

**ANALISIS PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN IPA TERPADU
UNTUK *PLATFORM* ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**Disusun oleh :
Adi Setiawan
NIM. 08520241012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

**ANALISIS PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN IPA TERPADU
UNTUK *PLATFORM* ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**Disusun oleh :
Adi Setiawan
NIM. 08520241012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

PERSETUJUAN

Skripsi berjudul "**Analisis Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu untuk *Platform Android***" yang disusun oleh Adi Setiawan, NIM 08520241012, ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, April 2013

Pembimbing Skripsi



Handaru Jati, Ph.D

NIP. 19740511 199903 1 002

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Adi Setiawan
NIM : 08520241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Angkatan : 2008
Judul Skripsi : Analisis Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu
untuk *Platform* Android

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Mei 2013

Penulis



Adi Setiawan

NIM. 08520241012

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Analisis Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu untuk Platform Android**” yang disusun oleh Adi Setiawan, NIM 08520241012, ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 14 Mei 2013 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Handaru Jati, Ph.D	Ketua Penguji		30 Mei 2013
Dr. Ratna Wardani	Sekretaris Penguji		30 Mei 2013
Yuniar Indrihapsari, M.Eng	Penguji Utama		30 Mei 2013

Yogyakarta, Mei 2013
Fakultas Teknik
Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

Yesterday is history, tomorrow is future, and life is right now.

Simplicity is the ultimate sophistication.

PERSEMBAHAN

Penulis persembahkan karya ini untuk:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan demi kesuksesan penulis.
2. RSA Research Team.
3. Keluarga besar jamaah Masjid Al Ikhlas & Al Jihad Karangasem.
4. Kelas E Pendidikan Teknik Informatika Angkatan 2008.
5. Segenap *civitas academica* Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Segenap *civitas academica* SMP N 3 Purworejo, dan
7. Semua insan pendidikan Indonesia.

ANALISIS PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN IPA TERPADU UNTUK *PLATFORM* ANDROID

Oleh :

Adi Setiawan

NIM 08520241012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas akhir aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android berdasarkan aspek *software quality* agar bisa diketahui tingkat kelayakan penggunaannya pada pengguna akhir. Hasil akhir penelitian ini adalah aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android yang telah teruji kelayakannya.

Penelitian ini menggunakan metode *research & development*. Tahapan yang dilalui meliputi analisis kebutuhan dan studi literatur, desain dan perancangan aplikasi, pengembangan aplikasi, dan pengujian aplikasi dari aspek *correctness*, *functionality*, *portability*, dan *usability*. (1) Pengujian *correctness* dilakukan menggunakan metode KLOC, (2) pengujian *functionality* dengan menggunakan kuisioner *functionality* dan perhitungan nilai *Function Point Analysis*, (3) pengujian *portability* dengan menguji aplikasi pada tiga versi sistem operasi Android yang berbeda, dan (4) pengujian *usability* aplikasi pada pengguna akhir dilakukan menggunakan angket *Computer System Usability Questionnaire* J.R Lewis pada siswa SMP N 3 Purworejo dengan total 30 orang responden.

Hasil pengujian *correctness* menghasilkan nilai 7.59, 6.68, 4.95 yang berada pada rentang 0-25 *error per KLOC*. Pengujian *functionality* menghasilkan nilai 100% untuk pengujian menggunakan kuisioner dan 19 *defects per KLOC* pada pengujian FPA. Pengujian *portability* pada *emulator* Android menghasilkan nilai 97.43% dan pengujian *usability* menghasilkan nilai 0.9095. Berdasarkan standar yang digunakan pada masing-masing aspek pengujian, semua hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *software quality* untuk aspek pengujian *correctness*, *functionality*, *portability*, dan *usability* sehingga layak untuk digunakan pengguna akhir.

Kata kunci: *software quality*, media pembelajaran, Android

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji syukur senantiasa penulis persembahkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Analisis Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu untuk *Platform* Android” ini dengan baik.

Dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Muhammad Munir, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika.
4. Dr. Ratna Wardani selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Informatika.
5. Handaru Jati, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
6. H. Paryono selaku Kepala SMP N 3 Purworejo yang telah memberikan ijin penelitian.
7. Teman-teman kelas E Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta angkatan 2008.
8. *Civitas academica* SMP N 3 Purworejo.

9. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Tiadalah gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan. Semoga karya ini bisa bermanfaat.

Yogyakarta, 15 April 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	

A. Deskripsi Teori.....	6
1. <i>Software Quality</i>	6
2. <i>Correctness</i>	9
3. <i>Functionality</i>	10
4. <i>Portability</i>	15
5. <i>Usability</i>	17
B. Kerangka Berpikir.....	19
C. Hipotesis.....	20

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	21
1. Jenis Penelitian.....	21
2. Identifikasi Variabel Penelitian.....	22
3. Definisi Operasional Variabel.....	22
4. Teknik Pengumpulan Data.....	23
5. Subyek Penelitian.....	23
6. Tempat dan Waktu Penelitian	24
B. Metode Pengembangan	24
C. Instrumen Penelitian.....	25
D. Teknik Analisis Data.....	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahapan Analisis Kebutuhan	34
1. Analisis Proses	34
2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	34

B. Tahapan Desain.....	35
1. Perancangan <i>Use Case Diagram</i>	35
2. Perancangan <i>Class Diagram</i>	40
3. Perancangan <i>Activity Diagram</i>	40
4. Perancangan <i>User Interface</i>	44
C. Tahapan Implementasi	51
1. Implementasi Sistem	51
2. Implementasi <i>User Interface</i>	55
D. Tahapan Pengujian	60
1. Pengujian Aspek <i>Correctness</i>	60
2. Pengujian Aspek <i>Functionality</i>	64
3. Pengujian Aspek <i>Portability</i>	69
4. Pengujian Aspek <i>Usability</i>	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	82
B. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Metode Perhitungan KLOC	9
Tabel 2. Ukuran Proyek dan Densitas <i>Error</i>	10
Tabel 3. Sub-karakteristik Aspek <i>Functionality</i>	10
Tabel 4. Daftar Pertanyaan untuk Aspek Fi FPA Albrecht.....	13
Tabel 5. Faktor Pengali untuk Setiap Kategori	14
Tabel 6. Versi <i>Platform</i> Android	16
Tabel 7. Ukuran dan Densitas Layar Android	17
Tabel 8. Metode Analisis KLOC	26
Tabel 9. Kuisioner Pengujian <i>Functionality</i>	26
Tabel 10. Daftar Pertanyaan untuk Aspek Fi FPA Albrecht.....	28
Tabel 11. <i>Computer System Usability Questionnaire</i> J.R Lewis	30
Tabel 12. Ukuran Proyek dan Densitas <i>Error</i>	31
Tabel 13. Nilai Konsistensi Internal Alpha Cronbach	33
Tabel 14. <i>Use Case</i> Membuka Materi.....	36
Tabel 15. <i>Use Case</i> Membuka Latihan Soal	36
Tabel 16. <i>Use Case</i> Membuka Tips	37
Tabel 17. <i>Use Case</i> Membuka <i>Bookmark</i>	37
Tabel 18. <i>Use Case</i> Membuka <i>Smart Review</i>	38
Tabel 19. <i>Use Case</i> Melakukan Pencarian.....	38

Tabel 20. <i>Use Case</i> Membuka Menu Tentang Aplikasi	39
Tabel 21. Pengujian Aspek <i>Correctness</i>	60
Tabel 22. Metode Perhitungan KLOC yang Digunakan.....	62
Tabel 23. Hasil Perhitungan Aspek <i>Correctness</i>	63
Tabel 24. Hasil Kuisisioner Pengujian <i>Functionality</i>	63
Tabel 25. Hasil Analisis Pertanyaan Fi Albrecht	65
Tabel 26. Faktor Pengali yang Digunakan dalam Kalkulasi.....	67
Tabel 27. Kalkulasi Komponen Internal & Eksternal Aplikasi	67
Tabel 28. Hasil Pengujian <i>Portability</i> pada <i>Emulator</i> Android.....	74
Tabel 29. Hasil Pengujian Aspek <i>Usability</i>	77
Tabel 30. Data Hasil Penelitian <i>Usability</i>	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>McCall's Software Quality Factors</i>	8
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian.....	21
Gambar 3. Rancangan <i>Use Case Diagram</i>	35
Gambar 4. Rancangan <i>Class Diagram</i>	40
Gambar 5. <i>Activity Diagram</i> Membuka Materi	41
Gambar 6. <i>Activity Diagram</i> Latihan Soal / Evaluasi	41
Gambar 7. <i>Activity Diagram</i> Membuka Tips	42
Gambar 8. <i>Activity Diagram</i> Membuka <i>Bookmark</i>	42
Gambar 9. <i>Activity Diagram</i> Membuka <i>Smart Review</i>	43
Gambar 10. <i>Activity Diagram</i> Melakukan Pencarian	43
Gambar 11. <i>Activity Diagram</i> Membuka Menu Tentang Aplikasi	44
Gambar 12. Rancangan Halaman Utama Modus <i>Portrait</i>	45
Gambar 13. Rancangan Halaman Utama Modus <i>Landscape</i>	45
Gambar 14. Rancangan <i>Options Menu</i> pada Halaman Utama.....	46
Gambar 15. Rancangan Halaman Materi Pembelajaran	46
Gambar 16. Rancangan Halaman Evaluasi Pembelajaran	47
Gambar 17. Rancangan Halaman Tips dan Trik	47
Gambar 18. Rancangan Halaman <i>Bookmark</i>	48
Gambar 19. Rancangan Halaman <i>Smart Review</i>	49

Gambar 20. Rancangan Halaman Pencarian	50
Gambar 21. Rancangan Halaman Isi Materi, Isi Evaluasi, Tips dan Trik, Bantuan, dan Tentang	50
Gambar 22. Potongan <i>Script</i> XML untuk <i>fragment_layout.xml</i>	52
Gambar 23. Potongan <i>Script</i> HTML untuk <i>bioteknologi.html</i>	53
Gambar 24. Potongan <i>Script</i> Java untuk <i>Activity_Learn.java</i>	54
Gambar 25. Implementasi Halaman Utama Modus <i>Portrait</i>	55
Gambar 26. Implementasi Halaman Utama Modus <i>Landscape</i>	56
Gambar 27. Implementasi <i>Options Menu</i>	56
Gambar 28. Implementasi Halaman Daftar Materi dan Materi Pembelajaran.....	56
Gambar 29. Implementasi Halaman Evaluasi dan Soal Evaluasi	57
Gambar 30. Implementasi Halaman Tips	57
Gambar 31. Implementasi Halaman <i>Bookmark</i>	58
Gambar 32. Implementasi Halaman <i>Smart Review</i>	58
Gambar 33. Implementasi Halaman Pencarian	59
Gambar 34. Implementasi Tentang Aplikasi	59
Gambar 35. Pengujian Froyo Bagian <i>Homescreen</i>	69
Gambar 36. Pengujian Froyo Bagian <i>Content</i>	69
Gambar 37. Pengujian Froyo Bagian <i>Evaluation</i>	69
Gambar 38. Pengujian Froyo Bagian <i>Smart Review</i>	69
Gambar 39. Pengujian Froyo Bagian <i>Homescreen</i> Modus <i>Landscape</i>	70

Gambar 40. Pengujian Gingerbread Bagian <i>Homescreen</i>	71
Gambar 41. Pengujian Gingerbread Bagian <i>Content</i>	71
Gambar 42. Pengujian Gingerbread Bagian <i>Evaluation</i>	71
Gambar 43. Pengujian Gingerbread Bagian <i>Smart Review</i>	71
Gambar 44. Pengujian Gingerbread Bagian <i>Homescreen</i> Modus <i>Landscape</i>	72
Gambar 45. Pengujian Jelly Bean Bagian <i>Homescreen</i>	73
Gambar 46. Pengujian Jelly Bean Bagian <i>Content</i>	73
Gambar 47. Pengujian Jelly Bean Bagian <i>Evaluation</i>	73
Gambar 48. Pengujian Jelly Bean Bagian <i>Smart Review</i>	73
Gambar 49. Pengujian Jelly Bean Bagian <i>Homescreen</i> Modus <i>Landscape</i>	74
Gambar 50. Diagram Persebaran Skor Angket <i>Usability</i>	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat-surat Perijinan	88
Lampiran 2. Kuisisioner Pengujian <i>Functionality</i>	91
Lampiran 3. Kuisisioner Pengujian <i>Usability</i>	93
Lampiran 4. <i>Screenshot</i> Aplikasi <i>Learning Science</i>	97

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Android merupakan sistem operasi perangkat bergerak (*mobile operating system*) yang pertama kali dikembangkan oleh Google Corporation pada tahun 2007 dan terus mendapatkan jumlah pengguna yang besar sampai sekarang. Hal ini ditandai dengan jumlah aktivasi perangkat berbasis Android yang mencapai 1 juta aktivasi setiap harinya (Android Developer, 2012). Selain itu, dengan dukungan yang berasal dari 300 *partner* di bidang perangkat keras, perangkat lunak, dan perusahaan telekomunikasi pada kuartal ketiga 2012 Android menjadi sistem operasi *mobile* dengan pangsa pasar terbesar dengan presentase 75%, mengalahkan *platform* iOS yang dimiliki oleh Apple (Deliusno, 2012).

Lisensi Android yang terbuka memungkinkan pengembangannya dilakukan dengan cepat dan dapat mengakomodasikan inovasi dari berbagai kalangan tanpa harus membayar biaya lisensi kepada Google (Darcey, 2012 : 10). Selain memiliki keuntungan karena fitur paling mutakhir akan terus dikembangkan, hal tersebut memiliki kelemahan terkait aspek fragmentasi *platform* sistem operasi maupun perangkat keras berbasis Android. Hal ini dikarenakan Google tidak memberikan ketentuan standar bagaimana

spesifikasi perangkat keras yang direkomendasikan untuk perangkat berbasis Android.

Berbagai versi sistem operasi Android (mulai dari Cupcake, Donut, Éclair, Froyo, Gingerbread, Ice Cream Sandwich, Honeycomb dan Jelly Bean) serta berbagai perangkat berbasis Android yang memiliki spesifikasi perangkat keras berbeda-beda (resolusi layar, tipe prosesor, dan ukuran memori). Hal ini membuat pengembangan aplikasi berkualitas yang dapat menjangkau semua versi Android tidak dapat dilakukan dengan mudah. Terkait dengan fragmentasi *platform* tersebut, pengembang aplikasi Android dituntut untuk membuat prioritas pada versi Android dan spesifikasi perangkat keras tertentu karena karakteristik pengembangannya berbeda (Utama, 2012).

Terkait dengan semakin maraknya penggunaan perangkat Android di tengah masyarakat khususnya di kalangan pelajar, peneliti mengembangkan aplikasi yang bertujuan untuk membantu proses pembelajaran terutama pembelajaran di luar kelas. IPA Terpadu dipilih sebagai materi utama karena mata pelajaran ini masih dikaji prospek pengembangannya di sekolah (Parmin, 2011:46-51). Di samping itu, IPA Terpadu juga belum memiliki media pembelajaran berbasis multimedia, khususnya yang berbasis *mobile application*, sehingga pengembangan media untuk mata pelajaran ini sangat diperlukan. Hanya saja, pengembangan aplikasi pembelajaran IPA Terpadu ini juga dihadapkan pada fragmentasi versi Android yang ada sehingga perlu dilakukan pengujian *software quality* lebih lanjut terlebih dahulu sebelum produk akhir aplikasi ini diluncurkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas akhir aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu yang telah peneliti kembangkan berdasarkan aspek *software quality* agar bisa diketahui tingkat kelayakan aplikasi tersebut untuk digunakan oleh pengguna akhir. Hasil penelitian ini nantinya diharapkan bisa menjadi acuan pengembangan aplikasi-aplikasi Android lainnya yang ditujukan untuk proses pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan, diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Adanya fragmentasi sistem operasi Android maupun perangkat berbasis Android.
2. Fragmentasi *platform* memunculkan masalah kurangnya kualitas aplikasi-aplikasi Android yang ada di pasaran.
3. Perlunya dilakukan pengujian *software quality* pada aplikasi Android agar dapat bekerja secara optimal sesuai dengan ekspektasi pengguna.
4. Aplikasi IPA Terpadu yang dikembangkan juga membutuhkan pengujian *software quality* agar layak digunakan oleh pengguna akhir.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan dengan lebih terarah, peneliti membatasi aspek penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada pengujian *software quality* aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android.

2. Aspek *software quality* yang digunakan meliputi aspek *correctness*, aspek *functionality*, aspek *portability*, dan aspek *usability*. Pemilihan keempat aspek tersebut didasari telah terakomodasikannya pengujian untuk aspek internal aplikasi (*correctness*, *functionality*, dan *portability*) serta aspek eksternal aplikasi yang melibatkan pengguna akhir (*usability*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis aspek *correctness* pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android?
2. Bagaimana analisis aspek *functionality* pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android?
3. Bagaimana analisis aspek *portability* pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android?
4. Bagaimana analisis aspek *usability* pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil analisis aspek *correctness* kualitas aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android.
2. Untuk mengetahui hasil analisis aspek *functionality* pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android.

