10 Antarmuka Menu Bantuan	56
V. 11 Antarmuka Menu Tentang	57
V. 12 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Menu Simulasi	62
V. 13 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Menu Alat Kimia	63
V. 14 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Menu Bantuan	63
V. 15 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Menu Tentang	64
V. 16 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Modul Perulangan Alat Kimia	65
V. 17 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Modul Penjelasan Animasi	66
V. 18 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Modul Tombol Molekul.....	67
V. 19 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Modul Tombol Keterangan.....	69
V. 20 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Modul <i>Play Pause</i>	70
V. 21 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-1	73
V. 22 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-2	73
V. 23 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-3	74
V. 24 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-4	74

V. 25 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-5	75
V. 26 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-6	75
V. 27 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-7	76
V. 28 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-8	76
V. 29 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-9	77
V. 30 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-10	77
V. 31 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-11	78
V. 32 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-12	78
V. 33 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-13	79
V. 34 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-14	79
V. 35 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-15	80



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR TABEL

II. 1 Daftar Simbol <i>Flowmap</i> Diagram (Jogiyanto, 2001).....	18
II. 2 Daftar Simbol <i>Use Case</i> Diagram (Booch, 2003).....	20
II. 3 Daftar Simbol <i>Class</i> Diagram (Booch, 2003).....	21
II. 4 Daftar Simbol <i>Sequence</i> Diagram (Booch, 2003).....	23
II. 5 Daftar Simbol <i>Activity</i> Diagram (Booch, 2003).....	25
II. 6 Daftar Simbol <i>Flowchart</i> (Kristanto, 2003).....	26
III. 1 Rancangan Tabel Uji (<i>Black Box</i>).....	32
III. 2 Rancangan Tabel Uji (<i>White Box</i>).....	33
V. 1 Pengujian Menu Simulasi	58
V. 2 Pengujian Menu Pilihan Materi	59
V. 3 Pengujian Menu Simulasi Materi.....	59
V. 4 Pengujian Menu Alat Kimia.....	60
V. 5 Pengujian Menu Bantuan	60
V. 6 Pengujian Menu Tentang	61
V. 7 <i>Source Code</i> Modul Perulangan Alat Kimia.....	65
V. 8 <i>Source Code</i> Modul Penjelasan Animasi.....	67
V. 9 <i>Source Code</i> Modul Tombol Molekul	68
V. 10 <i>Source Code</i> Modul Tombol Keterangan.....	69
V. 11 <i>Source Code</i> Modul <i>Play Pause</i>	71
V. 12 Tabel Hasil Rekapitulasi Pengujian Perangkat Lunak.....	71

ABSTRAK

Nama : Isnaeni
Nim : 60200112044
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran Reaksi Kimia untuk Praktikum Tingkat SMU Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013
Pembimbing I : Mega Orina Fitri, S.T., M.T.
Pembimbing II : Nur Afif, S.T., M.T.

Pada praktikum kimia ditingkat Sekolah Menengah Umum (SMU) saat ini masih ditemukan adanya bahan kimia berbahaya dan bahan yang sulit diperoleh serta mahal. Selain itu, banyak alat praktikum yang sudah rusak dan pecah yang belum diadakan kembali. Perkembangan teknologi yang semakin pesat juga membawa pengaruh dalam dunia pendidikan di Indonesia dalam mempermudah proses belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun suatu aplikasi simulasi pembelajaran reaksi kimia berbasis desktop dan Android sebagai sarana pendukung proses pembelajaran bagi siswa dan guru pada mata pelajaran kimia serta untuk menambah *value* praktikum.

Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan menggunakan *Design and Creation* serta menggunakan pendekatan penelitian santifik. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dengan wawancara, observasi dan studi literatur. Aplikasi ini berjalan pada perangkat *mobile* berbasis Android dan berbasis desktop di Windows. Metode perancangan yang digunakan adalah *waterfall* dengan teknik pengujian *Black Box* dan *White Box*. Berdasarkan hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat berfungsi dengan baik, baik dari segi logika maupun fungsi. Karena itu dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat memudahkan proses belajar mengajar pada mata pelajaran kimia serta menambah *value* praktikum.

Kata Kunci: Simulasi, Reaksi Kimia, *Android*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia adalah ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang materi yang meliputi struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi serta energi yang menyertainya (Saputo dkk, 2008). Berdasarkan pedoman Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran kimia sebagai bagian ilmu sains bertujuan agar siswa memiliki kemampuan dalam memupuk sikap ilmiah, seperti jujur dan objektif terhadap data, ulet dan tidak cepat putus asa, kritis terhadap pernyataan ilmiah, dapat bekerjasama dengan orang lain, serta memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen (Depdiknas, 2003).

Pengadaan bahan dan alat kimia saat ini masih belum merata sehingga menyulitkan guru untuk memaksimalkan kegaitan pembelajaran. Banyak alat-alat laboratorium dan bahan yang sudah rusak yang belum diadakan kembali, alat dan bahan yang sukar diperoleh dan mahal. Sebagai contoh, banyak sekolah yang tidak memiliki alat pengaduk magnetik karena alat ini tergolong mahal dan sukar diperoleh di daerah.

Menurut Hadi dkk. dalam penelitian yang berjudul “Upaya Mengatasi Keterbatasan Pelaksanaan Praktikum Kimia di SMA Melalui Pengembangan Alat Peraga Praktikum Kimia Skala Kecil” mengungkapkan bahwa peralatan kimia yang digunakan di praktikum menggunakan bahan-bahan kimia dalam segi jumlah cukup banyak dan alat yang sukar didapat, sehingga guru mengalami kesulitan untuk

melaksanakan praktikum. Alasan inilah yang menjadi latar pertama penulis dalam melakukan penelitian ini.

Masalah kedua dalam praktikum yang juga harus diperhatikan adalah keselamatan kerja di laboratorium. Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan di laboratorium memerlukan perlakuan khusus sesuai sifat dan karakteristik masing-masing. Perlakuan yang salah dalam membawa, menggunakan dan menyimpan alat dan bahan di laboratorium dapat menyebabkan kerusakan alat dan bahan, terjadinya kecelakaan kerja serta dapat menimbulkan penyakit. Pada umumnya kecelakaan yang terjadi di laboratorium karena zat-zat kimia disebabkan oleh kelalaian atau karena ketidaktahuan akan adanya bahaya-bahaya yang mungkin terjadi. Disamping kemungkinan timbulnya suatu ledakan atau kebakaran, bahan-bahan kimia seperti larutan alkali, asam sulfat dan uap raksa yang biasa digunakan saat praktikum dapat meracuni atau melukai jika mengenai tubuh. Olehnya itu, kendala inilah yang menjadi latar ketua pada penelitian ini.

Dalam Al-Quran mengatur tentang larangan berbuat kerusakan. Sama halnya dengan anjuran untuk menjaga kesehatan dan keselamatan kerja. Perintah tersebut terdapat dalam Q.S. Al-Qasas/28:77 yaitu,

وَأَبْتَعْ فِيمَا ءَاتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفَسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ ٧٧

Terjemahnya :

Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan. (Departemen Agama, 1989)

Dalam ayat tersebut menjelaskan tentang larangan membuat kerusakan, setelah sebelumnya telah diperintahkan berbuat baik, merupakan peringatan agar tidak mencampuradukkan antara kebaikan dan keburukan. Sebab, perusakan dan keburukan merupakan lawan kebaikan. Penegasan ini diperlukan walau sebenarnya perintah berbuat baik telah berarti pula larangan berbuat keburukan disebabkan sumber-sumber kebaikan dan keburukan sangat banyak sehingga boleh jadi ada yang lengah dan lupa. (Shihab, 2002)

Berdasarkan ayat diatas dapat disimpulkan bahwa dalam firman Allah swt. telah dijelaskan larangan membuat kerusakan yang dapat merugikan orang lain. Begitu pula dengan aplikasi yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran Reaksi Kimia pada Praktikum Tingkat SMU Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013” yang dirancang untuk mencegah dan menghindari terjadinya kecelakaan kerja yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan seseorang. Dalam ayat ini juga dijelaskan tentang amalan untuk berbuat baik kepada sesama manusia.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat di segala bidang salah satunya adalah penerapan animasi berbasis simulasi yang banyak digunakan dalam dunia pendidikan, hiburan maupun kedokteran. Adapun ayat Al-Quran yang berkaitan dengan perkembangan teknologi dalam Q.S Qasas/28:67 yaitu,

فَأَمَّا مَنْ تَابَ وَءَامَنَ وَعَمِلَ صَالِحًا فَعَسَىٰ أَنْ يَكُونَ مِنَ الْمُفْلِحِينَ ٦٧

Terjemahnya :

Adapun orang yang bertaubat dan beriman, serta mengerjakan amal yang saleh, semoga dia termasuk orang-orang yang beruntung. (Departemen Agama, 1989)

Adapun orang yang bertobat dari kemusyrikan (dan beriman) percaya kepada keesaan Allah (serta mengerjakan amal yang saleh) yakni melaksanakan perbuatan-perbuatan yang difardukan (semoga dia termasuk orang-orang yang beruntung) yang selamat berkat adanya janji Allah. (Shihab, 2002)

Ayat ini menjelaskan bahwa orang-orang yang beruntung adalah orang-orang yang senantiasa melaksanakan perbuatan-perbuatan yang difardukan oleh Allah. Adapun orang yang beramal saleh adalah orang-orang yang memudahkan dan membantu meringankan pekerjaan orang lain. Sehingga dengan dikembangkan suatu ilmu pengetahuan terutama dalam hal teknologi maka hal ini dapat meringankan pekerjaan orang lain. Begitu pula dengan aplikasi yang akan penulis rancang untuk memudahkan proses belajar mengajar di sekolah.

Untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan media yang berbasis simulasi dan menarik bagi siswa. Penerapan simulasi berbasis animasi bisa dimanfaatkan sebagai alat peraga dalam kegiatan belajar mengajar yang dapat menggugah minat siswa serta dapat menambah value dari praktikum

Berdasarkan uraian di atas maka pada tugas akhir ini, akan dibuat suatu aplikasi simulasi pembelajaran reaksi kimia. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran berbasis simulasi dan menarik bagi siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka pokok permasalahan yang dihadapi yaitu “Bagaimana cara membuat aplikasi simulasi pembelajaran reaksi kimia untuk siswa SMU berdasarkan kurikulum pendidikan 2013 berbasis desktop dan *Android*”?

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat lebih terarah, maka fokus penelitian penulisan ini difokuskan pada pembahasan sebagai berikut :

1. Aplikasi yang akan dibangun berupa simulasi pembelajaran reaksi kimia.
2. Aplikasi ini menampilkan hasil percampuran berbagai macam zat kimia beserta penjelasannya sesuai kurikulum 2013.
3. Menggunakan kombinasi dari gambar, teks dan animasi dalam menampilkan simulasi.
4. Aplikasi ini ditampilkan dalam bentuk desktop dan *Android* minimal versi 4.1 (Jelly Bean).
5. Target pengguna aplikasi ini adalah guru dan siswa SMA.

Sedangkan untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan deskripsi fokus dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian ini adalah :

1. Aplikasi simulasi yang akan dibangun berupa simulasi pembelajaran reaksi kimia. Aplikasi berbasis simulasi merupakan aplikasi yang menampilkan proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya.

2. Aplikasi ini menampilkan hasil pencampuran dari beberapa zat kimia yang dapat menimbulkan endapan, perubahan warna, perubahan suhu serta menimbulkan gas atau gelembung.
3. Aplikasi ini menggunakan kombinasi dari gambar, teks, suara dan animasi dalam menampilkan simulasi sehingga penggambaran materi kimia lebih mudah dipahami.
4. Aplikasi ini berbasis desktop dan *Android* yang dapat diakses tanpa menggunakan internet karena semua file yang diperlukan untuk menjalankan aplikasinya sudah ada di aplikasi.
5. Target pengguna aplikasi ini adalah guru dan siswa yang merupakan komponen utama dalam proses pembelajaran. Dengan demikian guru dan siswa dapat mempelajari materi melalui peragaan simulasi ini.

D. Kajian Pustaka/ Penelitian Terdahulu

Kajian pustaka ini digunakan sebagai pembandingan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan peneliti. Telaah penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut:

Manggiasih, Cynthia Larasati (2011) pada penelitian yang berjudul Analisis dan Pembuatan Simulasi Perubahan Zat Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan *Adobe Flash*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu aplikasi media pembelajaran interaktif untuk siswa SMP kelas VII yang dibuat sesuai dengan isi materi dalam buku tanpa merubah sedikitpun penjelasan yang ada sehingga penerimaan materi akan lebih mudah ditangkap, karena materi dilengkapi penjelasan melalui animasi gambar yang dikemas secara menarik.

Aplikasi yang dibangun memiliki kesamaan yaitu merancang suatu media pembelajaran interaktif kimia untuk siswa. Namun yang menjadi perbedaan adalah materi yang akan dibahas sesuai dengan kurikulum pendidikan yang berlaku saat ini dan bukan hanya membahas tentang perubahan zat saja tetapi materi-materi lain yang ada dalam kurikulum pendidikan.

Hani, Ghulam Nur (2013) pada penelitian yang berjudul Perancangan Media Animasi Kimia Asam Basa dan Larutan Elektrolit Berbasis *Flash* Pada Lembaga Bimbingan Belajar Oasis. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu media pembelajaran kimia interaktif tentang asam basa dan larutan elektrolit yang berbasis animasi *flash*.

Aplikasi yang akan dibangun memiliki kesamaan yaitu merancang suatu media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran kimia. Namun yang menjadi perbedaan adalah materi yang akan dibahas sesuai dengan kurikulum pendidikan yang berlaku saat ini dan bukan hanya membahas tentang materi asam basa dan larutan elektrolit.

Hasna, 2014 pada penelitian yang berjudul Aplikasi Media Pembelajaran Biologi Berbasis Animasi Komputer Interaktif Untuk Sekolah Menengah Umum pada Kelas XII. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah aplikasi media pembelajaran berbasis animasi komputer menjadi sarana pendukung bagi guru dan siswa dalam proses belajar mengajar pada mata pelajaran biologi yang bersifat interaktif.

Aplikasi yang akan dibangun memiliki kesamaan yaitu merancang suatu aplikasi media pembelajaran berbasis animasi komputer untuk memudahkan siswa

dan guru dalam proses belajar mengajar. Namun yang menjadi perbedaannya adalah aplikasi ini difokuskan pada mata pelajaran biologi, sedangkan aplikasi yang akan dibuat difokuskan pada mata pelajaran kimia.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya dalam penelitian ini penulis menggunakan aplikasi *Unity 3D* dan *Blender 3D* untuk membuat sebuah aplikasi media pembelajaran kimia yang berbasis simulasi animasi yang dapat menjelaskan proses-proses reaksi kimia pada mata pelajaran kimia.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan membangun suatu aplikasi simulasi pembelajaran reaksi kimia berbasis desktop dan *Android* untuk siswa SMU berdasarkan kurikulum pendidikan 2013 sehingga dapat memudahkan proses belajar mengajar pada mata pelajaran kimia serta menambah *value* praktikum.

2. Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan kegunaan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup manfaat secara teoritis dan praktis.

a. Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan, wawasan serta mengembangkan daya nalar dalam pengembangan sistem dan dapat dijadikan sebagai referensi yang berguna untuk kemajuan teknologi serta untuk pengembangan oleh peneliti selanjutnya.

b. Manfaat Praktis

Sebagai media yang dapat memudahkan siswa tingkat SMU dalam mempelajari materi reaksi kimia dan untuk menambah *value* praktikum.



BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Aplikasi

1. Pengertian Aplikasi

Aplikasi berasal dari kata *application* yang artinya penerapan, lamaran, penggunaan. Secara istilah aplikasi adalah program siap pakai yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju. Adapun beberapa pengertian aplikasi lain diantaranya :

a. Menurut Hendrayudi (2004)

Aplikasi adalah kumpulan perintah program yang dibuat untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

b. Menurut Hengky W.Pramana (2006)

Aplikasi adalah suatu unit perangkat lunak yang dibuat untuk melayani kebutuhan akan beberapa aktivitas seperti system perniagaan, game pelayanan masyarakat, periklanan, atau semua proses yang hampir dilakukan manusia.

c. Menurut Harip Santoso (2000)

Aplikasi adalah suatu kelompok file (*Form, Class, Report*) yang bertujuan untuk melakukan aktivitas tertentu yang saling terkait.

Beberapa aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket disebut sebagai suatu paket atau *application suite*. Aplikasi-aplikasi dalam suatu paket biasanya memiliki antarmuka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna untuk mempelajari dan menggunakan tiap aplikasi.

2. Pengertian Aplikasi Simulasi

Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya (*state of affairs*). Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang abstrak tertentu. (“Simulasi”, 2015)

B. Pembelajaran

Pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan oleh guru secara terprogram dalam disain instruksional yang menciptakan proses interaksi antara sesama peserta didik, guru dengan peserta didik dan dengan sumber belajar. Pembelajaran bertujuan untuk menciptakan perubahan secara terus-menerus dalam perilaku dan pemikiran siswa pada suatu lingkungan belajar. Sebuah proses pembelajaran tidak terlepas dari kegiatan belajar mengajar.

