



Aplikasi Modul Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Anak

Kelas 1 Sekolah Dasar Berbasis Multimedia

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Persyaratan

Menyelesaikan Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :
MERCU BUANA
CITRA INDAH PERMATA

41505010042

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2010



Aplikasi Modul Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Anak

Kelas 1 Sekolah Dasar Berbasis Multimedia



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NIM : 41505010042

Nama : CITRA INDAH PERMATA

Judul : Aplikasi Modul Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Untuk
Anak Kelas 1 Sekolah Dasar Berbasis Multimedia

Menyatakan bahwa skripsi tersebut diatas adalah hasil karya penulis sendiri dan bukan plagiar. Apabila ternyata ditemukan di dalam laporan skripsi saya terdapat unsur plagiar, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, Agustus 2010



Citra Indah Permata

LEMBAR PERSETUJUAN

Nim : 41505010042

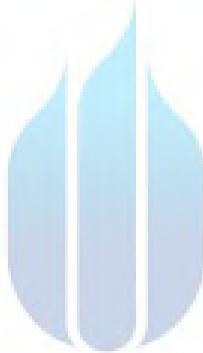
Nama : Citra Indah Permata

Judul Skripsi : Aplikasi Modul Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Anak

Kelas 1 Sekolah Dasar Berbasis Multimedia

SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI.

JAKARTA, 01 AGUSTUS 2010



UNIVERSITAS
MERCUBUANA
Devi Fitrianah, S.Kom., MTI

Dosen Pembimbing

Devi Fitrianah, S.Kom., MTI

Abdusy Svarif, ST, MT

Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika

KaProdi Teknik Informatika

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa atas segala bimbingan, kekuatan, dan kesehatan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa selesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik dari segi material maupun dari segi spiritual. Atas segala bimbingan, dorongan, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan, maka melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta, Papa dan Mamah yang selalu berisik dan menyemangati serta memberikan doa, kasih sayang, dan ilmu yang berguna kepada penulis serta keikhlasannya telah memberikan materi dan biaya untuk kuliah sampai penulis menyelesaikan studinya.
2. Ibu Devi Fitriana. SKom, MTI selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis dan selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana. yang telah berkenan banyak meluangkan waktu dan ilmunya serta memberi dukungan dan pengarahan hingga laporan tugas akhir ini selesai.
3. Bapak Abdusy Syarif, ST. MT., selaku pembibing akademik Jurusan Teknik Informatika , Universitas Mercu Buana dan selaku pemberi pengarahan, semangat dan dukungannya beserta masukan untuk tugas akhir.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Teknik Informatika yang selama masa studi penulis memberikan ilmu yang banyak di Universitas Mercu Buana.
5. Zuhri Fauzi (teman hati) dan Ika Damar Wiyanti, selaku membantu dalam pembuatan program aplikasi dan atas segala semangat, hiburan, dan motivasinya sehingga penulis

selalu mempunyai semangat untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini agar bisa mencapai cita-citanya.

6. Teman-teman terbaik selama menjadi mahasiswa Meriyani,S.Kom, Fajar Mauliddin Akbar, Dudi Oktanadi, Idham Iriansyah, Restiono Hermawan yang bersedia berbagai ilmu, pengalaman, motivasi, semangat, dan doa kepada penulis. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika terutama angkatan 2005 yang telah banyak berbagi pengalaman dan ilmu.
7. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan membantu serta memberikan saran kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan dan keterbatasan yang terdapat dalam laporan tugas akhir ini dan untuk itu semua saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini serta besar harapan penulis semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

UNIVERSITAS Jakarta, Agustus 2010
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam	6

2.2 Pengertian Pembelajaran	6
2.3 Pengertian Media Pembelajaran.....	7
2.4 Pengertian Multimedia	8
2.4.1 Objek Multimedia	9
2.4.2 Penggunaan Multimedia	10
2.4.3 Metedologi Pengembangan Multimedia.....	11
2.5 Pengertian Rekayasa Perangkat Lunak.....	14
2.6 Pola Pengembangan Perangkat Lunak Dengan CAI (Computer Assisted Instructions)	15
2.6.1 Jenis-jenis CAI	16
2.6.2 Kriteria Perangkat Ajar yang Baik	17
2.7 Pengenalan <i>United Modeling Language (UML)</i>	18
2.7.1 Sejarah Singkat <i>UML</i>	18
2.7.2 Diagram <i>UML</i>	19
2.7.3 Diagram <i>Use Case</i>	21
2.7.3.1 Identifikasi <i>Use Case</i>	23
2.7.3.2 Pendokumentasi Model <i>Use Case</i>	25
2.7.4 Diagram <i>Sekuensial</i>	28
2.7.5 Diagram Aktifitas	30
2.7.6 <i>Statechart</i> Diagram	31
2.8 Interaksi Manusia dan Komputer	32
2.9 Pengertian Program dan aplikasi.....	33
2.10 Mengenal <i>Macromedia Flash MX</i>	33

2.11 Mengenal Pemrograman <i>Action Script</i>	34
BAB III KONSEP, DESAIN DAN PENGUMPULAN MATERI.....	35
3.1 Konsep Aplikasi Ilmu Pengetahuan Alam.....	35
3.1.1 Menentukan Kebutuhan Dasar Pengguna	35
3.1.2 Menentukan Tujuan Pembuatan Aplikasi	36
3.1.3 Mengidentifikasi Pengguna.....	36
3.2 Perancangan Aplikasi	37
3.2.1 <i>Storyboard</i>	37
3.2.1.1 <i>Storyboard</i> Halaman Pembuka	38
3.2.1.2 <i>Storyboard</i> Halaman Menu Utama	38
3.2.1.3 <i>Storyboard</i> Halaman Sub Menu	39
3.2.1.4 <i>Storyboard</i> Halaman Latihan.....	40
3.2.1.5 <i>Storyboard</i> Halaman Ujian	40
3.2.1 Diagram <i>Use Case</i>	41
3.2.2 Diagram Aktifitas	45
3.2.2.1 Diagram Aktifitas Melihat dan Mendengar Materi Ilmu Pengetahuan Alam	46
3.2.2.2 Diagram Aktifitas Proses Latihan Soal	47
3.2.2.3 Diagram Aktifitas Ujian Soal.....	48
3.2.3 Diagram <i>Sekuensial</i>	49
3.2.4 <i>Statechart</i> Diagram	52
3.3 Perancangan Tampilan (<i>Screen</i>)	54

3.4 Pengumpulan Bahan (<i>Material Collecting</i>)	57
3.4.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	57
3.4.2 Pengumpulan Bahan Untuk Aplikasi.....	58
BAB IV PEMBUATAN APLIKASI, PENGUJIAN DAN DISTRIBUSI	63
4.1 Pembuatan Aplikasi.....	63
4.2 Pengujian.....	76
4.2.1 Metode <i>Black Box Testing</i>	77
4.2.1.1 Hasil Pengujian	77
4.3 Distribusi.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran-Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Pengembangan Multimedia (<i>Luther</i> , 1994).....	11
Gambar 2.2 Lapisan rekayasa perangkat lunak	14
Gambar 2.3 <i>Use Case Model</i>	22
Gambar 2.4 Aktor dan <i>Use case</i> Transaksi di ATM	25
Gambar 2.5 Contoh Diagram <i>Sekuential</i>	29
Gambar 2.6 Contoh Diagram <i>Activity</i>	31
Gambar 2.7 Contoh <i>Statechart Diagram</i>	32
Gambar 3.1 <i>Storyboard</i> Halaman Pembuka	38
Gambar 3.2 <i>Storyboard</i> Halaman Menu Utama	38
Gambar 3.3 <i>Storyboard</i> Halaman Sub Menu	39
Gambar 3.4 <i>Storyboard</i> Halaman Latihan	40
Gambar 3.5 <i>Storyboard</i> Halaman Ujian	40
Gambar 3.6 Diagram <i>Use Case</i> Aplikasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam	41
Gambar 3.7 Diagram Aktifitas Melihat Materi dan Mendengarkan Suara Yang Disampaikan Pada Aplikasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam	46
Gambar 3.8 Diagram Aktifitas Proses Latihan Soal	47
Gambar 3.9 Diagram Aktifitas Ujian Soal	48
Gambar 3.10 Diagram <i>Sequential</i> Melihat dan Mendengarkan Materi	

Ilmu Pengetahuan Alam.....	49
Gambar 3.11 Diagram <i>Sequential</i> Untuk Proses Latihan Soal.....	50
Gambar 3.12 Diagram <i>Sequential</i> Ujian Soal.....	51
Gambar 3.13 <i>Statechart Diagram</i> Melihat dan Mendengarkan Suara.....	52
Gambar 3.14 <i>Statechart Diagram</i> Proses Latihan Soal	53
Gambar 3.15 <i>Statechart Diagram</i> Ujian Soal.....	53
Gambar 3.16 Rancangan Tampilan Menu Utama.....	54
Gambar 3.17 Rancangan Tampilan <i>Combo Button</i>	55
Gambar 3.18 Rancangan Sub Menu Materi Ilmu Pengetahuan Alam	55
Gambar 3.19 Rancangan Tampilan Latihan Soal	56
Gambar 3.20 Rancangan Tampilan Ujian Soal	57
Gambar 4.1 <i>Scene</i> Menu Utama	64
Gambar 4.2 <i>Scene</i> Sub Menu Materi Bab 1	67
Gambar 4.3 <i>Scene</i> Materi Bab 1	68
Gambar 4.4 Scene Latihan Bab 1.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Jenis-jenis Diagram UML</i>	20
Tabel 2.2 Notasi Pemodelan <i>Diagram Use Case</i>	26
Tabel 2.3 Notasi-notasi Dalam Pemodelan Diagram <i>Sequential</i>	28
Tabel 2.4 Simbol-simbol <i>Activity Diagram</i>	30
Tabel 2.5 Notasi-notasi Dalam <i>Statechart Diagram</i>	31
Tabel 3.1 Daftar Gambar Yang Digunakan Pada Aplikasi Pembelajaran	
Ilmu Pengetahuan Alam	59
Tabel 3.2 Daftar Suara Yang Digunakan Pada Aplikasi Pembelajaran	
Ilmu Pengetahuan Alam	61
Tabel 4.1 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Pembuka	62
Tabel 4.2 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Sub Menu Materi Ilmu Pengetahuan	
Alam	67
Tabel 4.3 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Materi Bab 1 Ilmu Pengetahuan Alam.....	69
Tabel 4.4 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Latihan Bab 1.....	74
Tabel 4.5 Tabel Skenario Pengujian	77
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengujian	78

Aplikasi Modul Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Anak

Kelas 1 Sekolah Dasar Berbasis Multimedia

Citra Indah Permata 41505010042

Fakultas Ilmu Komputer

Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana

http://mercubuana.ac.id

Abstrak

Pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif berkembang atas dasar pembelajaran konvensional yang tidak bisa memenuhi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran. Dalam realita yang ada dikelas, siswa merasa kurang termotivasi dalam belajar terutama untuk anak Sekolah Dasar karena cara pengajaran guru yang konvensional.

Pengajaran yang terkesan konvensional mengakibatkan siswa merasa sukar dalam pemahaman materi yang diberikan guru. Akibatnya minat belajar siswa mengalami penurunan dan selanjutnya prestasi belajar pun menurun. Hal ini adalah indikator didalam mengetahui kualitas pembelajaran yang ada. Berawal dari hal tersebut, pembelajaran dengan menggunakan multimedia yang menggabungkan berbagai unsur media seperti suara, animasi, teks, dan gambar yang dikemas didalam satu wadah yang bersifat interaktif, kreatif, dan menyenangkan.

Akibat pengembangan multimedia tersebut, dalam pembelajaran diharapkan siswa dapat termotivasi dalam memahami materi pembelajaran karena pembelajaran disampaikan secara interaktif dan menyenangkan. Sehingga akan terjadi peningkatkan kualitas dalam pembelajaran

Kata kunci : Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, Pembelajaran multimedia, Modul Ajar

Abstract

Study by using multimedia interaktif bloom on the basis of conventional study can not fulfil entrant need educate in study. In realita existing welded, student felts to demotivate in learn especially for pupil base because conventional teacher instruction manner.

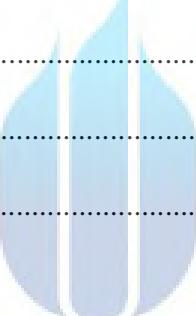
Instruction that conventional cause student felts difficult in matter comprehension that given teacher. Finally interest learns student experiences depreciation and furthermore accomplishment learns even also decreased. This matter indicator insides detects existing study quality. Beginning from the mentioned, study by using multimedia that unite various media element likes voice, animation, text, and picture at get ready insides one container has interaktif, creative, and fun.

Multimedia development consequence, in student supposed study can motivat in realize study matter because study be be submitted according to interaktif and fun. So that will happen quality level in study.

keyword: batural sciences study, multimedia study, module teaches



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam	6

2.2 Pengertian Pembelajaran	6
2.3 Pengertian Media Pembelajaran.....	7
2.4 Pengertian Multimedia	8
2.4.1 Objek Multimedia	9
2.4.2 Penggunaan Multimedia	10
2.4.3 Metedologi Pengembangan Multimedia.....	11
2.5 Pengertian Rekayasa Perangkat Lunak.....	14
2.6 Pola Pengembangan Perangkat Lunak Dengan CAI (Computer Assisted Instructions)	15
2.6.1 Jenis-jenis CAI	16
2.6.2 Kriteria Perangkat Ajar yang Baik	17
2.7 Pengenalan <i>United Modeling Language (UML)</i>	18
2.7.1 Sejarah Singkat <i>UML</i>	18
2.7.2 Diagram <i>UML</i>	19
2.7.3 Diagram <i>Use Case</i>	21
2.7.3.1 Identifikasi <i>Use Case</i>	23
2.7.3.2 Pendokumentasi Model <i>Use Case</i>	25
2.7.4 Diagram <i>Sekuensial</i>	28
2.7.5 Diagram Aktifitas	30
2.7.6 <i>Statechart</i> Diagram	31
2.8 Interaksi Manusia dan Komputer	32
2.9 Pengertian Program dan aplikasi.....	33
2.10 Mengenal <i>Macromedia Flash MX</i>	33

2.11 Mengenal Pemrograman <i>Action Script</i>	34
BAB III KONSEP, DESAIN DAN PENGUMPULAN MATERI.....	35
3.1 Konsep Aplikasi Ilmu Pengetahuan Alam.....	35
3.1.1 Menentukan Kebutuhan Dasar Pengguna	35
3.1.2 Menentukan Tujuan Pembuatan Aplikasi	36
3.1.3 Mengidentifikasi Pengguna.....	36
3.2 Perancangan Aplikasi	37
3.2.1 <i>Storyboard</i>	37
3.2.1.1 <i>Storyboard</i> Halaman Pembuka	38
3.2.1.2 <i>Storyboard</i> Halaman Menu Utama	38
3.2.1.3 <i>Storyboard</i> Halaman Sub Menu	39
3.2.1.4 <i>Storyboard</i> Halaman Latihan.....	40
3.2.1.5 <i>Storyboard</i> Halaman Ujian	40
3.2.1 Diagram <i>Use Case</i>	41
3.2.2 Diagram Aktifitas	45
3.2.2.1 Diagram Aktifitas Melihat dan Mendengar Materi Ilmu Pengetahuan Alam	46
3.2.2.2 Diagram Aktifitas Proses Latihan Soal	47
3.2.2.3 Diagram Aktifitas Ujian Soal.....	48
3.2.3 Diagram <i>Sekuensial</i>	49
3.2.4 <i>Statechart</i> Diagram	52
3.3 Perancangan Tampilan (<i>Screen</i>)	54