3. Untuk mengetahui hasil analisis aspek *portability* pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android.
4. Untuk mengetahui hasil analisis aspek *usability* pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dikategorikan menjadi manfaat teoritis dan manfaat praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi pengembangan aplikasi Android yang berorientasi pada pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

- a. Mendapatkan hasil uji kelayakan penggunaan aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android.
- b. Aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu yang telah melalui proses pengujian dapat digunakan sebagai media bantu pembelajaran IPA, khususnya pembelajaran di luar kelas.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. *Software Quality*

Kualitas perangkat lunak atau *software quality* didefinisikan sebagai kesesuaian terhadap kebutuhan performa dan fungsionalitas, standar pengembangan yang terdokumentasi, serta karakter implisit dari sebuah perangkat lunak yang dikembangkan secara profesional (Agarwal, dkk, 2010 : 89). Menurut Shalahudin dan Rosa (2011), sebuah perangkat lunak perlu dijaga untuk keperluan sebagai berikut:

- a. Agar dapat “*survive*” bertahan hidup di dunia bisnis perangkat lunak.
- b. Dapat bersaing dengan perangkat lunak yang lain.
- c. Pemacu pemasaran global (*global marketing*).
- d. Mengefektifkan biaya agar tidak banyak membuang perangkat lunak karena kegagalan pemasaran atau kegagalan produksi.
- e. Mempertahankan pelanggan (*customer*) dan meningkatkan keuntungan.

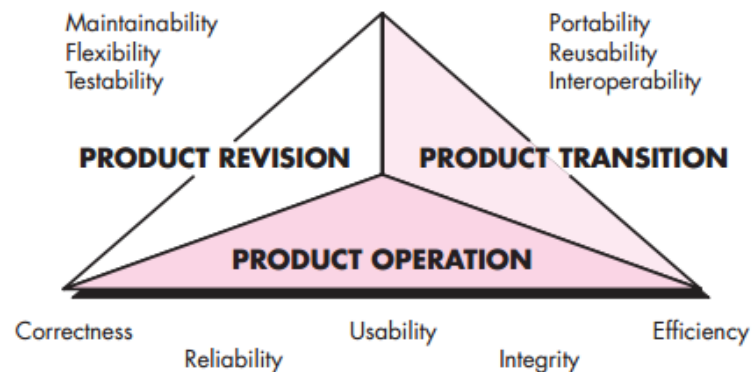
McCall, Richards, dan Walter merumuskan faktor-faktor yang ada dalam *software quality* meliputi:

- a. *Correctness* yang berkaitan dengan bagaimana program mampu memenuhi spesifikasi dan tujuan yang ingin dicapai oleh pengguna.

- b. *Reliability* yang berkaitan dengan bagaimana sebuah program mampu beroperasi dalam sebuah kondisi yang menuntut presisi tertentu.
- c. *Efficiency* yang berkaitan dengan jumlah sumber daya komputer yang digunakan serta kode yang diperlukan di dalam program untuk menjalankan setiap fungsinya.
- d. *Integrity* yang berkaitan dengan tingkat kontrol terhadap program oleh pengguna, baik yang mendapatkan otorisasi ataupun tidak.
- e. *Usability* yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan oleh pengguna untuk mengoperasikan, menyiapkan *input*, dan menginterpretasikan *output* dari program.
- f. *Maintainability* yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk menemukan dan mengatasi kesalahan di dalam program.
- g. *Flexibility* yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk mengubah program yang beroperasi.
- h. *Testability* yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk menguji sebuah program untuk memastikan bahwa program tersebut berfungsi sebagaimana mestinya.
- i. *Portability* yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk dapat mentransfer sebuah program dari sebuah lingkungan perangkat keras atau lunak tertentu ke lingkungan yang lain.
- j. *Reusability* yang berkaitan dengan bagaimana sebuah bagian program dapat digunakan kembali di dalam program lain.

- k. *Interoperability* yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk menghubungkan sebuah sistem dengan sistem yang lain (Pressman, 2010 : 402).

Sebelas faktor tersebut dikategorikan ke dalam tiga kategori utama *product revisions*, *product operations*, dan *product transitions*.



Gambar 1. *McCall's Software Quality Factors*

International Standard Organization melalui ISO-9126 mengidentifikasikan enam karakteristik dalam aspek *software quality* yang meliputi (Pressman, 2010 : 403):

- Functionality* yang menunjukkan bahwa produk perangkat lunak mampu mengakomodasikan apa yang diperlukan oleh pengguna.
- Reliability* yang terkait dengan kapabilitas sebuah perangkat lunak mampu menjaga level performa yang dimilikinya.
- Usability* yang terkait dengan usaha yang diperlukan untuk menggunakan perangkat lunak.

- d. *Efficiency* yang terkait dengan sumber daya fisik ketika perangkat lunak dijalankan.
- e. *Maintainability* yang terkait dengan usaha yang diperlukan untuk mengubah perangkat lunak.
- f. *Portability* yang terkait dengan kemampuan perangkat lunak untuk dapat dijalankan dalam lingkungan yang berbeda.

2. *Correctness*

McCall mendefinisikan aspek *correctness* sebagai aspek yang berkaitan dengan bagaimana sebuah program mampu memenuhi spesifikasi dan tujuan yang ingin dicapai oleh pelanggan. Aspek *correctness* diukur dengan melakukan analisis jumlah baris dengan teknik *Kilo Line of Code* (Pressman, 2010:402). Roger Pressman (2010:709) juga menjelaskan serangkaian metode analisis *Kilo Line of Code* tersebut yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Metode Perhitungan KLOC

Metode	Rumus
<i>Walston-Felix Model</i>	$E = 5.2 \times (\text{KLOC})^{0.91}$
<i>Bailey-Basili Model</i>	$E = 5.5 + 0.73 \times (\text{KLOC})^{1.16}$
<i>Boehm simple Model</i>	$E = 3.2 \times (\text{KLOC})^{1.05}$
<i>Doty model for KLOC > 9</i> (untuk lebih dari 9000 baris kode)	$E = 5.288 \times (\text{KLOC})^{1.047}$

Menurut Steve McConnell (2004), ekspektasi *error* yang terjadi dalam proses pengembangan perangkat lunak berdasarkan ukuran proyek perangkat lunak ditunjukkan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Ukuran Proyek dan Densitas *Error*

Ukuran Proyek	Densitas <i>Error</i>
Kurang dari 2K	0-25 <i>Error per KLOC</i>
2K-16K	0-40 <i>Error per KLOC</i>
16K-64K	0.5 – 50 <i>Error per KLOC</i>
64K-512K	2-7 <i>Error per KLOC</i>
Lebih dari 512K	4-100 <i>Error per KLOC</i>

3. *Functionality*

McCall mendefinisikan *functionality* sebagai aspek yang menunjukkan bahwa produk perangkat lunak mampu mengakomodasikan apa yang diperlukan oleh pengguna (Pressman, 2010:409) . ISO-9126 mendefinisikan *functionality* sebagai derajat kesesuaian perangkat lunak terhadap aspek *suitability*, *accuracy*, *interoperability*, *compliance*, dan *security* (Jung, dkk, 2004:88). Subkarakteristik aspek *functionality* tersebut dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 3. Sub-karakteristik Aspek *Functionality*

Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Suitability</i>	“Dapatkah perangkat lunak menampilkan performa sebagaimana yang diinginkan?”
<i>Accurateness</i>	“Apakah hasilnya sesuai yang diharapkan?”
<i>Interoperability</i>	“Dapatkah sistem berinteraksi dengan sistem yang lain?”
<i>Compliance</i>	“Apakah sistem tersebut telah sesuai standar?”
<i>Security</i>	“Dapatkah sistem mencegah akses yang tidak mendapatkan otorisasi?”

Menurut Chemuturi (2011:35), sebuah produk memiliki 2 tipe *functionality* yaitu :

a. *Core functionality*

Merupakan fungsionalitas utama yang dimiliki oleh sebuah produk, dimana tanpa fungsionalitas ini sebuah produk tidak berguna sama sekali. Artinya, berjalannya semua *core functionality* pada sebuah produk adalah standar *functionality* yang harus dipenuhi.

b. *Ancillary functionality*

Merupakan fungsionalitas tambahan yang dimiliki oleh sebuah produk. Sekalipun fungsionalitas ini tidak ada, produk yang bersangkutan masih bisa digunakan.

Aspek *functionality* dianalisis melalui mekanisme pengujian *Black Box* untuk setiap komponen fungsional yang ada pada aplikasi serta dengan menggunakan metode *Function Point Analysis*. David Longstreet (2002) dari Software Metrics mendeskripsikan *Function Point Analysis* (FPA) sebagai sebuah metode untuk memecah sistem ke dalam komponen-komponen yang lebih kecil, sehingga komponen tersebut dapat dimengerti dan dianalisis.

Allan Albrecht (1983) memperhitungkan FPA berdasarkan komponen internal maupun eksternal sistem yaitu :

a. *Number of external inputs (EI)*. Merupakan proses dasar yang memproses data dan kontrol informasi yang datang dari luar batasan

aplikasi. *Input* eksternal dapat mengubah perilaku yang dimiliki oleh sistem.

- b. *Number of external output (EO)*. Merupakan proses dasar dimana data dilewatkan dari dalam aplikasi menuju ke luar batasan aplikasi.
- c. *Number of external inquiry (EQ)*. Merupakan *input* yang bersifat *online* sebagai hasil dari respons yang diberikan oleh perangkat lunak.
- d. *Number of internal logical file (ILF)*. Masing-masing *internal logical file* merupakan sekelompok data yang ada dalam aplikasi dan dikelola melalui *input* eksternal.
- e. *Number of external interface file (EIF)*. Merupakan kelompok data yang berelasi atau kontrol informasi yang dirujuk oleh aplikasi tapi dipelihara oleh aplikasi lain. Masing-masing *external logical file* merupakan sekelompok data yang ada di luar aplikasi tetapi menyediakan informasi yang mungkin berguna bagi aplikasi tersebut.

Kelima komponen tersebut dihitung nilai *Function Point*-nya dengan rumus:

$$FP = CFP \times [0.65 + 0.01 \times \sum Fi]$$

Dimana Fi merupakan rentang angka dari 1 sampai 14 yang merupakan angka acuan berdasarkan respon pertanyaan-pertanyaan berikut :

Tabel 4. Daftar Pertanyaan untuk Aspek Fi FPA Albrecht

No	Pertanyaan	Skala
1	Apakah sistem membutuhkan <i>backup</i> dan <i>recovery</i> yang reliabel?	0 1 2 3 4 5
2	Apakah dibutuhkan komunikasi data khusus untuk mentransfer informasi informasi dari dan ke dalam aplikasi?	0 1 2 3 4 5
3	Adakah fungsi pemrosesan yang terdistribusi?	0 1 2 3 4 5
4	Apakah performa merupakan aspek terpenting yang harus dipenuhi?	0 1 2 3 4 5
5	Akankah sistem tetap berjalan meskipun digunakan dalam lingkungan operasional yang berat?	0 1 2 3 4 5
6	Apakah sistem ini memerlukan <i>input</i> data secara <i>online</i> ?	0 1 2 3 4 5
7	Apakah <i>entry</i> data <i>online</i> membutuhkan transaksi <i>input</i> yang diperoleh via <i>multiple screen</i> dan operasi?	0 1 2 3 4 5
8	Apakah ILFs diperbarui secara <i>online</i> ?	0 1 2 3 4 5
9	Apakah <i>input</i> , <i>output</i> , <i>file</i> atau inkuiri-nya kompleks?	0 1 2 3 4 5
10	Apakah proses internalnya kompleks?	0 1 2 3 4 5
11	Apakah kode program didesain untuk dapat digunakan kembali?	0 1 2 3 4 5
12	Apakah konversi dan instalasi dimasukkan ke dalam desain?	0 1 2 3 4 5
13	Apakah sistem ini didesain untuk dapat digunakan dalam berbagai instalasi di organisasi yang berbeda?	0 1 2 3 4 5
14	Apakah aplikasi ini didesain untuk dapat memfasilitasi perubahan dan kemudahan untuk digunakan oleh pengguna?	0 1 2 3 4 5

Setiap pertanyaan dijawab menggunakan skala dari 0 (tidak penting atau tidak terapkan) sampai skala 5 (sangat esensial). Total angka yang diperoleh dikalkulasikan ke dalam rumus *Function Point* diatas.

Setiap produk yang diteliti menggunakan pendekatan *Function Point Analysis* Albrecht dikategorikan menjadi tiga standar kompleksitas dengan faktor pengali yang berbeda untuk setiap komponen internal atau eksternal yang dimiliki. Faktor pengali untuk setiap kategori ditunjukkan pada tabel 5 berikut :

Tabel 5. Faktor Pengali untuk Setiap Kategori

Kategori	<i>Simple</i>	<i>Average</i>	<i>Complex</i>
<i>Input</i>	x 3	x 4	x 6
<i>Output</i>	x 4	x 5	x 7
<i>Files</i>	x 7	x 10	x 15
<i>Interface Files</i>	x 5	x 7	x 10
<i>Enquiries</i>	x 3	x 4	x 6

Geoffrey Phipps (1999) mempublikasikan standar nilai *Function Point* yang digunakan untuk bahasa pemrograman Java adalah 61 kecacatan untuk setiap seribu baris kode (61 *defects per KLOC*). Apabila hasil perhitungan *Function Point Analysis* yang dilakukan terhadap produk berbasis Java mendapatkan nilai dibawah standar tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk tersebut sudah memenuhi aspek kualitas perangkat lunak berdasarkan standar pengujian *functionality*.

Terkait dengan modul pembelajaran yang terkait dengan aspek *functionality* dan digunakan didalam aplikasi yang akan diuji, Indrayanti dan Susilowati (2010) membagi modul pembelajaran menjadi beberapa komponen yang mencakup bagian pendahuluan, bagian kegiatan belajar dan daftar pustaka.

Bagian pendahuluan mengandung penjelasan umum mengenai modul dan indikator pembelajaran. Bagian kegiatan belajar mengandung uraian isi pembelajaran, rangkuman, tes, kunci jawaban, dan umpan balik. Bagian kegiatan belajar sebagaimana yang telah dikemukakan Indrayanti dan Susilowati tersebut menjadi acuan *core functionality* aplikasi pembelajaran yang menjadi obyek penelitian ini.

4. *Portability*

McCall mendefinisikan aspek *portability* sebagai aspek yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk dapat mentransfer sebuah program dari sebuah lingkungan perangkat keras atau lunak tertentu ke lingkungan yang lain. ISO-9126 mendefinisikan *portability* sebagai kemudahan sebuah perangkat lunak dapat dipindahkan dari suatu lingkungan ke lingkungan lain dengan mengacu pada indikator *adaptability*, *installability*, *conformance*, dan *replaceability* (Pressman, 2010:404).

Portability memungkinkan sebuah produk perangkat lunak untuk dipindahkan dari satu *platform* ke *platform* yang lain. Untuk mencapai tujuan ini, konsepsi standar bahasa pemrograman harus digunakan,

sedangkan konsepsi yang spesifik terhadap sebuah *platform* seharusnya dihindari. Artinya, hanya sedikit perubahan yang dilakukan agar suatu produk perangkat lunak akan di-*porting* ke *platform* lain yang mendukung bahasa pemrograman yang sama (Chemuturi, 2011:40).

Terkait dengan aspek *portability*, khususnya sub-aspek *installability* di Android, sejak dikembangkan pada tahun 2007 hingga 2012 Android sudah mencapai beberapa versi sistem operasi yang belum tentu kompatibel satu sama lain. Pada September 2012, versi sistem operasi Android beserta level API-nya adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Versi *Platform* Android

Version	Codename	API
1.5	Cupcake	3
1.6	Donut	4
2.1	Eclair	7
2.2	Froyo	8
2.3 – 2.3.2	Gingerbread	9
2.3.3 – 2.3.7		10
3.1	Honeycomb	12
3.2		13
4.0 – 4.0.2	Ice Cream Sandwich	14
4.0.3 – 4.0.4		15
4.1	Jelly Bean	16

Selain faktor versi sistem operasi, faktor lain yang perlu diperhatikan dalam pengembangan aplikasi Android adalah variasi ukuran dan densitas layar yang digunakan di perangkat berbasis Android. Variasi ukuran tersebut terdiri atas:

Tabel 7. Ukuran dan Densitas Layar Android

	<i>Low Density (120) ldpi</i>	<i>Medium Density (160) mdpi</i>	<i>High Density (240) hdpi</i>
<i>Small Screen</i>	QVGA (240 x 320)		
<i>Normal Screen</i>	WQVGA 400 (240 x 400) WQVGA 432 (240 x 432)	HVGA (320 x 480)	WVGA 800 (480 x 800) WVGA 854 (480 x 854)
<i>Large Screen</i>		WVGA 800 (480 x 800) WVGA 854 (480 x 854)	
<i>Extra Large Screen</i>			

5. Usability

Agarwal, dkk (2010) mendefinisikan *usability* sebagai kapabilitas perangkat lunak untuk dapat dimengerti, dipahami, dan digunakan. International Standard Organization mendefinisikan *usability* sebagai kapabilitas sebuah produk perangkat lunak untuk bisa dimengerti, dipelajari, dan digunakan dalam kondisi penggunaan tertentu (usaha yang diperlukan untuk menggunakan) (Ferre, 2001:22). *Usability* memiliki empat sub-karakteristik sebagai berikut:

- Understandability*: “apakah pengguna paham bagaimana menggunakan sistem dengan mudah?”
- Learnability*: “dapatkah pengguna belajar menggunakan sistem dengan mudah?”
- Operability*: “dapatkah pengguna menggunakan sistem tanpa banyak usaha?”

- d. *Attractiveness*: “apakah tampilan sistem bagus?”