Pembelajaran pada hakekatnya merupakan proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah lebih baik. Selama proses pembelajaran, tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan belajar agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi siswa. (Mulyasa, 2003)

C. Reaksi Kimia

Reaksi kimia adalah suatu proses alam yang selalu menghasilkan antarubahan senyawa kimia. Senyawa ataupun senyawa-senyawa awal yang terlibat dalam reaksi disebut sebagai reaktan. Reaksi kimia biasanya dikarakterisasikan dengan perubahan kimiawi, dan akan menghasilkan satu atau lebih produk yang biasanya memiliki ciri-ciri yang berbeda dari reaktan. Secara

klasik, reaksi kimia melibatkan perubahan yang melibatkan pergerakan elektron dalam pembentukan dan pemutusan ikatan kimia, walaupun pada dasarnya konsep umum reaksi kimia juga dapat diterapkan pada transformasi partikel-partikel elementer seperti pada reaksi nuklir. (“Reaksi Kimia”, 2016)

Ketika terjadi reaksi kimia terdapat perubahan-perubahan yang dapat diamati. Adapun ciri-ciri reaksi kimia yaitu :

1. Reaksi Kimia dapat Menimbulkan Perubahan Warna

Perubahan warna dapat terjadi karena adanya perbedaan energi yang diserap atau dilepaskan oleh elektron-elektron dari atom yang bereaksi. Perbedaan energi yang diserap atau dilepaskan ini mengakibatkan perbedaan panjang gelombang dari sinar tampak. Apabila terdapat perbedaan panjang gelombang sinar tampak maka warna yang terlihat pun akan berbeda.

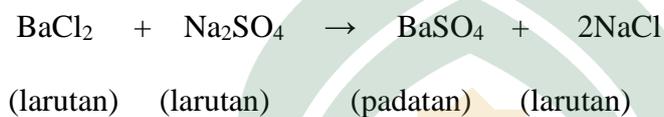
Sebagai contoh warna ungu pada larutan kalium permanganat (KMnO_4) akan berubah jika direaksikan dengan larutan asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$). Perubahan kimia ini terjadi karena senyawa kalium permanganat berubah menjadi senyawa mangan sulfat (MnSO_4) yang tidak berwarna.

2. Reaksi Kimia dapat Membentuk Endapan

Sebagian reaksi kimia menghasilkan zat padat yang dapat larut ataupun terpisah dari larutannya. Reaksi kimia yang menghasilkan zat pada yang terpisah dari larutannya disebut dengan reaksi pengendapan. Proses timbulnya endapan memiliki kesamaan dengan proses kristalisasi. Keduanya dapat dibedakan berdasarkan kecepatan terbentuknya. Jika pada kristalisasi,

kecepatan reaksi pembentukan kristal berjalan lambat maka dalam pengendapan terbentuk secara cepat.

Ketika barium klorida (BaCl_2) direaksikan dengan natrium sulfat (Na_2SO_4) akan menghasilkan suatu endapan putih barium sulfat (BaSO_4). Endapan putih yang terbentuk ini sukar larut dalam air. Reaksi kimia tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.



3. Reaksi Kimia dapat Menimbulkan Perubahan Suhu

Pada reaksi kimia, suatu reaktan diubah menjadi suatu produk. Perubahan yang terjadi disebabkan adanya pemutusan ikatan kimia antar atom-atom yang bereaksi dan pembentukan ikatan atom-atom produk. Perlu diketahui, bahwa untuk memutuskan ikatan antar atom diperlukan energi, sedangkan pembentukan ikatan antaratom melepaskan energi.

Sebagai contoh reaksi asam sulfat (H_2SO_4) dan natrium hidroksida (NaOH) terjadi kenaikan suhu. Reaksi kimia yang menghasilkan kenaikan suhu dinamakan reaksi eksoterm. Reaksi eksoterm dapat pula ditemukan pada pembakaran kertas dan pembakaran bensin pada kendaraan bermotor. Reaksi lain saat campuran barium hidroksida ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) dan amonium klorida (NH_4Cl), larutan tersebut akan menyerap panas di sekitarnya sehingga terjadi penurunan suhu. Reaksi kimia yang menyerap panas di sekitarnya dinamakan reaksi endoterm.

4. Reaksi Kimia dapat Menimbulkan Gas

Terbentuknya gas dapat digunakan sebagai petunjuk bahwa suatu reaksi kimia telah terjadi. Gas yang dihasilkan pada suatu reaksi, dapat diketahui dari adanya gelembung dalam larutan yang direaksikan. Dalam beberapa reaksi kimia, gas dapat diidentifikasi dengan adanya bau yang menyengat seperti telur busuk. Contoh, pada proses pembentukan gas amoniak (NH_3) dan gas asam sulfida (H_2S).

D. Senyawa Kimia

Senyawa kimia adalah zat kimia murni yang terdiri dari dua atau beberapa unsur yang dapat dipecah-pecah lagi menjadi unsur-unsur pembentuknya dengan reaksi kimia tersebut. Contohnya, dihidrogen monoksida (air, H_2O) adalah sebuah senyawa yang terdiri dari dua atom hidrogen untuk setiap atom oksigen.

Ciri-ciri yang membedakan senyawa adalah adanya rumus kimia. Rumus kimia memberikan perbandingan atom dalam zat, dan jumlah atom dalam molekul tunggalnya. ("Senyawa Kimia", 2015)

Kebanyakan senyawa dapat berupa zat padat tetapi ada pula yang berupa cairan. Senyawa-senyawa ini memiliki beragam manfaat dalam bidang rumah tangga seperti sabun, detergen, pemutih dan pewangi. Tetapi ada pula senyawa yang berbahaya bagi kesehatan seperti AgNO_3 , HCl , H_2SO_4 , HCN dan NH_3 .

E. Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah software development yang terintegrasi untuk menciptakan video game atau konten lainnya seperti visualisasi arsitektur atau real-time animasi 3D. *Unity 3D* dapat digunakan pada microsoft Windows dan

MAC OS, dan permainan yang dihasilkan dapat dijalankan pada Windows, MAC, Xbox 360, PlayStation 3, Wii, iPad, iPhone, Android dan Linux. *Unity 3D* juga dapat menghasilkan permainan untuk browser dengan menggunakan *plugin Unity Web Player*. Unity menggunakan bahasa pemrograman berupa C#, Uniscript (bahasa yang *dicustomize* dari javascript), dan Boo (bahasa pemrograman turunan dari python). Unity 3D juga memiliki kemampuan untuk mengekspor permainan yang dibangun untuk fungsionalitas Adobe Flash 3D (Rizki, 2012).

F. Blender 3D

Blender adalah sebuah *software* yang memungkinkan penggunaanya untuk melakukan pembuatan konten 3D yang interaktif. Software ini menawarkan fungsi penuh untuk melakukan modelling, rendering, pembuatan animasi, pos produksi, dan pembuatan game. Awalnya dikembangkan oleh perusahaan “*Not a Number*” (NaN), kemudian dikembangkan sebagai “*free software*” yang sumbernya tersedia di bawah GNU GPL (Evan, 2012).

G. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi.”.Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh Android Inc, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh Google Inc. (Safaat, 2011)

H. Kurikulum Pendidikan

1. Pengertian Kurikulum

Kurikulum adalah perangkat mata pelajaran dan program pendidikan yang diberikan oleh suatu lembaga penyelenggara pendidikan yang berisi rancangan pelajaran yang akan diberikan kepada peserta pelajaran dalam satu periode jenjang pendidikan. Penyusunan perangkat mata pelajaran ini disesuaikan dengan keadaan dan kemampuan setiap jenjang pendidikan dalam penyelenggaraan pendidikan tersebut serta kebutuhan lapangan kerja. (“Kurikulum”, 2015)

2. Komponen Kurikulum

Menurut Ahmad Tafsir (2000), bahwa komponen-komponen kurikulum, yaitu:

a. Komponen tujuan

Komponen tujuan mengarahkan atau menunjukkan sesuatu yang hendak dituju dalam proses belajar mengajar. Tujuan itu mula-mula bersifat umum. Dalam operasinya tujuan tersebut harus dibagi menjadi bagian-bagian yang kecil atau khusus.

b. Komponen isi/materi

Komponen isi (materi) dalam proses belajar mengajar harus relevan dengan tujuan pengajaran. Materi meliputi apa saja yang berhubungan dengan tujuan pengajaran.

c. Komponen proses belajar mengajar

Komponen proses belajar mengajar melibatkan dua subyek pendidikan, yaitu peserta didik dan guru. Selain itu, proses belajar mengajar juga perlu dibantu dengan media atau sarana lain yang memungkinkan proses tersebut berjalan efektif dan efisien.

d. Komponen evaluasi

Komponen evaluasi, yaitu untuk mengetahui dari hasil capaian ketiga komponen sebelumnya. Penelitian dapat digunakan untuk menentukan strategi perbaikan pengajaran. Selain itu, komponen evaluasi sangat berguna bagi semua pihak untuk melihat sejauh mana keberhasilan interaksi edukatif.

I. Sekolah Menengah Atas (SMA)

Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah jenjang pendidikan menengah pada pendidikan formal di Indonesia setelah lulus Sekolah Menengah Pertama (atau sederajat). Sekolah menengah atas ditempuh dalam waktu 3 tahun, mulai dari kelas 10 sampai kelas 12.

Dalam Kurikulum 2013 sekolah menengah atas, hampir setiap pokok bahasan kimia terdapat praktikum yang harus dilakukan oleh siswa. Minimal ada dua puluh tujuh (27) jenis praktikum kimia yang harus dilakukan siswa dari kelas 1 hingga kelas 3. Materi kimia pada SMA secara umum adalah struktur atom, sistem periodik unsur, ikatan kimia, tatanama senyawa, larutan elektrolit dan nonelektrolit, reaksi redoks, hukum dasar kimia serta stokiometri

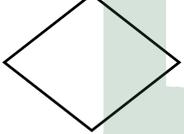
J. Daftar Simbol

1. Daftar Simbol *Flowmap Diagram*

Flowmap atau bagan alir adalah bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowmap* ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *flowmap* ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi.

Tabel II. 1 Daftar Simbol *Flowmap Diagram* (Jogiyanto, 2001)

Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator Awal / Akhir Program	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
	Dokumen	Menunjukkan dokumen berupa dokumen input dan output pada proses manual dan proses berbasis komputer
	Proses Manual	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara manual

	Proses Komputer	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara komputerisasi
	Arah Aliran Data	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu sistem
	Penyimpanan Manual	Menunjukkan media penyimpanan data / informasi secara manual
	Keputusan	Keputusan dalam suatu program
	Data	Simbol input / output digunakan untuk mewakili data input / output

2. Daftar Simbol *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan gambaran skenario dari interaksi antara pengguna dengan sistem. *Use case diagram* menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi.

Tabel II. 2 Daftar Simbol *Use Case Diagram* (Booch, 2003)

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama <i>use case</i> dituliskan didalam elips tersebut.	
<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah pengguna sistem. <i>Actor</i> tidak terbatas hanya manusia saja, jika sebuah sistem berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan <i>input</i> atau memberikan <i>output</i> , maka aplikasi tersebut juga bisa dianggap sebagai <i>actor</i> .	
<i>Association</i>	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> . Asosiasi digambarkan dengan sebuah garis yang menghubungkan antara <i>Actor</i> dengan <i>Use Case</i> .	

3. Daftar Simbol *Class Diagram*

Class diagram merupakan diagram yang menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Tabel II. 3 Daftar Simbol *Class Diagram* (Booch, 2003)

Nama Komponen	Keterangan	Simbol						
Class	<p><i>Class</i> adalah blok - blok pembangun pada pemrograman berorientasi obyek. Sebuah <i>class</i> digambarkan sebagai sebuah kotak yang terbagi atas 3 bagian. Bagian atas adalah bagian nama dari <i>class</i>. Bagian tengah mendefinisikan property/atribut <i>class</i>. Bagian akhir mendefinisikan <i>method-method</i> dari sebuah <i>class</i>.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Nama <i>Class</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+ atribut</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+ atribut</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+ atribut</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+ <i>method</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+ <i>method</i></td> </tr> </table>	Nama <i>Class</i>	+ atribut	+ atribut	+ atribut	+ <i>method</i>	+ <i>method</i>
Nama <i>Class</i>								
+ atribut								
+ atribut								
+ atribut								
+ <i>method</i>								
+ <i>method</i>								
Composition	<p>Jika sebuah <i>class</i> tidak bisa berdiri sendiri dan harus merupakan bagian dari <i>class</i> yang lain, maka <i>class</i> tersebut memiliki relasi <i>Composition</i> terhadap <i>class</i> tempat dia bergantung tersebut. Sebuah <i>relationship composition</i> digambarkan sebagai</p>							

	garis dengan ujung berbentuk jajaran genjang berisi/solid.	
Association	Sebuah asosiasi merupakan sebuah relationship paling umum antara 2 <i>class</i> dan dilambangkan oleh sebuah garis yang menghubungkan antara 2 <i>class</i> . Garis ini bisa melambangkan tipe-tipe <i>relationship</i> dan juga dapat menampilkan hukum - hukum multiplisitas pada sebuah <i>relationship</i> . (Contoh: <i>One-to-one</i> , <i>one-to-many</i> , <i>many-to-many</i>).	<u>l..n</u> Owned by <u>l</u>
Dependency	Kadangkala sebuah <i>class</i> menggunakan <i>class</i> yang lain. Hal ini disebut <i>dependency</i> . Umumnya penggunaan <i>dependency</i> digunakan untuk menunjukkan operasi pada suatu <i>class</i> yang menggunakan <i>class</i> yang lain. Sebuah <i>dependency</i> dilambangkan sebagai sebuah panah bertitik-titik.	←.....

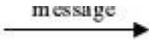
Aggregation	<i>Aggregation</i> mengindikasikan keseluruhan bagian <i>relationship</i> dan biasanya disebut sebagai relasi	
--------------------	---	---

4. Daftar Simbol *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem berupa message terhadap waktu.

Tabel II. 4 Daftar Simbol *Sequence Diagram* (Booch, 2003)

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<i>Object</i>	<i>Object</i> merupakan <i>instance</i> dari sebuah <i>class</i> dan dituliskan tersusun secara <i>horizontal</i> . Digambarkan sebagai sebuah <i>class</i> (kotak) dengan nama <i>object</i> didalamnya yang diawali dengan sebuah titik koma.	
<i>Actor</i>	<i>Actor</i> juga dapat berkomunikasi dengan <i>object</i> , maka <i>actor</i> juga dapat diurutkan sebagai kolom. Simbol <i>Actor</i> sama dengan simbol pada <i>Actor Use Case Diagram</i> .	

<i>Lifeline</i>	<i>Lifeline</i> mengindikasikan keberadaan sebuah <i>object</i> dalam basis waktu. Notasi untuk <i>Lifeline</i> adalah garis putus-putus <i>vertikal</i> yang ditarik dari sebuah <i>object</i> .	
<i>Activation</i>	<i>Activation</i> dinotasikan sebagai sebuah kotak segi empat yang digambar pada sebuah <i>lifeline</i> . mengindikasikan sebuah obyek yang akan melakukan sebuah aksi.	
<i>Message</i>	<i>Message</i> , digambarkan dengan anak panah horizontal antara <i>Activation</i> <i>Message</i> mengindikasikan komunikasi antara <i>object</i> - <i>object</i> .	

5. Daftar Simbol Activity Diagram

Activity diagram adalah representasi grafis dari seluruh tahapan alur kerjayamengandung aktivitas, pilihan tindakan, perulangan dan hasil dari aktivitas tersebut. Diagram ini dapat digunakan untuk menjelaskan proses bisnis dan alur kerja operasional secara langkah demi langkah dari komponen suatu sistem.

Tabel II. 5 Daftar Simbol Activity Diagram (Booch, 2003)

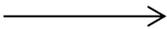
Simbol	Keterangan
	Titik awal
	Titik akhir
	<i>Activity</i>
	Pilihan untuk mengambil keputusan
	<i>Fork</i> ; Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	<i>Rake</i> ; Menunjukkan adanya dekomposisi

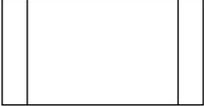
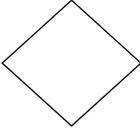
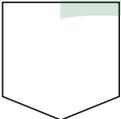
	Tanda waktu
	Tanda pengiriman
	Tanda penerimaan
	Aliran akhir (<i>Flow Final</i>)

5. Daftar Simbol *Flowchart*

Flowchart atau Bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Tabel II. 6 Daftar Simbol *Flowchart* (Kristanto, 2003)

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Permulaan atau akhir program
	<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
	<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data

	<i>Input/Output Data</i>	Proses input atau output data, parameter, informasi
	<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada satu halaman
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada halaman berbeda

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian kualitatif yang digunakan adalah *Design and Creation*. Dalam buku *Researching Information Systems and Computing* yang ditulis oleh (Oates, 2005) menjelaskan bahwa *Design and Creation* merupakan penggabungan antara metodologi penelitian dan metodologi pengembangan aplikasi. Penelitian dengan cara *Design and Creation* sangat cocok diterapkan untuk mengelola penelitian ini sebab jenis penelitian ini memungkinkan suatu penelitian dapat sejalan dengan pengembangan yang hendak dilakukan terhadap suatu penelitian.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini keterkaitan pada sumber-sumber data *online* atau internet ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

D. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Objek yang akan diteliti adalah guru dalam menyampaikan materi mengenai senyawa kimia dan siswa sebagai penerima penjelasan dari guru, serta mengumpulkan informasi dan data sebanyak-banyaknya mengenai masalah yang akan diteliti yaitu pembelajaran senyawa kimia.

2. Wawancara

Wawancara yaitu melakukan wawancara untuk memperoleh informasi yang dianggap perlu untuk diambil keterangannya mengenai mata pelajaran kimia terutama mengenai reaksi kimia.

3. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *paper* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan reaksi kimia.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Laptop Asus X201EP dengan spesifikasi *Prosesor Intel Inside, Harddisk 500 GB, Memory 4 GB.*
- b. Print Pixma IP2770

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi *Windows 7 64 bit*
- b. *Unity 3D*
- c. *Blender 3D*
- d. *Photoshop*
- e. *CorelDraw*

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- a. Reduksi data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- b. Koding data adalah penyusuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

2. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

G. Metode Perancangan Aplikasi

Metode perencanaan aplikasi yang digunakan adalah waterfall merupakan salah satu metode dalam SDLC. Adapun Tahapan tahapan dari metode waterfall adalah sebagai berikut:

1. *Requirement Analysis*

Seluruh kebutuhan *software* harus bisa didapatkan, termasuk didalamnya kegunaan *software* yang diharapkan pengguna dan batasan *software*.

2. *System Design*

Sebelum melakukan *coding*, terlebih dahulu memberikan gambaran apa yang seharusnya dikerjakan dan bagaimana tampilannya.

3. *Implementation*

Pembuatan *software* dipecah menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya.

4. *Integration dan Testing*

Penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian.

5. *Operation dan Maintenance*

Software yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan.

H. *Teknik Pengujian*

Dalam penelitian ini, metode pengujian sistem yang digunakan adalah metode *White-box Testing* dan *Black-Box Testing*. Pengujian *white box* merupakan pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. *Black-box Testing* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menemukan kesalahan dan mendemonstrasikan fungsional aplikasi saat dioperasikan, apakah *input* diterima dengan benar dan *output* yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diharapkan.

Adapun rancangan tabel uji berdasarkan tahapan pengujian aplikasi pada sebagai berikut:

Tabel III. 1 Rancangan Tabel Uji (*Black Box*)

No.	Menu/Fungsi	Pengujian
1.	Menu Simulasi	Menampilkan dan melakukan simulasi pencampuran zat kimia
2.	Menu Alat Kimia	Menampilkan berbagai macam alat kimia dan fungsinya.
3.	Menu About	Menampilkan content tentang aplikasi
4.	Menu Help	Menampilkan content tentang cara menggunakan aplikasi
5.	Menu Exit	Keluar dari aplikasi

6.	Tombol sound on dan off	Menonaktifkan dan mengaktifkan sound aplikasi
----	-------------------------	---

Tabel III. 2 Rancangan Tabel Uji (White Box)

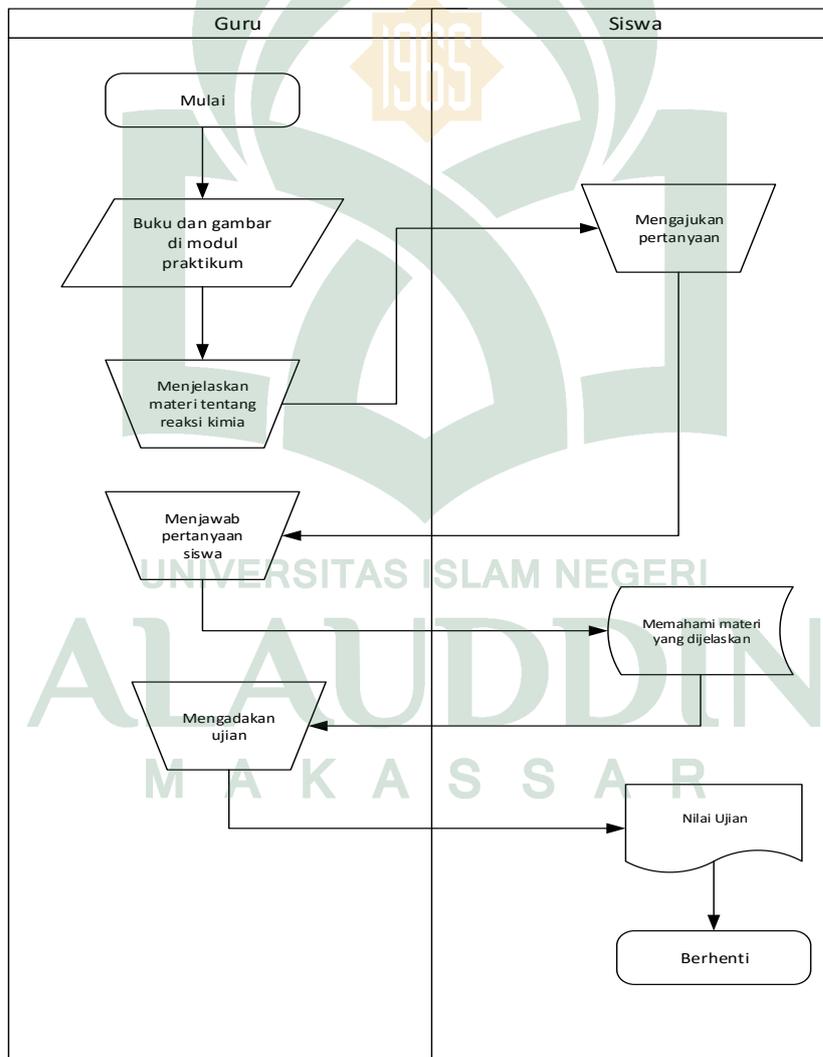
No.	Nama Modul/Menu	Hasil yang Diharapkan		
		CC	Region	Path
1.	Menu Simulasi	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
2.	Menu Alat Kimia	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
3.	Menu Bantuan	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
4.	Menu Tentang	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
5.	Modul Perulangan Tampilkan Alat Kimia	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
6.	Modul Penjelasan Animasi	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
7.	Modul Seleksi Tombol Molekul	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
8.	Modul Seleksi Tombol Keterangan	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama
9.	Modul Pergantian Tombol Play Pause	Bernilai sama	Bernilai sama	Bernilai sama

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang terjadi.. Adapun sistem yang telah berjalan sekarang seperti pada gambar IV.1 adalah:



Gambar IV. 1 Flowmap Diagram Sistem yang Sedang Berjalan

Pada gambar IV.1 menjelaskan bahwa guru menjelaskan materi tentang reaksi kimia kepada siswa menggunakan media papan tulis dan gambar-gambar di modul praktikum. Kemudian siswa diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. Jika siswa sudah memahami materi yang dijelaskan maka materi tersebut akan diujikan dalam bentuk ujian. Jika siswa belum memahami materi tersebut maka guru akan mengulangi penjelasannya sampai siswa memahami materi tersebut.

B. Analisis Sistem yang Diusulkan

1. Analisis Masalah

Analisis masalah adalah langkah awal yang diperlukan untuk mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi pada sistem yang telah berjalan. Analisis masalah yang dimaksud adalah kurangnya media pembelajaran yang interaktif serta alat peraga mengenai pembelajaran reaksi kimia yang dapat menarik minat siswa untuk belajar, ini dikarenakan masih banyak sekolah yang tidak memiliki kelengkapan peralatan laboratorium yang memadai. Disamping itu, ada beberapa bahan kimia berbahaya yang ada di laboratorium yang memerlukan perlakuan khusus karena akan berbahaya bila terhirup atau terkena kulit yang dikhawatirkan akan terjadi kecelakaan dalam praktikum.

Oleh karena itu, diperlukan suatu aplikasi berbasis simulasi animasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk menarik minat dan menambah pengetahuan siswa mengenai reaksi kimia. Aplikasi ini nantinya juga diperuntukkan untuk menambah *value* dari praktikum.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

a. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional menggambarkan kebutuhan sistem yang menitik beratkan pada perilaku yang dimiliki oleh sistem, diantaranya kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras, serta user sebagai bahan analisis kekurangan dan kebutuhan yang harus di penuhi dalam perancangan sistem yang akan diterapkan.

1. Analisis Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak digunakan dalam sebuah sistem yang merupakan sebuah himpunan perangkat yang mendukung atau dibutuhkan untuk membangun aplikasi pembelajaran reaksi kimia ini. Perangkat lunak tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Windows 7 Ultimate
- b) Unity 5.3.5f1 (64-bit)
- c) Blender 3D
- d) Photoshop
- e) CorelDraw

2. Analisis Perangkat Keras (*Hardware*)

Komputer/*handphone* dan *webcam* adalah sebuah perangkat keras yang tidak luput dari perangkat lunak sebagai interaksinya. Perangkat lunak memberikan sebuah perintah-perintah terhadap perangkat keras agar dapat berjalan dengan baik. Dalam pembangunan aplikasi pembelajaran reaksi kimia

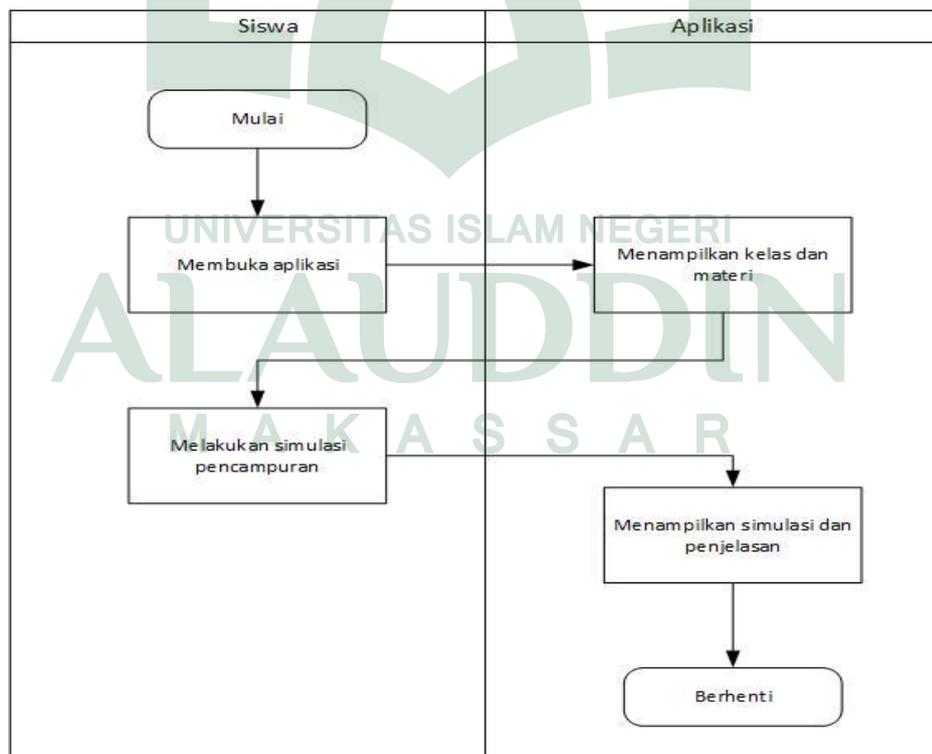
ini menggunakan perangkat keras sebagai pendukungnya yaitu laptop Asus X201E dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a) *Processor Intel 847 1.1Ghz*
- b) *RAM 4 GB*
- c) *Hard Drive Type 500 GB*
- d) *Display Size 11.6" 1366x768 Widescreen*

3. Analisis Pengguna (User)

Analisis user yang dimaksudkan disini hanya dikhususkan dipergunakan hanya oleh user yang memiliki komputer baik siswa, maupun guru. Hak akses yang diberikan hanya melihat animasi dan penjelasan yang dihasilkan oleh aplikasi serta gambar.

4. Flowmap Sistem yang Diusulkan



Gambar IV. 2 Flowmap Diagram Sistem yang Diusulkan

Pada gambar IV.2 menjelaskan bahwa ketika siswa ingin melihat simulasi pencampuran zat kimia maka siswa memilih materi pelajaran. Kemudian aplikasi akan menampilkan simulasi pencampuran dan efek-efek yang timbul dari pencampuran zat kimia. Selain itu, siswa akan melihat penjelasan reaksi dan pencampuran molekul zat tersebut. Berbeda dengan sistem yang sebelumnya siswa hanya dapat melihat penjelasan dari buku atau modul yang diberikan oleh guru tanpa melihat langsung reaksi yang terjadi.

b. Analisis Kebutuhan Fungsional

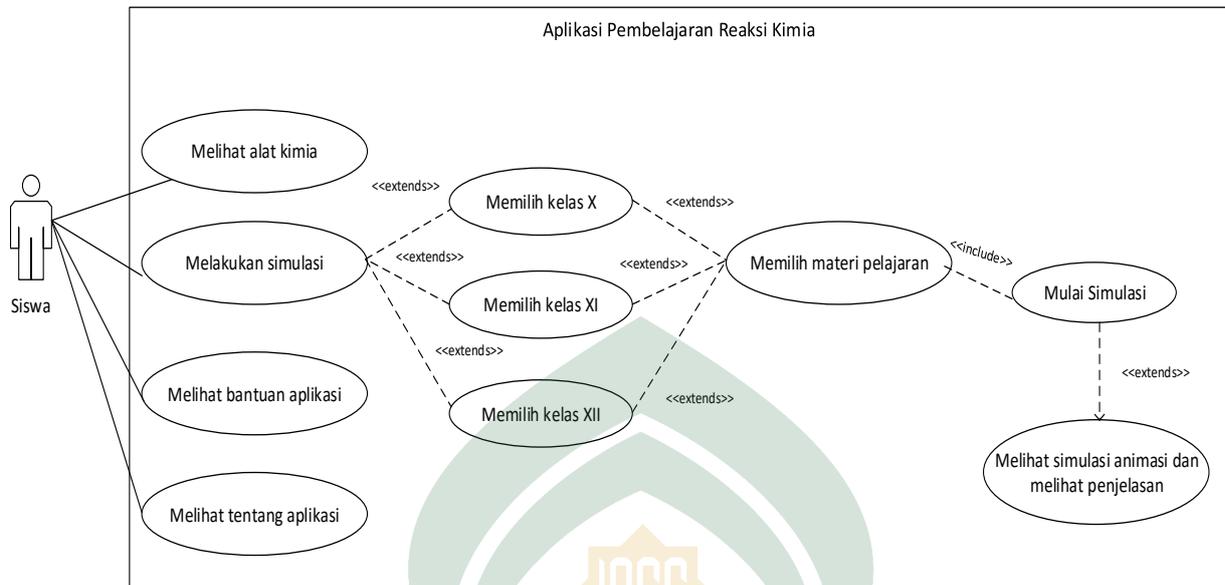
Kebutuhan fungsional berhubungan dengan fitur *software* yang akan dibuat atau dikembangkan. Berikut ini adalah tahapan analisis kebutuhan fungsional sistem Aplikasi Pembelajaran Reaksi Kimia. Analisis yang dilakukan dimodelkan dengan menggunakan *UML (Unified Modeling Language)*. Tahap-tahap pemodelan dalam analisis tersebut antara lain identifikasi aktor, *Usecase Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Activity Diagram*.

C. Perancangan Sistem

Perancangan akan dimulai setelah tahap analisis terhadap sistem selesai dilakukan. Perancangan dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi.

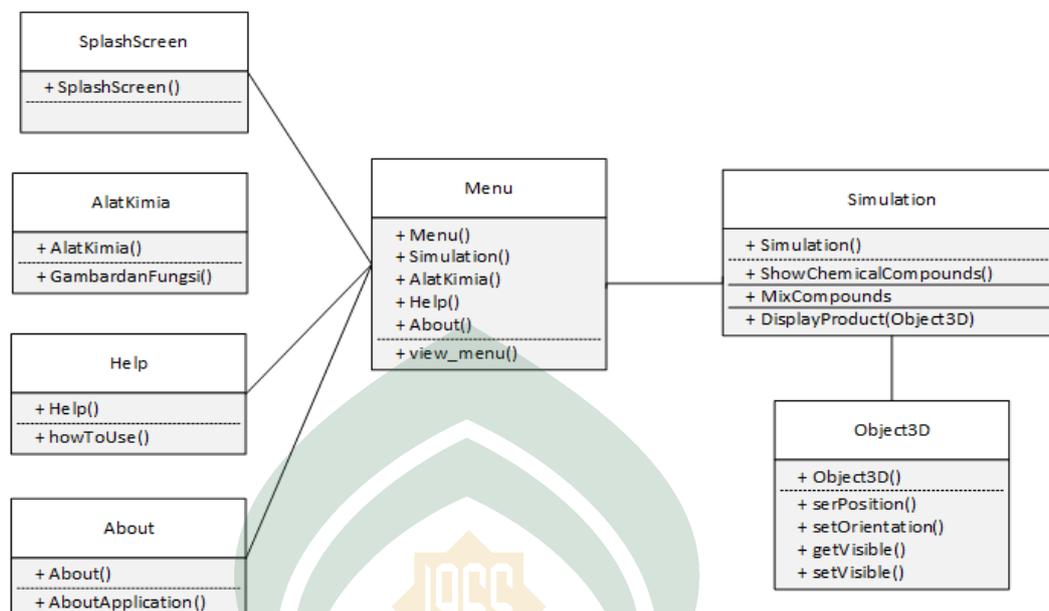


Gambar IV. 3 Use Case Diagram

Pada gambar IV.3 menjelaskan bahwa seorang siswa maupun guru dapat melakukan kegiatan berupa memilih menu simulasi, melihat menu alat kimia, melihat menu bantuan dan melihat menu tentang.

2. Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menampilkan kelas-kelas dan paket-paket di dalam system. *Class diagram* memberikan gambaran sistem secara statis dan relasi antar mereka.