3.4 Pengumpulan Bahan (<i>Material Collecting</i>)	57
3.4.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	57
3.4.2 Pengumpulan Bahan Untuk Aplikasi.....	58
BAB IV PEMBUATAN APLIKASI, PENGUJIAN DAN DISTRIBUSI	63
4.1 Pembuatan Aplikasi.....	63
4.2 Pengujian.....	76
4.2.1 Metode <i>Black Box Testing</i>	77
4.2.1.1 Hasil Pengujian	77
4.3 Distribusi.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran-Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Pengembangan Multimedia (<i>Luther</i> , 1994).....	11
Gambar 2.2 Lapisan rekayasa perangkat lunak	14
Gambar 2.3 <i>Use Case Model</i>	22
Gambar 2.4 Aktor dan <i>Use case</i> Transaksi di ATM	25
Gambar 2.5 Contoh Diagram <i>Sekuential</i>	29
Gambar 2.6 Contoh Diagram <i>Activity</i>	31
Gambar 2.7 Contoh <i>Statechart Diagram</i>	32
Gambar 3.1 <i>Storyboard</i> Halaman Pembuka	38
Gambar 3.2 <i>Storyboard</i> Halaman Menu Utama	38
Gambar 3.3 <i>Storyboard</i> Halaman Sub Menu	39
Gambar 3.4 <i>Storyboard</i> Halaman Latihan	40
Gambar 3.5 <i>Storyboard</i> Halaman Ujian	40
Gambar 3.6 Diagram <i>Use Case</i> Aplikasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam	41
Gambar 3.7 Diagram Aktifitas Melihat Materi dan Mendengarkan Suara Yang Disampaikan Pada Aplikasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam	46
Gambar 3.8 Diagram Aktifitas Proses Latihan Soal	47
Gambar 3.9 Diagram Aktifitas Ujian Soal	48
Gambar 3.10 Diagram <i>Sequential</i> Melihat dan Mendengarkan Materi	

Ilmu Pengetahuan Alam.....	49
Gambar 3.11 Diagram <i>Sequential</i> Untuk Proses Latihan Soal.....	50
Gambar 3.12 Diagram <i>Sequential</i> Ujian Soal.....	51
Gambar 3.13 <i>Statechart Diagram</i> Melihat dan Mendengarkan Suara.....	52
Gambar 3.14 <i>Statechart Diagram</i> Proses Latihan Soal	53
Gambar 3.15 <i>Statechart Diagram</i> Ujian Soal.....	53
Gambar 3.16 Rancangan Tampilan Menu Utama.....	54
Gambar 3.17 Rancangan Tampilan <i>Combo Button</i>	55
Gambar 3.18 Rancangan Sub Menu Materi Ilmu Pengetahuan Alam	55
Gambar 3.19 Rancangan Tampilan Latihan Soal	56
Gambar 3.20 Rancangan Tampilan Ujian Soal	57
Gambar 4.1 <i>Scene</i> Menu Utama	64
Gambar 4.2 <i>Scene</i> Sub Menu Materi Bab 1	67
Gambar 4.3 <i>Scene</i> Materi Bab 1	68
Gambar 4.4 Scene Latihan Bab 1.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Jenis-jenis Diagram UML</i>	20
Tabel 2.2 Notasi Pemodelan <i>Diagram Use Case</i>	26
Tabel 2.3 Notasi-notasi Dalam Pemodelan Diagram <i>Sequential</i>	28
Tabel 2.4 Simbol-simbol <i>Activity Diagram</i>	30
Tabel 2.5 Notasi-notasi Dalam <i>Statechart Diagram</i>	31
Tabel 3.1 Daftar Gambar Yang Digunakan Pada Aplikasi Pembelajaran	
Ilmu Pengetahuan Alam	59
Tabel 3.2 Daftar Suara Yang Digunakan Pada Aplikasi Pembelajaran	
Ilmu Pengetahuan Alam	61
Tabel 4.1 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Pembuka	62
Tabel 4.2 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Sub Menu Materi Ilmu Pengetahuan	
Alam	67
Tabel 4.3 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Materi Bab 1 Ilmu Pengetahuan Alam.....	69
Tabel 4.4 Fungsi <i>Layer</i> Pada <i>Scene</i> Latihan Bab 1.....	74
Tabel 4.5 Tabel Skenario Pengujian	77
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengujian	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era teknologi, pengenalan komputer kepada anak-anak menjadi hal yang penting. Salah satunya metode belajar sambil berinteraktif menjadi pilihan utama untuk mengenalkan komputer kepada anak Sekolah Dasar. Aplikasi pembelajaran interaktif dengan konsep multimedia sedang tren dikalangan pengembangan aplikasi dan dunia pendidikan formal dalam negeri.

Aplikasi ini digunakan menggunakan *Flash MX*, keluaran *Macromedia* yang dapat menggabungkan berbagai elemen multimedia, seperti teks, gambar, animasi dan suara. Aplikasi ini berisi materi-materi Ilmu Pengetahuan Alam dan beberapa simulasi untuk belajar bagi anak Sekolah Dasar Kelas 1 untuk pengenalan Ilmu Pengetahuan Alam.

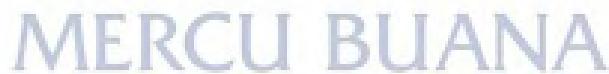
Peneliti ingin membantu para pengajar dan siswa-siswi kelas 1 Sekolah Dasar agar lebih mengerti dan memahami tentang Ilmu Pengetahuan Alam, terutama untuk anak – anak usia 6-7 tahun dan demi kemajuan pendidikan di Indonesia . Peneliti ingin sekali memberi suatu inspirasi untuk negara ini. Dengan di buatnya aplikasi ini dapat membantu anak, dalam mengenal Ilmu Pengetahuan Alam. Di sini peneliti ingin membuat suatu rancangan aplikasi Modul Ajar Untuk Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Menggunakan Macromedia Flash Mx yang bisa di gunakan untuk anak - anak usia 6-7 tahun dengan berbasis multimedia.

Multimedia adalah penggunaan beberapa media dalam menyampaikan suatu informasi dalam bentuk text, audio, grafik, animasi, dan video. Oleh karena itu multimedia memungkinkan untuk membantu dalam membuat suatu rancangan aplikasi terlihat menjadi lebih menarik dan lebih dapat dipahami oleh user atau pengguna (anak-anak).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pendahuluan diatas, maka dapat di identifikasi terdapat beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat atau membangun sebuah Aplikasi yang dapat membantu siswa-siswi kelas 1 Sekolah Dasar untuk lebih mengerti dan memahami pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.?
2. Bagaimana untuk membuat *interface* yang *user friendly*, mengingat target pengguna adalah termasuk anak-anak usia 6-7 tahun?



1.3. Batasan Masalah

Pada penulisan skripsi ini akan diberi batasan mengenai sistem yang dirancang pada aplikasi ini yang nantinya berfungsi agar hasil pembahasan menjadi lebih fokus dan sesuai dengan tujuan penulisan. Permasalahan difokuskan pada anak usia 6-7 tahun untuk proses pembelajaran tingkat Sekolah Dasar dan bagi para pengajar. Batasan masalah terkait implementasi aplikasi Modul ajar adalah sebagai berikut:

1. Perancangan aplikasi ini ditujukan untuk para pengajar agar materi yang akan disampaikan lebih mudah untuk proses pengajaran kepada anak usia 6-7 tahun.
2. Perancangan aplikasi ini ditujukan untuk siswa-siswi tingkat Sekolah Dasar kelas 1, dengan kisaran usia dari 6-7 tahun agar lebih mudah dimengerti.
3. Konten atau Isi dari modul yang disampaikan adalah mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas 1 dari Bab 1 sampai Bab 4 diambil dari buku *Sains Sahabatku, Rahmat dkk.*
4. Aplikasi dibangun dengan menggunakan Metodologi *Luther*.
5. Aplikasi yang digunakan adalah *Macromedia Flash MX* dan bahasa pemrogramannya adalah *Action Script*

.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat penelitian tugas akhir ini adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat dijadikan sebagai aplikasi bantu untuk para guru dalam proses pengajaran, dengan tujuan para siswa-siswi tingkat Sekolah Dasar kelas 1 kisaran usia 6-7 tahun agar lebih mudah mengerti dan memahami pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah dengan :

1. Studi *Literature*, metode ini dilakukan dengan cara mencari pengetahuan tentang aplikasi pendekripsi yaitu dengan membaca buku-buku, jurnal, dan

makalah yang berkaitan dengan topik permasalahan serta teori-teori yang mendukung dalam penyusunan skripsi ini. *Literature* yang digunakan adalah :

- a. Teori *Macromedia Flash Mx*.
2. Perancangan dan pengembangan perangkat lunak. Dalam penyusunan skripsi ini, metode perancangan yang akan dilakukan adalah dengan Pengembangan Multimedia dengan Metodologi *Luther*, dengan aktifitas-aktifitas sebagai berikut :
 - a. Concept (Konsep)
 - b. Design (Desain)
 - c. Material Collecting (Koleksi Materi)
 - d. Assembly (Pembuatan)
 - e. Testing (Pengujian)
 - f. Distribution (Pemasaran)
3. Pengambilan kesimpulan, dilakukan dengan membandingkan hasil output program dengan analisa secara manual.



1.6. Sistematika Penulisan

Penggambaran secara umum dan singkat mengenai bab - bab yang ada di dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dibuatnya aplikasi Modul Ajar Ilmu Pengetahuan Alam tingkat Sekolah Dasar berbasis Multimedia. Pada bab ini juga dibahas tentang rumusan masalah, batasan

masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan skripsi ini.

BAB II. LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori yang mendukung penyusunan tugas akhir ini, metode yang digunakan, menguraikan pengertian judul, teori program, teori khusus serta istilah yang digunakan dalam Laporan Akhir ini.

BAB III. KONSEP, PERANCANGAN DAN PENGUMPULAN MATERI

Bab ini memberikan gambaran mengenai konsep tujuan pembuatan aplikasi multimedia, perancangan (*desain*) perangkat lunak yang akan digunakan serta pengumpulan bahan-bahan (*material*) yang digunakan dalam pembuatan aplikasi multimedia.

BAB IV. PEMBUATAN, PENGUJIAN DAN PEMASARAN

Bab ini menyajikan proses pembuatan aplikasi multimedia, pengujian (*testing*) terhadap media aplikasi yang telah dibuat serta pendistribusian perangkat lunak yang telah diciptakan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan umum dan keseluruhan hasil penelitian dan saran secara umum untuk perkembangannya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam

Ilmu pengetahuan alam adalah sebuah mata pelajaran yang mempelajari ilmu alam atau dengan istilah yang digunakan merujuk pada rumpun ilmu, dimana obyeknya adalah benda-benda alam dengan hukum-hukum yang pasti dan umum berlaku kapan pun dan mana pun.

Ilmu alam mempelajari aspek-aspek fisik dan non manusia tentang bumi dan alam sekitarnya. Ilmu-ilmu alam membentuk landasan bagi penerapan ilmu, yang keduanya dibedakan dari ilmu sosial, humaniora, teologi, dan seni. Istilah ilmu alam juga digunakan untuk mengenali “ilmu” sebagai disiplin yang mengikuti metode ilmiah, berbeda dengan filsafat alam. Tingkat kepastian ilmu alam relative tinggi mengingat obyeknya yang kongkrit, karena hal ini ilmu alam lazim juga disebut ilmu pasti.

2.2. Pengertian Pembelajaran

Menurut Hambalik pendidikan adalah suatu proses pembelajaran dalam rangka mempengaruhi seseorang agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkan untuk berfungsi secara kuat dalam kehidupan masyarakat (2004: 79).

Menurut Salim pembelajaran juga diartikan sebagai upaya manusia secara historis turun-temurun, yang merasa dirinya terpanggil untuk mencari kebenaran atau kesempurnaan hidup (2004: 32).

Langkah-langkah pembelajaran menurut Prof. Dr. Azhar Arsyad M.A (2008: 102) adalah sebagai berikut :

1. Merumuskan masalah yang relevan
2. Mengidentifikasi pengetahuan dan keterampilan yang terkait untuk memecahkan masalah.
3. Mengajarkan mengapa pengetahuan itu penting dan bagaimana pengetahuan itu dapat diterapkan.
4. Menuntuk eksplorasi
5. Mengembangkan masalah dalam konteks yang beragam
6. Nilai pengetahuan dengan memberikan masalah baru untuk dipecahkan.

2.3. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Drs. St. Mulyanta, S.Kom.,M.Kom. (2009: 2) media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan oleh pendidik dalam membantu tugas kependidikannya. Media pembelajaran juga dapat memudahkan pemahaman dengan melakukan penerapan teknologi dalam penggunaan media pembelajaran.

Menurut Drs. St. Mulyanta, S.Kom.,M.Kom. (2009: 3) kriteria media pembelajaran yang baik idealnya meliputi 4 hal utama yaitu :

1. Kesesuaian atau relavansi, artinya media pembelajaran harus sesuai dengan kebutuhan belajar, rencana kegiatan belajar, program kegiatan belajar, tujuan belajar dan karakteristik peserta didik.

2. Kemudahan, artinya semua isi pembelajaran melalui media harus mudah dimengerti, dipelajar atau dipahami oleh peserta didik dan sangat operasional dalam penggunaannya.
3. Kemenarikan, artinya media pembelajaran harus mampu menarik maupun merangsang perhatian peserta didik.
4. Kemanfaatan, artinya isi dari media pembelajaran harus bernilai atau berguna, mengandung manfaat bagi pemahaman pembelajaran serta tidak mubazir atau sia-sia.

2.4. Pengertian Multimedia

Menurut Andi Pramono (2003: 17) lahirnya teknologi multimedia merupakan hasil kemajuan teknologi elektronik, komputer dan perangkat lunak, kemampuan penyimpanan dan pengolahan gambar digital dalam belasan juta warna serta reproduksi suara maupun video dalam bentuk digital telah memungkinkan multimedia terjangkau oleh masayarakat umum pemakai komputer pribadi.

Menurut Drs. St. Mulyanta, S.Kom.,M.Kom. (2009: 1) multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video sehingga secara prinsip multimedia merupakan gabungan dari tiga elemen dasar yaitu suara, gambar dan teks.

2.4.1. Objek Multimedia

Menurut Ariesto Hadi Sutopo (2003: 8), komponen multimedia adalah gambaran yang dapat dilihat dari tipe data dasar yang disimpan dalam objek multimedia. Setiap objek multimedia memerlukan cara penanganan tersendiri, dalam hal kompresi data, penyimpanan, dan pengambilan kembali untuk digunakan. Multimedia terdiri dari beberapa objek yaitu :

1. Teks, merupakan dasar pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia.
2. *Image*, secara umum *image* atau grafik berarti gambar atau photo. Semua objek yang disajikan dalam bentuk grafik adalah bentuk setelah dilakukan *encoding* dan tidak mempunyai hubungan langsung dengan waktu.
3. Animasi, berarti gerakan *image* atau *video*, seperti gerakan orang yang sedang melakukan kegiatan dan lain-lain.
4. *Audio*, penyajian *audio* merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Suara dapat lebih memperjelas karakteristik suatu gambar.
5. *Full motion* dan *live video*, *full motion* berhubungan dengan penyimpanan sebagai *video clip* sedangkan *live video* merupakan hasil pemrosesan yang diperoleh dari kamera.
6. *Interactive link*, sebagian multimedia adalah interaktif, dimana pengguna dapat menekan *mouse* atau objek pada *screen* seperti *button* atau teks dan menyebabkan program melakukan perintah tertentu.