Jakob Nielsen (1993) menyatakan penting untuk menyadari bahwa *usability* bukanlah properti / komponen *user interface* tunggal ataupun satu dimensi saja. *Usability* memiliki berbagai komponen dan secara tradisional terkait dengan lima atribut berikut:

- a. *Learnability*: sebuah sistem seharusnya mudah dipelajari agar pengguna dapat segera menyelesaikan tugasnya dengan sistem tersebut.
- b. *Efficiency*: sebuah sistem seharusnya efisien ketika digunakan agar ketika pengguna telah mempelajari sistem tersebut, produktivitasnya bisa meningkat.
- c. *Memorability*: sebuah sistem seharusnya mudah untuk diingat supaya pengguna yang tidak menggunakan sistem tersebut dalam jangka waktu lama dapat kembali memakai tanpa harus mempelajari semuanya dari awal lagi.
- d. *Errors*: sebuah sistem seharusnya memiliki level *error* yang rendah agar pengguna hanya melakukan sedikit kesalahan dalam penggunaan sistem dan agar mereka dapat segera kembali ketika melakukan kesalahan. Lebih lanjut lagi, *error* yang fatal pada sistem tidak boleh terjadi.
- e. *Satisfaction*: sebuah sistem seharusnya menyenangkan untuk digunakan pengguna, paling tidak secara subyektif mereka menyukai penggunaan sistem tersebut.

Untuk memastikan konsistensi pengukuran *usability*, *subjective satisfaction* diukur dengan menggunakan kuisioner singkat yang diberikan kepada pengguna setelah pengguna selesai mencoba menggunakan sistem yang diuji. Pengujian aspek *usability* pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan survei terhadap pengguna menggunakan angket kuisioner J.R Lewis yang telah dipublikasikan pada International Journal of Human Computer Interaction pada tahun 1995.

B. Kerangka Berpikir

Penelitian ini diawali dengan permasalahan adanya fragmentasi *platform* Android yang berpengaruh terhadap kualitas perangkat lunak yang ada. Sebagai salah satu aplikasi Android yang dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran, aplikasi pembelajaran IPA Terpadu juga harus melalui serangkaian pengujian *software quality* agar produk akhirnya berkualitas bila dikaji dari kajian rekayasa perangkat lunak.

Aplikasi IPA Terpadu untuk *platform* Android dikaji dengan menggunakan empat aspek *software quality* McCall dan ISO-9126 yang meliputi aspek *correctness*, aspek *functionality*, aspek *portability*, dan aspek *usability*. Berdasarkan data yang diperoleh dari proses pengujian diperoleh keterangan bagaimana kualitas perangkat lunak tersebut menurut kaidah rekayasa perangkat lunak. Keterangan tersebut dapat dijadikan acuan apakah perangkat lunak yang dikembangkan layak digunakan pengguna atau tidak.

C. Hipotesis

Dalam penelitian ini, peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *correctness*.
2. Aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *functionality*.
3. Aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *portability*.
4. Aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *usability*.

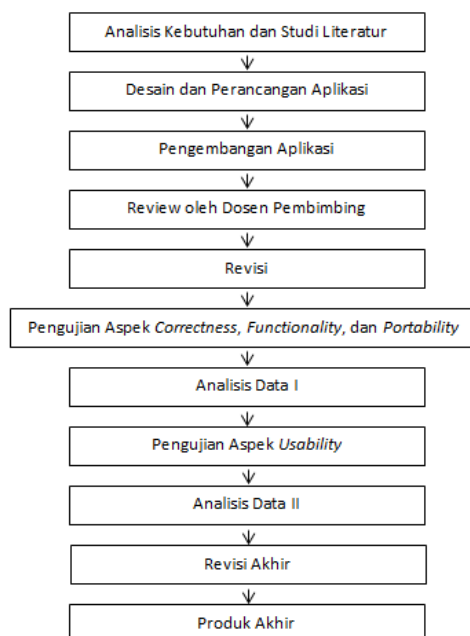
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini termasuk dalam jenis penelitian riset dan pengembangan (*research and development*). Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

2. Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang ada dalam penelitian analisis pengembangan media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android adalah sebagai berikut:

1. *Correctness*
2. *Functionality*
3. *Portability*
4. *Usability*

3. Definisi Operasional Variabel

1. *Correctness* merupakan aspek yang berkaitan dengan bagaimana program mampu memenuhi spesifikasi dan tujuan yang ingin dicapai oleh pengguna.
2. *Functionality* merupakan aspek yang menunjukkan bahwa produk perangkat lunak mampu mengakomodasikan apa yang diperlukan oleh pengguna.
3. *Portability* merupakan aspek yang terkait dengan kemampuan perangkat lunak untuk dapat dijalankan dalam lingkungan yang berbeda.
4. *Usability* merupakan aspek yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan pengguna untuk mengoperasikan, menyiapkan *input*, dan menginterpretasikan *output* program.

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Teknik observasi dilakukan untuk mengumpulkan data yang terkait dengan aspek *correctness*, *functionality*, dan aspek *portability* perangkat lunak yang diuji.

2. Kuisisioner

Teknik kuisisioner dilakukan untuk mengumpulkan data yang terkait dengan aspek *functionality* dan aspek *usability* perangkat lunak yang diuji.

5. Subyek Penelitian

Subyek penelitian untuk aspek *correctness* dan aspek *portability* adalah media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android. Subyek penelitian untuk aspek *functionality* adalah 5 orang pengguna ahli Android sedangkan subyek penelitian untuk aspek *usability* adalah siswa SMP N 3 Purworejo sejumlah 30 orang.

Pemilihan jumlah responden penelitian tersebut mengikuti kaidah yang dikemukakan Sugiyono (2010) bahwa jumlah minimal ahli yang diperlukan untuk melakukan validasi adalah 3 orang dan jumlah responden untuk sampel kecil minimal 30 orang.

6. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian untuk aspek *correctness*, aspek *functionality*, dan aspek *portability* dilakukan di Laboratorium Sistem Informasi Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sedangkan penelitian aspek *usability* dilakukan di SMP N 3 Purworejo. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2013.

B. Metode Pengembangan

Penelitian aspek *software quality* untuk media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini dilakukan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak dengan model pengembangan *Linear Sequential* dengan urutan proses sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami pengguna akhir.

2. Desain

Desain perangkat lunak merupakan proses multilangkah yang fokus pada desain pembuatan perangkat lunak. Aspek yang dikembangkan meliputi perancangan *Unified Modelling Language* berupa *use case diagram* dan *class diagram* serta perancangan antarmuka (*user interface*).

3. Implementasi

Desain yang telah dirancang kemudian ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Proses pembuatan kode program ini

menggunakan bahasa pemrograman Java untuk mengimplementasikan logika program, dan XML untuk mengimplementasikan antarmuka yang telah dirancang.

4. Pengujian

Proses pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang telah dikembangkan layak untuk digunakan oleh pengguna akhir. Aspek yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas perangkat lunak yang digunakan meliputi aspek *correctness*, aspek *functionality*, aspek *portability*, dan aspek *usability*.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen penelitian untuk aspek *correctness*, aspek *functionality*, aspek *portability*, dan aspek *usability*.

1. Instrumen *Correctness*

Pengujian aspek *correctness* pada media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android dilakukan dengan pendekatan perhitungan jumlah *error* (E) per *Kilo Line of Code* (KLOC) menurut model Waltson-Felix, Bailey-Basili, Boehm, dan Doty (apabila ukuran KLOC > 9).

Metode perhitungan *Kilo Line of Code* (KLOC) menurut Waltson-Felix, Bailey-Basili, Boehm, dan Doty adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Metode Analisis KLOC

Metode	Rumus
<i>Walston-Felix Model</i>	$E = 5.2 \times (\text{KLOC})^{0.91}$
<i>Bailey-Basili Model</i>	$E = 5.5 + 0.73 \times (\text{KLOC})^{1.16}$
<i>Boehm simple Model</i>	$E = 3.2 \times (\text{KLOC})^{1.05}$
<i>Doty model for KLOC > 9</i> (untuk lebih dari 9000 baris kode)	$E = 5.288 \times (\text{KLOC})^{1.047}$

2. Instrumen *Functionality*

Pengujian aspek *functionality* pada media pembelajaran IPA

Terpadu untuk *platform* Android dilakukan dengan menggunakan

kuisisioner *functionality* sebagai berikut:

Tabel 9. Kuisisioner Pengujian *Functionality*

No	Kategori	Tipe *)	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Navigasi	<i>Core</i>	Apakah aplikasi <i>Learning Science</i> dapat dijalankan?		
2.	Navigasi	<i>Core</i>	Apakah menu-menu pembelajaran di bagian halaman utama dapat diakses?		
3.	Navigasi	<i>Ancillary</i>	Apakah menu About dapat diakses menggunakan <i>softkey options</i> ?		
4.	Materi	<i>Core</i>	Apakah konten berisi materi pembelajaran dapat diakses?		
5.	Materi	<i>Core</i>	Apakah tiap-tiap judul materi pembelajaran dapat diakses?		
6.	Materi	<i>Core</i>	Apakah navigasi pada materi pembelajaran (daftar isi dan <i>back to top</i>) dapat diakses?		
7.	Materi	<i>Core</i>	Dapatkah ukuran huruf pada materi disesuaikan dengan menekan tombol		

No	Kategori	Tipe *)	Pertanyaan	Ya	Tidak
			<i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> ?		
8.	Materi	<i>Ancillary</i>	Apakah daftar tips pembelajaran dapat diakses?		
9.	Materi	<i>Ancillary</i>	Apakah tiap-tiap materi tips pembelajaran dapat diakses?		
10.	Evaluasi	<i>Core</i>	Apakah konten berisi daftar soal evaluasi pembelajaran dapat diakses?		
11.	Evaluasi	<i>Core</i>	Apakah opsi jawaban tiap-tiap soal evaluasi bisa diakses dengan memilih salah satu <i>radio Button</i> ?		
12.	Jawaban & Feedback	<i>Core</i>	Apakah muncul <i>pop up message</i> berisi keterangan jawaban benar atau jawaban salah ketika pengguna memilih salah satu opsi jawaban?		
13.	Review	<i>Core</i>	Apakah materi-materi yang pada menu <i>Smart Review</i> dapat diakses?		
14.	Tambahan	<i>Ancillary</i>	Apakah <i>link</i> yang terdapat pada menu <i>Bookmark</i> dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?		
15.	Tambahan	<i>Ancillary</i>	Apakah menu pencarian menggunakan Wolfram Alpha, Wikipedia, dan Google dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?		
16.	Orientasi	<i>Ancillary</i>	Apakah aplikasi <i>Learning Science</i> dapat dijalankan pada mode <i>landscape</i> ?		

*) Tipe *functionality* mengacu pada materi kegiatan belajar utama pada modul pembelajaran

Selain instrumen *functionality* yang melibatkan responden dari kalangan ahli, instrument kedua yang digunakan adalah instrumen kuisisioner *Function Point Analysis* Allan Albrecht sebagai berikut :

Tabel 10. Daftar Pertanyaan untuk Aspek Fi FPA Albrecht

No	Pertanyaan	Skala
1	Apakah sistem membutuhkan <i>backup</i> dan <i>recovery</i> yang reliabel?	0 1 2 3 4 5
2	Apakah dibutuhkan komunikasi data khusus untuk mentransfer informasi informasi dari dan ke dalam aplikasi?	0 1 2 3 4 5
3	Adakah fungsi pemrosesan yang terdistribusi?	0 1 2 3 4 5
4	Apakah performa merupakan aspek terpenting yang harus dipenuhi?	0 1 2 3 4 5
5	Akankah sistem tetap berjalan meskipun digunakan dalam lingkungan operasional yang berat?	0 1 2 3 4 5
6	Apakah sistem ini memerlukan <i>input</i> data secara <i>online</i> ?	0 1 2 3 4 5
7	Apakah <i>entry</i> data <i>online</i> membutuhkan transaksi <i>input</i> yang diperoleh via <i>multiple screen</i> dan operasi?	0 1 2 3 4 5
8	Apakah ILFs diperbarui secara <i>online</i> ?	0 1 2 3 4 5
9	Apakah <i>input</i> , <i>output</i> , <i>file</i> atau inkuiri-nya kompleks?	0 1 2 3 4 5
10	Apakah proses internalnya kompleks?	0 1 2 3 4 5
11	Apakah kode program didesain untuk dapat digunakan kembali?	0 1 2 3 4 5
12	Apakah konversi dan instalasi dimasukkan ke dalam desain?	0 1 2 3 4 5
13	Apakah sistem ini didesain untuk dapat digunakan dalam berbagai instalasi di organisasi yang berbeda?	0 1 2 3 4 5
14	Apakah aplikasi ini didesain untuk dapat memfasilitasi perubahan dan kemudahan untuk digunakan oleh pengguna?	0 1 2 3 4 5

3. Instrumen *Portability*

Pengujian aspek *portability* dilakukan pada media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android dilakukan dengan cara melakukan

analisis instalasi aplikasi pada beberapa *Android Virtual Device* atau *Android emulator* yang memiliki versi dan resolusi layar yang berbeda.

Pengujian aspek *portability* meliputi aspek berikut:

- a. Versi Sistem Operasi
 1. Froyo
 2. Gingerbread
 3. Jelly Bean
 - b. Model Tampilan
 1. *Portrait*
 2. *Landscape*
 - c. Resolusi Layar
 1. HDPI: WVGA 800 (480 x 800 piksel) 240 dpi.
 2. MDPI: HVGA (320 x 480 piksel) 160 dpi.
 3. LDPI: QVGA (240 x 320 piksel) 120 dpi.
4. Instrumen *Usability*

Instrumen yang digunakan dalam penelitian *usability* pada media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini adalah angket *Computer System Usability Questionnaire* yang dipublikasikan oleh J.R Lewis dalam International Journal of Human-Computer Interaction pada tahun 1995.

Tabel 11. *Computer System Usability Questionnaire* J.R Lewis

No	Pertanyaan	Skor Penilaian
1.	Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 7
2.	Cara penggunaan sistem ini sangat simpel.	1 2 3 4 5 6 7
3.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efektif ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 7
4.	Saya dapat dengan cepat menyelesaikan pekerjaan saya menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 7
5.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efisien ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 7
6.	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 7
7.	Sistem ini sangat mudah dipelajari.	1 2 3 4 5 6 7
8.	Saya yakin saya akan lebih produktif ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 7
9.	Jika terjadi <i>error</i> , sistem ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasi masalah.	1 2 3 4 5 6 7
10.	Kapanpun saya melakukan kesalahan, saya bisa kembali dan pulih dengan cepat.	1 2 3 4 5 6 7
11.	Informasi yang disediakan sistem ini sangat jelas.	1 2 3 4 5 6 7
12.	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.	1 2 3 4 5 6 7
13.	Informasi yang diberikan oleh sistem ini sangat mudah dipahami.	1 2 3 4 5 6 7
14.	Informasi yang diberikan sangat efektif dalam membantu menyelesaikan pekerjaan saya.	1 2 3 4 5 6 7
15.	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas.	1 2 3 4 5 6 7
16.	Tampilan sistem ini sangat memudahkan.	1 2 3 4 5 6 7
17.	Saya suka menggunakan tampilan sistem semacam ini.	1 2 3 4 5 6 7
18.	Sistem ini memberikan semua fungsi dan kapabilitas yang saya perlukan.	1 2 3 4 5 6 7
19.	Secara keseluruhan, saya sangat puas dengan kinerja sistem ini.	1 2 3 4 5 6 7

D. Teknik Analisis Data

Analisis data untuk penelitian ini meliputi adalah sebagai berikut:

1. Analisis *Correctness*

Hasil penelitian *error* untuk tiap *Kilo Line of Code* dikomparasikan dengan tabel densitas *error* yang dikemukakan Steve McConnell berikut:

Tabel 12. Ukuran Proyek dan Densitas *Error*

Ukuran Proyek	Densitas <i>Error</i>
Kurang dari 2K	0-25 <i>Error per KLOC</i>
2K-16K	0-40 <i>Error per KLOC</i>
16K-64K	0.5 – 50 <i>Error per KLOC</i>
64K-512K	2-7 <i>Error per KLOC</i>
Lebih dari 512K	4-100 <i>Error per KLOC</i>

Jika jumlah *error* yang diperoleh dari kalkulasi KLOC berada pada rentang nilai *error* pada Densitas *Error* yang sesuai, dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak yang diuji memenuhi *software quality* dari aspek *correctness*.

2. Analisis *Functionality*

Analisis *functionality* dilakukan dengan mengolah kuisioner *functionality* yang telah diberikan kepada 5 orang responden. Standar yang digunakan adalah apabila semua *core functionality* yang ada di dalam aplikasi yang diuji mendapatkan nilai 100%.

Selain pengujian yang melibatkan responden, pengujian *functionality* pada aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini juga diuji dengan menggunakan metode *Function Point Analysis* Allan Albrecht. Standar yang digunakan sebagai acuan adalah

standar *defects per KLOC* bahasa pemrograman Java yakni 61 *defects per KLOC*.

Apabila aplikasi yang diuji mampu memenuhi standar pengujian 100% *core functionality* berjalan dengan baik dan nilai *Function Point Analysis* yang diperoleh kurang dari 61 ($FP < 61$) dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang diuji tersebut telah memenuhi aspek *software quality* ditinjau dari sisi *software functionality*.

3. Analisis *Portability*

Analisis untuk aspek *portability* dilakukan dengan melakukan observasi fungsionalitas komponen ketika aplikasi dijalankan ke lingkungan versi sistem, mode tampilan, dan resolusi layar perangkat Android yang berbeda. Jika aplikasi dapat di-*install* dan bisa berjalan sebagaimana mestinya dengan tanpa kehilangan fungsionalitas aslinya, dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut telah memenuhi aspek *portability*.