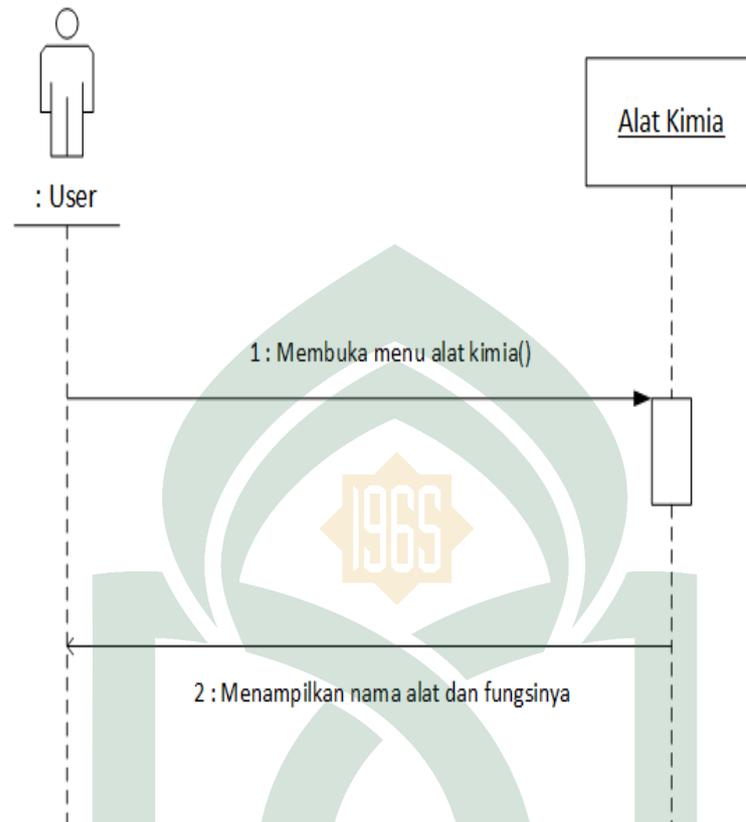
Gambar IV. 4 Class Diagram

Pada gambar IV.4 menjelaskan bahwa kelas *splashscreen* memiliki hubungan langsung dengan kelas *menu*. Begitupun dengan kelas *alat kimia*, kelas *Help* dan kelas *About* yang berhubungan langsung dengan kelas *menu*. Adapun kelas *Simulation* tidak bisa terbentuk tanpa adanya kelas *menu*. Adapun kelas *Objek* berhubungan dengan kelas *Simulation*.

3. *Sequence Diagram*

Sequence diagram adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, display, dan sebagainya berupa pesan/message.

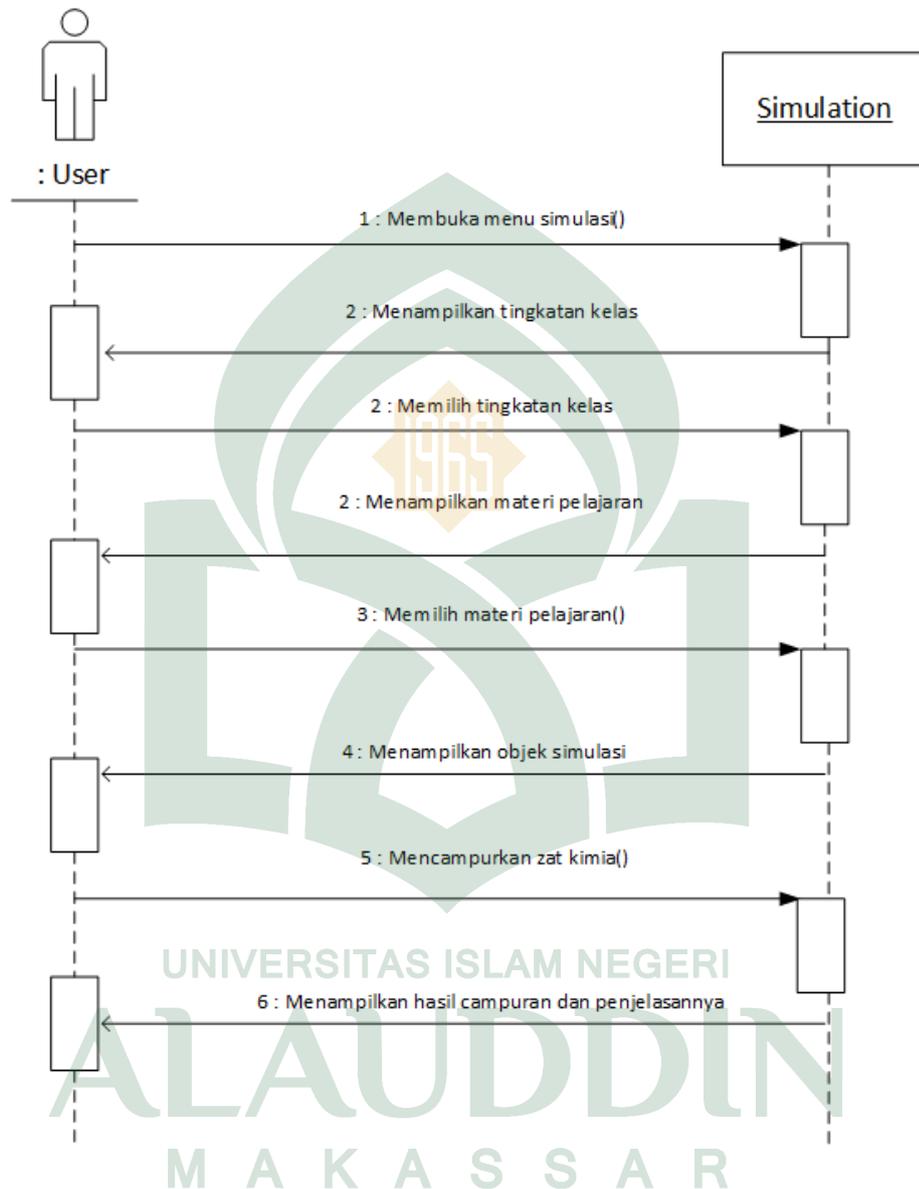
a) *Sequence diagram* untuk melihat alat kimia



Gambar IV. 5 Sequence Diagram untuk Melihat Alat Kimia

Pada gambar IV.5 menjelaskan bahwa diagram tersebut memiliki 1 *user* dan 1 objek yaitu menu alat kimia. *User* mengklik atau membuka menu bantuan. Kemudian akan ditampilkan gambar dan fungsi alat kimia.

b) *Sequence diagram* untuk melakukan simulasi

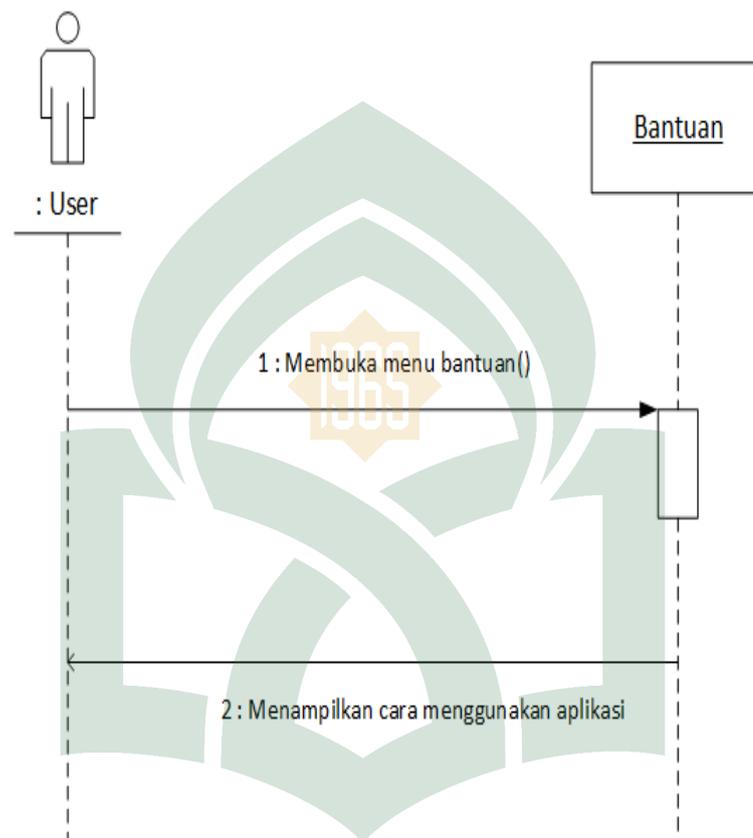


Gambar IV. 6 *Sequence Diagram* untuk Melakukan Simulasi

Pada gambar IV.6 menjelaskan bahwa diagram tersebut memiliki 1 *user* dan 1 objek yaitu menu simulation. Pertama-tama user mengklik atau membuka menu simulasi. Kemudian akan muncul pilihan materi pelajaran lalu *user* memilih salah satu materi. Tampil objek simulasi yang akan dipilih *user*. Setelah *user* memilih

dan mencampurkan zat kimia tersebut maka akan ditampilkan hasil campuran dan penjelasannya.

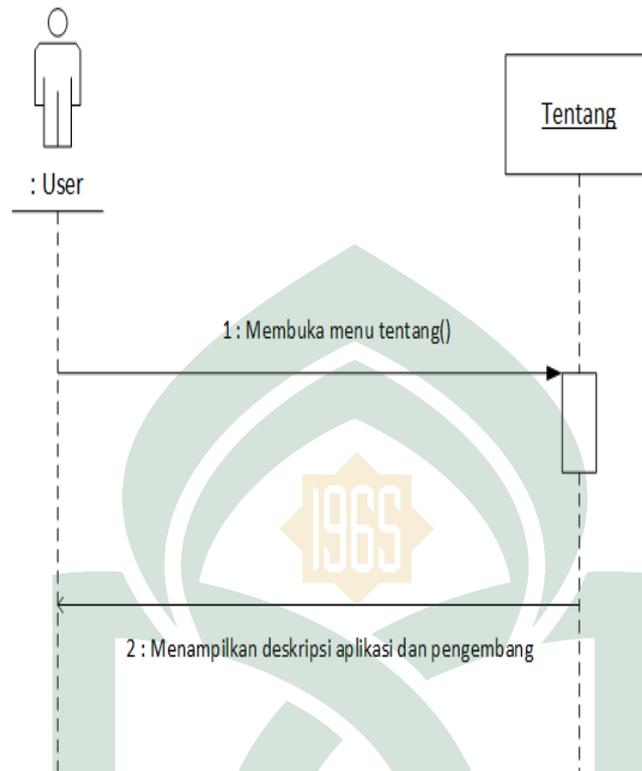
c) *Sequence diagram* untuk melihat bantuan



Gambar IV. 7 Sequence Diagram untuk Melihat Bantuan

Pada gambar IV. 7 menjelaskan bahwa diagram tersebut memiliki 1 *user* dan 1 objek yaitu menu bantuan. *User* mengklik atau membuka menu bantuan. Kemudian akan ditampilkan cara menggunakan aplikasi ini.

d) *Sequence diagram* untuk melihat tentang aplikasi

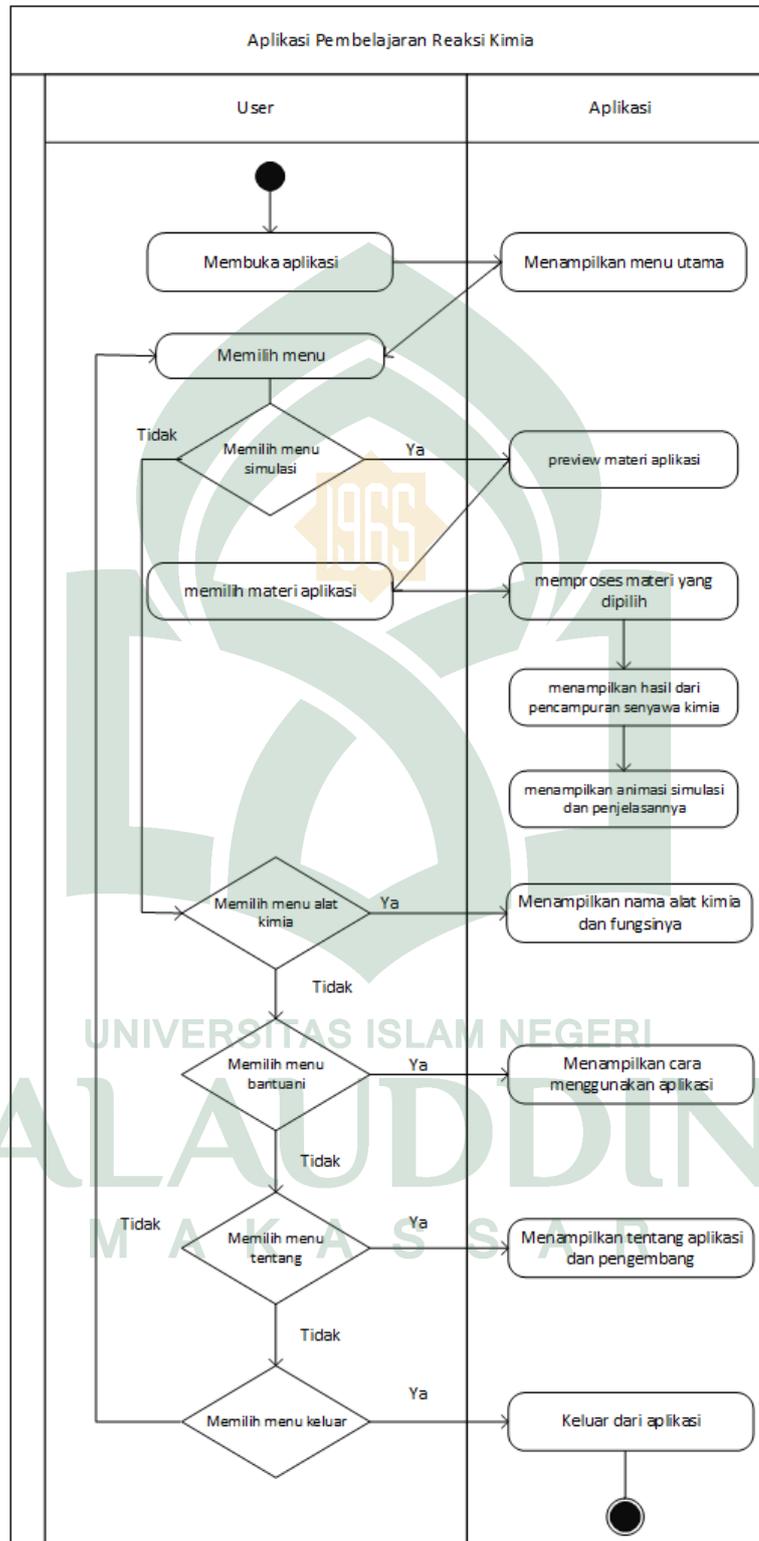


Gambar IV. 8 *Sequence Diagram* untuk Melihat Tentang Aplikasi

Pada gambar IV. 8 menjelaskan bahwa diagram tersebut memiliki 1 *user* dan 1 objek yaitu menu tentang. *User* mengklik atau membuka menu tentang. Kemudian menu akan menampilkan deskripsi dan pengembang aplikasi.

4. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana berhentinya.



Gambar IV. 9 Activity Diagram

Pada gambar IV.9 menjelaskan bahwa ketika aplikasi dibuka akan muncul pilihan menu utama. *User* memilih menu simulasi lalu akan tampil materi pelajaran. *User* memilih materi kemudian aplikasi akan menampilkan objek-objek simulasi. *User* mencampurkan zat kimia. Aplikasi menampilkan hasil pencampuran unsur beserta penjelasannya.

5. Struktur Navigasi

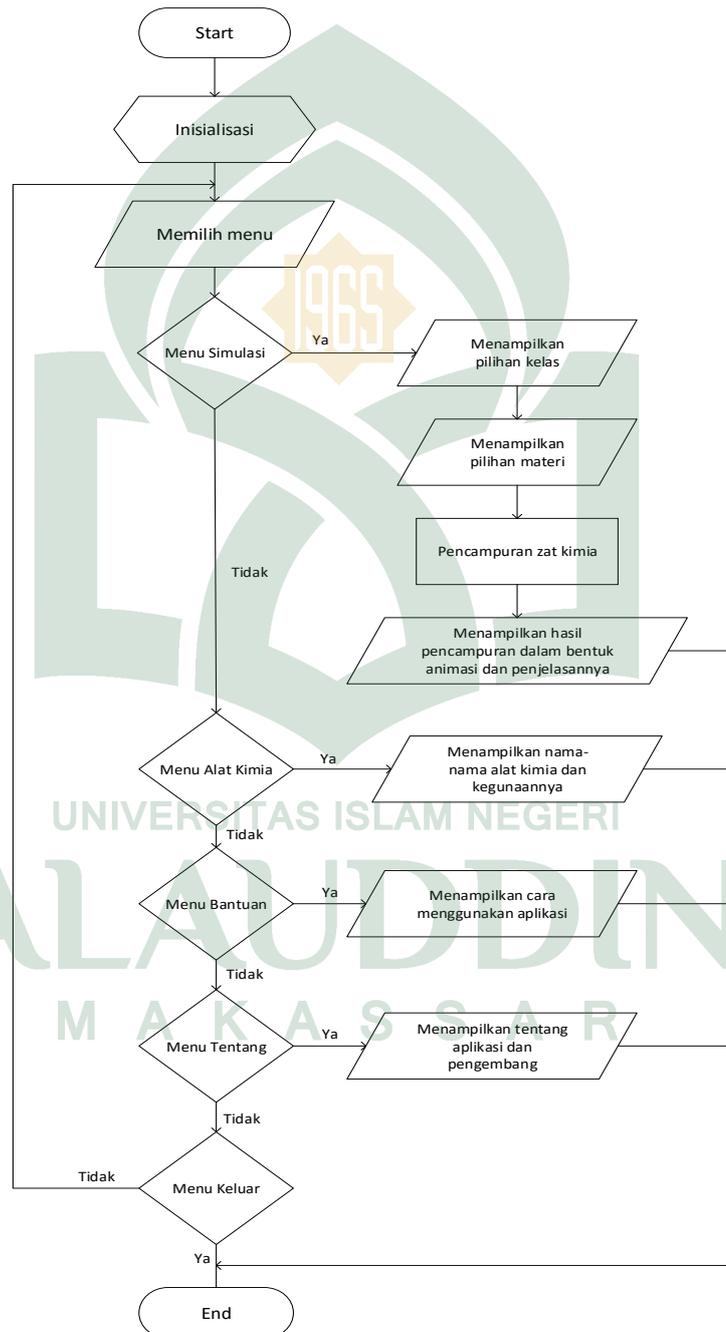
Aplikasi pembelajaran senyawa kimia menggunakan struktur navigasi *Hierarchiacal Model*, dimana menu utama menjadi pusat navigasi dari semua fitur aplikasi.