2.4.2. Penggunaan Multimedia

Multimedia dapat digunakan untuk bermacam-macam bidang pekerjaan, tergantung dari kreatifitas untuk mengembangkannya. Menurut Ariesto Hadi Sutopo (2003: 22), aplikasi multimedia dibagi menjadi beberapa kategori diantaranya :

1. Presentasi bisnis, biasanya berupa linier tanpa interaktif selain kontrol *next slide*.

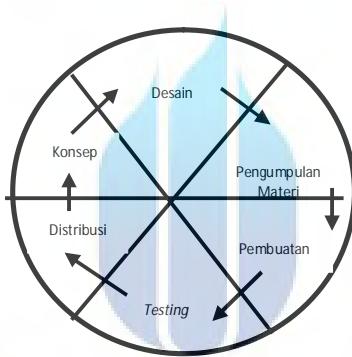
2. Aplikasi pelatihan dan pendidikan (aplikasi pembelajaran), presentasi multimedia dapat menggunakan beberapa macam teks, *chart*, *audio*, *video*, animasi, simulasi atau photo. Bila macam-macam komponen tersebut digabungkan secara interaktif maka akan menghasilkan suatu pembelajaran yang efektif.
3. *Information delivery*, banyak koleksi data ditampilkan dalam bentuk buku, katalog, perpustakaan, *tape audio*, *tape video* atau *still photo*. Salah satu dari macam tersebut dapat direkam dalam bentuk digital dan ditampilkan dengan komputer dan disebut *information delivery*.
4. Promosi dan penjualan, merupakan aplikasi yang digunakan untuk penawaran, negosiasi, pengambilan order dan lain-lain.
5. Multimedia dengan aplikasi produksi, kategori aplikasi ini biasanya digunakan untuk menyajikan informasi pada monitor dengan tambahan objek multimedia.
6. *Teleconferencing*, untuk melaksanakan *teleconferencing* kunci utamanya adalah tersedia jaringan digital dengan kecepatan tinggi yang menghubungkan komputer dan jaringan.
7. Film, film animasi 2D atau 3D dapat digunakan sebagai sarana informasi, pendidikan, dokumentasi maupun hiburan. Film animasi merupakan multimedia linier yang dapat digunakan untuk penayangan melalui televisi, internet maupun hiburan di rumah.
8. *Virtual reality*, telah banyak digunakan sebagai sarana pemasaran, presentasi, pengontrolan, hiburan dan lain-lain.

9. Aplikasi *web*, perkembangan teknologi internet menambah penggunaan multimedia pada internet yang mampu memenuhi kebutuhan informasi.
10. *Game*, banyak sekali objek yang digunakan dalam sebuah game. Penggabungan teks, animasi, warna, grafik dan lain-lain.

2.4.3. Metodologi Pengembangan Multimedia

Menurut *Luther* (1994), pengembangan multimedia dilakukan melalui 6 tahapan, yaitu: konsep, desain, pengumpulan material, pembuatan (*assembly*), *testing*, dan distribusi seperti terlihat pada gambar

2.1



Gambar 2.1 Tahapan pengembangan multimedia (Luther, 1994),
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

1. Tahap konsep

Menentukan tujuan yang meliputi:

- a. Tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain)
- b. Identifikasi pengguna (*users*)
- c. Bentuk aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain)
- d. Spesifikasi umum (ukuran aplikasi, dasar perancangan, target yang ingin dicapai, dan lain-lain)

2. Tahap desain

Desain (perancangan) adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai struktur aplikasi multimedia yang akan dibuat, gaya dan kebutuhan bahan (material) untuk aplikasi. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu tahap pengumpulan bahan dan pembuatan tidak dibutuhkan keputusan baru, melainkan menggunakan apa yang telah ditetapkan pada tahap desain. Namun demikian, sering terjadi penambahan atau pengurangan bahan, bahkan ada perubahan pada bagian aplikasi pada awal pengerjaan multimedia.

3. Tahap pengumpulan material

- a. Melakukan pengumpulan bahan (material) seperti: *clipart, image, animasi, audio*, berikut pembuatan grafik, foto dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap berikutnya.
- b. Bahan yang diperlukan dalam multimedia dapat diperoleh dari sumber-sumber seperti: *library*, bahan yang sudah ada pada pihak lain, atau pembuatan khusus yang dilakukan oleh pihak luar.
- c. Pengumpulan material dapat dilakukan paralel dengan tahap pembuatan (*assembly*).

4. Tahap pembuatan

- a. Tahap pembuatan (*assembly*) merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat atau diintegrasikan.
- b. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard*, struktur navigasi atau diagram objek yang berasal dari tahap desain.

- c. Dapat menggunakan perangkat lunak authoring yang mempunyai fitur desain, misal: *Macromedia Flash Mx*, *Microsoft Photoshop*, *sound recorder* dan lain-lain.

5. Tahap *testing*

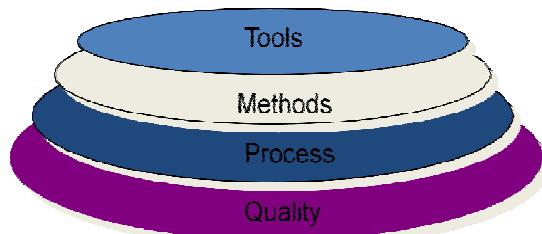
- a. Tahap *testing* dilakukan setelah tahap pembuatan dan seluru bahan (material) telah dimasukkan.
- b. Biasanya pada tahap awal dilakukan *testing* secara modular untuk memastikan apakah hasilnya seperti yang diinginkan.
- c. Aplikasi yang telah dihasilkan harus dapat berjalan dengan baik di lingkungan pengguna, dimana pengguna dapat merasakan adanya kemudahan dan manfaat dari aplikasi tersebut serta dapat menjalankan sendiri.

6. Tahap distribusi

- a. Bila aplikasi multimedia akan digunakan dengan mesin yang berbeda, pengandaan menggunakan *floppy disk*, *CD-ROM*, *tape*, atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan.
- b. Tahap distribusi juga merupakan tahap evaluasi terhadap suatu produk multimedia, diharapkan akan dapat dikembangkan sistem multimedia yang lebih baik di kemudian hari.

2.5 Pengertian Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa perangkat lunak merupakan sebuah lapisan teknologi seperti digambarkan pada gambar 2.2 yang digunakan untuk membangun, mengembangkan atau memelihara perangkat lunak. (Roger S Pressman: 2002).



Gambar 2.2 Lapisan rekayasa perangkat lunak (Roger S Pressman: 2002)

Seperti yang terlihat pada gambar 2.2, lapisan teknologi terdiri dari empat lapisan sebagai berikut :

1. Sebagai lapisan pertama dari lapisan rekayasa perangkat lunak adalah fokus kualitas, fokus kualitas ini lebih menekankan pada objek yang akan direkayasa menjadi sebuah perangkat lunak seperti yang diinginkan.
2. Lapisan selanjutnya adalah lapisan proses yang merupakan lapisan yang digunakan untuk menentukan bagaimana cara pembangunan perangkat lunak yang sesuai dengan fokus kualitas yang telah ditentukan sehingga perangkat lunak yang dibangun bisa selesai tepat waktu dan sesuai dengan keinginan.
3. Lapisan metode merupakan lapisan rekayasa perangkat lunak untuk menganalisa proses pembangunan yang telah dilakukan dan merancang system sesuai analisa yang telah dilakukan sehingga perangkat lunak bisa dibangun.
4. Lapisan paling atas adalah *tools* maksudnya alat bantu untuk membangun perangkat lunak sesuai rancangan perangkat lunak yang telah dibuat.

2.6 Pola Pengembangan Perangkat Lunak Dengan CAI (Computer Assisted Instructions)

Computer Assisted Instruction adalah suatu cara belajar yang efektif. Orang harus belajar secara berkesinambungan dengan mengerjakan pertanyaan yang disediakan, memilih topik, bertanya dan sebagainya. Konsep ini diharapkan dapat merubah cara belajar yang pasif menjadi aktif (Kuntjahjani, 2000, p87). *Computer*

Assisted Instruction adalah alat bantu pengajaran berbasiskan komputer dengan program yang interaktif. Dengan menggunakan perangkat ini, proses belajar menjadi lebih aktif. Perangkat ini dapat digunakan sebagai alat utama atau alat bantu pengajaran.

2.6.1 Jenis – jenis CAI

CAI digolongkan menjadi tiga jenis berdasarkan fungsi dan karakteristiknya seperti berikut ini :

a. *Drill and Practice*, jenis CAI ini merupakan jenis yang termudah dan menitikberatkan pada pelatihan berupa evaluasi belajar, yaitu menguji kemampuan melalui tes dan belajar dari kesalahan. Jenis ini tidak menampilkan suatu konsep tetapi hanya mempraktikkan konsep yang sudah ada sehingga jenis ini dianggap sebagai bagian dari testing. Cara kerja jenis *Drill and Practice* adalah sebagai berikut:

- Menampilkan pertanyaan atau masalah
- Menerima jawaban atau tanggapan dari pengguna
- Evaluasi jawaban dan berikan tanggapan yang baik
- Lanjutkan ke pertanyaan lain.

b. Tutorial, terdiri dari beberapa format rancangan, sebagai berikut

- *Linear*; format ini hanya memberikan satu rute tunggal dalam pelatihan sehingga apabila pengguna membuat kesalahan pada satu bagian pertanyaan maka mereka harus mulai dari awal lagi.
- *Branching*; format percabangan ini memberikan kemungkinan jalur pelatihan kepada pengguna sesuai dengan minat dan kemampuannya.

- *Multitrack*; hampir menyerupai *branching*, tetapi setiap jalur merupakan pelatihan yang bersifat terpisah sehingga pengguna lebih bebas menentukan pelatihan yang akan dipelajari.
 - *Regenerative*; setiap rute pelatihan dapat menghasilkan sekumpulan permasalahan yang berbeda-beda. Tingkat perbedaan ini dapat dilakukan pada setiap pelatihan atau pengguna yang berbeda.
 - *Adaptive*; penggunaan format intelegensi semu dimana tanggapan yang berbeda-beda akan menghasilkan sekumpulan pelatihan baru yang sesuai dengan tingkat kecakapan dan keinginan pengguna perangkat ajar.
- c. *Socratic*, mempunyai kemampuan menggabungkan penerapan intelegensi semu dengan tutorial dan dalam jenis ini terdapat dialog antara pengguna dengan komputer. Komputer menyajikan permasalahan kepada pengguna dan terjadi diskusi dan dialog. Jenis ini dapat juga disebut dengan istilah simulasi, simulasi adalah CAI yang memungkinkan pengguna untuk langsung berperan, berinteraksi, dan memanipulasi komputer. Simulasi bersifat cerdas sebab dapat mendiagnosis setiap *input* yang diterima.

2.6.2 Kriteria Perangkat Ajar yang Baik

Agar dapat menghasilkan cara belajar yang aktif bagi pemakainya, suatu perangkat ajar yang baik seharusnya *user friendly*, mudah dimengerti, memerlukan waktu belajar yang minimum dan bisa digunakan dari berbagai computer Pribadi

2.7 Pengenalan *Unified Modeling Language (UML)*

UML (*Unified Modelling Language*) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. *UML* menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

2.7.1 Sejarah Singkat *UML*

UML (*unified modeling language*) merupakan bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, memspesifikasi, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis *OO* (*object oriented*). *UML* sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah *blueprint* yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database* dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sebuah perangkat lunak.

Secara resmi bahasa *UML* dimulai pada bulan Oktober 1994, pada saat itu baru dikembangkan *draft metoda UML version 0.8* dan diselesaikan serta di *release* pada bulan oktober 1995. Bersamaan pada saat itu *UML* tersebut diperkaya ruang lingkupnya dengan *metoda OOSE* sehingga muncul *release version 9.0* pada bulan Juni 1996. Hingga saat ini sejak Juni 1998 *UML version 1.3* telah diperkaya dan direspon oleh *OMG* (*Object Management Group*) sebuah badan yang bertugas mengeluarkan standar-standar teknologi *object-oriented* dan *software component*.

2.7.2 Diagram UML

Menurut Suhendar dan Gunardi (2002: 26) *Unified Modeling Language (UML)* adalah sebuah bahasa untuk menentukan visualisasi, konstruksi dan mendokumentasikan sebuah sistem perangkat lunak. *UML* merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan sistem yang besar dan kompleks.

UML tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemrograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemrograman, seperti *JAVA*, *C++*, *Visual Basic* atau bahkan dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah *object oriented database*. Begitu juga mengenai pendokumentasian dapat dilakukan seperti: *requirements*, arsitektur, *design*, *source code*, *project plan*, *test* dan *prototypes*.

UML sendiri terdiri atas pengelompokan diagram-diagram sistem menurut aspek atau sudut pandang tertentu. Diagram adalah yang menggambarkan permasalahan maupun solusi dari permasalahan suatu model. *UML* mempunyai 9 diagram, yaitu: *use case*, *class*, *object*, *state*, *sequence*, *collaboration*, *activity*, *component* dan *deployment diagram*.

UML menggunakan notasi grafik untuk menyatakan suatu desain. Pemodelan dengan *UML* berarti menggambarkan yang ada dalam dunia nyata yang dapat dipahami dengan menggunakan narasi standar *UML*. Pemodelan dengan *UML* terdiri dari 13 tipe diagram yang berbeda untuk memodelkan sistem perangkat lunak. Masing-masing diagram *UML* didesain untuk menunjukkan satu sisi dari bermacam-macam sudut pandang dan terdiri dari tingkat abstraksi yang berbeda.

Notasi *UML* merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu dan *syntax UML* mendefenisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Pada aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk Anak Usia 6-7 tahun penulis hanya menggunakan 4 (empat) diagram *UML*, yaitu diagram *use case*, *swquential diagram*, *activity diagram* dan *statechart diagram*. Notasi *UML* terdiri dari 13 jenis diagram seperti terlihat dalam table 2.1.

Tabel 2.1 jenis-jenis diagram *UML*.

No	Diagram	Fungsi
1	<i>Activity</i>	Prilaku prosedural dan parallel
2	<i>Class</i>	<i>Class</i> , <i>fitur</i> dan hubungan-hubungan
3	<i>Communication</i>	Interaksi antar object, penekanan pada jalur
4	<i>Component</i>	Struktur dan koneksi komponen
5	<i>Composite structure</i>	Dekomposisi <i>runtime</i> sebuah <i>class</i>
6	<i>Deployment</i>	Pemindahan artifact ke node
7	<i>Interaction overview</i>	Campuran <i>sequence</i> dan <i>activity</i> diagram
8	<i>Objek</i>	Contoh konfigurasi dari contoh-contoh
9	<i>Package</i>	Struktur hirarki <i>compile time</i>
10	<i>Sequence</i>	Interaksi antar objek, penekanan pada <i>sequence</i>

Tabel 2.1 jenis-jenis diagram *UML* (lanjutan)

11	<i>Statechart diagram</i>	Bagaimana <i>event</i> mengubah objek selama aktif
12	<i>Timing</i>	Interaksi antar objek, penekanan pada <i>timing</i>

Pada pembuatan aplikasi media pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk Anak Usia 6-7 Tahun, penulis menggunakan diagram *UML* (*Unified Modeling Language*) yaitu sebagai berikut :

1. *Use case diagram*
2. *Sequential diagram*
3. *Activity diagram*
4. *Statechart diagram*

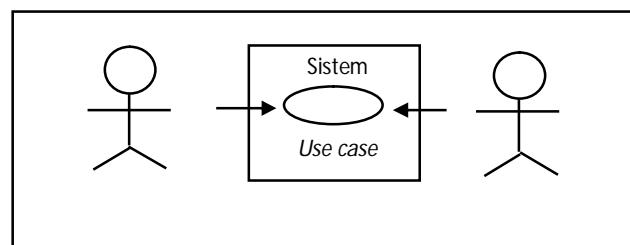
2.7.3 Diagram Use Case

Use case diagram menjelaskan manfaat dari aplikasi jika dilihat dari sudut pandang orang yang berada diluar sistem (aktor). Diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. *Use case diagram* dapat digunakan selama proses analisa untuk menangkap *requirements* atau permintaan terhadap sistem dan untuk memahami bagaimana sistem tersebut harus berkerja. Selama tahap desain, *use case diagram* menetapkan perilaku dari aplikasi saat implementasi. Dalam sebuah model memungkinkan terdapat satu atau beberapa *use case diagram* tergantung akan jumlah *class* yang dibutuhkan.