4. Analisis *Usability*

Analisis *usability* dilakukan dengan menguji nilai konsistensi internal data yang diperoleh melalui penelitian menggunakan kuisioner *usability* J.R Lewis dengan menggunakan metode Alpha Cronbach.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Nilai yang diperoleh dalam perhitungan tersebut kemudian dikomparasikan dengan tabel nilai konsistensi Alpha Cronbach. Semakin

tinggi nilai konsistensi internal yang diperoleh dalam penelitian, nilai *usability*-nya semakin bagus dan produk yang diuji layak untuk digunakan oleh pengguna.

Tabel 13. Nilai Konsistensi Internal Alpha Cronbach

Cronbach's Alpha	Internal Consistency
$\alpha \geq .9$	<i>Excellent</i>
$.9 > \alpha \geq .8$	<i>Good</i>
$.8 > \alpha \geq .7$	<i>Acceptable</i>
$.7 > \alpha \geq .6$	<i>Questionable</i>
$.6 > \alpha \geq .5$	<i>Poor</i>
$.5 > \alpha$	<i>Unacceptable</i>

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahapan Analisis Kebutuhan

1. Analisis Proses

Beberapa fungsi minimal yang dibutuhkan dalam media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini antara lain:

- a. Pengguna dapat mengakses materi pembelajaran IPA.
- b. Pengguna dapat mengikuti latihan evaluasi pembelajaran IPA.
- c. Pengguna dapat mengakses kumpulan tips dan trik yang terkait dengan pembelajaran.
- d. Pengguna dapat mengakses kumpulan referensi pembelajaran IPA Terpadu.
- e. Pengguna dapat mengakses *slideshow* ringkasan materi pembelajaran.
- f. Pengguna dapat mencari definisi istilah-istilah seputar materi pembelajaran IPA.

2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

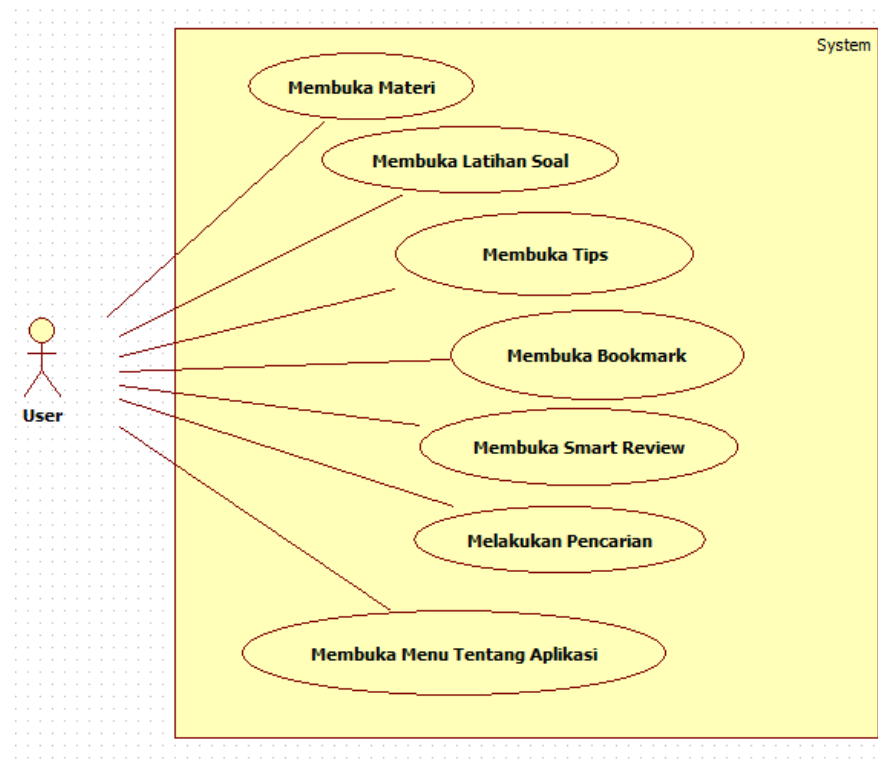
Agar bisa mencapai *user experience* yang ideal, kebutuhan perangkat keras maupun lunak yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini adalah:

- a. *Smartphone* dengan prosesor minimal 800 MHz.
- b. Versi sistem operasi yang digunakan minimal versi Android 2.2 (Froyo).
- c. Ukuran layar 3.5 inchi dengan resolusi minimal 320x480 piksel.
- d. Ketersediaan koneksi internet.

B. Tahapan Desain

1. Perancangan *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem yang akan dibuat. *Use case diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem yang akan dibuat. Secara kasar, *use case diagram* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi yang ada. Rancangan *use case diagram* untuk media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Rancangan *Use Case Diagram*

Untuk memperjelas skema interaksi antara pengguna dengan sistem dijabarkan skenario untuk setiap *use case* ditunjukkan seperti pada tabel 14 – 20 berikut :

Tabel 14. *Use Case* Membuka Materi

<i>Use case ID</i>	LRS-001
<i>Use case Name</i>	Membuka Materi
<i>Use case Type</i>	<i>Essential</i>
<i>Priority</i>	<i>High</i>
<i>Actors</i>	<i>User</i>
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini melakukan proses membuka menu materi untuk dapat mengakses kumpulan materi yang telah disediakan.
<i>Pre-conditions</i>	Halaman utama ditampilkan
<i>Basic Path</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu materi 2. Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke daftar materi pembelajaran yang telah disediakan 3. <i>User</i> memilih materi pembelajaran tertentu 4. Sistem menampilkan isi materi pembelajaran sesuai dengan pilihan <i>user</i>
<i>Postconditions</i>	Isi materi ditampilkan

Tabel 15. *Use Case* Membuka Latihan Soal

<i>Use case ID</i>	LRS-002
<i>Use case Name</i>	Membuka Latihan Soal
<i>Use case Type</i>	<i>Essential</i>
<i>Priority</i>	<i>High</i>
<i>Actors</i>	<i>User</i>
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini melakukan proses membuka menu evaluasi untuk dapat mengakses kumpulan latihan soal yang telah disediakan
<i>Pre-conditions</i>	Halaman utama ditampilkan
<i>Basic Path</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu evaluasi 2. Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke daftar latihan soal yang telah disediakan 3. <i>User</i> memilih latihan soal tertentu 4. Sistem menampilkan isi soal pembelajaran 5. <i>User</i> memilih salah satu jawaban yang dianggap benar 6. Sistem memberikan <i>feedback</i> jawaban
<i>Postconditions</i>	Isi latihan soal ditampilkan

Tabel 16. *Use Case* Membuka Tips

<i>Use case ID</i>	LRS-003
<i>Use case Name</i>	Membuka Tips
<i>Use case Type</i>	<i>Essential</i>
<i>Priority</i>	<i>High</i>
<i>Actors</i>	<i>User</i>
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini melakukan proses membuka menu tips dan trik untuk dapat mengakses kumpulan tips yang telah disediakan
<i>Pre-conditions</i>	Halaman utama ditampilkan
<i>Basic Path</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu tips 2. Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke kumpulan tips dan trik yang telah disediakan 3. <i>User</i> memilih tips yang ada 4. Sistem menampilkan isi materi tips dan trik
<i>Postconditions</i>	Isi tips ditampilkan

Tabel 17. *Use Case* Membuka *Bookmark*

<i>Use case ID</i>	LRS-004
<i>Use case Name</i>	Membuka <i>Bookmark</i>
<i>Use case Type</i>	<i>Essential</i>
<i>Priority</i>	<i>High</i>
<i>Actors</i>	<i>User</i>
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini melakukan proses membuka menu <i>Bookmark</i> untuk dapat mengakses halaman <i>website</i> yang telah didaftarkan di dalam materi
<i>Pre-conditions</i>	Halaman utama ditampilkan
<i>Basic Path</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu <i>Bookmark</i> 2. Sistem akan menampilkan daftar <i>website Bookmark</i> yang telah disediakan 3. <i>User</i> memilih salah satu pilihan dari daftar <i>Bookmark</i> 4. Sistem mengarahkan pengguna ke browser dengan URL sesuai dengan URL situs yang telah di-<i>Bookmark</i>
<i>Postconditions</i>	Browser menampilkan <i>website</i> sesuai isi menu <i>Bookmark</i>

Tabel 18. *Use Case* Membuka *Smart Review*

<i>Use case ID</i>	LRS-005
<i>Use case Name</i>	Membuka <i>Smart Review</i>
<i>Use case Type</i>	<i>Essential</i>
<i>Priority</i>	<i>High</i>
<i>Actors</i>	<i>User</i>
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini melakukan proses membuka menu <i>Smart Review</i> untuk dapat mengakses materi <i>Smart Review</i> yang telah disediakan
<i>Pre-conditions</i>	Halaman utama ditampilkan
<i>Basic Path</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu <i>Smart Review</i> 2. Sistem akan menampilkan materi <i>Smart Review</i> yang direpresentasikan dalam gambar-gambar 3. <i>User</i> melakukan swipe layar ke kanan untuk mengakses materi berikutnya 4. Sistem melakukan navigasi dan membawa <i>user</i> ke materi berikutnya
<i>Postconditions</i>	Materi <i>Smart Review</i> ditampilkan

Tabel 19. *Use Case* Melakukan Pencarian

<i>Use case ID</i>	LRS-006
<i>Use case Name</i>	Melakukan Pencarian
<i>Use case Type</i>	<i>Essential</i>
<i>Priority</i>	<i>High</i>
<i>Actors</i>	<i>User</i>
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini melakukan pencarian istilah menggunakan <i>computational engine</i> Wolfram Alpha
<i>Pre-conditions</i>	Halaman utama ditampilkan
<i>Basic Path</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu pencarian 2. Sistem menampilkan kotak pencarian 3. <i>User</i> memasukkan istilah yang akan dicari dan menekan tombol pencarian 4. Sistem mengaktifkan browser dan membawa <i>user</i> ke halaman Wolfram Alpha dengan query sesuai dengan <i>input</i> yang diberikan <i>user</i>
<i>Postconditions</i>	Browser menampilkan <i>website</i> Wolfram Alpha dan hasil pencarian yang dilakukan

Tabel 20. *Use Case* Membuka Menu Tentang Aplikasi

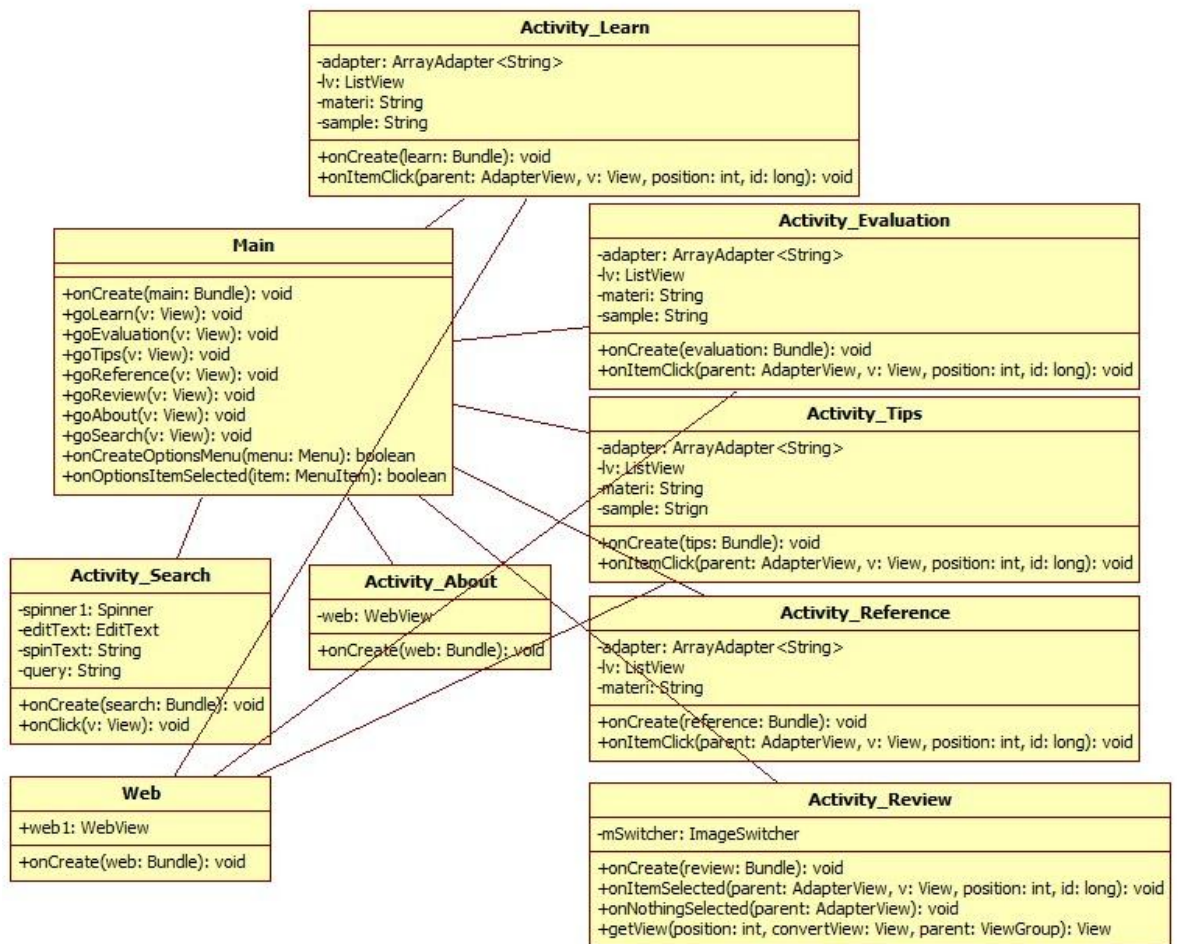
<i>Use case ID</i>	LRS-008
<i>Use case Name</i>	Membuka Menu Tentang Aplikasi
<i>Use case Type</i>	<i>Not Essential</i>
<i>Priority</i>	<i>Low</i>
<i>Actors</i>	<i>User</i>
<i>Description</i>	<i>Use case</i> ini menampilkan menu deskripsi aplikasi
<i>Pre-conditions</i>	Halaman utama ditampilkan
<i>Basic Path</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu tentang 2. Sistem menampilkan deskripsi aplikasi dan deskripsi pengembangan
<i>Postconditions</i>	Halaman tentang aplikasi ditampilkan

2. Perancangan *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas dalam *class diagram* memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas, sedangkan operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Kelas-kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Susunan struktur kelas yang baik pada *class diagram* sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas sebagai seperti kelas main, kelas yang menangani tampilan sistem, kelas yang diambil dari pendefinisian *use case*, dan kelas yang diambil dari pendefinisian data (Shalahuddin dan Rosa, 2011).

Rancangan *class diagram* media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ditunjukkan seperti pada gambar 4.



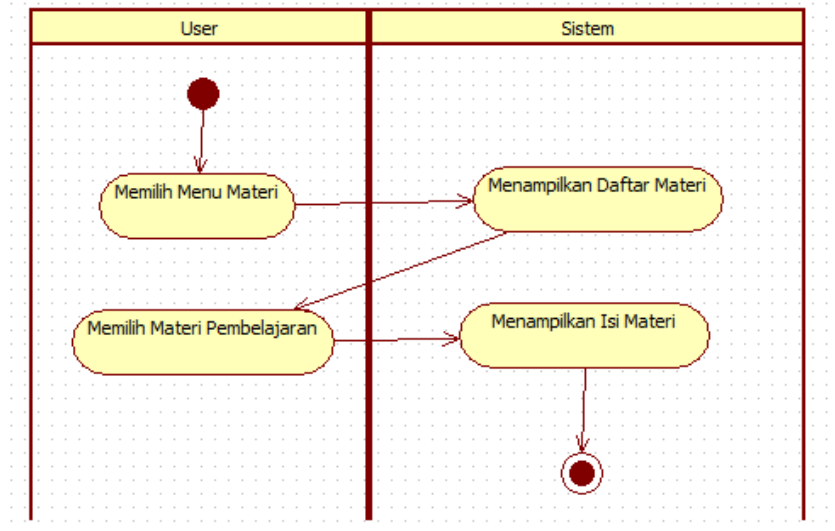
Gambar 4. Rancangan *Class Diagram*

3. Perancangan *Activity Diagram*

Activity diagram atau diagram aktivitas menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor (Shalahuddin dan Rosa, 2011).