Gambar IV. 10 Struktur Navigasi

6. Flowchart

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.



Gambar IV. 11 Flowchart Aplikasi

Pada gambar IV.11 menjelaskan urutan proses pada aplikasi ini. Aplikasi menerima inputan unsur yang dipilih *user* kemudian aplikasi memproses pencampuran unsur tersebut apakah pencampuran ada di database atau tidak. Jika ada maka tampil hasil pencampuran dan penjelasannya, jika tidak aplikasi kembali ke proses menginput unsur.

7. Perancangan *Interface* Aplikasi

Perancangan antarmuka (*interface*) merupakan bagian penting dalam perancangan aplikasi, karena berhubungan dengan tampilan dan interaksi pengguna dengan aplikasi. Adapun perancangan antarmuka pada aplikasi ini yaitu sebagai berikut:

- a) Perancangan Antarmuka *SplashScreen*

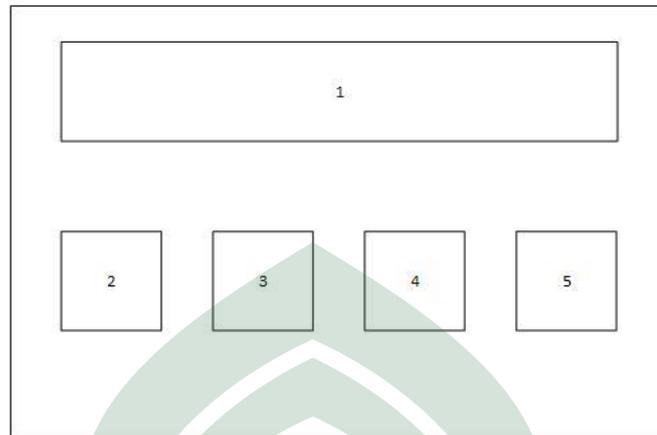


Gambar IV. 12 Rancangan Antarmuka *SplashScreen* Aplikasi

Keterangan gambar:

- 1) Nantinya akan berisi gambar *splashscreen*

b) Perancangan Antarmuka Menu Utama

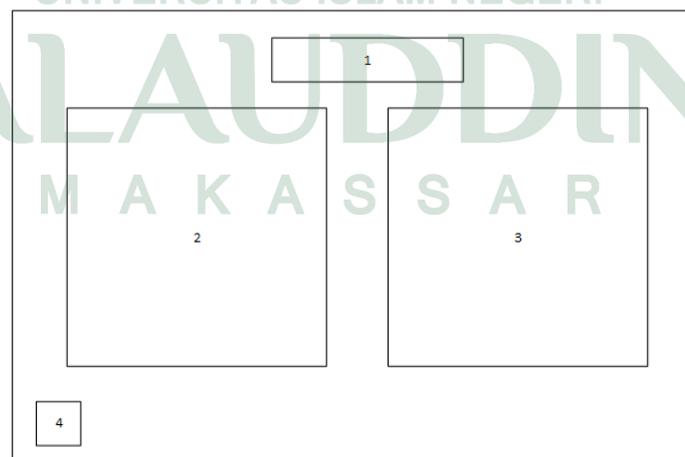


Gambar IV. 13 Rancangan Antarmuka Menu Utama Aplikasi

Keterangan gambar:

- 1) Berisi nama aplikasi
- 2) Berisi tombol Simulasi
- 3) Berisi tombol Bantuan
- 4) Berisi tombol Tentang
- 5) Berisi tombol Keluar

c) Perancangan Antarmuka Menu Simulasi

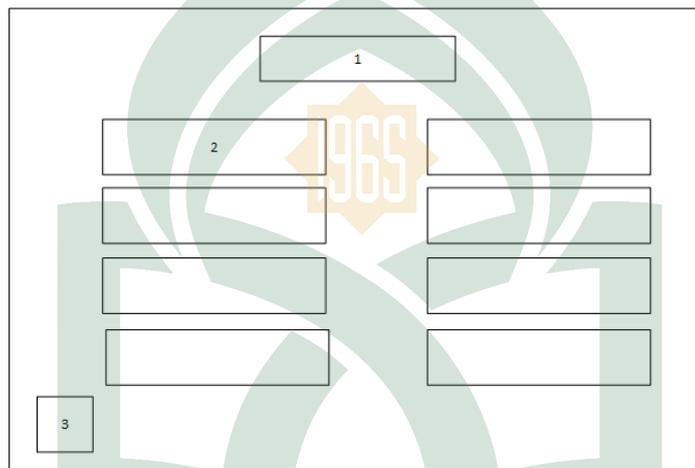


Gambar IV. 14 Rancangan Antarmuka Menu Simulasi

Keterangan Gambar:

- 1) Berisi nama materi
- 2) Berisi tempat menampilkan animasi
- 3) Berisi penjelasan materi
- 4) Berisi tombol kembali

d) Perancangan Antarmuka Menu Pilih Materi

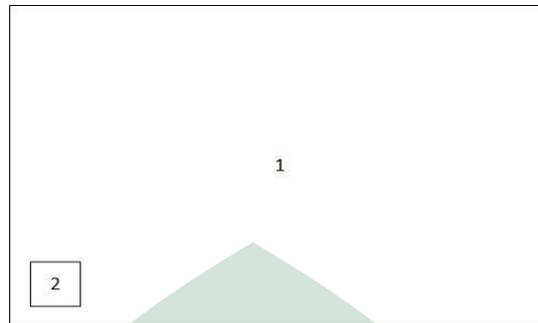


Gambar IV. 15 Rancangan Antarmuka Pilih Materi

Keterangan Gambar:

- 1) Berisi nama menu
- 2) Berisi deretan materi
- 3) Berisi tombol kembali

e) Perancangan Antarmuka Menu Help



Gambar IV. 16 Rancangan Antarmuka Menu *Help*

Keterangan Gambar:

- 1) Berisi bantuan penggunaan aplikasi
- 2) Berisi tombol kembali

f) Perancangan Antarmuka Menu About



Gambar IV. 17 Rancangan Antarmuka Menu *About*

Keterangan Gambar:

- 1) Berisi pengembang aplikasi
- 2) Berisi tombol kembali

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

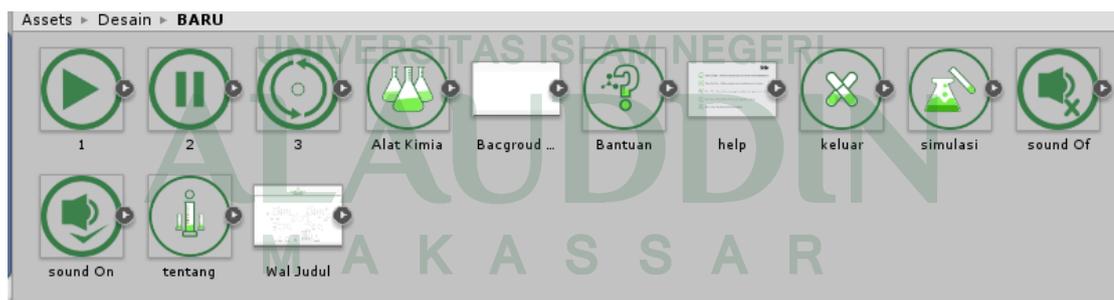
A. Implementasi

Perancangan aplikasi ini dibuat dengan animasi dan tampilan interface yang didesain menggunakan *software modeling* Unity 3D dan Blender 3D. Pada aplikasi ini *file script* tersimpan dalam format *.cs, *file sound* tersimpan dengan format *.mp3 dan *file image* tersimpan dengan format *.png dan *.jpg.



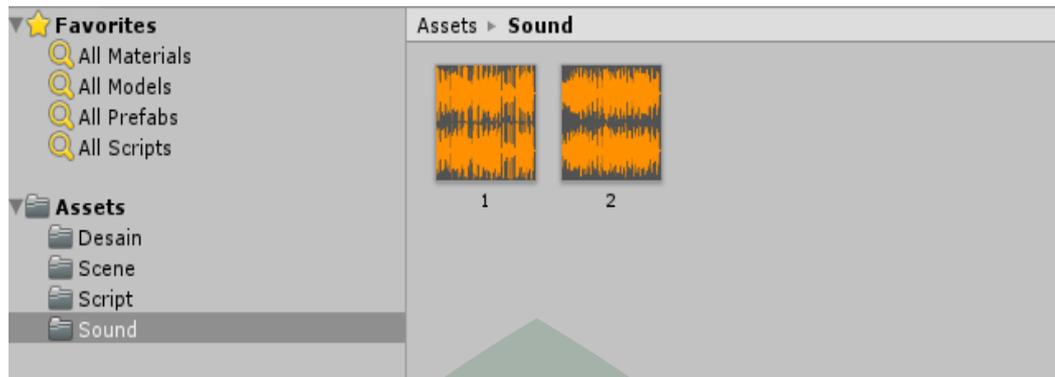
Gambar V. 1 Script Aplikasi

Pada gambar V.1 merupakan file *script* yang berhubungan dengan aplikasi. File *script* ini tersimpan dalam format *.cs.



Gambar V. 2 File Image Aplikasi

Pada gambar V.2 merupakan kumpulan file gambar dan icon yang digunakan dalam aplikasi.



Gambar V. 3 File Sound

Pada gambar V.3 merupakan file suara yang diputar pada saat aplikasi dibuka dan saat icon menu ditekan. Dalam aplikasi ini, ada dua file sound yang digunakan.



Gambar V. 4 File Scene dalam Aplikasi

Pada gambar V.4 merupakan kumpulan scene dalam aplikasi. Scene ini berisi scene tampilan menu utama, menu alat kimia, menu help, menu about serta kumpulan scene simulasi reaksi kimia.

1. Interface

a. Antarmuka Menu Utama



Gambar V. 5 Antarmuka Menu Utama

Pada gambar V.5 merupakan tampilan menu utama aplikasi pada saat dijalankan. Terdapat lima menu utama yaitu menu simulasi, menu alat kimia, menu bantuan, menu tentang dan menu keluar.

b. Antarmuka Menu Pilih Kelas



Gambar V. 6 Antarmuka Menu Pilih Kelas

Pada gambar V.6 merupakan tampilan menu pilihan kelas yang terdiri dari kelas 10, 11 dan 12.

c. Antarmuka Tampilan Pilih Materi



Gambar V. 7 Antarmuka Menu Pilih Materi

Pada gambar V.7 merupakan tampilan menu pilihan materi sesuai kelas yang dipilih. Pada tingkat kelas X berisi tiga materi, pada tingkat kelas XI berisi empat materi dan pada kelas XII berisi dua materi.

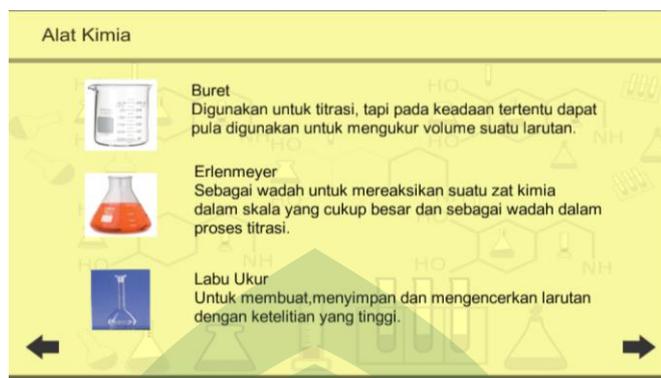
d. Antarmuka Tampilan Simulasi



Gambar V. 8 Antarmuka Simulasi

Pada gambar V.8 menampilkan animasi simulasi pencampuran zat kimia beserta penjelasannya. Tab keterangan berisi penjelasan reaksi kimia yang terjadi pada saat pencampuran zat. Tab molekul berisi animasi penggabungan molekul pada tiap zat.

e. Antarmuka Tampilan Alat Kimia



Gambar V. 9 Antarmuka Alat Kimia

Pada gambar V.9 menampilkan alat-alat kimia yang biasa digunakan dalam praktikum di laboratorium beserta fungsinya masing-masing. Untuk melihat alat kimia lainnya, user tinggal mengklik tombol *next*.

f. Antarmuka Menu Bantuan



Gambar V. 10 Antarmuka Menu Bantuan

Pada gambar V.10 menampilkan penjelasan fungsi dari setiap menu yang tersedia. Mulai simulasi berfungsi untuk melakukan pencampuran zat kimia dan melihat penjelasannya. Menu alat kimia berfungsi untuk melihat berbagai macam alat kimia dan fungsinya. Menu help berfungsi untuk menampilkan cara penggunaan aplikasi dan kegiatan menu dalam aplikasi. Menu about

berfungsi untuk menampilkan informasi dan pengembang aplikasi. Menu exit berfungsi untuk menutup atau keluar dari aplikasi.

g. Antarmuka Menu Tentang



Gambar V. 11 Antarmuka Menu Tentang

Pada gambar V.11 menampilkan deskripsi, hal-hal yang dapat dilakukan oleh aplikasi Simulasi Reaksi Kimia dan informasi tentang pengembang.

B. Hasil Pengujian

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dengan spesifikasi sistem dan berjalan di lingkungan yang diinginkan. Pengujian sistem sering diasosiasikan dengan pencarian bug, ketiksempurnaan program, kesalahan pada program yang menyebabkan kegagalan pada eksekusi sistem perangkat lunak.

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black box* dan *White Box*..

1. Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black box* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan

untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

a. Prosedur Pengujian

Persiapan yang dilakukan dalam melakukan pengujian adalah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan sebuah PC/Laptop.
- 2) Membuka aplikasi Simulasi Reaksi Kimia pada PC/Laptop.
- 3) Menyiapkan sebuah *smartphone* dengan sistem operasi Android.
- 4) Menginstall aplikasi Simulasi Reaksi Kimia pada *smartphone* tersebut.
- 5) Melakukan proses pengujian.
- 6) Mencatat hasil pengujian.

b. Hasil Pengujian

1) Pengujian Menu Simulasi

Tabel pengujian menu simulasi digunakan untuk mengetahui apakah menu pada aplikasi ini dapat berfungsi untuk menampilkan pilihan materi.

Tabel V. 1 Pengujian Menu Simulasi

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan button menu simulasi	Tampil antarmuka menu pilihan materi	Diagnosa berhasil dibuka	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

2) Pengujian Menu Pilihan Materi

Tabel pengujian menu pilihan materi digunakan untuk mengetahui apakah menu pada aplikasi ini dapat menampilkan simulasi reaksi kimia.

Tabel V. 2 Pengujian Menu Pilihan Materi

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan button salah satu materi kimia	Tampil animasi pada aplikasi serta penjelasannya dan user dapat melakukan pencampuran zat kimia.	Diagnosa berhasil dibuka	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

3) Pengujian Menu Simulasi Materi

Tabel pengujian menu bantuan digunakan untuk mengetahui apakah menu pada aplikasi ini dapat menampilkan simulasi reaksi kimia yang telah dipilih dan penjelasan materinya.

Tabel V. 3 Pengujian Menu Simulasi Materi

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan button play animasi	Menampilkan simulasi reaksi kimia dan penjelasannya	Diagnosa berhasil dibuka	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

4) Pengujian Menu Alat Kimia

Tabel pengujian menu bantuan digunakan untuk mengetahui apakah menu pada aplikasi ini dapat menampilkan menu yang ada di aplikasi beserta fungsinya.

Tabel V. 4 Pengujian Menu Alat Kimia

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan button menu alat kimia	Menampilkan nama alat, gambar serta fungsi alat kimia	Diagnosa berhasil dibuka	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

5) Pengujian Menu Bantuan

Tabel pengujian menu bantuan digunakan untuk mengetahui apakah menu pada aplikasi ini dapat menampilkan menu yang ada diaplikasi beserta fungsinya.

Tabel V. 5 Pengujian Menu Bantuan

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan button menu bantuan	Menampilkan menu yang ada diaplikasi dan fungsinya	Diagnosa berhasil dibuka	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

6) Pengujian Menu Tentang

Tabel pengujian menu tentang digunakan untuk mengetahui apakah menu pada aplikasi ini dapat menampilkan deskripsi dan pengembang aplikasi.

Tabel V. 6 Pengujian Menu Tentang

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan button menu tentang	Menampilkan deskripsi dan pengembang aplikasi	Diagnosa berhasil dibuka	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

2. Pengujian *White Box*

Pada tahap pengujian ini, system akan diuji coba baik dari segi logika dan fungsi-fungsi agar layak untuk diimplementasikan. Adapun teknik pengujian system yang digunakan dengan menggunakan metode Cyclomatic COmplexeXity (CC).