Sebuah *use case* menggambarkan suatu urutan interaksi antara satu atau lebih aktor dan sistem. Dalam fase *requirements*, model *use case* menggambarkan sistem sebagai sebuah kotak hitam dan iteraksi antara aktor dan sistem dalam suatu bentuk naratif, yang terdiri dari *input user* dan respon-respon sistem. Setiap *use case* menggambarkan perilaku sejumlah aspek sistem, tanpa mengurangi struktur internalnya. Selama pembuatan model *use case* secara paralel juga harus ditetapkan objek-objek yang terlibat dalam setiap *use case*.

Aktor manusia bisa saja menggunakan berbagai perangkat *I/O* untuk berinteraksi fisik dengan sistem. Aktor manusia dapat berinteraksi dengan sistem melalui perangkat *I/O*, seperti *keyboard*, *display* atau *mouse*. Aktor manusia juga bisa berinteraksi dengan sistem melalui perangkat non standar *I/O* seperti bermacam-macam sensor.

Aktor dapat pula menjadi sebuah alat pengukur yang secara periodic mengirimkan pengukuran waktu kejadian (*timer event*) pada sistem. Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar 2.3 *timer* aktor mengawali *calculate trip speed use case* yang secara periodic menghitung rata-rata kecepatan melalui suatu jalan dan menampilkan nilai ke *driver*.



Gambar 2.3 *Use case model*

Suatu aktor bisa juga menjadi sistem eksternal yang melakukan inisiatif (sebagai aktor utama) atau partisipan (sebagai aktor kedua) dalam *use case*. Satu contoh aktor sistem eksternal adalah pabrik robot dalam *automation system*. Robot mengawali proses dengan *use case generate alarm* dan *notify*, robot menggerakan *alarm conditions* yang dikirim ke operator pabrik yang berkepentingan, yang telah terdaftar untuk menerima alarm. Dalam *use case* ini, robot merupakan aktor utama yang mengawali inisiatif *use case* dan operator merupakan aktor kedua yang akan menerima alarm.

2.7.3.1 Identifikasi *Use Case*

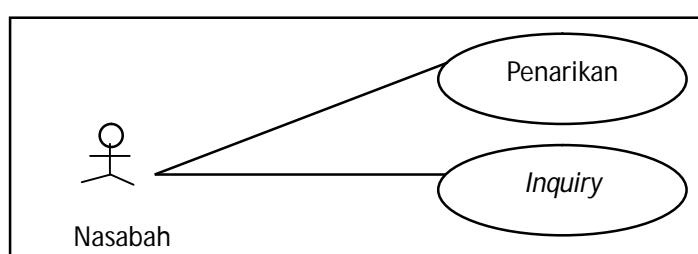
Sebuah *use case* menggambarkan suatu urutan interaksi antara satu atau lebih aktor dan sistem yang dimulai dengan masukan (*input*) dari seorang aktor. *Use case* merupakan suatu urutan lengkap kejadian-kejadian yang diajukan oleh seorang aktor dan spesifikasi interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* yang sederhana hanya melibatkan satu interaksi/hubungan dengan sebuah aktor dan *use case* yang lebih kompleks melibatkan beberapa interaksi dengan aktor. *Use case* yang lebih kompleks juga melibatkan lebih dari satu aktor.

Untuk menjabarkan *use case* dalam sistem, sangat baik bila dimulai dengan memperhatikan aktor dan *action/aksi* yang dilakukan dalam sistem. Setiap *use case* menggambarkan suatu urutan interaksi antara aktor dengan sistem. Sebuah *use case* harus memberikan sejumlah nilai pada satu aktor. Kemudian, kebutuhan fungsional sistem dijelaskan dalam sebuah *use case* yang merupakan suatu spesifikasi

eksternal dari sebuah sistem. Bagaimanapun juga, ketika membuat *use case*, sangatlah penting menghindari suatu dekomposisi fungsional yang dalam beberapa *use case* kecil lebih menjelaskan fungsi-fungsi individual sistem daripada menjelaskan urutan kejadian yang memberikan hasil yang berguna bagi aktor.

Urutan utama *use case* menjelaskan urutan interaksi yang paling umum antara aktor dan sistem. Mungkin saja terdapat cabang-cabang urutan *use case* utama, yang mengarah pada berkurangnya frekuensi interaksi antara aktor dengan sistem. Deviasi-deviasi dari urutan utama hanya dilaksanakan pada beberapa situasi, contohnya jika aktor melakukan kesalahan input pada sistem. Ketergantungan pada aplikasi kebutuhan, alternatif ini memecahkan *use case* dan kadang-kadang bersatu kembali dengan urutan utama.

Sebagai contoh *use case* pada transaksi di ATM, di samping penarikan melalui ATM, aktor juga dapat melakukan pengecekan saldo atau mentransfer dana ke rekening lain. Karena terdapat fungsi yang berbeda yang diajukan oleh nasabah dengan hasil yang berbeda, fungsi-fungsi dibuat sebagai *use case* yang terpisah seperti pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Aktor dan *use case* transaksi di ATM

2.7.3.2 Pendokumentasian Model *Use Case*

Use case didokumentasikan dalam *use case model* sebagai berikut :

- *Use case name*, setiap *use case* diberi nama.
- *Dependency*, bagian ini menggambarkan apakah *use case* yang satu tergantung pada *use case* yang lain, dalam arti apakah *use case* tersebut termasuk pada *use case* yang lain atau bahkan memperluas *use case* lain.
- *Actors*, bagian ini memberikan nama pada aktor dalam *use case*. Selain teradapat *use case* utama (*primary use case*) yang memulai *use case*, di samping itu terdapat juga *secondary use case* yang terlibat dalam *use case*.
- *Preconditions*, satu atau lebih kondisi harus berjalan dengan baik pada permulaan *use case*.
- *Deskripsi*, bagian terbesar dari *use case* merupakan deskripsi naratif dari urutan-urutan utama *use case* yang merupakan urutan paling umum dari interaksi antara aktror dan sistem. Deskripsi tersebut dalam bentuk input dari aktor, diikuti oleh respon dari sistem. Sistem ditandai dengan sebuah kotak hitam (*black box*) yang berkaitan dengan apa yang sistem lakukan dalam merespon input aktor, bukan bagaimana internal melakukannya.
- *Alternatif-alternatif*, deskripsi naratif dari alternatif merupakan cabang dari urutan utama.
- *Postcondition*, kondisi yang selalu terjadi di akhir *use case*, jika urutan utama telah dilakukan.

- *Outstanding questions*, pertanyaan-pertanyaan tentang *use case* didokumentasikan untuk didiskusikan dengan para *user*.

Diagram *use case* adalah menjelaskan manfaat sistem jika dilihat menurut pandangan orang yang berada di luar sistem (aktor), diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. Diagram *use case* dapat digunakan selama proses analisa untuk menangkap kebutuhan sistem dan untuk memahami bagaimana sistem seharusnya bekerja. Selama tahap desain, diagram *use case* menetapkan prilaku (*behavior*) sistem saat diimplementasikan. Dalam sebuah model mungkin terdapat satu atau beberapa diagram *use case* (Suhendar dan Gunadi, 2002:49). Berikut notasi-notasi pemodelan yang sering digunakan pada saat pembuatan diagram *use case*.

Tabel 2.2 Notasi pemodelan diagram *use case*

No.	Notasi	Keterangan
1.		Aktor
2.		<i>Use case</i>
3.		Batas system (<i>system boundary</i>)

Tabel 2.2 Notasi pemodelan diagram *use case* (lanjutan)

4.		Garis penghubung (pengemudi arah)
5.		Gabungan (<i>association</i>)
6.		Generalisasi (<i>generalization</i>)
7.		Realisasi (<i>realization</i>)
8.		<i>Stereotype</i> penyerataan
9.		<i>Stereotype</i> perluasan

Menurut Munawar (2005: 179) setiap *use case* harus dideskripsikan dalam dokumen yang disebut dengan dokumen aliran kejadian (*flow of event*). Dokumen ini mendefenisikan apa yang harus dilakukan oleh sistem ketika aktor mengaktifkan *use case*. Struktur dari dokumen *use case* ini bisa bermacam-macam, tetapi umumnya deskripsi ini paling tidak harus mengandung :

MERCU BUANA

1. Deskripsi singkat (*brief description*)
2. Aktor yang hebat
3. Kondisi awal (*precondition*) yang penting bagi *use case* untuk memulai proses.
4. Deskripsi rinci dari aliran kejadian yang mencakup :
 - a. Aliran utama (*main flow*) dari kejadian yang bisa dirinci lagi.
 - b. Aliran bagian (*sub flow*) dari kejadian.
 - c. Aliran alternatif untuk mendefenisikan situasi perkecualian.

5. Kondisi akhir yang menjelaskan *state* dari sistem setelah *use case* berakhir.

Dokumen *use case* ini berkembang selama masa pengembangan. Di awal penentuan kebutuhan sistem, hanya deskripsi singkat saja yang ditulis. Bagian-bagian dari dokumen ditulis secara gradual dan interaktif. Akhirnya sebuah dokumen lengkap bisa didapatkan di akhir fase spesifikasi. Biasanya pada fase spesifikasi ini sebuah *prototype* yang dilengkapi dengan tampilan layar bisa ditambahkan. Pada tahap berikut, dokumen *use case* ini bisa digunakan untuk membuat dokumentasi implementasi sistem.

2.7.4 Diagram Sekuensial

Sebuah diagram *sekuensial* menjelaskan tentang interaksi objek yang disusun dalam suatu urutan waktu. Diagram ini secara khusus berasosiasi dengan diagram *use case*. Diagram sekuensial memperlihatkan tahap demi tahap apa yang seharusnya terjadi untuk menghasilkan sesuatu di dalam *use case* (Suhendar dan Gunadi, 2005:51).

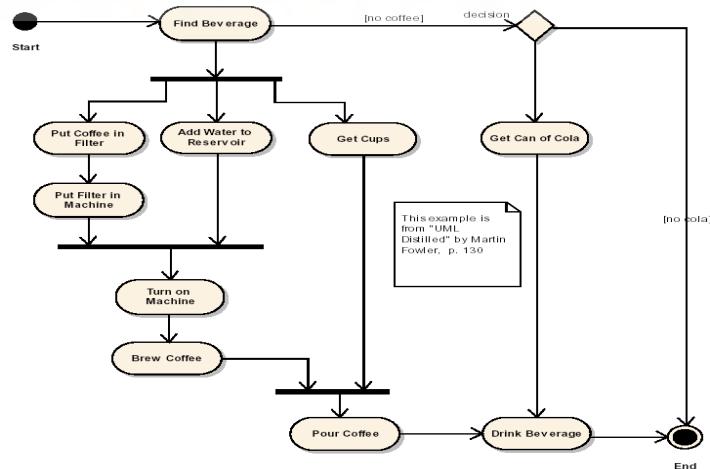
Tabel 2.3 Notasi-notasi dalam pemodelan diagram *sekuensial*.

No.	Notasi	Keterangan
1.	○	Aktor
2.	□ Nama objek	Objek
3.	○	Batas (<i>boundary</i>)
4. T	○	Kendali (<i>control</i>)
5.	○	Entitas (<i>entity</i>)

Tabel 2.3 Notasi-notasi dalam pemodelan diagram *sekuensial*.(lanjutan)

6.		Penggerakan (<i>activation</i>)
7.		Garis hidup (<i>lifeline</i>)
8		Pesan selaras (<i>synchronous message</i>)
9		Pesan tidak selaras (<i>asynchronous message</i>)
10		Pesan kembali yang tidak selaras
11 S		Pesan rekrusif (<i>self message</i>)
12		Pesan hilang (<i>lost message</i>)
13		Pesan ditemukan (<i>found message</i>)
14		Pesan pembuatan objek baru
15 S		Pesan penghapusan objek

Sebagai contoh diagram sekuensial dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Contoh diagram *sekuensial* (www.ilmukomputer.com)

2.7.5 Diagram Aktifitas

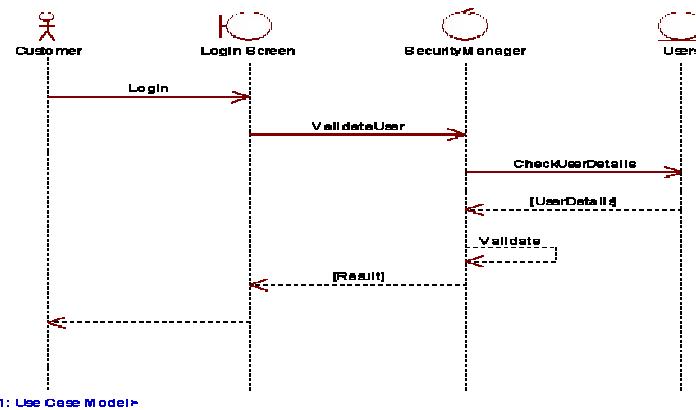
Menurut Martin Fowler (2005: 163) diagram aktifitas adalah teknik untuk menggambarkan logika procedural, proses bisnis dan jalur kerja. *Activity diagram* mempunyai peran seperti halnya *flowchart*, akan tetapi perbedaan dengan *flowchart* adalah *activity diagram* bisa mendukung perilaku paralel sedangkan *flowchart* tidak. Diagram aktifitas adalah teknik untuk mendeskripsikan proses dan aliran kejadian dalam sebuah kasus.