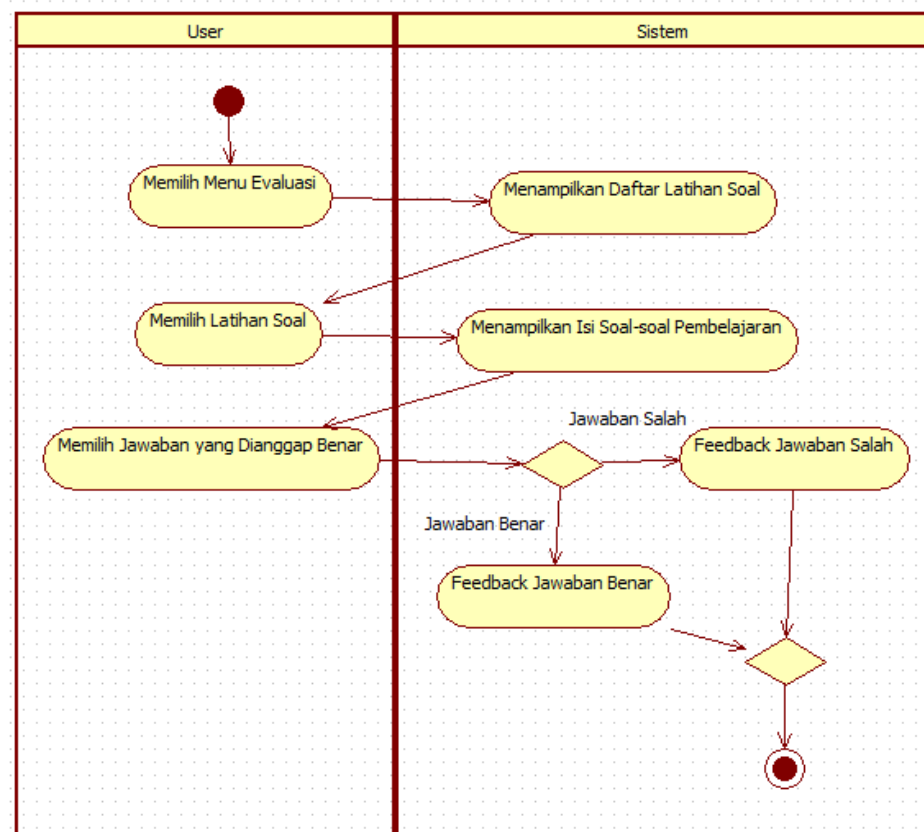
Rancangan *Activity Diagram* media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android adalah seperti pada gambar 5 – 11.

a. Membuka Materi



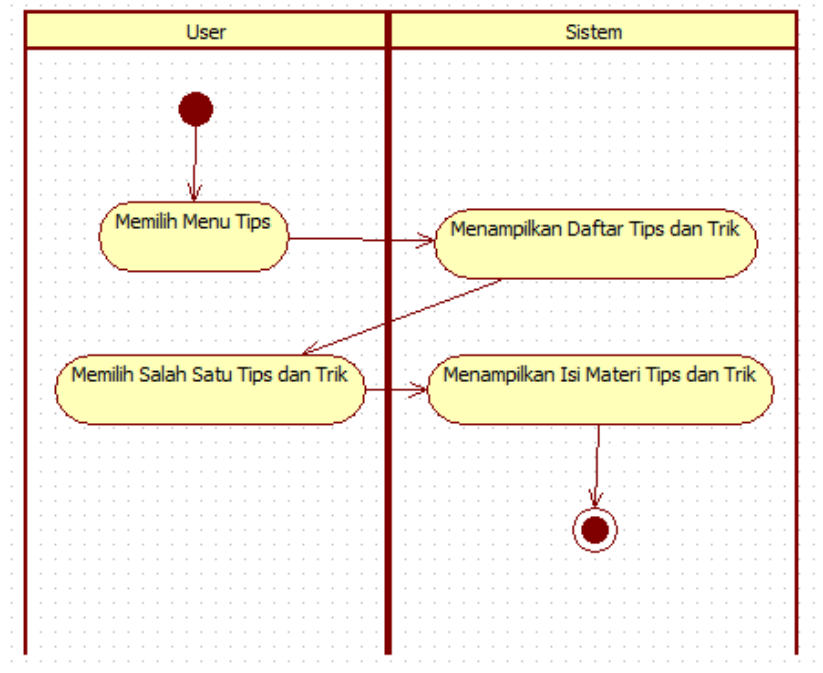
Gambar 5. Activity Diagram Membuka Materi

b. Membuka Latihan Soal / Evaluasi



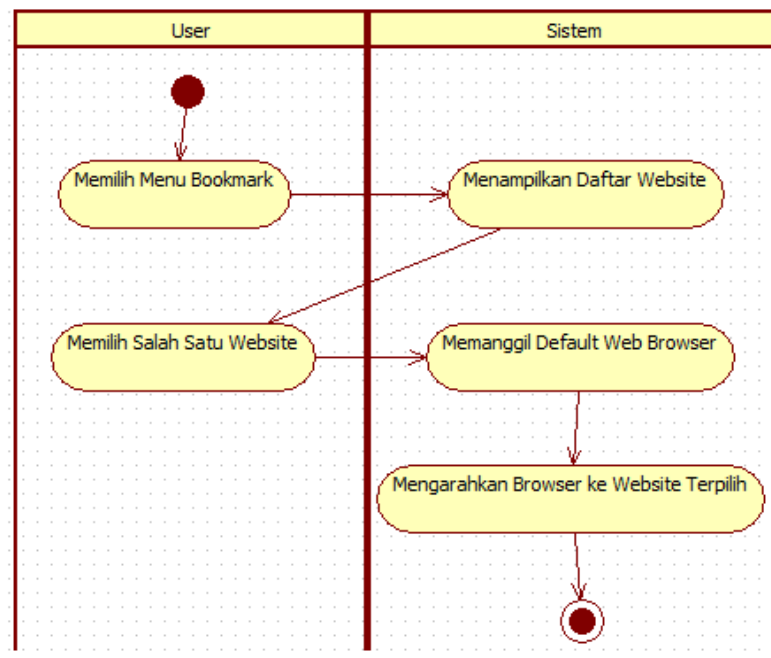
Gambar 6. Activity Diagram Latihan Soal / Evaluasi

c. Membuka Tips



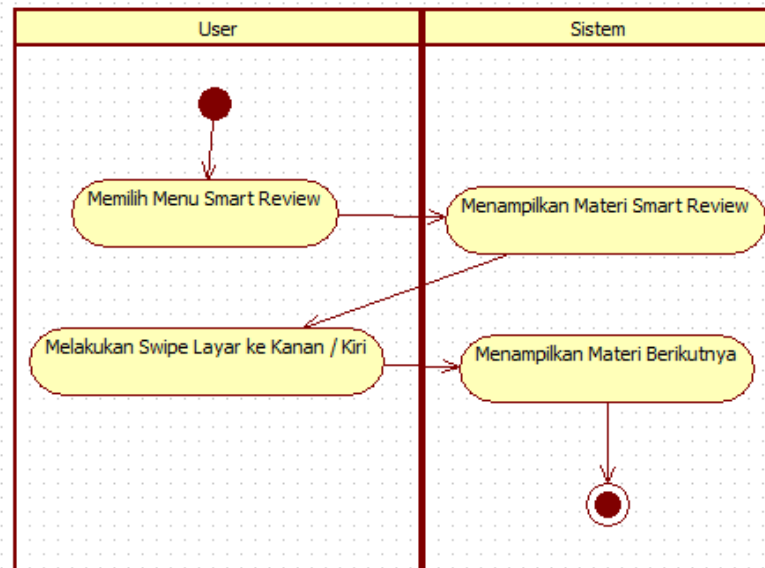
Gambar 7. Activity Diagram Membuka Tips

d. Membuka *Bookmark*



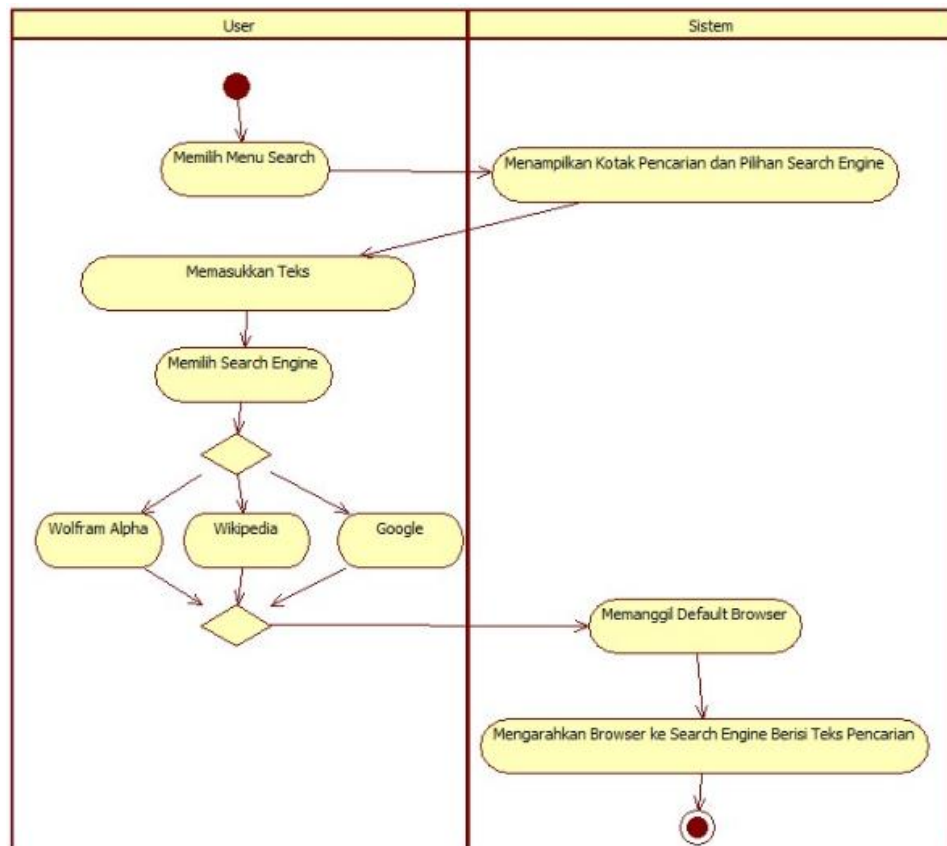
Gambar 8. Activity Diagram Membuka *Bookmark*

e. Membuka *Smart Review*



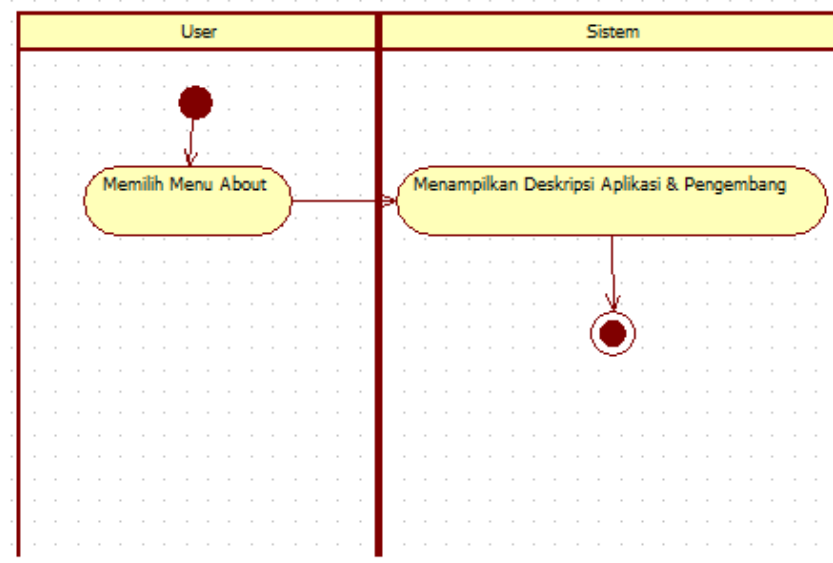
Gambar 9. Activity Diagram Membuka *Smart Review*

f. Melakukan Pencarian



Gambar 10. Activity Diagram Melakukan Pencarian

g. Membuka Menu Tentang Aplikasi



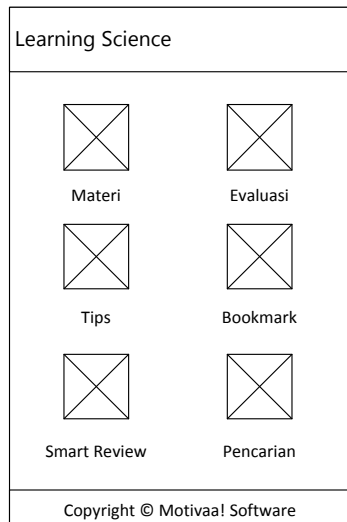
Gambar 11. *Activity Diagram* Membuka Menu Tentang Aplikasi

4. Perancangan *User Interface*

Rancangan awal *user interface* media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android adalah sebagai berikut:

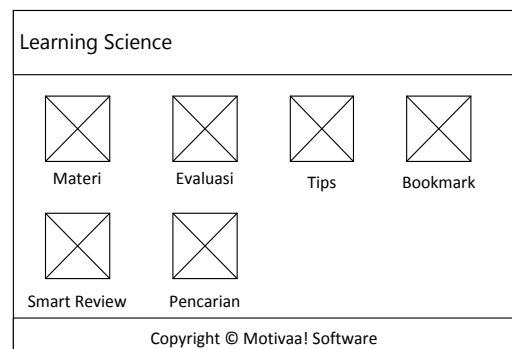
a. Rancangan Halaman Utama dan *Options Menu*

Halaman utama dibuat menggunakan *style "Dashboard Layout"* yang pertama kali dipresentasikan oleh Google pada tahun 2010. Selain memungkinkan konsistensi tampilan di setiap resolusi perangkat Android, rancangan ini juga sangat mengedepankan kemudahan akses untuk setiap menu yang dimiliki aplikasi.



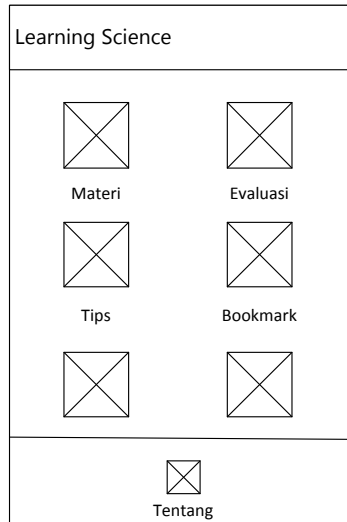
Gambar 12. Rancangan Halaman Utama Modus *Portrait*

Selain tampilan *portrait*, halaman utama memiliki halaman khusus untuk modus *landscape* yang digunakan untuk mempermudah penggunaan ketika *smartphone* pengguna berada dalam modus *landscape*.



Gambar 13. Rancangan Halaman Utama Modus *Landscape*

Options menu digunakan untuk memfasilitasi fitur tambahan yang tidak dikategorikan sebagai menu utama. Menu ini berisi menu tentang aplikasi dan pengembangnya.



Gambar 14. Rancangan *Options Menu* pada Halaman Utama

b. Rancangan Halaman Materi

Halaman materi berisi materi pembelajaran IPA Terpadu. Materi yang disampaikan melalui menu ini merupakan ringkasan materi pembelajaran berdasarkan materi utama yang ada di buku pelajaran.

Materi
Materi Pembelajaran 1
Materi Pembelajaran 2
Materi Pembelajaran 3
Materi Pembelajaran 4
Materi Pembelajaran 5
Materi Pembelajaran 6
Materi Pembelajaran 7
Materi Pembelajaran 8
Materi Pembelajaran 9
Materi Pembelajaran 10
Materi Pembelajaran 11
Materi Pembelajaran 12

Gambar 15. Rancangan Halaman Materi Pembelajaran

c. Rancangan Halaman Evaluasi Pembelajaran

Halaman evaluasi pembelajaran berisi daftar latihan soal sesuai dengan materi pembelajaran yang ada di menu Materi. Bentuk soal yang digunakan adalah pilihan ganda dengan menggunakan *pop up message* yang menunjukkan jawaban yang dipilih oleh pengguna benar atau salah.

Evaluasi
Soal Evaluasi Pembelajaran 1
Soal Evaluasi Pembelajaran 2
Soal Evaluasi Pembelajaran 3
Soal Evaluasi Pembelajaran 4
Soal Evaluasi Pembelajaran 5
Soal Evaluasi Pembelajaran 6
Soal Evaluasi Pembelajaran 7
Soal Evaluasi Pembelajaran 8
Soal Evaluasi Pembelajaran 9
Soal Evaluasi Pembelajaran 10
Soal Evaluasi Pembelajaran 11
Soal Evaluasi Pembelajaran 12

Gambar 16. Rancangan Halaman Evaluasi Pembelajaran

d. Rancangan Halaman Tips dan Trik

Halaman tips dan trik berisi kumpulan tips belajar untuk pengguna.

Tips
Tips dan Trik Belajar

Gambar 17. Rancangan Halaman Tips dan Trik

e. Rancangan Halaman *Bookmark*

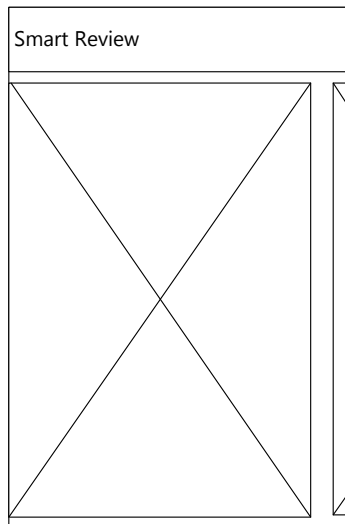
Halaman *Bookmark* berisi daftar referensi situs eksternal yang terkait dengan pembelajaran IPA Terpadu atau materi sains secara umum. Apabila pengguna memilih salah satu *link* yang terdaftar, pengguna akan langsung dibawa ke halaman utama situs yang bersangkutan. Fitur ini membutuhkan akses internet.

Bookmark
Biology Corner
Kucing Fisika
Chems for Kids

Gambar 18. Rancangan Halaman *Bookmark*

f. Rancangan Halaman *Smart Review*

Halaman *Smart Review* berisi presentasi materi pembelajaran yang disampaikan secara singkat dengan mengedapankan unsur visual dalam penyampaian. Mekanisme penggunaannya adalah menggunakan *swipe gesture*, yang berarti pengguna harus menyapu layar dari kanan ke kiri untuk dapat melihat presentasi selanjutnya.



Gambar 19. Rancangan Halaman *Smart Review*

g. Rancangan Halaman Pencarian

Halaman pencarian digunakan untuk memfasilitasi pencarian istilah yang tidak diketahui oleh pengguna. Kata kunci pencarian akan menjadi *keyword* yang digunakan oleh mesin pencari Wolfram Alpha, Google, dan Wikipedia untuk mendapatkan definisi istilah. Setelah pengguna memasukkan kata kunci pencarian, pengguna akan langsung dibawa ke *internet browser* dengan alamat situs Wolfram Alpha atau mesin pencari yang lain sesuai dengan pilihan pengguna. Fitur pencarian ini dimasukkan ke dalam aplikasi untuk mengakomodasikan belum adanya kamus sains yang secara khusus terintegrasi di dalam aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android.