Dalam menguji suatu sistem, bagan alir program (*flowchart*) yang didesain sebelumnya dipetakan ke dalam bentuk bagan alir control (*flowgraph*). Hal ini memudahkan untuk penentuan jumlah region, *Cyclomatic Complexity* (CC) dan *independent path*. Jika jumlah region, *Cyclomatic Complexity* (CC) dan *independent path* sama besar maka sistem dinyatakan benar, tetapi jika sebaliknya maka sistem masih memiliki kesalahan, mungkin dari segi logika maupun dari sisi lainnya. *Cyclomatic Complexity* (CC) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana:

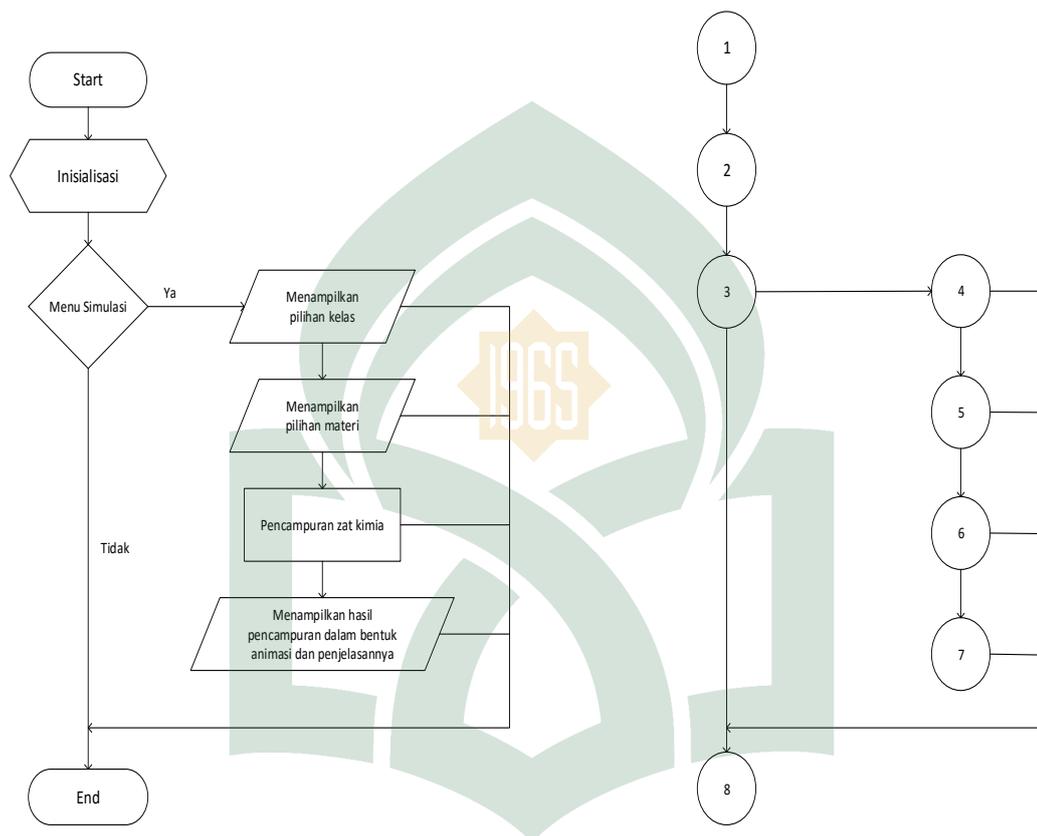
E = jumlah *edge* pada *flowgraph*

N = Jumlah *node* pada *flowgraph*

Rumusan pemetaan *flowchart* ke dalam *flowgraph* dan proses perhitungan

$V(G)$ terhadap perangkat lunak dapat dilihat pada penjelasan berikut:

a. Menu Simulasi



Gambar V. 12 Flowchart dan Flowgraph Menu Simulasi

Diketahui :

$$N=8 \quad E=8 \quad R=2$$

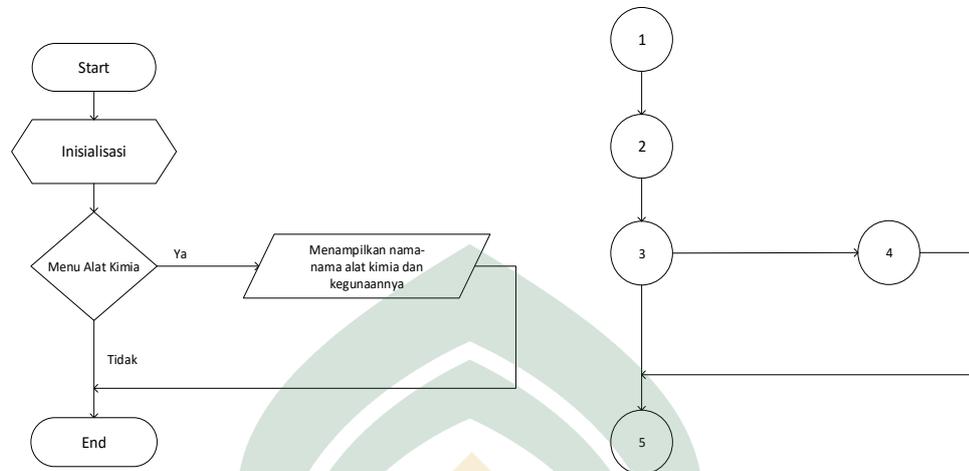
Penyelesaian

$$CC = (8-8)+2=2$$

$$\text{Path 1} = 1-2-3-4-5-6-7-8$$

$$\text{Path 2} = 1-2-3-8$$

b. Menu Alat Kimia



Gambar V. 13 Flowchart dan Flowgraph Menu Alat Kimia

Diketahui :

$$N=5 \quad E=5 \quad R=2$$

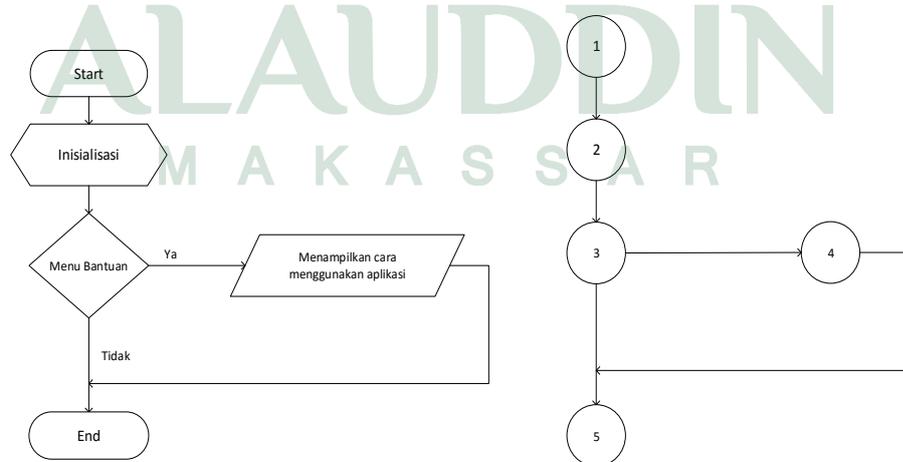
Penyelesaian

$$CC = (5-5)+2=2$$

$$\text{Path 1} = 1-2-3-4-5$$

$$\text{Path 2} = 1-2-3-5$$

c. Menu Bantuan



Gambar V. 14 Flowchart dan Flowgraph Menu Bantuan

Diketahui :

$N=5$ $E=5$ $R=2$

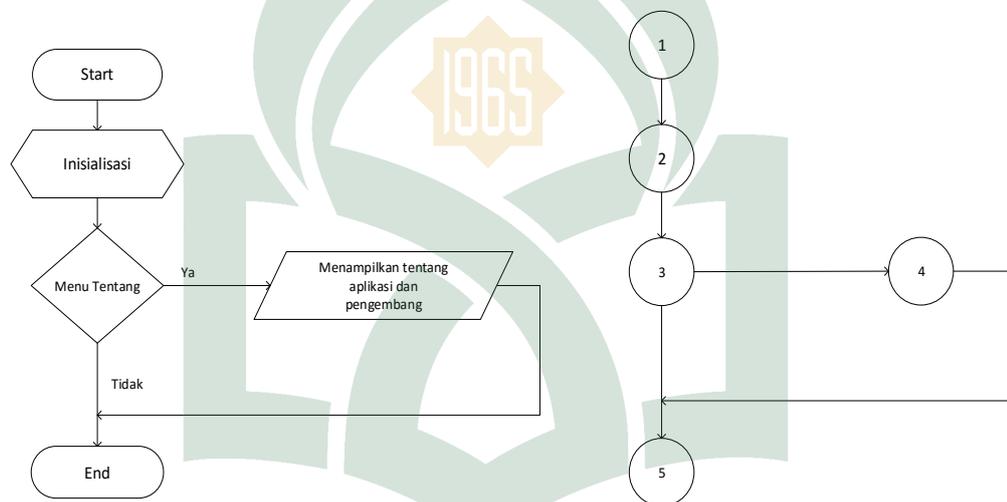
Penyelesaian

$CC = (5-5)+2=2$

Path 1 = 1-2-3-4-5

Path 2 = 1-2-3-5

d. Menu Tentang



Gambar V. 15 Flowchart dan Flowgraph Menu Tentang

Diketahui :

$N=5$ $E=5$ $R=2$

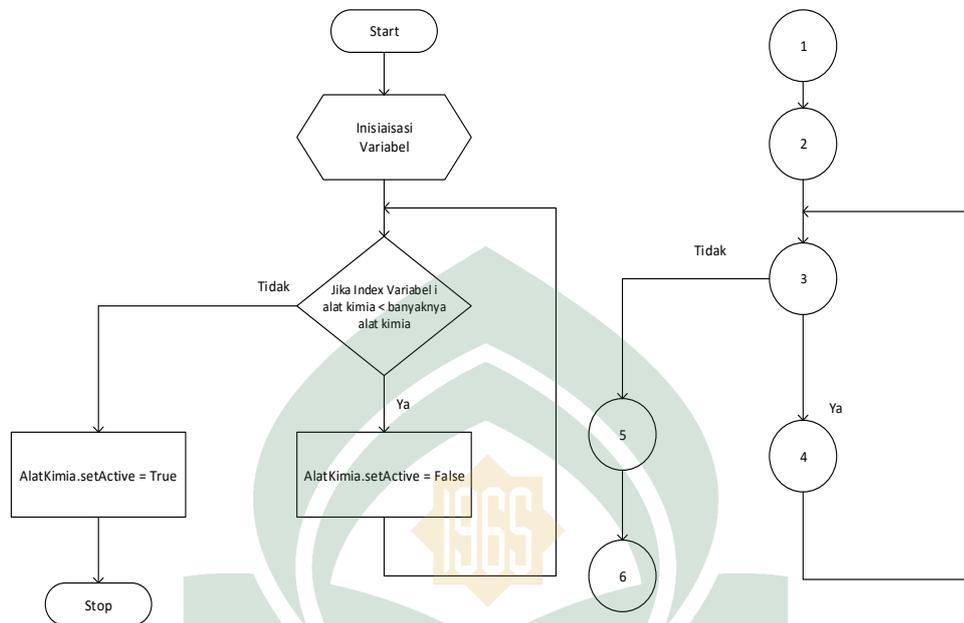
Penyelesaian

$CC = (5-5)+2=2$

Path 1 = 1-2-3-4-5

Path 2 = 1-2-3-5

e. Modul Perulangan Alat Kimia



Gambar V. 16 Flowchart dan Flowgraph Modul Perulangan Alat Kimia

Diketahui :

$N=6$ $E=6$ $R=2$

Penyelesaian

$$CC = (6-6)+2=2$$

Path 1 = 1-2-3-4-5-6

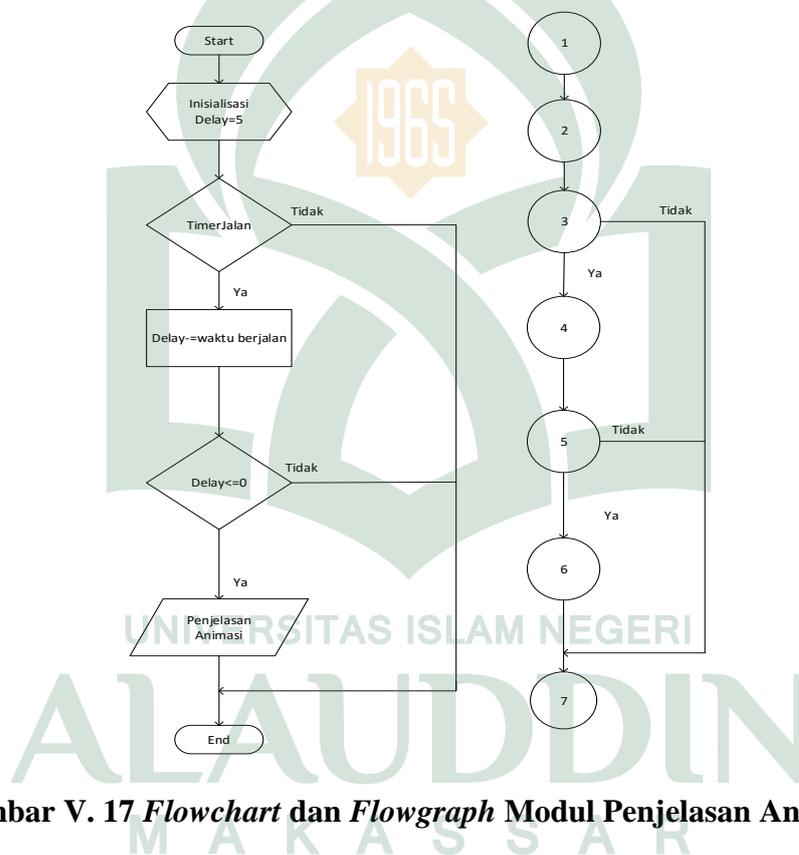
Path 2 = 1-2-3-5-6

Tabel V. 7 Source Code Modul Perulangan Alat Kimia

Node	Source Code
1	<code>public class Alatkimia : MonoBehaviour {</code>
2	<code>public int indexalat;</code> <code>public GameObject [] alatkimia;</code>
3	<code>indexalat++;</code> <code>float newIndex = Mathf.Repeat (indexalat, alatkimia.Length);</code>

	<pre>print (newindex); for (int i = 0; i < alatkimia.Length; i++) {</pre>
4	<code>alatkimia [i].SetActive (false);</code>
5	<code>alatkimia [(int)newindex].SetActive (true);</code>
6	<code>}}</code>

f. Modul Penjelasan Animasi



Gambar V. 17 Flowchart dan Flowgraph Modul Penjelasan Animasi

Diketahui :

$$N=7 \quad E=8 \quad R=3$$

Penyelesaian

$$CC = (8-7)+2=3$$

$$\text{Path 1} = 1-2-3-7$$

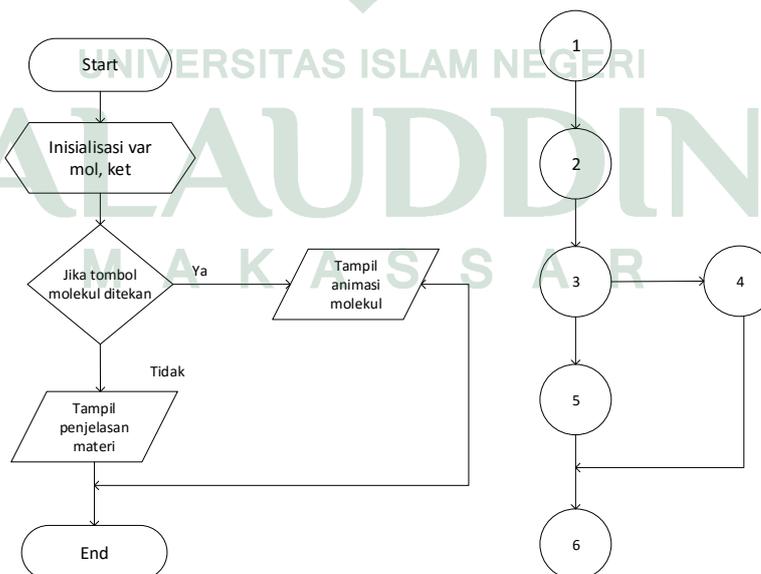
Path 2 = 1-2-3-4-5-6-7

Path 3 = 1-2-3-4-5-7

Tabel V. 8 Source Code Modul Penjelasan Animasi

Node	Source Code
1	public class penjelasan : MonoBehaviour {
2	public GameObject textvideo; public float delay=5; public bool timerJalan;
3	If (timerJalan) {
4	delay -= Time.deltaTime;
5	if (delay <= 0) {
6	textvideo.SetActive (true);
7	}}}

g. Modul Seleksi Tombol Molekul



Gambar V. 18 Flowchart dan Flowgraph Modul Tombol Molekul

Diketahui :