Simbol-simbol yang digunakan pada saat membuat *activity diagram* bisa dilihat pada tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Simbol-simbol *activity diagram*

Simbol	Keterangan
●	Titik awal
○	Titik akhir
□	Activity
◇	Pilihan untuk pengambilan keputusan
—	Menunjukkan kegiatan
□	Menunjukkan adanya dekomposisi
×	Tanda waktu
D	Tanda pengiriman
Σ	Tanda penerimaan
⊗	Aliran akhir

Sebagai contoh diagram aktifitas dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Contoh diagram aktifitas (www.ilmukomputer.com)

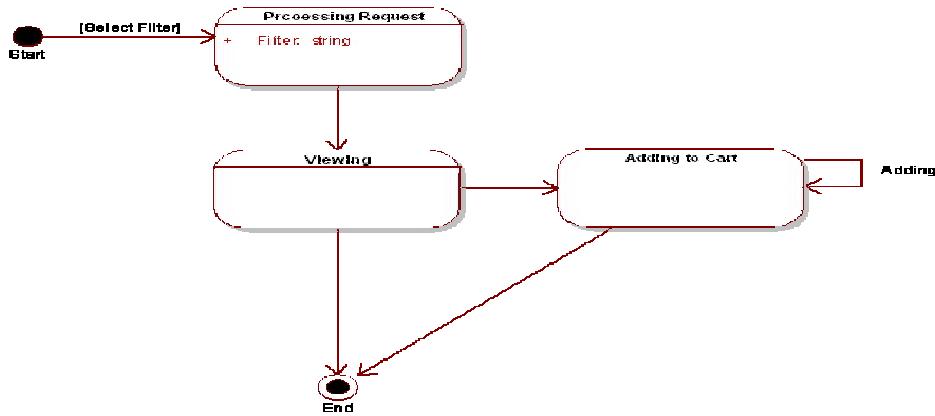
2.7.6 Statechart Diagram

Statechart diagram memperlihatkan urutan keadaan sesaat (*state*) yang dilalui sebuah objek, kejadian yang menyebabkan sebuah transisi dari satu *state* atau aktifitas kepada yang lainnya dan aksi yang menyebabkan perubahan satu *state* atau aktifitas. Simbol-simbol yang digunakan pada saat membuat *statechart diagram* bisa dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Notasi-notasi dalam *statechart diagram*

No.	Notasi	Keterangan
1.		Kondisi
2.		Transition
3.		Kondisi awal
4.		Kondisi akhir

Sebagai contoh *statechart diagram* dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Contoh gambar diagram *statechart* (www.ilmukomputer.com)

2.8 Interaksi Manusia dan Komputer

Interaksi manusia dan komputer adalah ilmu yang mempelajari tentang bagaimana mendesain, mengevaluasi, dan mengimplementasikan sistem komputer yang interaktif sehingga dapat digunakan oleh manusia dengan mudah. Interaksi adalah komunikasi 2 arah antara manusia (*user*) dan sistem komputer. Interaksi menjadi maksimal apabila kedua belah pihak mampu memberikan stimulan dan respon (aksi & reaksi) yang saling mendukung. Jika salah satu tidak bisa, maka interaksi akan mengalami hambatan atau bahkan menuju pembiasan tujuan (<http://www.idhaclassroom.com>).

Hal yang perlu diperhatikan dalam interaksi manusia dan komputer yaitu :

- a. Bagaimana menentukan fungsi yang dimiliki sebuah sistem
- b. Bagaimana menyajikan kepada *user*
- c. Bagaimana membangun sebuah sistem
- d. Bagaimana untuk menguji sebuah *design*

2.9 Pengertian Program dan Aplikasi

Menurut Budi Raharjo program adalah kumpulan instruksi yang digunakan untuk mengatur komputer agar melakukan suatu tindakan tertentu. Aplikasi adalah program yang ditulis untuk melaksanakan tugas khusus dari pengguna (2008: 3).

Aplikasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini dirancang untuk membantu para pengajar agar materi yang akan disampaikan lebih mudah untuk proses pengajaran kepada anak usia 6-7 tahun. Dan untuk semua pengguna (*user*) siswa-siswi tingkat Sekolah Dasar kelas 1, dengan kisaran usia dari 6-7 tahun agar lebih mudah dimengerti.

Aplikasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini dirancang berdasarkan *Storyboard*. *Storyboards* adalah penyelenggara grafis seperti serangkaian ilustrasi atau gambar yang ditampilkan secara berurutan untuk tujuan pre-memvisualisasikan sebuah gambar gerak, animasi, gerak grafis atau media interaktif urutan, termasuk interaktivitas situs.

2.10 Mengenal *Macromedia Flash MX*

Macromedia Flash MX diproduksi oleh *Macromedia Corp.* sebuah pabrik *software* yang berkonsentrasi di bidang animasi dan *web*. *Macromedia Flash MX* mulai dikembangkan sejak tahun 1996 dan pada awalnya hanya merupakan program pembuatan animasi sederhana dengan mengembangkan animasi *GIF*.

Lingkungan kerja *Macromedia Flash MX* telah disusun sedemikian rupa sehingga memudahkan bagi para penggunannya. *Menu* program diberikan dalam berbagai bentuk dan variasi yang lengkap dan mudah digunakan untuk membuat sebuah aplikasi interaktif melalui teks, gambar, suara dan *video*.

Didik Wijaya (www.dwstudio.web.id) *Macromedia Flash MX* adalah *software* yang dipakai luas oleh para professional web karena kemampuannya

yang mengagumkan dalam menampilkan multimedia, gabungan antara grafis, animasi, suara serta interaktivitas bagi pengguna internet. *Software* ini berbasis animasi yang dapat digunakan untuk menghasilkan animasi web, presentasi, game, media pembelajaran bahkan film sebuah program animasi yang telah banyak digunakan oleh para desainer untuk menghasilkan desain yang professional. Di antara program-program animasi, program *Macromedia Flash MX* merupakan program yang paling fleksibel untuk keperluan pembuatan animasi sehingga banyak penggunanya.

2.11 Mengenal Pemrograman *ActionScript*

Pemrograman dengan *ActionScript* dapat digunakan untuk pembuatan aplikasi interaktif, web site berbasis multimedia, demo produk, bahan pembelajaran, dan lain-lain (Franklin dan Maker, 2000:1).

ActionScript adalah pemrograman visual berorientasi objek. Seperti *Java-Script*, *ActionScript* mempunyai sintaks, tata bahasa dan struktur yang mirip dengan bahasa pemrograman C++. *ActionScript* merupakan bahasa pemrograman (*scripting*) yang digunakan dalam *Macromedia Flash MX*.

Program digunakan dalam beberapa hal diantaranya untuk menggerakan animasi dan menempatkannya pada lokasi tertentu, membuat timer, menghitung nilai, dan sebagainya. Kemampuan membuat desain tergantung dari disiplin seni dan desain yang dimiliki seseorang, tetapi masih diperlukan imajinasi dan kreativitas, seperti kreativitas memecahkan masalah, pengambilan keputusan, presentasi visual, penggunaan software, dan lainnya.

BAB III

KONSEP, DESAIN DAN

PENGUMPULAN MATERI

3.1. Konsep Aplikasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Pada tahap konsep, penulis menentukan kebutuhan dasar pengguna (*user*), menentukan tujuan pembuatan aplikasi serta mengidentifikasi pemakai aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

3.1.1. Menentukan Kebutuhan Dasar Pengguna

Dalam membangun aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini, penulis menganalisis akan kebutuhan dasar pengguna yaitu:

1. Seiring dengan perkembangan zaman serta kemajuan teknologi, pengguna (*user*) membutuhkan suatu media pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang menarik dan tidak membosankan.
2. Pengguna membutuhkan media pembelajaran yang dilengkapi dengan *tool* untuk mempelajari data satu persatu sehingga proses belajar dapat lebih efisien dan efektif.
3. Pengguna membutuhkan media pembelajaran yang dilengkapi soal-soal latihan sehingga dapat menambah daya ingat untuk mengerti dan memahami Ilmu Pengetahuan Alam.

3.1.2. Menentukan Tujuan Pembuatan Aplikasi

Setelah menentukan kebutuhan dasar pengguna (*user*), tahap selanjutnya yang dilakukan oleh penulis adalah menentukan tujuan dan manfaat dari pembuatan aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat dijadikan sebagai aplikasi bantu untuk para guru dalam proses pengajaran, dengan tujuan para siswa-siswi tingkat Sekolah Dasar kelas 1 agar lebih mudah mengerti dan memahami pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang disertai dengan soal-soal latihan sehingga dapat mengukur kemampuan dan daya serap materi yang disampaikan.

3.1.3. Mengidentifikasi Pengguna (*user*)

Aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini dirancang dengan tampilan yang menarik bertujuan untuk meningkatkan keinginan dan minat para siswa-siswi kelas 1 Sekolah Dasar kisaran usia 6-7 tahun dalam menambah Ilmu Pengetahuan Alam dan bertujuan untuk para pengajar dalam proses ajar-mengajar.

Aplikasi ini lebih diutamakan untuk pengguna (*user*) usia 6-7 tahun dan para pengajarnya, karena penulis menganggap pembelajaran yang terbaik dimulai sedini mungkin. Oleh karena itu maka penulis merancang dan membuat aplikasi ini dengan tampilan yang menarik, atraktif dinamis dan mudah digunakan oleh anak-anak dan para pengajar.

Namun demikian, penulis tetap berharap agar media pembelajaran ini dapat digunakan oleh setiap orang dengan segala kalangan dan segala usia yang berkeinginan untuk menambah Ilmu Pengetahuan Alam.

3.2. Perancangan Aplikasi

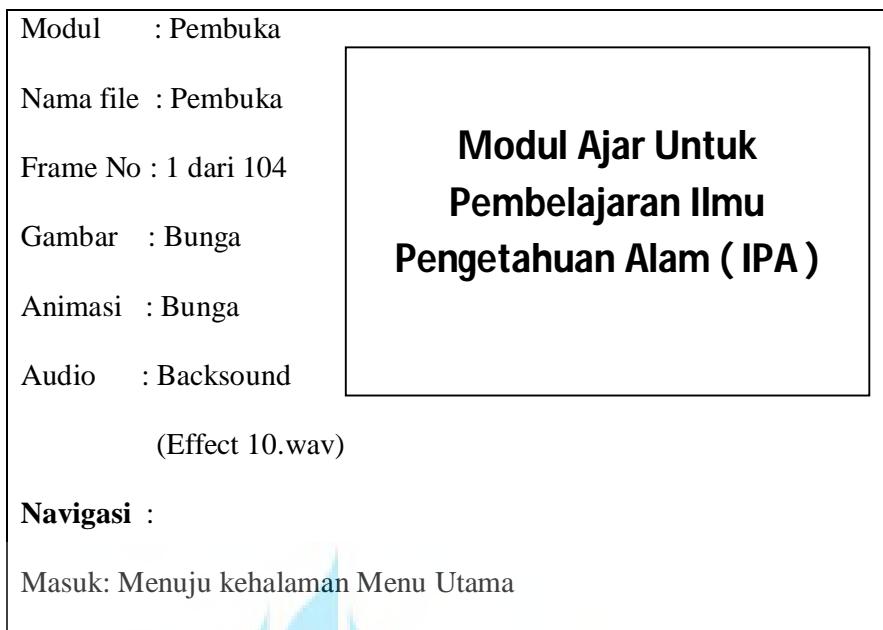
Tahap perancangan adalah tahap untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang akan dibuat oleh penulis. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya yaitu pengumpulan bahan dan pembuatan aplikasi tidak diperlukan keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap *design*. Namun demikian, sering terjadi penambahan atau bagian aplikasi yang ditambah, dihilangkan atau diubah pada awal pengerjaan proyek.

Proses perancangan aplikasi sangat mempengaruhi proses pengumpulan bahan dan pembuatan aplikasi sehingga dalam proses perancangan atau desain, harus diperhatikan setiap detail dari aplikasi yang akan dibangun sehingga tidak perlu dilakukan perancangan ulang.

3.2.1 Storyboard

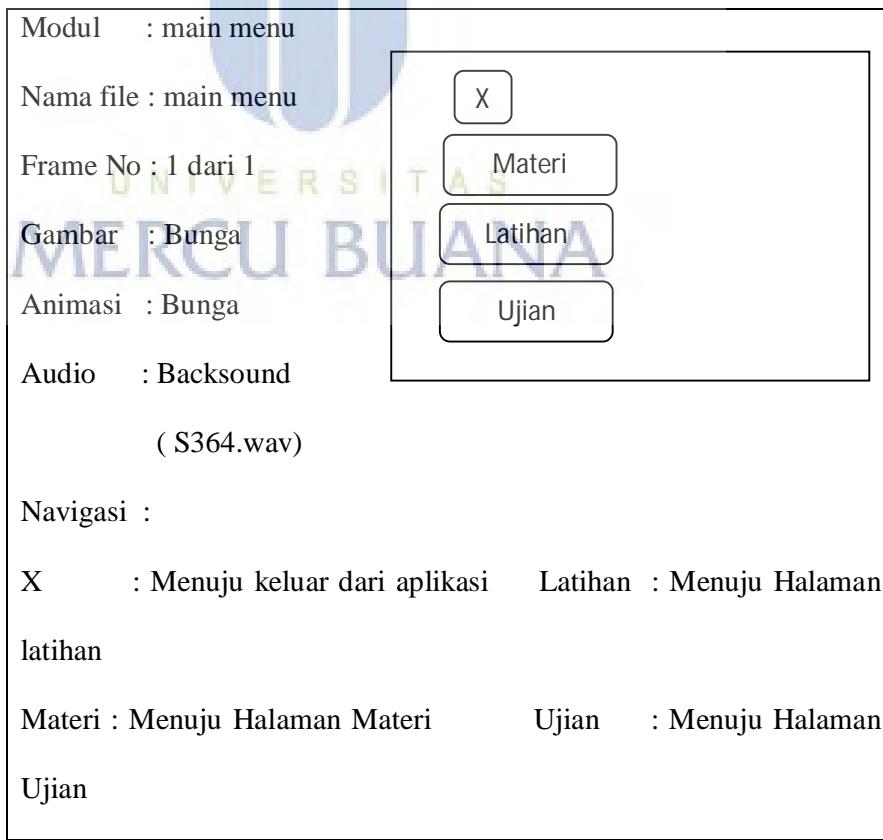
Storyboard merupakan deskripsi masing-masing tampilan suatu kejadian dari *movie* yang akan dimainkan. Dengan pencantuman semua objek atau elemen multimedia serta komponen-komponen aplikasi yang akan dibuat. Satu kolom dalam *storyboard* mewakili satu tampilan dilayar monitor.

3.2.1.1 Storyboard Halaman Pembuka



Gambar 3.1 Storyboard Halaman Pembuka

3.2.1.2 Storyboard Halaman Menu Utama



Gambar 3.2 Storyboard Halaman Menu utama

3.2.1.3 Storyboard Halaman Sub Menu

Modul : Menu bab1	<p style="text-align: center;">Bab I</p> <p style="text-align: center;">Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 10px; width: 45%;"><ol style="list-style-type: none">1. Arti dari tubuh.2. Bagian tubuh dan kegunaannya.3. Merawat bagian tubuh.4. Kebutuhan manusia agar sehat dan kuat.</div><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 10px; width: 45%;"><ol style="list-style-type: none">5. Kebiasaan hidup sehat.6. Lingkungan sehat dan tidak sehat.7. Memelihara lingkungan rumah dan sekolah.</div></div>
Nama file : Menu bab1	(Intro version11.wav)
Frame No : 1 dari 1	
Gambar : Kupu-kupu	
Animasi : Kupu-kupu	
Audio : Backsound	
Navigasi : Sub menu Menuju Halaman materi	<ol style="list-style-type: none">1. Arti dari tubuh : Menuju Halaman Materi Arti dari tubuh.2. Bagian tubuh dan kegunaannya : Menuju Halaman materi Bagian tubuh dan kegunaannya.3. Merawat Bagian Tubuh : Menuju halaman materi Merawat Bagian Tubuh.4. Kebutuhan manusia agar sehat dan kuat : Menuju halaman materi Kebutuhan manusia agar sehat dan kuat.5. Kebiasaan hidup sehat : Menuju halaman materi Kebiasaan hidup sehat.6. Lingkungan sehat dan tidak sehat : Menuju halaman materi lingkungan sehat dan tidak sehat.7. Memelihara lingkungan rumah dan sekolah : Menuju halaman materi Memelihara lingkungan rumah dan sekolah.