Pencarian
Input Text Here :
<input type="text"/>
Search Engine :
<input type="button" value="Wolfram Alpha"/>
<input type="button" value="Search"/>

Gambar 20. Rancangan Halaman Pencarian

h. Rancangan Halaman Isi

Rancangan halaman isi meliputi *layout* untuk isi materi, isi evaluasi, tips dan trik, bantuan, dan tentang aplikasi. Rancangan halaman ini berlaku universal untuk memfasilitasi konten yang secara umum sama.

[konten]		
<table border="1"> <tr> <td>Pendahuluan</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	Pendahuluan	
Pendahuluan		
<table border="1"> <tr> <td>Isi Materi</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	Isi Materi	
Isi Materi		
Back to Top <input type="button" value="−"/> <input type="button" value="+"/>		

Gambar 21. Rancangan Halaman Isi Materi, Isi Evaluasi, Tips dan Trik, Bantuan, dan Tentang

Materi yang ada pada aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android dikelola dengan menggunakan *file* HTML yang dipanggil

menggunakan *WebView*. Pertimbangan memakai format HTML adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mendapatkan konsistensi tampilan pada setiap materi di dalam aplikasi untuk versi Android apapun.
- b. Untuk mempermudah kustomisasi tampilan dengan menggunakan satu *file* CSS terpisah.
- c. Dengan tambahan fitur *Zoom View* yang sudah ada secara *built in* pada Android memungkinkan pengguna dapat memperbesar atau memperkecil ukuran teks materi sesuai kebutuhan masing-masing.
- d. Dengan menggunakan format *file* ini, materi dapat ditampilkan secara optimal ketika aplikasi dijalankan pada modus *portrait* maupun modus *landscape*.

C. Tahapan Implementasi

1. Implementasi Sistem

Proses pengembangan aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini dilakukan dengan menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*) Eclipse Juno dengan semua versi SDK (*Software Development Kit*) Android mulai dari versi Froyo 2.2 hingga versi Jelly Bean 4.2 ter-*install* dengan baik. Proses pengembangannya dilakukan sebagai berikut :

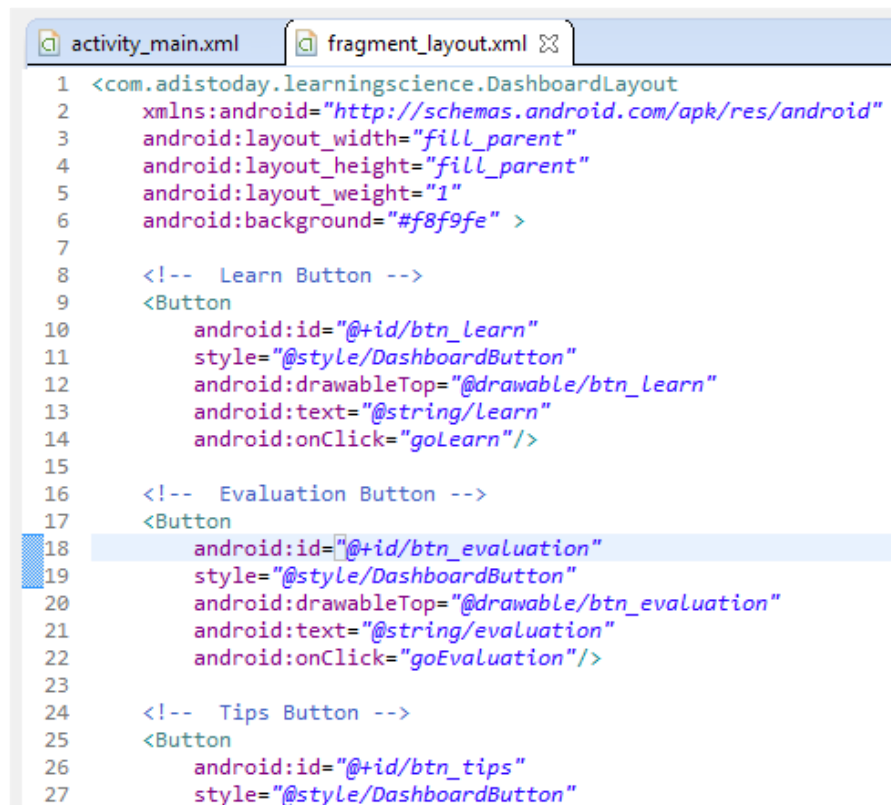
- a. Implementasi *layout* aplikasi menggunakan *script* XML.
- b. Implementasi materi pembelajaran menggunakan *script* HTML.
- c. Implementasi logika program menggunakan bahasa pemrograman Java.

Tahapan yang dilewati tersebut dijabarkan sebagai berikut:

- a. Implementasi *layout* aplikasi menggunakan *script* XML

Semua *layout* yang bukan gambar dikembangkan dengan menggunakan *script* XML sesuai dengan *syntax* standar yang dikembangkan oleh Google. *Layout* yang dikembangkan sebagai kebutuhan aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini diantaranya *actionbar compat*, *activity main*, *footer layout*, *fragment layout*, *layout about*, *layout evaluation*, *layout learn*, *layout reference*, *layout review*, *layout search*, *layout tips*, dan *web*.

File-file tersebut belum termasuk *script* XML bawaan Android yang juga berperan penting dalam proses jalannya aplikasi seperti *AndroidManifest.xml* serta berbagai *file* yang ada dalam folder *drawable*, *value*, maupun *menu*.

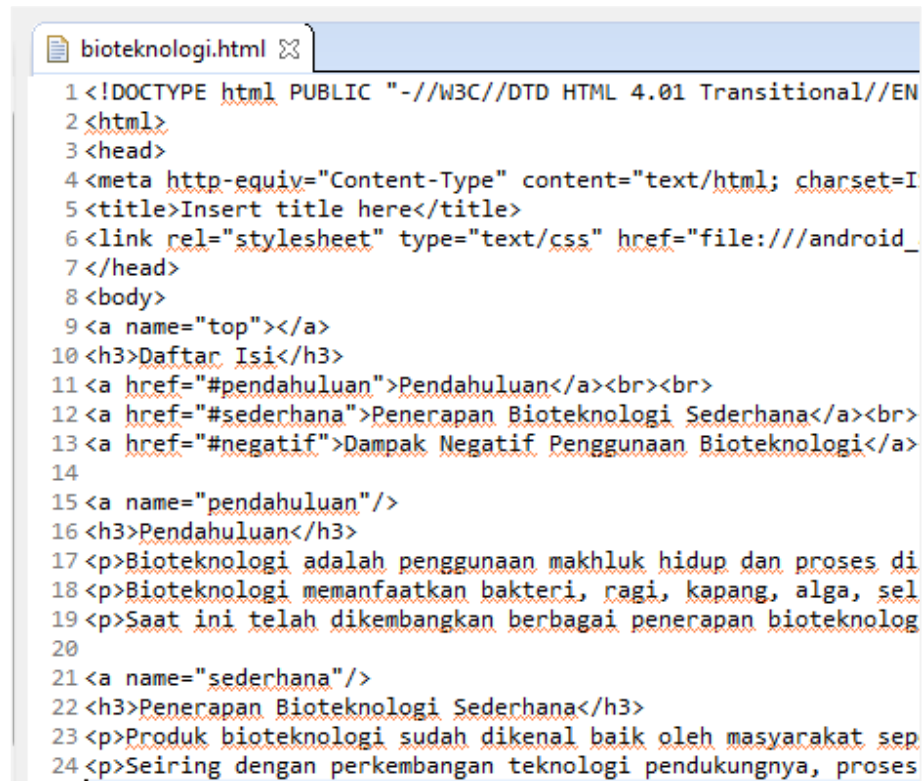


Gambar 22. Potongan *Script* XML untuk *fragment_layout.xml*

b. Implementasi materi pembelajaran menggunakan *script* HTML.

Pengembangan materi pembelajaran untuk aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android menggunakan *script* HTML. HTML dipilih

sebagai pengganti *TextView* konvensional yang ada pada Android karena tingkat fleksibilitas dan aksesibilitasnya yang lebih tinggi. Materi yang dikembangkan dengan menggunakan HTML dapat menyesuaikan diri sesuai dengan resolusi layar perangkat yang menjalankannya. Selain itu, pengguna juga dapat mengatur tingkat perbesaran (*zoom view*) materi yang ditampilkan dengan mudah.



```
1 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN
2 <html>
3 <head>
4 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=I
5 <title>Insert title here</title>
6 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="file:///android_
7 </head>
8 <body>
9 <a name="top"></a>
10 <h3>Daftar Isi</h3>
11 <a href="#pendahuluan">Pendahuluan</a><br><br>
12 <a href="#sederhana">Penerapan Bioteknologi Sederhana</a><br>
13 <a href="#negatif">Dampak Negatif Penggunaan Bioteknologi</a>
14
15 <a name="pendahuluan"/>
16 <h3>Pendahuluan</h3>
17 <p>Bioteknologi adalah penggunaan makhluk hidup dan proses di
18 <p>Bioteknologi memanfaatkan bakteri, ragi, kapang, alga, sel
19 <p>Saat ini telah dikembangkan berbagai penerapan bioteknolog
20
21 <a name="sederhana"/>
22 <h3>Penerapan Bioteknologi Sederhana</h3>
23 <p>Produk bioteknologi sudah dikenal baik oleh masyarakat sep
24 <p>Seiring dengan perkembangan teknologi pendukungnya, proses
```

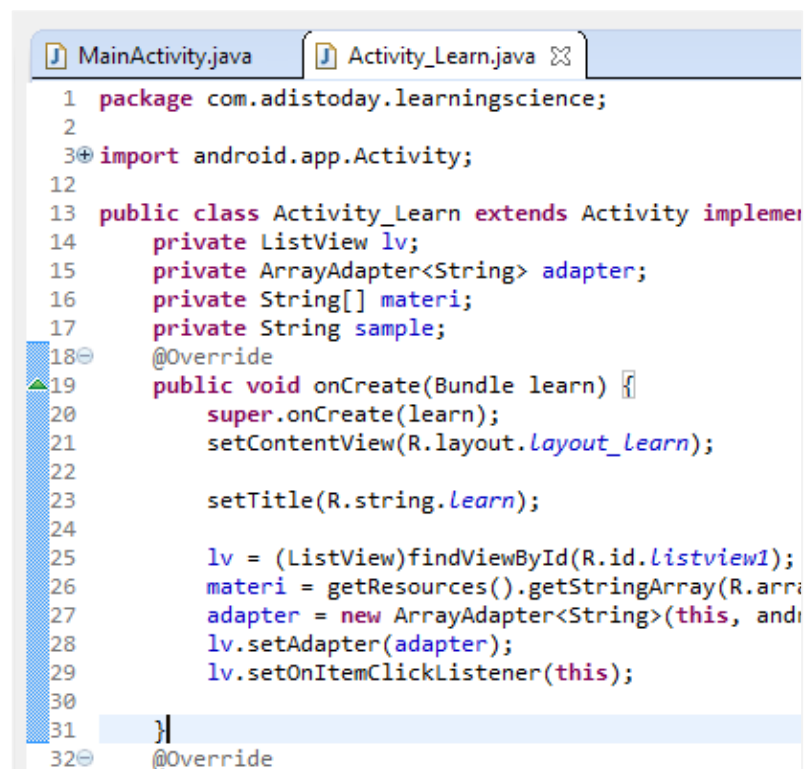
Gambar 23. Potongan *Script* HTML untuk bioteknologi.html

Selain dua kelebihan diatas, HTML juga memiliki kelebihan dalam aspek kemudahan pengelolaan tampilan. Hanya dengan menggunakan satu *file* CSS (*Cascading Style Sheet*), semua *file* HTML yang ada di dalam aplikasi dapat tampil dengan lebih konsisten. *File* yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan materi di dalam aplikasi yang peneliti kembangkan meliputi bioteknologi, lapisan litosfer, listrik statis, matahari dan bumi, pewarisan sifat,

sistem ekskresi, sistem indera, sistem koordinasi, sistem reproduksi, sistem arus listrik, dan tata surya.

- c. Implementasi logika program menggunakan bahasa pemrograman Java.

Layout dan materi yang telah dikembangkan tidak akan berjalan sebagai sebuah aplikasi tanpa adanya peran serta Java sebagai bahasa pemrograman utama pengembangan yang digunakan di Android. Java berperan dalam menangani setiap aktivitas yang ada pada *layout* maupun dari sistem internal secara umum. Contoh penggunaan Java ditunjukkan pada pemberian aksi pada *Button* yang ada pada *layout XML* agar bisa diklik dan kemudian melakukan navigasi ke halaman baru.



```
1 package com.adistoday.learningscience;
2
3 import android.app.Activity;
12
13 public class Activity_Learn extends Activity implements
14     private ListView lv;
15     private ArrayAdapter<String> adapter;
16     private String[] materi;
17     private String sample;
18 @Override
19 public void onCreate(Bundle learn) {
20     super.onCreate(learn);
21     setContentView(R.layout.layout_learn);
22
23     setTitle(R.string.learn);
24
25     lv = (ListView)findViewById(R.id.listview1);
26     materi = getResources().getStringArray(R.array.materi);
27     adapter = new ArrayAdapter<String>(this, android.R.layout.simple_list_item_1, materi);
28     lv.setAdapter(adapter);
29     lv.setOnItemClickListener(this);
30
31 }
32 @Override
```

Gambar 24. Potongan *Script* Java untuk *Activity_Learn.java*

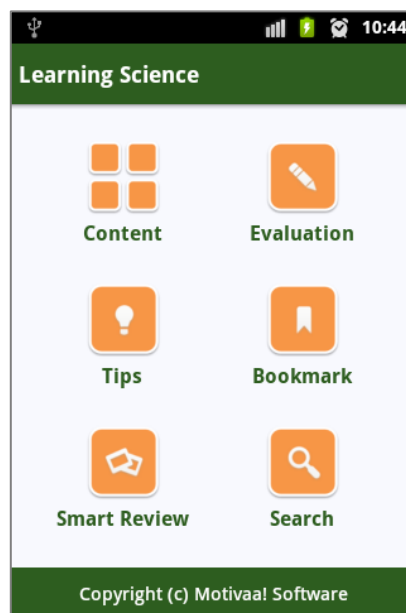
File Java yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android ini diantaranya *activity about*, *activity evaluation*, *activity learn*, *activity reference*, *activity review*, *activity search*,

activity tips, dashboard layout, main activity, web, web2, dan Web3. File-file ini belum termasuk program bawaan Android yang juga berperan penting dalam proses jalannya aplikasi seperti file R.java.

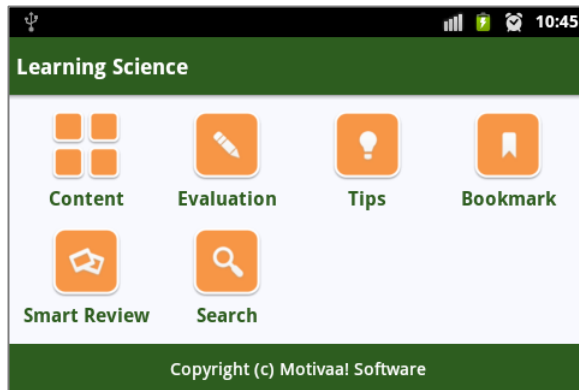
2. Implementasi *User Interface*

Implementasi *user interface* aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android dilakukan dengan menggunakan XML. Berikut ini merupakan hasil implementasi desain media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android dengan pengujian dilakukan pada perangkat *smartphone* Samsung Galaxy Ace:

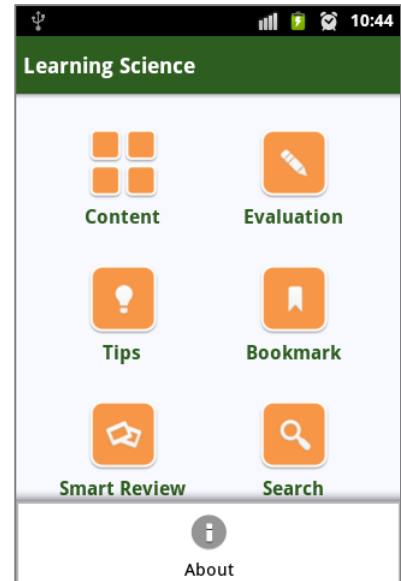
1. Implementasi Desain Halaman Utama dan *Options Menu*



Gambar 25. Implementasi Halaman Utama Modus *Portrait*



Gambar 26. Implementasi Halaman Utama Modus *Landscape*



Gambar 27. Implementasi *Options Menu*

2. Implementasi Desain Halaman Materi



Gambar 28. Implementasi Halaman Daftar Materi dan Materi Pembelajaran

3. Implementasi Desain Halaman Evaluasi Pembelajaran



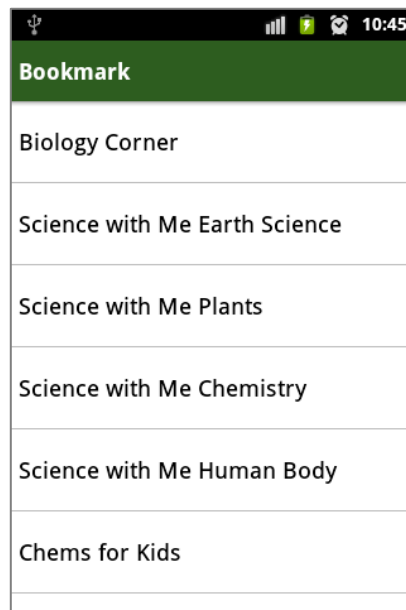
Gambar 29. Implementasi Halaman Evaluasi dan Soal Evaluasi