N=6 E=6 R=2

Penyelesaian

CC = (6-6)+2=2

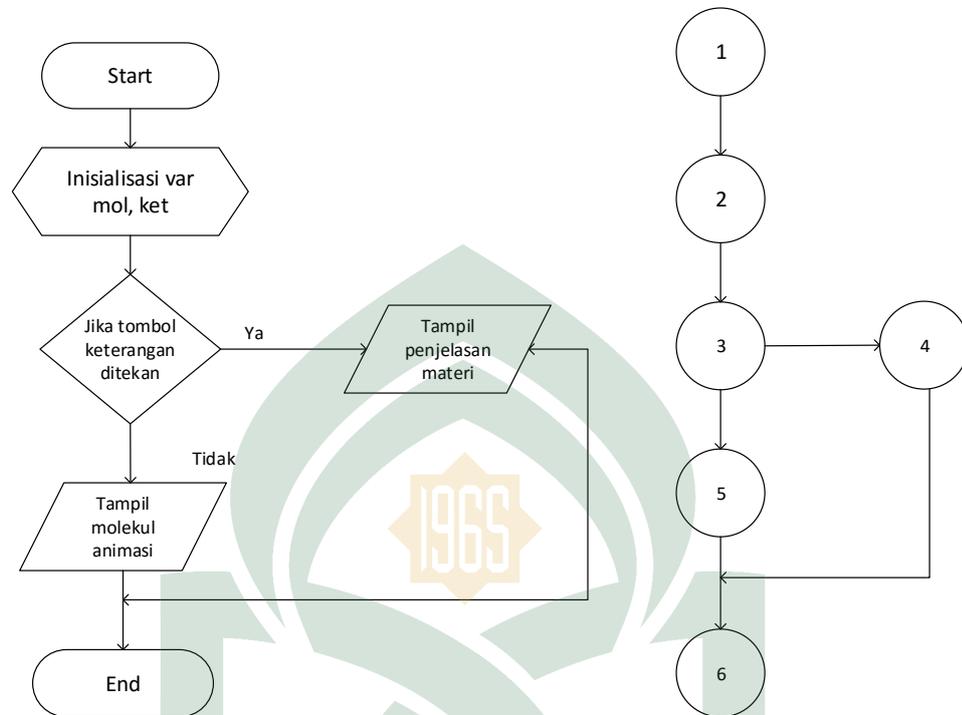
Path 1 = 1-2-3-4-6

Path 2 = 1-2-3-5-6

Tabel V. 9 Source Code Modul Tombol Molekul

Node	Source Code
1	public class GantiTombol : MonoBehaviour {
2	public Image imgKet, imgMol; Button btnKet, btnMol; public Sprite[] buttonSprite; public bool ket, mol;
3	if (mol) {
4	btnMol.enabled = false; btnKet.enabled = true; imgMol.sprite = buttonSprite [2]; imgKet.sprite = buttonSprite [1]; }
5	else { imgMol.sprite = buttonSprite [3]; imgKet.sprite = buttonSprite [0]; }
6	}

h. Modul Seleksi Tombol Keterangan



Gambar V. 19 Flowchart dan Flowgraph Modul Tombol Keterangan

Diketahui :

$$N=6 \quad E=6 \quad R=2$$

Penyelesaian

$$CC = (6-6)+2=2$$

$$\text{Path 1} = 1-2-3-4-6$$

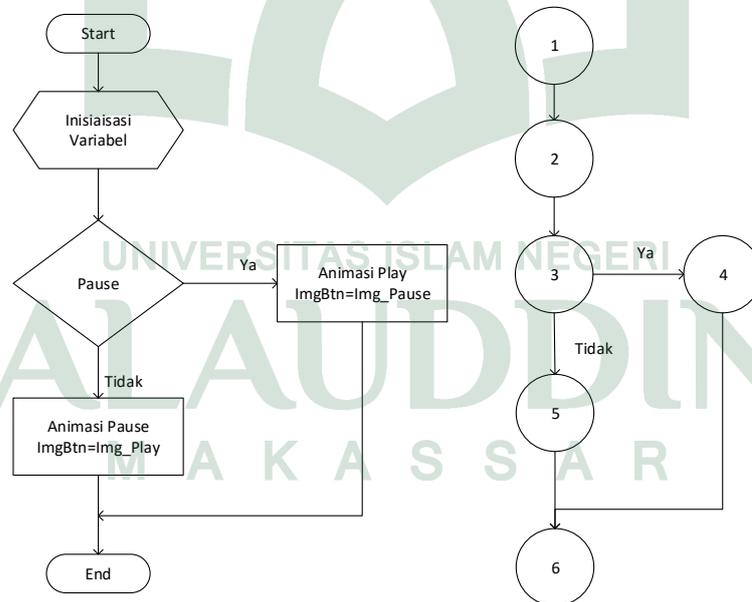
$$\text{Path 2} = 1-2-3-5-6$$

Tabel V. 10 Source Code Modul Tombol Keterangan

Node	Source Code
1	public class GantiTombol : MonoBehaviour {
2	public Image imgKet, imgMol; Button btnKet, btnMol;

	<pre>public Sprite[] buttonSprite; public bool ket, mol;</pre>
3	<pre>if (ket) {</pre>
4	<pre>imgKet.sprite = buttonSprite [0]; imgMol.sprite = buttonSprite [3]; btnMol.enabled = true; btnKet.enabled = false; }</pre>
5	<pre>else { imgKet.sprite = buttonSprite [1]; imgMol.sprite = buttonSprite [2]; }</pre>
6	<pre>}</pre>

i. Modul Pergantian Tombol *Play Pause*



Gambar V. 20 *Flowchart dan Flowgraph Modul Play Pause*

Diketahui :

N=6 E=6 R=2

Penyelesaian

$$CC = (6-6)+2=2$$

Path 1 = 1-2-3-5-6

Path 2 = 1-2-3-4-6

Tabel V. 11 Source Code Modul Play Pause

Node	Source Code
1	<code>public class ButtonPlayPause : MonoBehaviour {</code>
2	<code>public Image imageBtn; public Sprite gambar1; public Sprite gambar2; bool pausee;</code>
3	<code>if (pausee) {</code>
4	<code>Time.timeScale = 1; imageBtn.sprite = gambar2; }</code>
5	<code>else { Time.timeScale=0; imageBtn.sprite = gambar1; }</code>
6	<code>}</code>

Tabel V. 12 Tabel Hasil Rekapitulasi Pengujian Perangkat Lunak

Hasil Rekapitulasi Pengujian Perangkat Lunak					
No	Nama Modul / Menu	CC	Region	Path	Keterangan
1.	<i>Menu Simulasi</i>	2	2	2	Benar

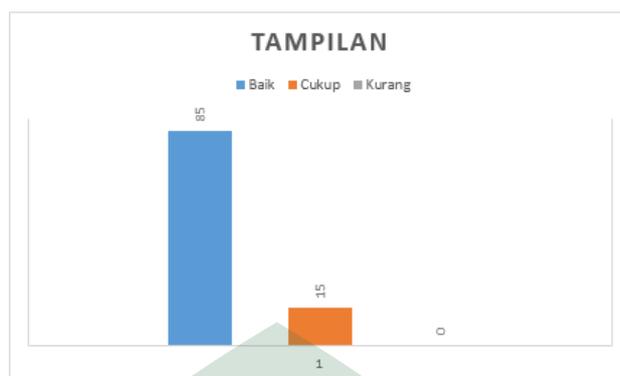
2.	<i>Menu Alat Kimia</i>	2	2	2	Benar
3.	<i>Menu Bantuan</i>	2	2	2	Benar
4.	<i>Menu Tentang</i>	2	2	2	Benar
5.	<i>Modul Perulangan Tampilkan Alat Kimia</i>	2	2	2	Benar
6.	<i>Modul Penjelasan Animasi</i>	3	3	3	Benar
7.	<i>Modul Seleksi Tombol Molekul</i>	2	2	2	Benar
8.	<i>Modul Seleksi Tombol Keterangan</i>	2	2	2	Benar
9.	<i>Modul Pergantian Tombol Play Pause</i>	2	2	2	Benar

Berdasarkan hasil perhitungan region, *Cyclomatic Complexity* (CC) dan *independent path* diatas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian sistem dengan menggunakan *white box* dengan menggunakan metode *Cyclomatic Complexity* (CC) telah benar dan tidak memiliki kesalahan baik dari segi logika maupun fungsi dan layak untuk diimplementasikan.

3. Kuisisioner

Dalam melakukan penelitian ini peneliti juga menyebarkan kuisisioner kepada 20 orang siswa SMU Negeri 1 Sungguminasa. Berikut hasil kuisisioner:

1. Bagaimana penilaian anda tentang tampilan Aplikasi Simulasi Reaksi Kimia?



Gambar V. 21 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-1

Pada gambar V.21 mengenai tampilan aplikasi, sebanyak 85 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik” dan 15 persen memilih jawaban “Cukup”.

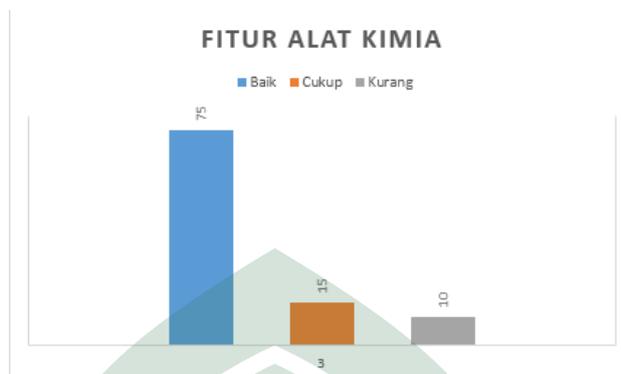
2. Seberapa mudah Aplikasi Simulasi Reaksi Kimia untuk digunakan?



Gambar V. 22 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-2

Pada gambar V.22 mengenai kemudahan aplikasi, sebanyak 15 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik” dan 85 persen memilih jawaban “Cukup”.

3. Bagaimana penilaian anda tentang fitur “alat kimia” yang disediakan?



Gambar V. 23 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-3

Pada gambar V.23 mengenai fitur alat kimia aplikasi, sebanyak 75 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 15 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 10 persen memilih jawaban “Kurang”.

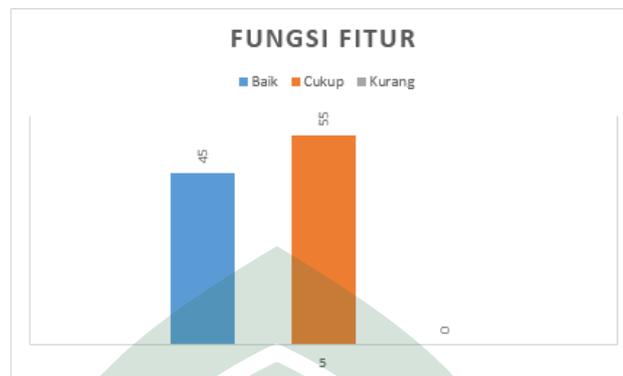
4. Apa kesan anda setelah memakai aplikasi ini?



Gambar V. 24 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-4

Pada gambar V.24 mengenai bagaimana kesan terhadap aplikasi, sebanyak 60 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 35 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 5 persen memilih jawaban “Kurang”.

5. Apakah fitur yang digunakan berfungsi dengan baik?



Gambar V. 25 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-5

Pada gambar V.25 mengenai fungsi fitur aplikasi, sebanyak 45 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik” dan 55 persen memilih jawaban “Cukup”.

6. Apakah materi yang diberikan mudah dipahami ?



Gambar V. 26 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-6

Pada gambar V.26 mengenai kemudahan aplikasi, sebanyak 25 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 60 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 15 persen memilih jawaban “Kurang”.

7. Apakah anda merekomendasikan aplikasi Simulasi Reaksi Kimia untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah ?



Gambar V. 27 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-7

Pada gambar V.27 mengenai rekomendasi aplikasi, sebanyak 40 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 40 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 20 persen memilih jawaban “Kurang”.

8. Apakah anda senang mengikuti pelajaran dengan menggunakan simulasi reaksi kimia ini?



Gambar V. 28 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-8

Pada gambar V.28 mengenai apakah senang belajar kimia, sebanyak 60 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 35 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 5 persen memilih jawaban “Kurang”.

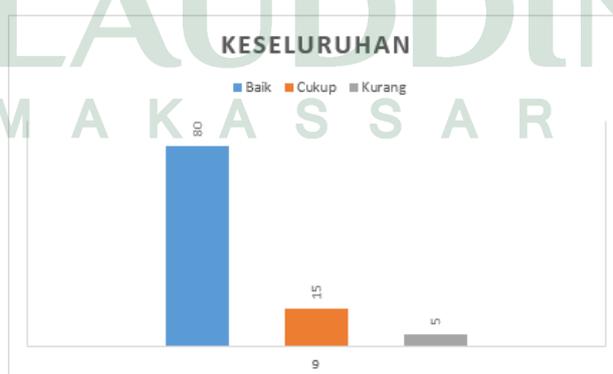
9. Apakah Aplikasi Simulasi Reaksi Kimia membantu untuk memahami reaksi kimia?



Gambar V. 29 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-9

Pada gambar V.29 mengenai tampilan aplikasi, sebanyak 40 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 60 persen memilih jawaban “Cukup”.

10. Bagaimana penilaian anda tentang aplikasi simulasi reaksi kimia ?



Gambar V. 30 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-10

Pada gambar V.30 mengenai keseluruhan aplikasi, sebanyak 80 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 15 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 5 persen memilih jawaban “Kurang”.

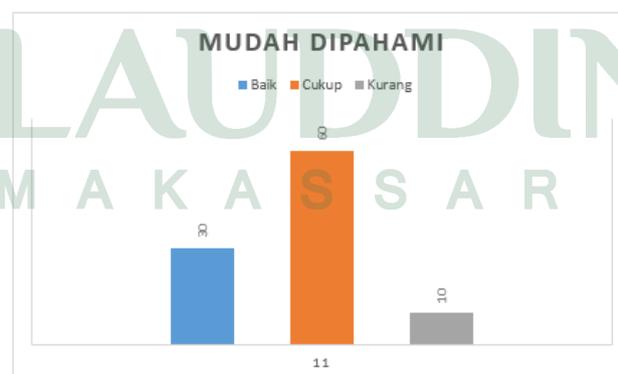
11. Apakah aplikasi ini masih membutuhkan perbaikan?



Gambar V. 31 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-11

Pada gambar V.31 mengenai perbaikan aplikasi, sebanyak 55 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 40 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 5 persen memilih jawaban “Kurang”.

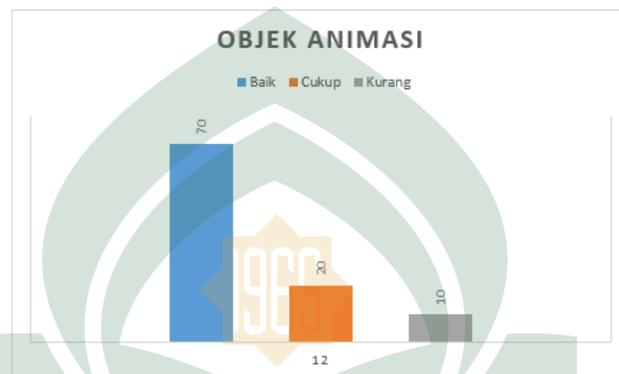
12. Apakah animasi yang ditampilkan mudah dipahami ?



Gambar V. 32 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-12

Pada gambar V.32 mengenai kemudahan memahami aplikasi, sebanyak 30 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik” dan 60 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 10 persen memilih jawaban “Kurang”.

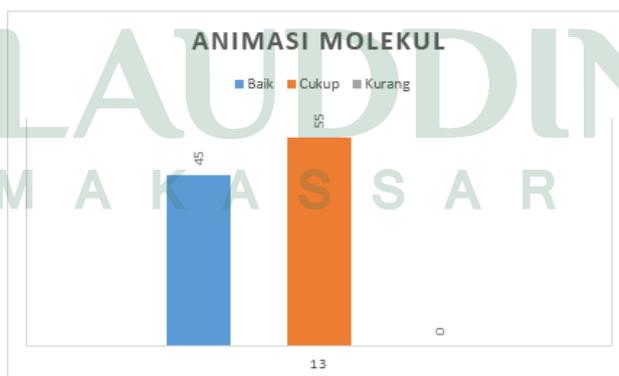
13. Apakah objek animasi sudah sesuai dengan objek aslinya?



Gambar V. 33 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-13

Pada gambar V.33 mengenai objek animasi aplikasi, sebanyak 70 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik”, 20 persen memilih jawaban “Cukup”, dan 10 persen memilih jawaban “Kurang”.

14. Bagaimana pendapat anda tentang animasi molekul aplikasi ini ?



Gambar V. 34 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-14

Pada gambar V.34 mengenai animasi molekul aplikasi, sebanyak 45 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik” dan 55 persen memilih jawaban “Cukup”.

15. Bagaimana pendapat anda tentang tampilan desain dan warna ?



Gambar V. 35 Diagram presentase jawaban pertanyaan ke-15

Pada gambar V.35 mengenai desain dan warna aplikasi, sebanyak 55 persen siswa memilih jawaban yang menyatakan “Baik” dan 45 persen memilih jawaban “Cukup”.

Berdasarkan hasil dari kuisioner diatas dapat ditarik pernyataan bahwa 85% responden menyatakan aplikasi pembelajaran Reaksi Kimia cukup mudah digunakan. 60% responden menyatakan senang mengikuti belajar kimia dengan menggunakan aplikasi ini. 70 % responden mengatakan aplikasi ini memiliki animasi yang menarik. Selain itu, 30% responden menyatakan aplikasi ini dapat mempermudah pemahaman.

BAB VI

PENUTUP

A. *Kesimpulan*

Kesimpulan dari penelitian skripsi yang berjudul: “Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Pembelajaran Reaksi Kimia untuk Praktikum Tingkat SMA Berdasarkan Kurikulum Pendidikan 2013” adalah yaitu aplikasi simulasi pembelajaran reaksi kimia untuk siswa SMU dapat memudahkan proses belajar mengajar pada mata pelajaran kimia serta dapat menambah *value* praktikum. Berdasarkan hasil pengujian dan pembagian kuisioner ke *user target* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sudah berjalan baik sesuai dengan fungsinya serta 85% responden menyatakan aplikasi pembelajaran reaksi kimia cukup mudah digunakan dan 60% responden menyatakan senang mengikuti belajar kimia dengan menggunakan aplikasi ini.

B. *Saran*

Aplikasi Simulasi Reaksi Kimia ini sudah tentu masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan dan penyempurnaan aplikasi agar lebih baik. Adapun saran agar aplikasi ini bisa berjalan dengan lebih optimal dan lebih menarik sebagai berikut:

1. Aplikasi ini hanya dapat berjalan di desktop dan *platform Android*.

Kelemahan ini menjadi acuan untuk dapat dikembangkan lagi agar dapat digunakan di beberapa *platform*.

2. Aplikasi ini hanya terbatas pada kurikulum 2013 mengenai reaksi kimia.

Hal ini dapat menjadi acuan untuk bisa dikembangkan agar mencakup semua materi dalam pembelajaran kimia.