Gambar 3.3 Storyboard Halaman Sub menu

3.2.1.4 Storyboard Halaman Latihan

Modul : Soal bab1	LATIHAN BAB I		
Nama file : Soal bab1	Isilah jumlah soal 1 sampai 50		
Frame No : 1 dari 52	50	MULAI	
Gambar : -			
Animasi : -	Benar	Salah	Jumlah Soal
Audio : Click.wav	<input type="checkbox"/>		
Navigasi :			
Mulai : Untuk Memulai Latihan Soal dan menuju kesoal 1			
Jumlah soal : Untuk menentukan jumlah soal yang diinginkan.			

Gambar 3.4 Storyboard Halaman Latihan

3.2.1.5 Storyboard Halaman Ujian

Modul : Ujian	Pilihlah jawaban yang sesuai		
Nama file : ujian	<input type="button" value="Mulai"/>		
Frame No : 1 dari 53			
Gambar : -			
Animasi : -	Benar	Salah	Jumlah Soal
Audio : oow.wav	<input type="checkbox"/>		
Navigasi :			
Mulai : Untuk Memulai ujian soal dan menuju kesoal 1			

Gambar 3.5 Storyboard halaman Ujian

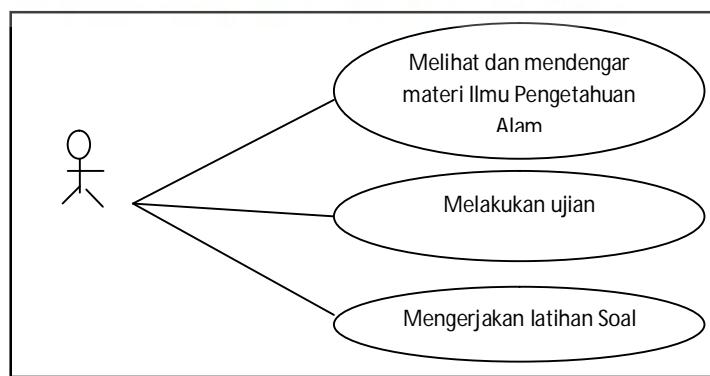
3.2.2 Diagram *Use Case*

Diagram *use case* menjelaskan manfaat sistem jika dilihat dari sudut pandang orang yang berada diluar sistem (aktor). Diagram *use case* juga menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar.

Aktor dan *use case* ditentukan atas dasar kebutuhan sistem. Kebutuhan sistem ini diakomodir di *use case*. Selanjutnya *use case* menyediakan nilai hasil kepada aktor. Pada media pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini didefinisikan 3 (tiga) *use case* yaitu:

1. Melihat dan mendengar tentang materi Ilmu Pengetahuan Alam disekitar kita.
2. Latihan-latihan soal mengenai Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Ujian soal mengenai materi Ilmu Pengetahuan Alam yang disampaikan.

Atas dasar spesifikasi di atas ada satu aktor yaitu pengguna aplikasi. Untuk mendeskripsikan *use case* apa saja dan aktor yang terlibat dalam *use case* tersebut dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram *Use case* aplikasi pembelajaran Ilmu pengetahuan alam.

Penjelasan masing-masing *Use case* dari gambar 3.6 adalah sebagai berikut:

Use case

: Melihat dan mendengar Ilmu Pengetahuan Alam.

Deskripsi singkat

: *Use case* ini memungkinkan pengguna untuk melakukan proses melihat gambar dan membaca teks serta mendengarkan suara apabila tidak bisa membaca.

Aktor

: Pengguna.

Kondisi awal

: Aplikasi menampilkan menu utama, jika pengguna memilih menu Materi, maka akan muncul *combo button* yang berisi menu Bab-bab dalam materi Ilmu Pengetahuan Alam.

Aliran utama

:

- (1) Menu utama di tampilkan.
- (2) Pengguna memilih menu Materi.
- (3) Media pembelajaran akan menampilkan *combo button*.
- (4) Pengguna masuk ke sub menu.
- (5) Pengguna dapat langsung masuk ke materi yang diinginkan, melihat dan mendengarkan teks yang disampaikan para pengajar.
- (6) Pengguna memilih tombol *menu utama* untuk kembali ke menu utama.
- (7) Sistem melakukan proses kembali ke menu utama.

Kondisi akhir

: Aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam menampilkan gambar-gambar yang bersangkutan dengan materi-materi Ilmu Pengetahuan Alam beserta suara.

Use case	: Menjawab latihan soal.
Deskripsi singkat	: <i>Use case</i> ini memungkinkan pengguna untuk melakukan proses menjawab soal-soal latihan dari bab 1 sampai bab 4 yang telah ditampilkan.
Aktor	: Pengguna.
Kondisi awal	: Aplikasi menampilkan menu utama, jika pengguna memilih menu Latihan soal, maka akan muncul <i>combo button</i> yang berisi menu latihan setiap bab dalam materi Ilmu Pengetahuan Alam.
Aliran utama	: <ul style="list-style-type: none"> (1) Menu utama ditampilkan. (2) Pengguna memilih menu latihan soal. (3) Media pembelajaran akan menampilkan <i>combo button</i>. (4) Pengguna dapat memilih latihan bab soal Ilmu Pengetahuan Alam yang diinginkan. (5) Pengguna dapat mengisi jumlah soal yang diinginkan pada kolom jumlah soal, kemudian tekan tombol mulai. (6) Pengguna dapat menjawab soal-soal latihan yang ditampilkan. (7) Pada saat pengguna selesai menjawab satu soal, maka akan muncul pesan salah atau benar.

- (8) Pada saat pengguna selesai menjawab semua soal, maka akan muncul nilai yang diketahui dalam mengerjakan soal.
 - (9) Pengguna dapat menekan tombol *menu utama* untuk kembali ke menu utama.
 - (10) Sistem melakukan proses kembali ke menu utama.
- Kondisi akhir : Aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam menampilkan soal latihan dan mengetahui langsung nilai setelah pengguna selesai mengerjakan latihan soal.

Use case

: Ujian soal

Deskripsi singkat : *Use case* ini memungkinkan pengguna untuk melakukan proses menjawab soal-soal yang ditampilkan.

Aktor

: Pengguna.

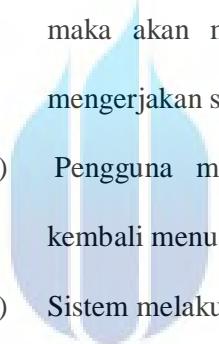
Kondisi awal

: Aplikasi menampilkan menu utama, jika pengguna memilih menu Ujian, maka akan muncul *combo button* yang berisi menu ujian dari setiap bab dalam materi Ilmu Pengetahuan Alam.

Aliran utama

:

- (1) Menu utama ditampilkan.
- (2) Pengguna memilih menu ujian soal.
- (3) Media pembelajaran akan menampilkan *combo button*.
- (4) Pengguna dapat memilih soal pilihan ganda atau soal essay Ilmu Pengetahuan Alam yang diinginkan.

- 
- (5) Pengguna dapat menjawab soal-soal ujian yang ditampilkan.
 - (6) Pada saat pengguna selesai menjawab satu soal, maka akan muncul pesan salah atau benar.
 - (7) Pengguna dapat menjawab soal berikutnya.
 - (8) Pada saat pengguna selesai menjawab semua soal, maka akan muncul nilai yang diketahui dalam mengerjakan soal.
 - (9) Pada saat pengguna selesai menjawab semua soal, maka akan muncul nilai yang diketahui dalam mengerjakan soal ujian.
 - (10) Pengguna memilih tombol *menu utama* untuk kembali menu utama.
 - (11) Sistem melakukan proses kembali ke menu utama.

Kondisi akhir : Aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam menampilkan soal ujian dan mengetahui langsung nilai setelah pengguna selesai mengerjakan ujian soal.

3.2.3 Diagram Aktifitas

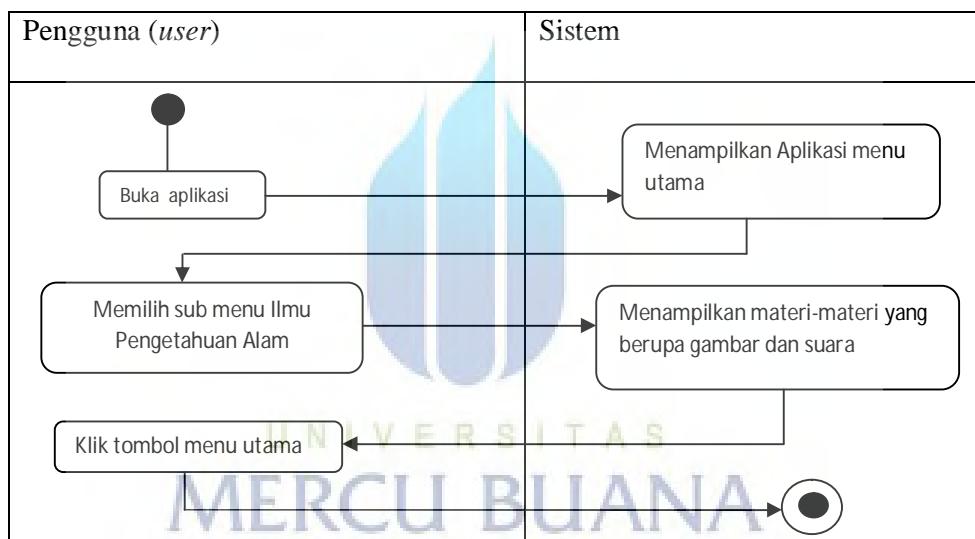
Activity diagram adalah teknik untuk mendeskripsikan logika *procedural*, proses bisnis dan aliran kerja dalam banyak kasus. Dalam beberapa hal diagram ini memainkan peran mirip sebuah diagram alir. Atas dasar aktifitas tersebut, selanjutnya dibuat diagram aktifitas dimana diagram ini menunjukkan transisi diantara aktifitas.

Dalam aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam terdapat tiga diagram aktifitas, yaitu diagram aktifitas melihat gambar-gambar dan

mendengar materi-materi Ilmu Pengetahuan Alam yang disampaikan oleh para pengajar, diagram aktifitas proses menjawab latihan dan diagram aktifitas ujian soal.

3.2.3.1 Diagram Aktifitas Melihat dan mendengar materi Ilmu Pengetahuan Alam

Tabel aktifitas untuk aktifitas melihat gambar-gambar materi Ilmu Pengetahuan Alam serta mendengarkan materi yang disampaikan oleh para pengajar dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut ini.

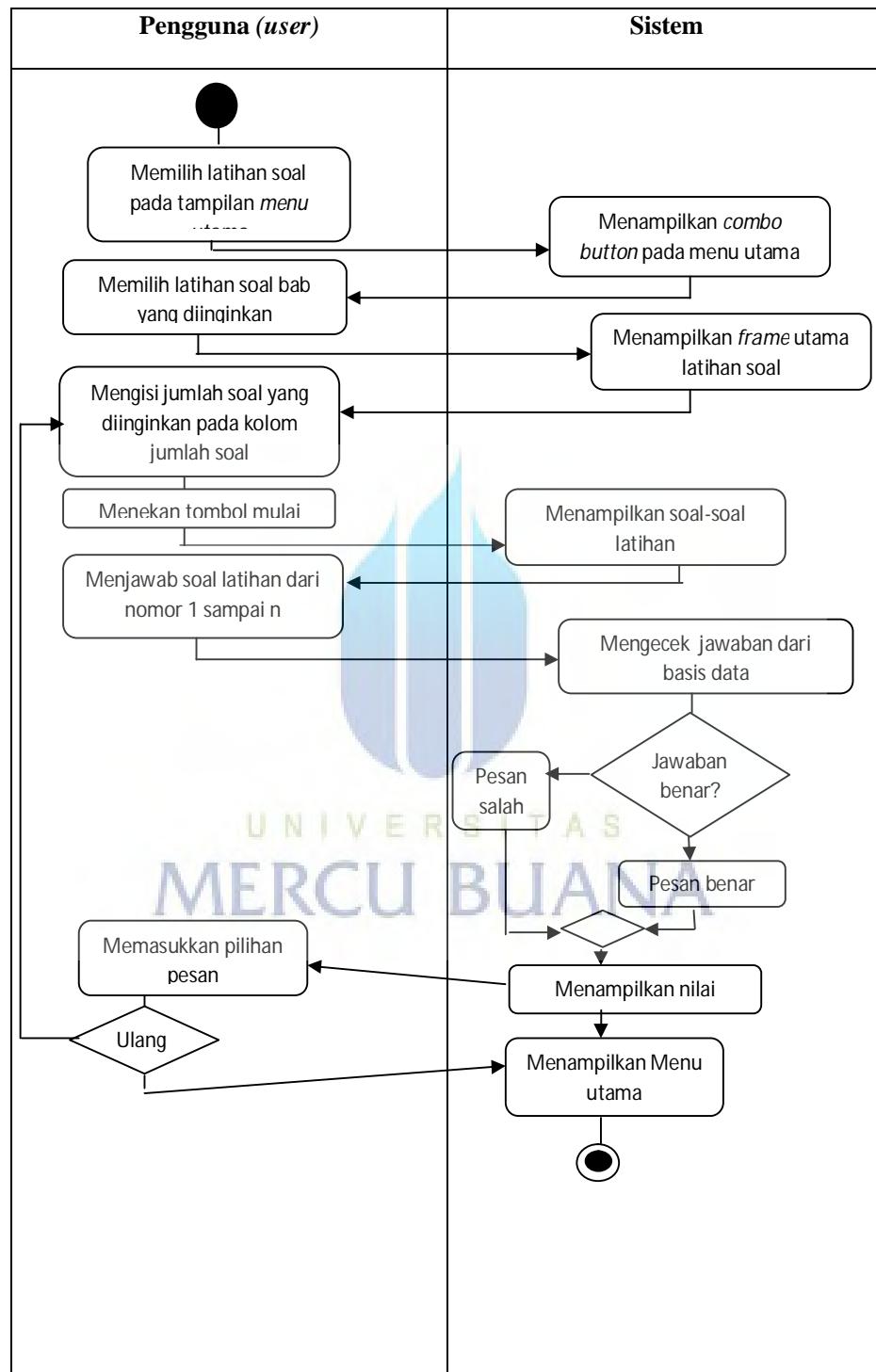


Gambar 3.7 Diagram aktifitas melihat Materi dan mendengarkan suara yang disampaikan pada aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

3.2.3.2 Diagram Aktifitas Proses Latihan Soal.

Pada proses Latihan soal, pengguna dipermudah dengan hanya memilih latihan bab berapa yang akan dikerjakan dari *combo button*, hal ini juga lebih efektif karena aplikasi ini lebih diutamakan penggunanya untuk anak-anak Sekolah Dasar kelas 1 kisaran usia 6-7 tahun sehingga dapat mengurangi kesalahan input data.