4. Implementasi Desain Halaman Tips dan Trik



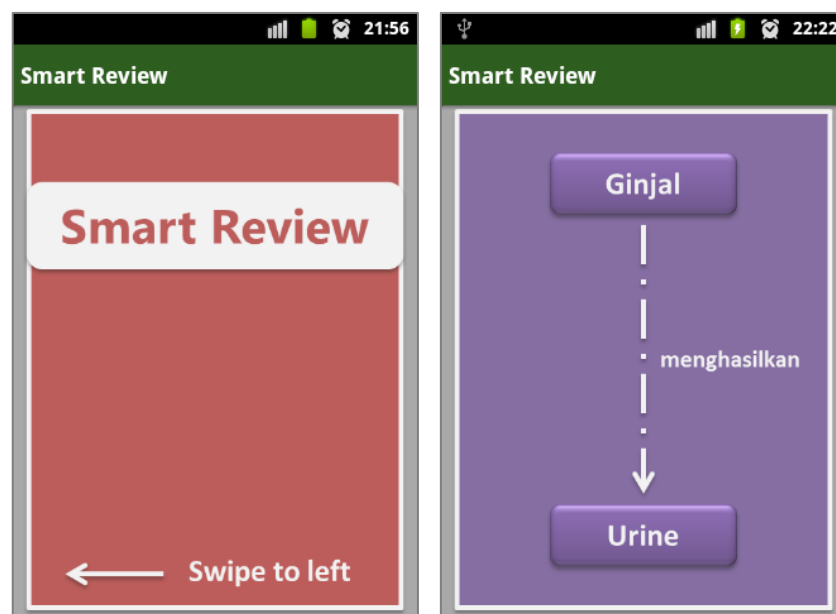
Gambar 30. Implementasi Halaman Tips

5. Implementasi Desain Halaman *Bookmark*



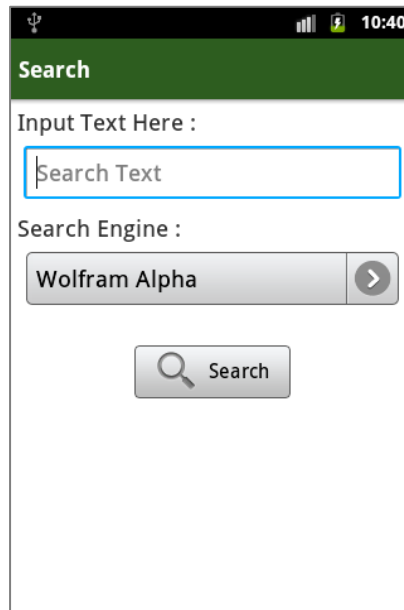
Gambar 31. Implementasi Halaman *Bookmark*

6. Implementasi Desain Halaman *Smart Review*



Gambar 32. Implementasi Halaman *Smart Review*

7. Implementasi Desain Halaman Pencarian



Gambar 33. Implementasi Halaman Pencarian

8. Implementasi Desain Halaman Bantuan dan Tentang Aplikasi



Gambar 34. Implementasi Tentang Aplikasi

D. Tahapan Pengujian

1. Pengujian Aspek *Correctness*

Dalam penelitian ini, aspek *correctness* diteliti dengan menggunakan mekanisme perhitungan *Kilo Line of Code*. Untuk itu terlebih dahulu dilakukan perhitungan jumlah baris kode untuk masing-masing *file* yang berisikan kode program. *File* beserta baris kode yang dimiliki ditampilkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 21. Pengujian Aspek *Correctness*

Nama <i>File</i>	Jumlah Baris Kode
Folder /src	
Activity_About.java	16
Activity_Evaluation.java	34
Activity_Learn.java	34
Activity_Reference.java	81
Activity_Review.java	111
Activity_Search.java	65
Activity_Tips.java	34
DashboardLayout.java	118
MainActivity.java	48
SimpleMenu.java	136
SimpleMenuItem.java	160
Web.java	22
Web2.java	22
Web3.java	35
Folder /drawable	
actionbar_compat_item_focused.xml	3
actionbar_compat_item_pressed.xml	3
actionbar_compat_item.xml	7
btn_bookmark.xml	12

Nama File	Jumlah Baris Kode
btn_evaluation.xml	12
btn_learn.xml	12
btn_review.xml	12
btn_search.xml	12
btn_tips.xml	12
Folder /layout	
actionbar_compat.xml	5
activity_main.xml	8
footer_layout.xml	10
fragment_layout.xml	43
layout_about.xml	10
layout_evaluation.xml	10
layout_help.xml	10
layout_learn.xml	10
layout_reference.xml	10
layout_review.xml	21
layout_search.xml	54
layout_tips.xml	10
web.xml	10
Folder /layout-v11	
actionbar_indeterminate_progress.xml	11
Folder /menu	
activity_main.xml	7
Folder /values	
attrs.xml	12
colors.xml	4
dimens.xml	5
ids.xml	7
strings.xml	63
styles.xml	63

Nama File	Jumlah Baris Kode
Folder /values-in	
strings.xml	18
Folder /values-v11	
styles.xml	3
Folder /values-v13	
styles.xml	5
Folder /values-v14	
styles.xml	63
Folder /	
AndroidManifest.xml	35
lint.xml	6
project.properties	1
Total Baris Kode	1515 Line of Code
Total KLOC	1.515 KLOC

Berdasarkan perhitungan jumlah baris kode pada *source code* aplikasi pembelajaran IPA Terpadu didapatkan nilai 1515 LOC atau 1.515 KLOC. Nilai tersebut kemudian dimasukkan ke dalam model perhitungan KLOC berikut :

Tabel 22. Metode Perhitungan KLOC yang Digunakan

Metode	Rumus
<i>Walston-Felix Model</i>	$E = 5.2 \times (\text{KLOC})^{0.91}$
<i>Bailey-Basili Model</i>	$E = 5.5 + 0.73 \times (\text{KLOC})^{1.16}$
<i>Boehm simple Model</i>	$E = 3.2 \times (\text{KLOC})^{1.05}$

*) Keterangan: Model Doty tidak digunakan karena total baris kode kurang dari 9000 baris.

Tabel 23. Hasil Perhitungan Aspek *Correctness*

Model Waltson-Felix : $E = 5.2 \times (1.515)^{0.91}$ E = 7.59	Model Bailey-Basili : $E = 5.5 + 0.73 \times (1.515)^{1.16}$ E = 6.68
Model Boehm : $E = 3.2 \times (1.515)^{1.05}$ E = 4.95	

Nilai densitas *error* yang diperoleh adalah 7.59, 6.68, dan 4.95. Dengan ukuran proyek yang kurang dari 2000 baris kode, maka nilai densitas *error* tersebut berada pada rentang 0 – 25 *Error* per KLOC sebagaimana dikemukakan Steve McConnell. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi kaidah *software quality* untuk aspek *correctness*.

2. Pengujian Aspek *Functionality*

Hasil pengujian aspek *functionality* yang melibatkan 5 pengguna ahli Android menghasilkan data sebagai berikut :

Tabel 24. Hasil Kuisioner Pengujian *Functionality*

No	Kategori	Tipe *)	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Navigasi	<i>Core</i>	Apakah aplikasi <i>Learning Science</i> dapat dijalankan?	5	-
2.	Navigasi	<i>Core</i>	Apakah menu-menu pembelajaran di bagian halaman utama dapat diakses?	5	-
3.	Navigasi	<i>Ancillary</i>	Apakah menu About dapat diakses menggunakan <i>softkey options</i> ?	5	-
4.	Materi	<i>Core</i>	Apakah konten berisi materi pembelajaran dapat diakses?	5	-
5.	Materi	<i>Core</i>	Apakah tiap-tiap judul materi pembelajaran dapat diakses?	5	-
6.	Materi	<i>Core</i>	Apakah navigasi pada materi	5	-

No	Kategori	Tipe *)	Pertanyaan	Ya	Tidak
			pembelajaran (daftar isi dan <i>back to top</i>) dapat diakses?		
7.	Materi	Core	Dapatkah ukuran huruf pada materi disesuaikan dengan menekan tombol <i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> ?	5	-
8.	Materi	Ancillary	Apakah daftar tips pembelajaran dapat diakses?	5	-
9.	Materi	Ancillary	Apakah tiap-tiap materi tips pembelajaran dapat diakses?	5	-
10.	Evaluasi	Core	Apakah konten berisi daftar soal evaluasi pembelajaran dapat diakses?	5	-
11.	Evaluasi	Core	Apakah opsi jawaban tiap-tiap soal evaluasi bisa diakses dengan memilih salah satu <i>radio Button</i> ?	5	-
12.	Jawaban & Feedback	Core	Apakah muncul <i>pop up message</i> berisi keterangan jawaban benar atau jawaban salah ketika pengguna memilih salah satu opsi jawaban?	5	-
13.	Review	Core	Apakah materi-materi yang pada menu <i>Smart Review</i> dapat diakses?	5	-
14.	Tambahan	Ancillary	Apakah <i>link</i> yang terdapat pada menu <i>Bookmark</i> dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?	5	-
15.	Tambahan	Ancillary	Apakah menu pencarian menggunakan Wolfram Alpha, Wikipedia, dan Google dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?	5	-
16.	Orientasi	Ancillary	Apakah aplikasi <i>Learning Science</i> dapat dijalankan pada mode <i>landscape</i> ?	5	-

Pengujian *functionality* yang dilakukan oleh 5 orang pengguna ahli Android yang dipilih dari kalangan pengembang aplikasi (*application developer*) membuktikan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android yang diteliti mendapatkan presentase 100% untuk kategori *core* maupun *ancillary*. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa

aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android tersebut telah memenuhi aspek *functionality*.

Pengujian *functionality* yang kedua dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Function Point Analysis* yang dikemukakan oleh Allan Albrecht. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi :

- a. Menjawab pertanyaan-pertanyaan kuisioner F_i .
- b. Menentukan tingkat kompleksitas sistem yang dikembangkan untuk mendapatkan faktor pengali yang sesuai.
- c. Melakukan kalkulasi nilai yang diperoleh dengan rumus :

$$FP = CFP \times [0.65 + 0.01 \times \sum F_i]$$

- d. Melakukan komparasi dengan nilai standar *Function Point* bahasa pemrograman yang sesuai.

Berdasarkan analisis sistem yang dilakukan dengan mengacu pada daftar pertanyaan F_i , diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 25. Hasil Analisis Pertanyaan F_i Albrecht

No	Pertanyaan	Nilai Sistem
1	Apakah sistem membutuhkan <i>backup</i> dan <i>recovery</i> yang reliabel?	0
2	Apakah dibutuhkan komunikasi data khusus untuk mentransfer informasi informasi dari dan ke dalam aplikasi?	0
3	Adakah fungsi pemrosesan yang terdistribusi?	0
4	Apakah performa merupakan aspek terpenting yang harus dipenuhi?	5
5	Akankah sistem tetap berjalan meskipun digunakan dalam lingkungan operasional yang berat?	5
6	Apakah sistem ini memerlukan <i>input</i> data secara <i>online</i> ?	0

No	Pertanyaan	Nilai Sistem
7	Apakah <i>entry</i> data <i>online</i> membutuhkan transaksi <i>input</i> yang diperoleh via <i>multiple screen</i> dan operasi?	0
8	Apakah ILFs diperbarui secara <i>online</i> ?	0
9	Apakah <i>input</i> , <i>output</i> , <i>file</i> atau inkuiri-nya kompleks?	0
10	Apakah proses internalnya kompleks?	5
11	Apakah kode program didesain untuk dapat digunakan kembali?	5
12	Apakah konversi dan instalasi dimasukkan ke dalam desain?	0
13	Apakah sistem ini didesain untuk dapat digunakan dalam berbagai instalasi di organisasi yang berbeda?	5
14	Apakah aplikasi ini didesain untuk dapat memfasilitasi perubahan dan kemudahan untuk digunakan oleh pengguna?	5
Skor Total		30

Nilai 0 yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan sama sekali tidak memiliki fitur sebagaimana aspek yang diajukan kuisisioner Fi, sedangkan nilai 5 yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki mekanisme, desain, atau tujuan yang sesuai dengan aspek kuisisioner Fi. Skor total sistem yang diperoleh dari perhitungan kuisisioner Fi adalah 30.

Mengingat aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android dikategorikan sebagai aplikasi sederhana, faktor pengali yang digunakan dalam kalkulasi FPA Albrecht adalah kategori *simple* yakni 3 untuk *input*, 4 untuk *output*, 7 untuk *file*, 5 untuk *interface file*, dan 3 untuk *enquiries*.

Tabel 26. Faktor Pengali yang Digunakan dalam Kalkulasi

Kategori	Simple	Average	Complex
Input	x 3	x 4	x 6
Output	x 4	x 5	x 7
Files	x 7	x 10	x 15
Interface Files	x 5	x 7	x 10
Enquiries	x 3	x 4	x 6

Faktor pengali yang digunakan tersebut kemudian digunakan sebagai pengali nilai-nilai komponen internal dan eksternal sistem sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 27. Kalkulasi Komponen Internal & Eksternal Aplikasi

Kategori	Pengali	Nilai Komponen	Hasil
EI	3	2 (Search Text, Search Engine)	6
EO	4	1 (Bookmark)	4
EQ	3	0	0
ILF	7	0	0
EIF	5	2 (Bookmark, Search)	10
Skor Total			20

Nilai yang diperoleh tersebut kemudian dimasukkan ke dalam persamaan FP dan menghasilkan persamaan sebagai berikut :

$$FP = 20 \times [0.65 + 0.01 \times 30]$$

$$FP = 20 \times [0.65 + 0.3]$$

$$FP = 20 \times 0.95$$

$$FP = 19 \text{ defects per KLOC}$$

Nilai 19 yang diperoleh tersebut kemudian dikomparasikan dengan standar *defects per KLOC* yang dimiliki bahasa pemrograman Java yakni

sebesar 61 *defects per KLOC*. Nilai 19 *defects per KLOC* yang diperoleh sistem yang sedang diuji ternyata lebih kecil dibandingkan dengan nilai standar yang dipakai ($FP < 61$). Kesimpulannya, pengujian aplikasi pembelajaran IPA Terpadu menggunakan metode *Function Point Analysis* berhasil membuktikan bahwa aplikasi / sistem tersebut telah memenuhi kaidah *Function Point Analysis*.

Berdasarkan pengujian yang melibatkan responden serta pengujian menggunakan *Function Point Analysis* tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android yang diuji telah memenuhi kaidah *software quality* ditinjau dari aspek *software functionality*.

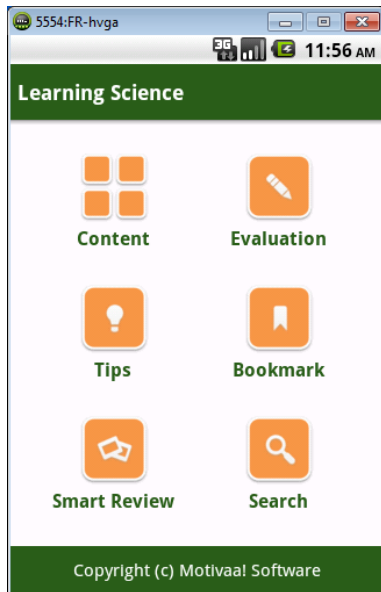
3. Pengujian Aspek *Portability*

Untuk melakukan pengujian aspek *portability*, peneliti menggunakan perangkat komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Prosesor 2.13 GHz dan RAM 1.5 GB.
- b. Sistem operasi Windows 7.
- c. *Emulator* Android Froyo, Gingerbread, dan Jelly Bean dengan resolusi masing-masing 240x320 piksel (QVGA), 320x480 piksel (HVGA), dan 480x800 piksel (WVGA).

Pengujian untuk masing-masing *emulator* sistem operasi Android tersebut adalah sebagai berikut:

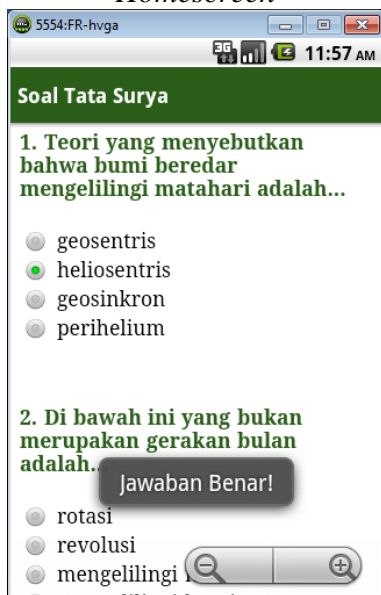
- a. Pengujian di Android versi Froyo resolusi 240x320 piksel (QVGA), Froyo dengan resolusi 320x480 piksel (HVGA), dan Froyo dengan resolusi 480x800 piksel (WVGA)



Gambar 35. Pengujian Froyo Bagian
Homescreen



Gambar 36. Pengujian Froyo Bagian
Content



Gambar 37. Pengujian Froyo Bagian
Evaluation



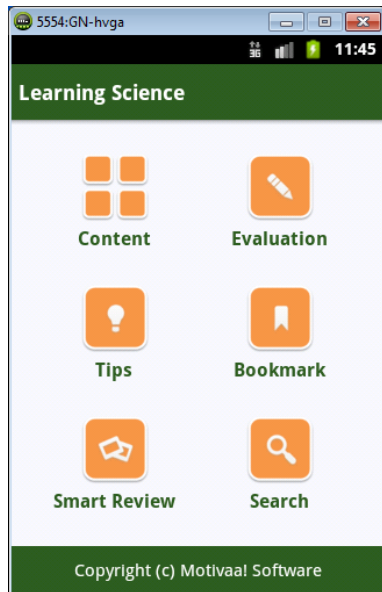
Gambar 38. Pengujian Froyo Bagian
Smart Review



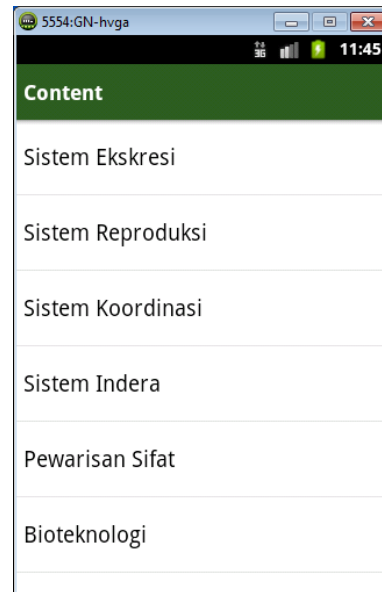
Gambar 39. Pengujian Froyo Bagian *Homescreen* Modus *Landscape*

Hasil pengujian *portability* yang dilakukan pada *emulator* sistem operasi Froyo menunjukkan bahwa aplikasi *Learning Science* dapat diinstal dan berjalan secara optimal pada modus *portrait* maupun *landscape*. Di samping itu semua fitur yang dikembangkan juga dapat berjalan secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *Learning Science* telah memenuhi aspek pengujian *portability* pada sistem operasi Android Froyo.