3. Aplikasi ini hanya menampilkan dua simulasi setiap satu materi pelajaran kimia, diharapkan kedepannya untuk menampilkan lebih banyak materi agar dapat dikembangkan.

Demikian saran yang dapat penulis berikan, semoga saran tersebut bisa dijadikan sebagai bahan masukan yang dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pengembang pada umumnya.



DAFTAR PUSTAKA

- “Kurikulum”. *Wikipedia the Free Encyclopedia*.
<https://id.wikipedia.org/wiki/Kurikulum> (6 Desember 2015).
- “Senyawa Kimia”. *Wikipedia the Free Encyclopedia*.
https://id.wikipedia.org/wiki/Senyawa_kimia (29 November 2015).
- “Simulasi”. *Wikipedia the Free Encyclopedia*.
<https://id.wikipedia.org/wiki/Simulasi> (13 Desember 2015).
- Ahmad, dkk. *Pengembangan Kurikulum*. Bandung : CV Pustaka Setia, 1998.
- Booch, Graddy. *Visual Modeling With Rational Rose 2002 and UML*. New York : Pearson Education, 2003.
- Departemen Agama RI . *Al-Quran dan Terjemahnya*. Jakarta : Mahkota Surabaya, 1989.
- Depdiknas. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Sekolah Dasar*. Jakarta : Depdiknas, 2003.
- Evan, Fabianus Hendy. “Pemodelan 3-Dimensi Menggunakan Teknologi Augmented Reality pada Bangunan Bersejarah di Yogyakarta”. *Skripsi Sarjana, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, 2012*.
- Hadi, dkk. “Upaya Mengatasi Keterbatasan Pelaksanaan Praktikum Kimia di SMA Melalui Pengembangan Alat Peraga Praktikum Kimia Skala Kecil”, *Scribd*.
<http://www.scribd.com/doc/141823083/f-9235-36-ABDULHADI>
doc#scribd (13 Desember 2015).
- Hamalik, Oemar. *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta, 1995.
- Hani, Ghulam Nur. “Perancangan Media Animasi Kimia Asam Basa Dan Larutan Elektrolit Berbasis Flash Pada Lembaga Bimbingan Belajar Oasis”. *Skripsi Sarjana, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, 2013*.
- Hasna. “Aplikasi Media Pembelajaran Biologi Berbasis Animasi Komputer Interaktif Untuk Sekolah Menengah Umum pada Kelas XII”. *Skripsi Sarjana, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar, 2014*.
- Hendrayudi. *Visual Basic Untuk Berbagai Keperluan Pemrograman*. Yogyakarta : Elex Media Komputindo, 2008.

- Jogiyanto, H. M. *Analisis Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2001.
- Kristanto, Andri. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Jakarta: Gava Media, 2003.
- Manggiasih, Cynthia Larasati. “Analisis dan Pembuatan Simulasi Perubahan Zat Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash”. *Skripsi Sarjana, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, 2011*.
- Mulyasa. *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Konsep, Karakteristik dan Implementasi*. Bandung : Remaja Rosdakarya, 2003.
- Oates, Briony J. *Researching Information Systems and Computing*. London : SAGE Publication Ltd, 2005.
- Pramana, Hengky W. *Aplikasi Inventory Berbasis Access 2003*. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2006.
- Rizki, Yoze. “Markerless Augmented Reality Pada Perangkat Android.” *Skripsi Sarjana, Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Surabaya, Surabaya, 2012*.
- Rosenberg, D. *Use Case Driven Object Modeling With UML*. New York : Apress, 2007.
- Safaat H, Nazruddin. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika Bandung, 2011.
- Santoso, Harip. “Pengertian Aplikasi Menurut Para Ahli”. <http://dilihatya.com/1178/pengertianaplikasi-menurut-para-ahli> (3 Desember 2015).
- Saputro, dkk. *Bertualang di Dunia Kimia*. Yogyakarta : Pustaka Insan Madani, 2008.
- Saud, Udin Syaefudin. *Perencanaan Pendidikan Pendekatan Komprehensif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2005.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta : Lentera Putih, 2002.
- Tafsir, Ahmad. *Ilmu Pendidikan Dalam Prespektif Islam*. Bandung: Remaja Rosda Karya, 2000.

Lampiran A

Kuisisioner Pengujian Simulasi Reaksi Kimia

Nama :

Kelas :

A. Pilihan Ganda

Beri tanda X untuk pilihan anda

16. Bagaimana penilaian anda tentang tampilan Aplikasi Simulasi Reaksi Kimia?
- Baik
 - Cukup
 - Tidak Baik
17. Seberapa mudah Aplikasi Simulasi Reaksi Kimia untuk digunakan?
- Mudah
 - Cukup Mudah
 - Rumit
18. Bagaimana penilaian anda tentang fitur “alat kimia” yang disediakan?
- Bagus
 - Cukup bagus
 - Tidak bagus
19. Apa kesan anda setelah memakai aplikasi ini?
- Bagus
 - Cukup bagus
 - Tidak bagus
20. Apakah fitur yang digunakan berfungsi dengan baik?
- Baik
 - Cukup baik
 - Tidak baik

21. Apakah materi yang diberikan mudah dipahami ?
- Mudah
 - Cukup mudah
 - Sulit
22. Apakah anda merekomendasikan aplikasi Simulasi Reaksi Kimia untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah ??
- Ya
 - Ragu-ragu
 - Tidak
23. Apakah anda senang mengikuti pelajaran dengan menggunakan simulasi reaksi kimia ini?
- Setuju
 - Ragu
 - Tidak setuju
24. Apakah Aplikasi Simulasi Reaksi Kimia membantu untuk memahami reaksi kimia?
- Setuju
 - Ragu
 - Tidak setuju
25. Bagaimana penilaian anda tentang aplikasi simulasi reaksi kimia ?
- Bagus
 - Cukup bagus
 - Tidak bagus
26. Apakah aplikasi ini masih membutuhkan perbaikan?
- Setuju
 - Ragu
 - Tidak setuju
27. Apakah animasi yang ditampilkan mudah dipahami ?
- Setuju
 - Ragu

c. Tidak setuju

28. Apakah objek animasi sudah sesuai dengan objek aslinya?

- a. Setuju
- b. Ragu
- c. Tidak setuju

29. Bagaimana pendapat anda tentang animasi molekul aplikasi ini ?

- a. Bagus
- b. Cukup bagus
- c. Tidak bagus

30. Bagaimana pendapat anda tentang tampilan desain dan warna ?

- a. Bagus
- b. Cukup bagus
- c. Tidak bagus

B. Essay

1. Apakah aplikasi ini sudah sesuai dengan materi yang diajarkan di sekolah? Kemukakan jawaban anda.

Jawab :

2. Apakah anda menyarankan aplikasi ini untuk digunakan sebagai sarana pendukung pembelajaran ? Kemukakan jawaban anda.

Jawab :

3. Hal-hal menarik apa yang ada di aplikasi ini? Kemukakan jawaban anda.

Jawab :

4. Hal-hal apa yang perlu diperbaiki dari aplikasi ini ?

Jawab :

5. Apakah anda menyukai aplikasi ini ? Jika ya mengapa dan jika tidak mengapa.

Jawab :

Lampiran B

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

KIMIA

SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)/MADRASAH ALIYAH (MA)

KELAS: X

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME 1.2 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Memiliki motivasi internal dan menunjukkan rasa ingin tahu dalam bekerja sama menemukan dan memahami keteraturan atom, unsur dan molekul. 2.2 Berperilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, kerjasama dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi. 2.3 Menunjukkan sikap kritis, teliti dan konsisten dalam menyajikan dan menafsirkan data. 2.4 Berperilaku menjaga lingkungan dan hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan	3.1 Mendeskripsikan struktur atom berdasarkan teori atom Bohr, sifat-sifat unsur, massa atom relatif, dan sifat-sifat periodik unsur dalam tabel periodik serta menyadari keteraturannya, melalui pemahaman konfigurasi elektron. 3.2 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan koordinasi, dan ikatan logam serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk.

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>3.3 Mendeskripsikan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana serta persamaan reaksinya.</p> <p>3.4 Memahami hukum-hukum dasar kimia dan penerapan konsep mol dalam perhitungan kimia.</p> <p>3.5 Memahami sifat-sifat larutan non-elektrolit dan elektrolit.</p> <p>3.6 Memahami perkembangan konsep reaksi oksidasi- reduksi serta penentuan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.</p> <p>3.7 Mendeskripsikan kekhasan atom karbon dalam membentuk senyawa hidrokarbon.</p> <p>3.8 Menjelaskan penggolongan senyawa hidrokarbon berdasarkan struktur dan hubungannya dengan sifat senyawa.</p> <p>3.9 Memahami proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya.</p> <p>3.10 Menjelaskan kegunaan dan komposisi hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.</p>
<p>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.</p>	<p>4.1 Menyajikan hasil diskusi kelompok tentang perkembangan teori atom, perkembangan tabel periodik, struktur atom, sifat fisik dan sifat kimia unsur, sifat keperiodikan unsur.</p> <p>4.2 Menyajikan hasil diskusi kelompok tentang kestabilan unsur, struktur Lewis, ikatan ion dan ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, senyawa kovalen polar dan non polar, ikatan logam dan sifat-sifat senyawa.</p> <p>4.3 Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki kepolaran senyawa.</p> <p>4.4 Menuliskan reaksi kimia dengan benar.</p> <p>4.5 Membuktikan dan mengkomunikasikan berlakunya hukum-hukum dasar kimia melalui percobaan serta menerapkan konsep mol dalam menyelesaikan perhitungan kimia sederhana.</p> <p>4.6 Merancang dan melakukan percobaan untuk mengetahui sifat larutan non-elektrolit dan elektrolit.</p> <p>4.7 Menuliskan rumus senyawa dan nama senyawa berdasarkan konsep bilangan oksidasi.</p>

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	4.8 Menyajikan hasil diskusi kelompok tentang penggolongan senyawa hidrokarbon berdasarkan struktur dan hubungannya dengan sifat senyawa. 4.9 Menyajikan hasil diskusi kelompok tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya. 4.10 Menyajikan hasil diskusi tentang dampak positif dan negatif pemakaian hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari. 4.11 Menyajikan hasil analisis dampak pembakaran hidrokarbon terhadap perubahan iklim (peningkatan suhu bumi).

KELAS: XI

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME 1.2 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1 Memiliki motivasi internal dan menunjukkan rasa ingin tahu dalam bekerja sama menemukan dan memahami keteraturan atom, unsur dan molekul 2.2 Berperilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, kerjasama dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi 2.3 Menunjukkan sikap kritis, teliti dan konsisten dalam menyajikan dan menafsirkan data 2.4 Berperilaku menjaga lingkungan dan hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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</p>	<p>3.1 Menjelaskan teori atom Bohr dan mekanika kuantum untuk menuliskan konfigurasi elektron dan diagram orbital serta menentukan letak unsur dalam tabel periodik</p> <p>3.2 Menjelaskan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) dan teori hibridisasi untuk meramalkan bentuk molekul</p> <p>3.3 Menjelaskan interaksi antar molekul (gaya antar molekul) dengan sifatnya</p> <p>3.4 Menentukan ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess dan berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan</p> <p>3.5 Memahami pengertian laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan</p> <p>3.6 Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan faktor-faktor penentu laju reaksi dan orde reaksi serta terapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.7 Menjelaskan pengertian kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>3.8 Menentukan hubungan kuantitatif antara pereaksi dengan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan</p> <p>3.9 Menjelaskan penerapan prinsip kesetimbangan dalam kehidupan sehari-hari dan industri</p> <p>3.10 Mendeskripsikan teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan</p> <p>3.11 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa</p> <p>3.12 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</p> <p>3.13 Memahami garam-garam yang mengalami hidrolisis</p> <p>3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (K_{sp})</p>

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	3.15 Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan	<p>4.1 Menentukan letak unsur dalam sistem periodik bila konfigurasi elektron diketahui atau sebaliknya</p> <p>4.2 Meramalkan bentuk molekul bila diketahui rumus molekulnya</p> <p>4.3 Menganalisis hubungan antara sifat zat dengan tarik menarik antar molekul</p> <p>4.4 Merancang dan melakukan percobaan untuk mendeskripsikan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm</p> <p>4.5 Melakukan percobaan untuk menentukan ΔH suatu reaksi</p> <p>4.6 Mendeskripsikan pengertian laju reaksi dengan melakukan percobaan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, suhu, katalis, ukuran)</p> <p>4.7 Menentukan orde reaksi berdasarkan interpretasi data percobaan</p> <p>4.8 Melakukan percobaan untuk menjelaskan pengertian kesetimbangan kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan</p> <p>4.9 Melakukan percobaan menentukan nilai pH suatu larutan</p> <p>4.10 Memprediksi titik ekuivalen melalui titik akhir titrasi asam-basa</p> <p>4.11 Melakukan percobaan untuk mendeskripsikan sifat larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan menghitung pH-nya</p> <p>4.12 Melakukan percobaan untuk mengetahui jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dengan menggunakan indikator universal dan pH larutan garam tersebut</p> <p>4.13 Melakukan percobaan untuk menentukan hasil kali kelarutan serta memprediksi</p>

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (Ksp) 4.14 Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya serta menganalisis sifat-sifat dari sistem koloid yang dibuat

KELAS: XII

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1. Menyadari keteraturan dan kompleksitas konfigurasi elektron dalam atom sebagai wujud kebesaran Tuhan YME 1.2. Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1. Memiliki motivasi internal dan menunjukkan rasa ingin tahu dalam bekerja sama menemukan dan memahami keteraturan atom, unsur dan molekul 2.2. Berperilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, kerjasama dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi 2.3. Menunjukkan sikap kritis, teliti dan konsisten dalam menyajikan dan menafsirkan data 2.4. Berperilaku menjaga lingkungan dan hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora	3.1. Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan 3.2. Menjelaskan perbedaaan sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit 3.3. Menerapkan konsep reaksi oksidasi-reduksi dalam sistem elektrokimia yang melibatkan

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>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</p>	<p>energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi dan dalam industri</p> <p>3.4. Menjelaskan reaksi oksidasi-reduksi dalam sel elektrolisis</p> <p>3.5. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi melalui percobaan</p> <p>3.6. Mengidentifikasi kelimpahan unsur utama dan transisi dan produk yang mengandung unsur tersebut dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.7. Mendeskripsikan kecenderungan sifat fisik dan kimia unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya)</p> <p>3.8. Menjelaskan manfaat, dampak dan proses pembuatan unsur-unsur dan senyawanya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.9. Mendeskripsikan unsur-unsur radioaktif dari segi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia, kegunaan, dan bahayanya</p> <p>3.10. Mendeskripsikan struktur, cara penulisan, tata nama, sifat dan kegunaan senyawa karbon (halo alkana, alkanol, alkoksi alkana, alkanal, alkanon, asam alkanoat, dan alkil alkanoat)</p> <p>3.11. Mendeskripsikan struktur, cara penulisan, tata nama, sifat, dan kegunaan benzena dan turunannya</p> <p>3.12. Mendeskripsikan struktur, cara penulisan, tata nama, sifat dan penggolongan makromolekul (polimer, karbohidrat, dan protein)</p> <p>3.13. Mendeskripsikan struktur, tata nama, penggolongan, sifat, dan kegunaan lemak</p>
<p>4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu</p>	<p>4.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis larutan</p> <p>4.2. Membandingkan antara sifat koligatif larutan non elektrolit dengan sifat koligatif larutan elektrolit yang konsentrasinya sama berdasarkan data percobaan.</p>

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan</p>	<p>4.3. Menyajikan data penerapan sel volta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.4. Merancang dan melakukan percobaan untuk menyepuh suatu logam dengan logam lain</p> <p>4.5. Melakukan percobaan untuk mendeskripsikan kecenderungan sifat fisik dan kimia unsur utama dan unsur transisi (titik didih, titik leleh, kekerasan, warna, kelarutan, kereaktifan, dan sifat khusus lainnya)</p> <p>4.6. Melakukan percobaan untuk menjelaskan pembuatan dan sifat-sifat beberapa unsur dan senyawa yang penting dalam kehidupan</p> <p>4.7. Menyajikan data tentang dampak positif dan negatif energi nuklir bagi manusia</p> <p>4.8. Melakukan percobaan untuk menjelaskan sifat dan identifikasi senyawa karbon (halo alkana, alkanol, alkoksi alkana, alkanal, alkanon, asam alkanoat, dan alkil alkanoat)</p> <p>4.9. Melakukan percobaan untuk mendeskripsikan sifat-sifat makromolekul (polimer, karbohidrat, dan protein)</p> <p>4.10. Menyajikan dan mengkomunikasikan data tentang sifat-sifat dan kegunaan lemak serta pengaruhnya bagi tubuh manusia</p>

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Isnaeni lahir di sebuah desa terpencil daerah Sulawesi Selatan tepatnya di Kabupaten Bone, pada tanggal 06 Desember 1993. Penulis merupakan buah hati dari pasangan Syamsul Bahri dan Kartini. Penulis adalah anak kedua dari empat bersaudara. Penulis pertama kali menginjakkan kakinya di dunia pendidikan formal pada tahun 2000 di TK Pattimpa Deceng Kabupaten Bone dan tamat pada tahun 2001 dan melanjutkan pendidikannya di SD Negeri 22 Jeppe'E Kabupaten Bone dan tamat pada tahun 2006.

Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 4 Watampone (2006 - 2009). Setelah lulus pada tingkatan menengah pertama penulis melanjutkan pendidikan untuk tingkat menengah atas di SMAN 1 Watampone dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika melalui jalur UMB-PT. Selain aktif sebagai mahasiswa, penulis juga pernah aktif selama satu periode di organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknik Informatika UIN Alauddin Makassar periode tahun 2014 – 2015.