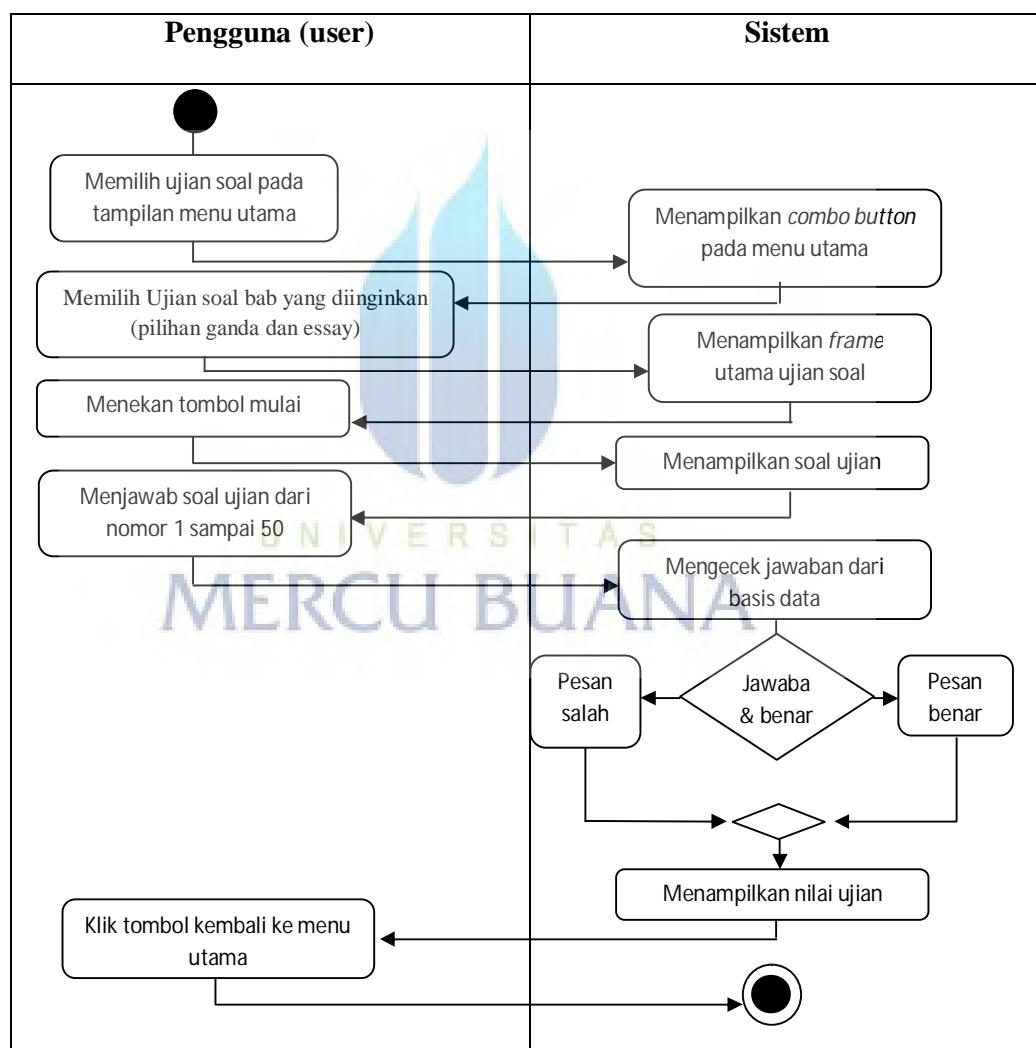
Untuk lebih jelasnya aktifitas dalam proses latihan soal Ilmu Pengetahuan Alam terdapat pada gambar 3.8 berikut ini.



Gambar 3.8 Diagram aktifitas proses latihan soal

3.2.3.3 Diagram Aktifitas Ujian soal

Proses Ujian soal adalah proses mengerjakan soal-soal yang ditampilkan oleh aplikasi. Setiap soal yang ditampilkan disertai dengan beberapa jawaban yang harus dipilih oleh pengguna (pilihan ganda) dan mengisi soal (essay). Pada saat pengguna selesai menjawab soal maka akan muncul pesan salah atau benar kemudian meneruskan ke soal berikutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar 3.9 Diagram aktifitas Ujian soal berikut ini.

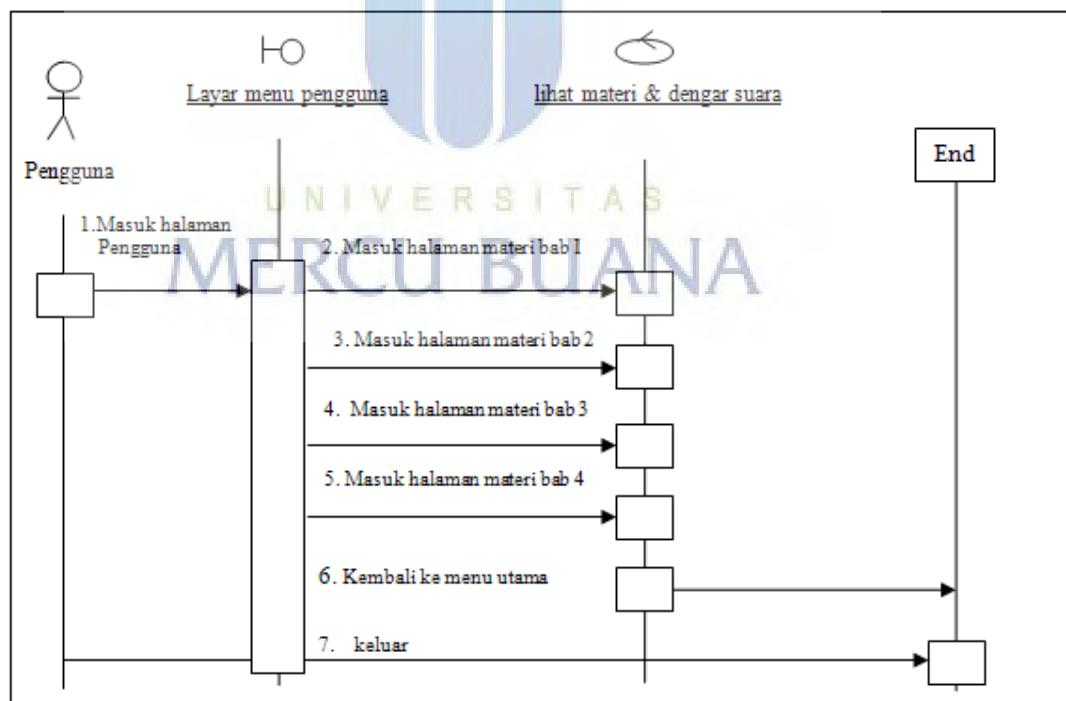


Gambar 3.9 Diagram aktifitas Ujian soal.

3.2.4 Diagram Sekuensial

Diagram *sequential* menggambarkan interaksi antar objek didalam dan sekitar sistem (termasuk pengguna, *display* dan sebagainya) berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu. Diagram *sequential* terdiri atas dimensi *vertical* (waktu) dan dimensi *horizontal* (objek-objek yang terkait). Diagram *sequential* bisa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. Diawali dari apa yang mentrigger aktifitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan *output* apa yang dihasilkan.

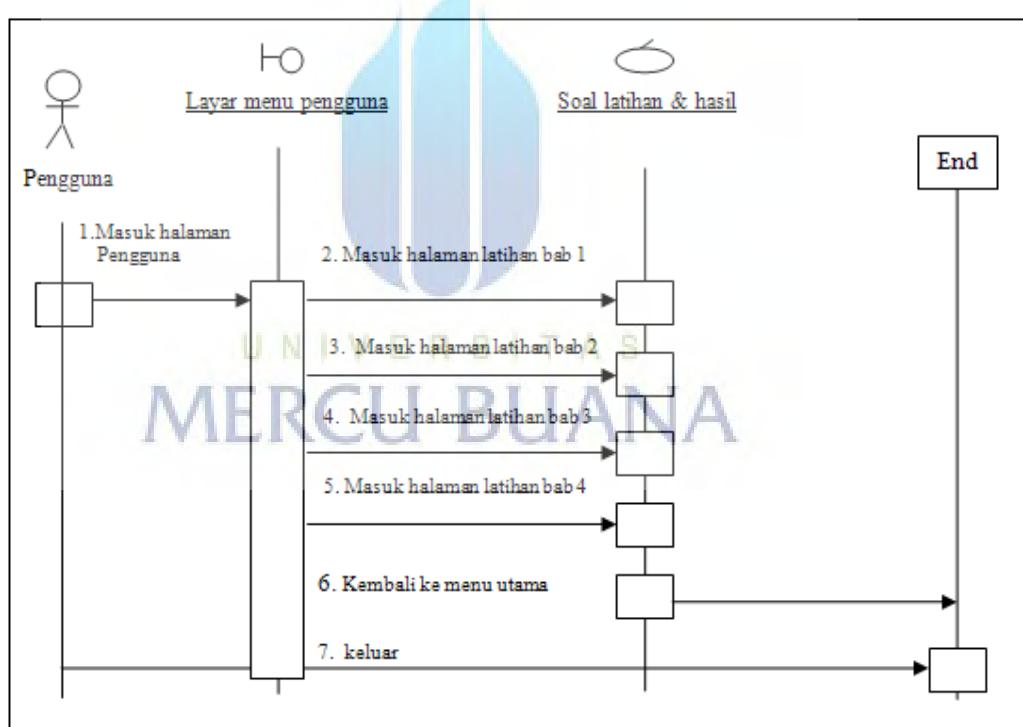
Diagram *sequential* untuk melihat pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan mendengarkan suara yang mengiringi materi-materi Ilmu Pengetahuan Alam tersebut menggunakan *Macromedia Flash MX* dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Diagram *sequential* melihat dan mendengar materi Ilmu Pengetahuan Alam

Pada gambar 3.10 tersebut digambarkan skenario atau langkah-langkah yang dilakukan oleh pengguna (*user*) dari awal *user* masuk kedalam aplikasi hingga *user* keluar dari aplikasi atau selesai menggunakan aplikasi. Pertama *user* harus buka aplikasi akan muncul tampilan awal, kemudian menu utama akan tampil. Setelah masuk ke menu utama *user* kemudian masuk ke sub menu Ilmu Pengetahuan Alam pada *combo button* yang akan menampilkan *sound* dan gambar.

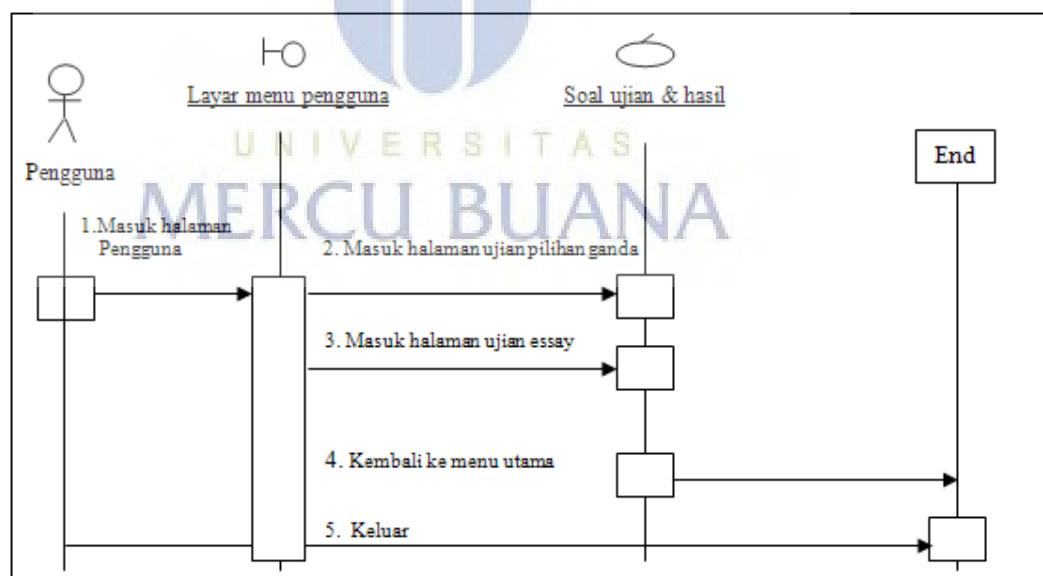
Diagram *sequential* untuk proses Latihan soal pada aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam menggunakan *Macromedia Flash MX* dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.11 Diagram *sequential* untuk proses Latihan soal.

Pada gambar 3.11 tersebut digambarkan skenario atau langkah-langkah yang dilakukan pengguna, hingga pengguna selesai dan keluar. Pertama pengguna harus memilih menu latihan, setelah pengguna menekan tombol untuk masuk ke

tampilan utama latihan maka akan muncul *combo button* yang berisi daftar latihan bab 1 sampai bab 4. Pengguna dapat memilih latihan bab yang diinginkan dengan cara ditekan tombol latihan bab yang diinginkan. Setelah ditekan maka akan langsung masuk ke *frame* utama latihan soal dan mengisi jumlah soal pada kolom jumlah soal lalu tekan tombol *mulai*. Setelah itu maka akan muncul tampilan soal-soal yang harus dikerjakan dan apabila soalnya dijawab salah atau benar maka akan muncul pesan salah atau benar. Setelah mengerjakan soal sampai selesai sesuai dengan angka yang diisi oleh pengguna pada kolom jumlah soal maka akan muncul tampilan *frame* nilai latihan soal. Setelah selesai pengguna dapat memilih tombol *kembali* untuk kembali ke menu utama atau memilih tombol *ulang* untuk mengulang latihan tersebut. Diagram *sequential* untuk ujian soal dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut ini.



Gambar 3.12 Diagram *sequential* ujian soal.

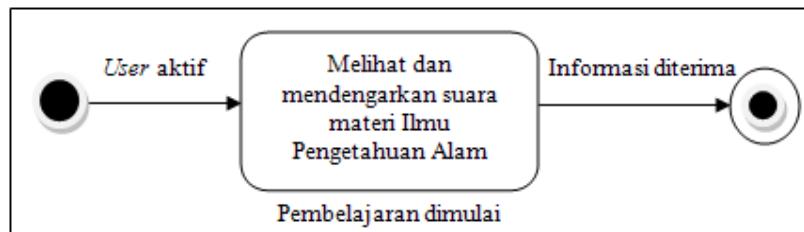
Pada gambar 3.12 tersebut digambarkan langkah-langkah yang dilakukan pengguna hingga selesai dan keluar. Pada menu ujian soal, pengguna harus

memilih ujian soal, setelah pengguna menekan tombol untuk masuk ke tampilan ujian maka akan muncul *combo button* yang berisi tombol soal pilihan ganda dan essay. Pengguna dapat memilih ujian yang diinginkan dengan cara di tekan tombol ujian yang diinginkan. Setelah ditekan maka akan langsung masuk ke *frame* utama ujian lalu tekan tombol *mulai*. Setelah itu maka akan muncul tampilan soal-soal yang harus dikerjakan dan apabila soalnya dijawab salah atau benar akan muncul pesan salah atau benar. Setelah mengerjakan soal sampai selesai akan muncul tampilan *frame* nilai ujian soal. Setelah selesai, pengguna dapat memilih tombol *kembali* untuk kembali ke menu utama atau memilih tombol *ulang* untuk mengulang ujian tersebut.

3.2.5 Statechart Diagram

Statechart diagram digunakan untuk mendokumentasikan beragam kondisi atau keadaan yang bisa terjadi terhadap sebuah *class* dan kegiatan apa saja yang dapat merubah kondisi atau keadaan tersebut.

Statechart diagram untuk melihat dan mendengar pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dengan menggunakan *Macromedia Flash MX* dapat dilihat pada gambar 3.13.



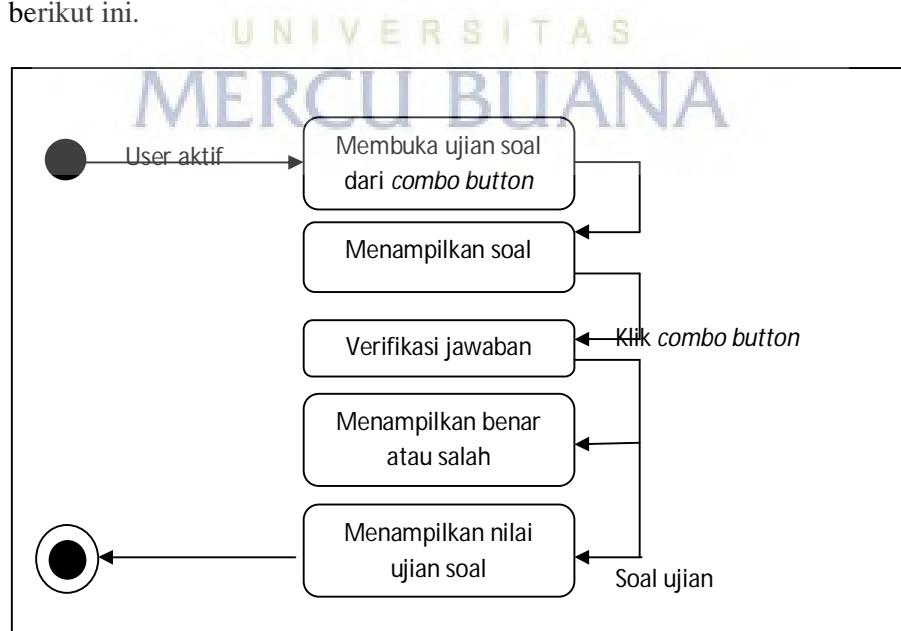
Gambar 3.13 *Statechart diagram* melihat dan mendengarkan suara.

Statechart diagram untuk proses latihan soal Ilmu Pengetahuan Alam dapat dilihat pada gambar 3.14 berikut ini.



Gambar 3.14 *Statechart diagram* proses Latihan soal.

Untuk gambar statechart diagram ujian soal dapat dilihat pada gambar 3.15 berikut ini.



Gambar 3.15 *Statechart diagram* ujian soal

3.3 Perancangan Tampilan (*screen*)

Menurut Linda Twy (1992), terdapat beberapa aspek penting pada perancangan tampilan (*screen*), terutama informasi yang ditampilkan pada *screen* harus teratur. Tampilan yang tidak teratur akan menyebabkan informasi tidak komunikatif dan sulit untuk mencapai sasaran.

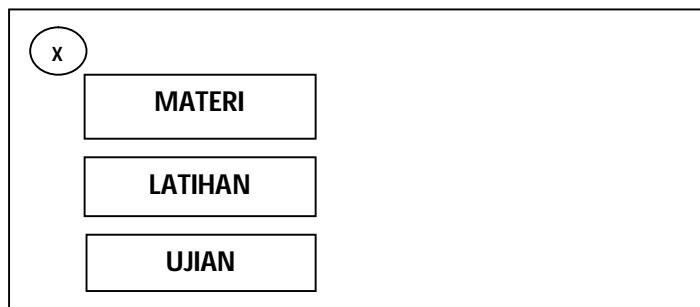
Perancangan tampilan harus memperhatikan beberapa hal yaitu:

1. Tidak diperbolehkan melebihi 3 window pada satu *screen*.
2. Kecepatan yang dimiliki oleh tampilan.
3. Tampilan dari awal hingga akhir harus konsisten.
4. Button diletakkan sedemikian rupa sehingga *user* mudah memahami isi dari tampilan secara keseluruhan.

Dalam perancangan tampilan ini penulis menjelaskan rancangan tampilan aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam pada setiap masing-masing menu. Secara umum sketsa perancangan tampilan pada media pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini terdapat 4 tampilan yaitu tampilan menu utama, menu Materi Ilmu Pengetahuan Alam, menu Latihan Soal, dan menu Ujian Soal.

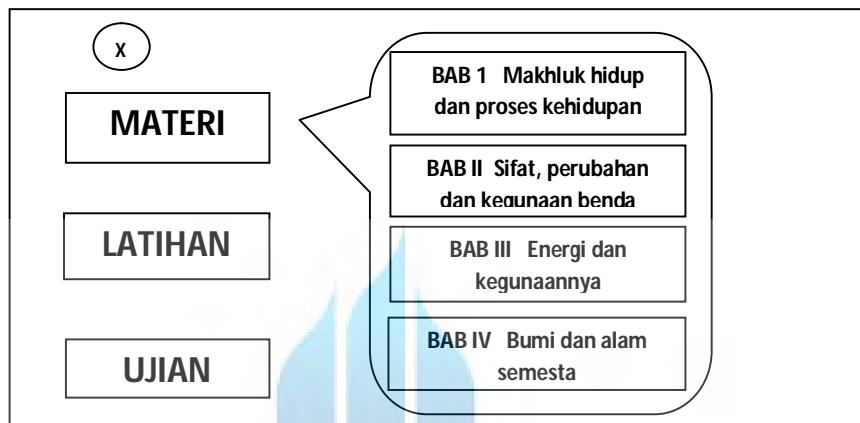
1. Perancangan tampilan menu utama

Rancangan pertama adalah *menu utama* yang dapat dilihat pada gambar 3.16



Gambar 3.16 Rancangan tampilan *menu utama*

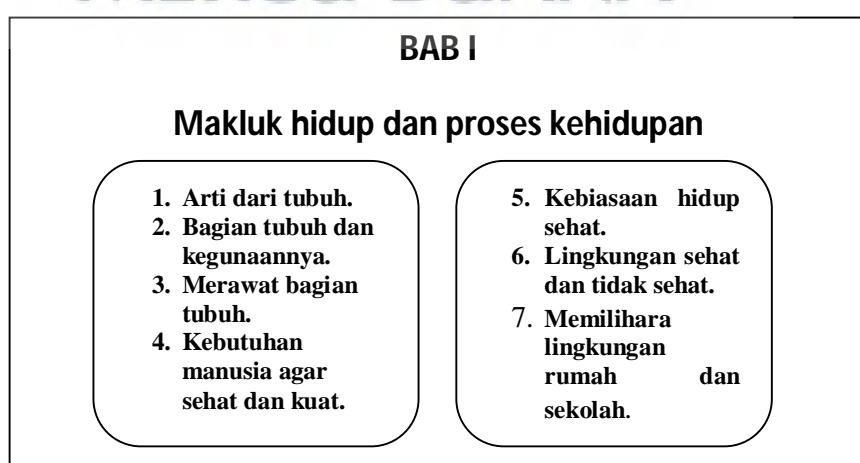
Dari gambar 3.16 terdapat 3 tombol dengan fungsi masing-masing yaitu tombol Materi berguna untuk masuk ke sub menu materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Tombol Latihan berguna untuk masuk ke tampilan utama latihan setiap bab dan tombol Ujian berguna untuk masuk ke tampilan ujian soal. Setiap tombol apabila ditekan akan menampilkan *combo button* yang berfungsi untuk masuk kehalaman berikutnya dapat dilihat pada gambar 3.17



Gambar 3.17 Rancangan tampilan *combo button*.

2. Rancangan tampilan sub menu materi Ilmu pengetahuan Alam.

Rancangan tampilan sub menu pada materi Ilmu Pengetahuan Alam dapat dilihat pada gambar 3.18 berikut ini.



Gambar 3.18 Rancangan sub menu materi Ilmu Pengetahuan Alam.

Pada sub menu materi ini pengguna dapat menekan salah satu sub menu bab tersebut dan dapat langsung melihat dan mendengarkan materi Ilmu Pengetahuan Alam oleh para pengajar.

3. Perancangan tampilan utama latihan.

Perancangan tampilan menu utama latihan dapat dilihat pada gambar 3.19.

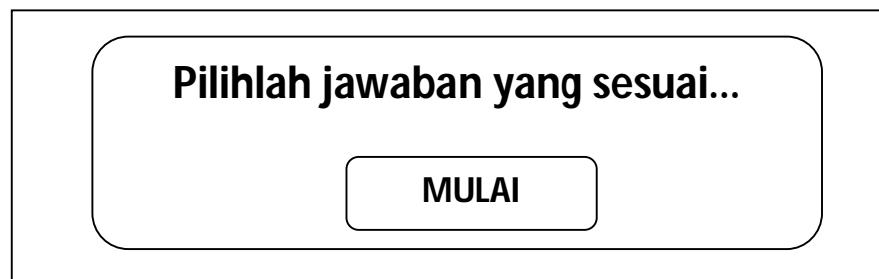


Gambar 3.19 Rancangan tampilan Latihan Soal.

Pada tampilan utama latihan soal pengguna dapat mengisi *jumlah soal* yang diinginkan pada kolom *jumlah soal*, setelah itu pengguna dapat menekan tombol *mulai* untuk memulai menjawab soal-soal latihan yang berupa soal pilihan ganda sehingga dapat membantu pengguna anak-anak usia 6-7 tahun kelas 1 Sekolah Dasar. Setelah pengguna menjawab soal pertama maka secara otomatis akan muncul pesan salah atau benar. Setelah selesai menjawab semua akan muncul nilai latihan soal.

4. Perancangan tampilan ujian soal.

Perancangan tampilan menu utama ujian dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Rancangan tampilan utama ujian.

Pada tampilan utama ujian soal pengguna dapat menekan tombol *mulai* untuk memulai menjawab soal-soal ujian yang berupa soal pilihan ganda atau essay sehingga dapat membantu pengguna anak-anak usia 6-7 tahun kelas 1 Sekolah Dasar. Setelah pengguna menjawab soal pertama maka secara otomatis akan muncul pesan salah atau benar. Setelah selesai menjawab semua akan muncul nilai ujian soal.

3.4 Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Material Collecting adalah proses pengumpulan bahan-bahan dan perangkat apa saja yang akan digunakan dalam tahap selanjutnya yaitu tahap pembuatan.

3.4.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.

Perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) adalah komponen yang mendasar pada pembuatan sebuah aplikasi. Kedua perangkat tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama yang lain dan berkesinambungan dengan disertai oleh kemampuan SDM (*human*) yang ahli dalam bidangnya sehingga dapat menghasilkan sebuah aplikasi yang diinginkan.

Tahap awal dalam pengumpulan bahan adalah mempersiapkan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan untuk pembuatan aplikasi, antara lain adalah sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan berupa seperangkat komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Processor : AMD Turion X2 Dual Core
- b. RAM : 1 GB DDR2
- c. VGA : Integrated Visual Grafic Audio
- d. Harddisk : 320 GB SATA

2. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam antara lain :

- a. Windows XP Profesional Ver. 2002 Service Pack 2
- b. Macromedia Flash MX

3.4.1 Pengumpulan Bahan Untuk Aplikasi

Pengumpulan bahan (*Material Collecting*) dapat dikerjakan pararel dengan tahap pembuatan (*assembly*). Pengumpulan bahan seperti *image*, *audio* dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

Dalam pembuatan aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini bahan-bahan (*material*) yang dikumpulkan oleh penulis antara lain :

1. *Audio* Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Audio Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini apabila ada tombol gambar *volume* maka akan menghasilkan suara yang sesuai dengan

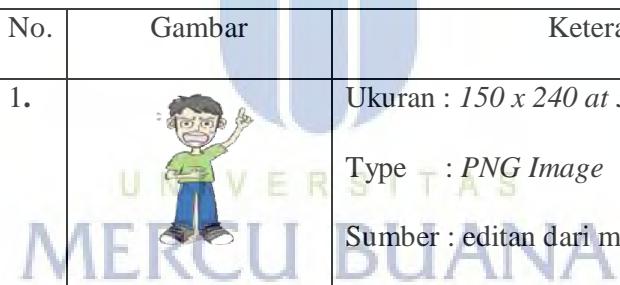
teksnya. *Audio* dibuat dengan *software Sound Recorder*. Digunakan pada disetiap teks yang ada tombol *volume*.

2. *Image*

Image atau gambar digunakan oleh penulis untuk membantu dalam pemahaman materi Ilmu Pengetahuan Alam sehingga mudah dimengerti dan mudah dipahami oleh pengguna anak usia 6-7 tahun kelas 1 Sekolah dasar.

Selain bahan (*material*) tersebut, tidak jarang dilakukan penambahan atau pengurangan bahan yang diperlukan dalam multimedia dan dapat dikumpulkan sejalan dengan proses pembuatan aplikasi.

Tabel 3.1 Daftar gambar yang digunakan pada aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

No.	Gambar	Keterangan
1.		Ukuran : <i>150 x 240 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload
2.		Ukuran : <i>540 x 515 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload

Tabel 3.1 Daftar gambar yang digunakan pada aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (Lanjutan).

3.		Ukuran : <i>410 x 260 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload
4.		Ukuran : <i>300 x 419 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload
5.		Ukuran : <i>275 x 277 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload
6.		Ukuran : <i>80 x 91 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload
7.		Ukuran : <i>2048 x 1536 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload
8.		Ukuran : <i>297 x 342 at 32 bit per pixel</i> Type : <i>PNG Image</i> Sumber : editan dari mendownload

Tabel 3.2 Daftar suara yang digunakan pada aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

No.	Nama File	Type	Bit rate	Size
1.	01 tbh q	.WAV	1411 Kbps	1.53 MB
2.	02 tbuh paman	.WAV	1411 Kbps	1,01 MB
3.	03 q dan ayah	.WAV	1411 Kbps	571 KB
4.	04 kpala 1	.WAV	1411 Kbps	1.36 MB
5.	05 kpla2	.WAV	1411 Kbps	2.28 MB
6.	06 mata1	.WAV	1411 Kbps	2.29 MB
7.	07 mata2	.WAV	1411 Kbps	2.06 MB
8.	08 hdng1	.WAV	1411 Kbps	1.96 MB
9.	09 hdng2	.WAV	1411 Kbps	1.83 MB
10.	10 hdng3	.WAV	1411 Kbps	768 KB
11.	11 telinga1	.WAV	1411 Kbps	1.78 MB
12.	12 telinga2	.WAV	1411 Kbps	1.76 MB
13.	13 mulut1	.WAV	1411 Kbps	2.36 MB
14.	14 mulut2	.WAV	1411 Kbps	1.81 MB
15.	15 mulut3	.WAV	1411 Kbps	1.45 MB
16.	16 kulit1	.WAV	1411 Kbps	2.54 MB
17.	17 kulit2	.WAV	1411 Kbps	1.23 MB
18.	18 kulit3	.WAV	1411 Kbps	1.28 MB
19.	19 tangan1	.WAV	1411 Kbps	1.36 MB

Tabel 3.2 Daftar suara yang digunakan pada aplikasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (lanjutan).

20.	20 tangan2	.WAV	1411 Kbps	1.21 MB
21.	21 tangan3	.WAV	1411 Kbps	2.01 MB
22.	22 kaki1	.WAV	1411 Kbps	1.54 MB
23.	23 kaki2	.WAV	1411 Kbps	2.46 MB
24.	24 p.indra1	.WAV	1411 Kbps	1.77 MB
25.	25 p.indra2	.WAV	1411 Kbps	1.08 MB
26	26 mrwt tbh1	.WAV	1411 Kbps	678 KB
27.	27 mrwt tbh2	.WAV	1411 Kbps	1.36 MB
28.	28 mrwt mta1	.WAV	1411 Kbps	1.05 MB
29.	29 mrwt mta2	.WAV	1411 Kbps	0.99 MB
30.	30 mrwt rmbt	.WAV	1411 Kbps	1.54 MB
31.	31 mrwt tlinga	.WAV	1411 Kbps	1.35 MB
32.	32 mrwt gigi1	.WAV	1411 Kbps	1.14 MB
33.	33 mrwt gigi2	.WAV	1411 Kbps	1.80 MB
34.	34 mrwt kulit1	.WAV	1411 Kbps	1.94 MB
35.	35 mrwt kulit2	.WAV	1411 Kbps	1.48 MB
36.	36 hdp sht	.WAV	1411 Kbps	2.97 MB
37.	37 mkn	.WAV	1411 Kbps	1.77 MB
38.	38 mkn1	.WAV	1411 Kbps	1.43 MB
39.	39 mkn2	.WAV	1411 Kbps	2.77 MB
40.	40 mkn3	.WAV	1411 Kbps	1.82 MB