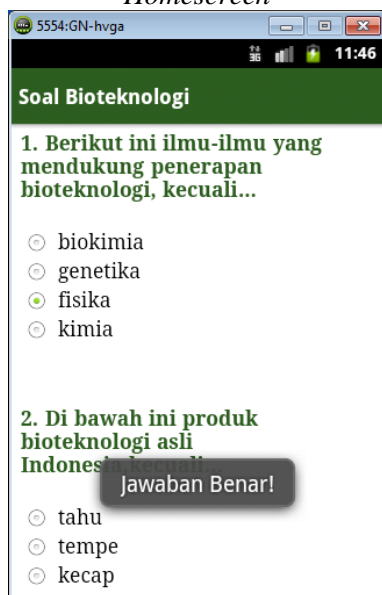
- b. Pengujian di Android versi Gingerbread resolusi 240x320 piksel (QVGA), Gingerbread dengan resolusi 320x480 piksel (HVGA), dan Gingerbread dengan resolusi 480x800 piksel (WVGA)



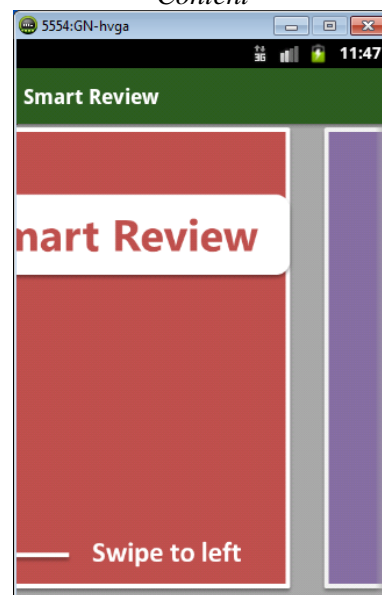
Gambar 40. Pengujian Gingerbread Bagian *Homescreen*



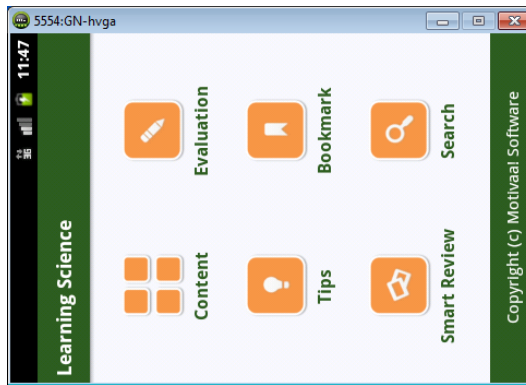
Gambar 41. Pengujian Gingerbread Bagian *Content*



Gambar 42. Pengujian Gingerbread Bagian *Evaluation*



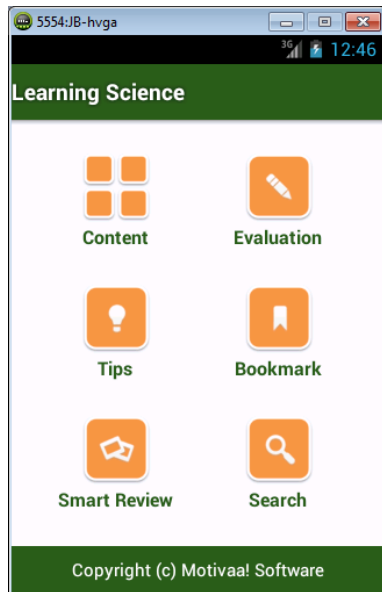
Gambar 43. Pengujian Gingerbread Bagian *Smart Review*



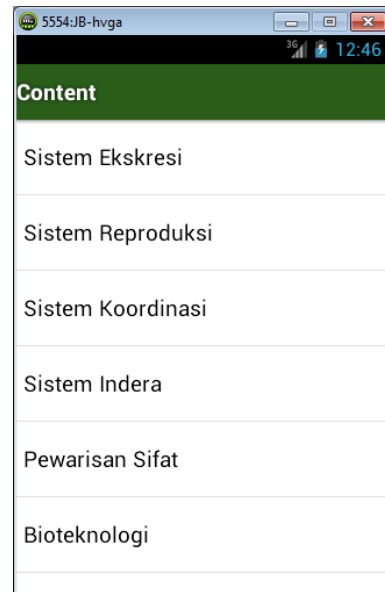
Gambar 44. Pengujian Gingerbread Bagian *Homescreen* Modus *Landscape*

Hasil pengujian *portability* yang dilakukan pada *emulator* sistem operasi Gingerbread menunjukkan bahwa semua fungsi / fitur *Learning Science* yang dikembangkan dapat berjalan secara optimal pada modus *portrait* maupun modus *landscape*. Hanya saja, tampilan aplikasi halaman utama pada modus *landscape* tidak sesuai dengan ekspektasi pengembangan. Setelah ditelusuri, kesalahan ini tidak terletak pada aplikasi yang dikembangkan melainkan pada *emulator* Gingerbread. Oleh Google, *bugs* ketidakmampuan *emulator* Gingerbread untuk *me-refresh layout* tampilan pada modus *landscape* telah terdokumentasikan sebagai *issue* 13189

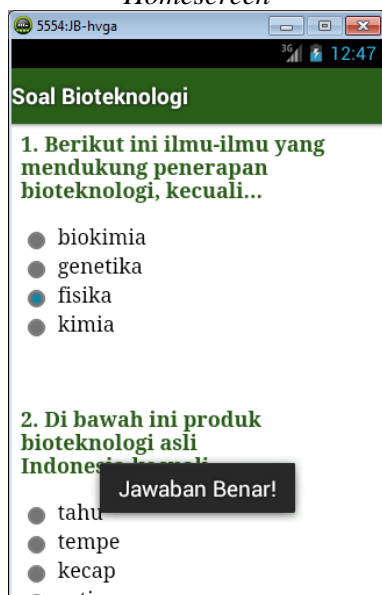
- c. Pengujian di Android versi Jelly Bean resolusi 240x320 piksel (QVGA), Jelly Bean dengan resolusi 320x480 piksel (HVGA), dan Jelly Bean dengan resolusi 480x800 piksel (WVGA)



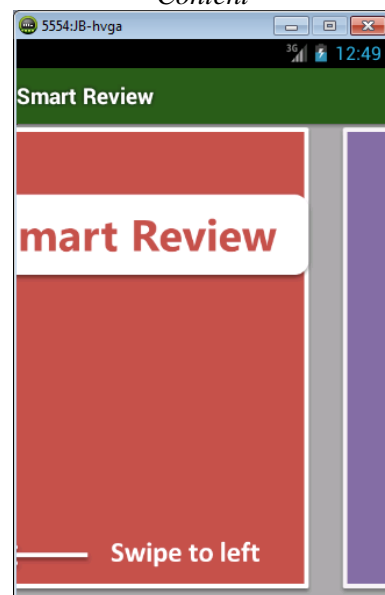
Gambar 45. Pengujian Jelly Bean Bagian
Homescreen



Gambar 46. Pengujian Jelly Bean Bagian
Content



Gambar 47. Pengujian Jelly Bean Bagian
Evaluation



Gambar 48. Pengujian Jelly Bean Bagian
Smart Review



Gambar 49. Pengujian Jelly Bean Bagian *Homescreen* Modus *Landscape*

Hasil pengujian *portability* yang dilakukan pada *emulator* Jelly Bean menunjukkan bahwa aplikasi *Learning Science* dapat berjalan secara optimal pada modus *portrait* maupun modus *landscape*. Selain itu, semua fungsi / fitur yang dikembangkan juga dapat berjalan secara optimal.

Hasil pengujian aspek *portability* pada aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android versi Froyo, Gingerbread, dan Jelly Bean pada resolusi QVGA, HVGA, dan WVGA ditampilkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 28. Hasil Pengujian *Portability* pada *Emulator* Android

No	Aspek Penelitian	Froyo			Gingerbread			Jelly Bean		
		QVGA	HVGA	WVGA	QVGA	HVGA	WVGA	QVGA	HVGA	WVGA
1.	Apakah aplikasi <i>Learning Science</i> dapat diinstal?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Apakah aplikasi <i>Learning Science</i> dapat dijalankan dengan baik?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.	Apakah menu-menu pembelajaran dibagian halaman utama dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4.	Apakah menu About dapat diakses menggunakan <i>softkey</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√

No	Aspek Penelitian	Froyo			Gingerbread			Jelly Bean		
		QVGA	HVGA	WVGA	QVGA	HVGA	WVGA	QVGA	HVGA	WVGA
	<i>options?</i>									
5.	Apakah konten berisi materi pembelajaran dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6.	Apakah tiap-tiap judul materi pembelajaran dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
7.	Apakah navigasi pada materi pembelajaran (daftar isi dan <i>back to top</i>) dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8.	Dapatkah ukuran huruf pada materi disesuaikan dengan menekan tombol <i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> ?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9.	Apakah konten berisi tips pembelajaran dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10.	Apakah tiap-tiap judul tips pembelajaran dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11.	Apakah konten berisi daftar soal evaluasi pembelajaran dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12.	Apakah opsi jawaban tiap-tiap soal evaluasi bisa diakses dengan memilih salah satu <i>radio Button</i> ?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
13.	Apakah muncul <i>pop up message</i> berisi keterangan jawaban benar atau jawaban salah ketika pengguna memilih salah satu opsi jawaban?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14.	Apakah materi pada menu <i>Smart Review</i> dapat diakses?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
15.	Apakah link-link yang terdapat pada menu <i>Bookmark</i> dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16.	Apakah menu pencarian menggunakan Wolfram Alpha,	√	√	√	√	√	√	√	√	√

No	Aspek Penelitian	Froyo			Gingerbread			Jelly Bean		
		QVGA	HVGA	WVGA	QVGA	HVGA	WVGA	QVGA	HVGA	WVGA
	Wikipedia, dan Google dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?									
17.	Apakah aplikasi <i>Learning Science</i> dapat dijalankan pada mode <i>landscape</i> ?	√	√	√	*	*	*	√	√	√

Keterangan: *) Terdapat *bugs* pada *emulator* Gingerbread yang membuat aplikasi tidak dapat ditampilkan pada mode *landscape*

Berdasarkan penelitian aspek *portability* diatas, dari 17 aspek yang diteliti pada 9 buah *emulator* Android diperoleh hasil berupa 114 aspek dapat berjalan dengan baik dari 117 total aspek yang mungkin dicapai. Presentase *portability* aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android berdasarkan penelitian tersebut adalah 97.43%. Dengan presentase tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *portability*.

Aspek yang tidak tercapai dalam penelitian *portability* ini adalah aspek menjalankan aplikasi pada mode *landscape* pada *emulator* Gingerbread. Hal tersebut disebabkan karena terdapat *bug* pada *emulator* Gingerbread dalam menangani *layout* pada mode *landscape*. Oleh Google, *bug* ini telah terdokumentasikan sebagai *issue* 13189.

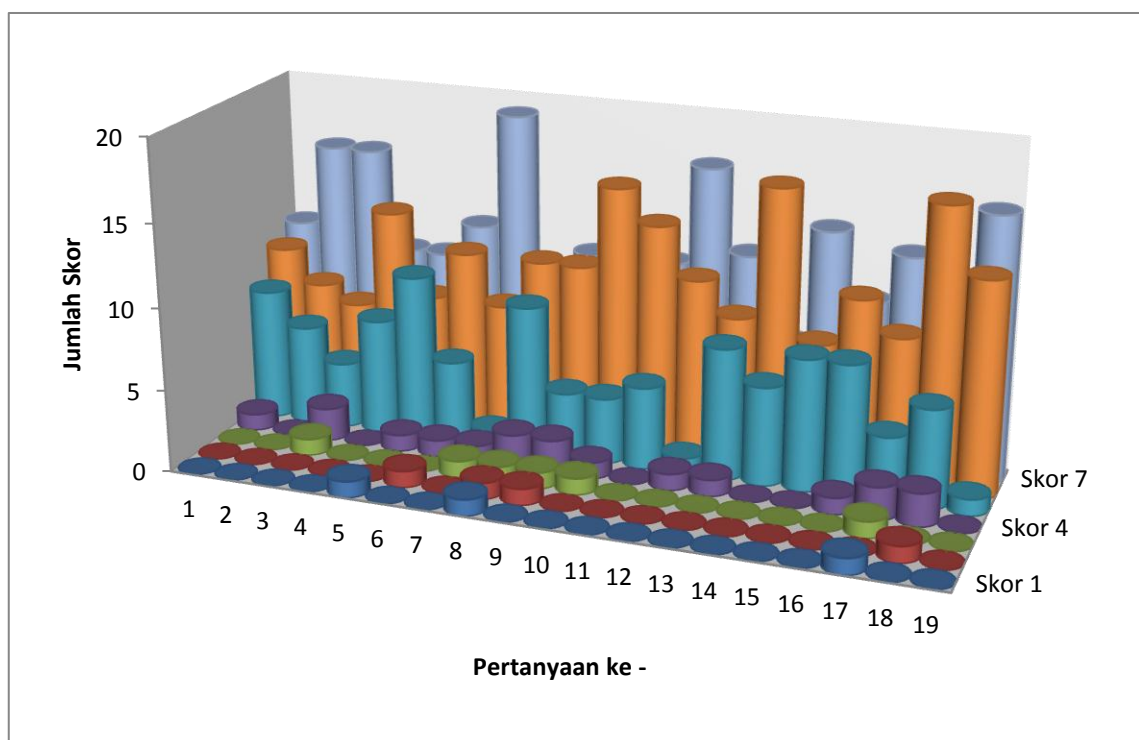
4. Pengujian Aspek *Usability*

Hasil pengujian *usability* yang dilakukan terhadap 30 siswa gabungan kelas 8A dan 8B SMP N 3 Purworejo adalah sebagai berikut:

Tabel 29. Hasil Pengujian Aspek *Usability*

No	Pertanyaan	Jumlah Skor Penilaian						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini.	0	0	0	1	8	10	11
2.	Cara penggunaan sistem ini sangat simpel.	0	0	0	0	6	8	16
3.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efektif ketika menggunakan sistem ini.	0	0	1	2	4	7	16
4.	Saya dapat dengan cepat menyelesaikan pekerjaan saya menggunakan sistem ini.	0	0	0	0	7	13	10
5.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efisien ketika menggunakan sistem ini.	1	0	0	1	10	8	10
6.	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.	0	1	0	1	5	11	12
7.	Sistem ini sangat mudah dipelajari.	0	0	1	1	1	8	19
8.	Saya yakin saya akan lebih produktif ketika menggunakan sistem ini.	1	1	1	2	9	11	5
9.	Jika terjadi <i>error</i> , sistem ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasi masalah.	0	1	1	2	4	11	11
10.	Kapanpun saya melakukan kesalahan, saya bisa kembali dan pulih dengan cepat.	0	0	1	1	4	16	8
11.	Informasi yang disediakan sistem ini sangat jelas.	0	0	0	0	5	14	11
12.	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.	0	0	0	1	1	11	17
13.	Informasi yang diberikan oleh sistem ini sangat mudah dipahami.	0	0	0	1	8	9	12
14.	Informasi yang diberikan sangat efektif dalam membantu menyelesaikan pekerjaan saya.	0	0	0	0	6	17	7
15.	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas.	0	0	0	0	8	8	14
16.	Tampilan sistem ini sangat memudahkan.	0	0	0	1	8	11	10
17.	Saya suka menggunakan tampilan sistem semacam	1	0	1	2	4	9	13

No	Pertanyaan	Jumlah Skor Penilaian						
		1	2	3	4	5	6	7
	ini.							
18.	Sistem ini memberikan semua fungsi dan kapabilitas yang saya perlukan.	0	1	0	2	6	17	4
19.	Secara keseluruhan, saya sangat puas dengan kinerja sistem ini.	0	0	0	0	1	13	16



Gambar 50. Diagram Persebaran Skor Angket *Usability*

Rincian hasil penelitian *usability* yang dilakukan terhadap 30 orang responden tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 30. Data Hasil Penelitian *Usability*

No.	Nomor Item																			Total	Total Kuadrat
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1.	6	5	7	6	5	7	6	4	6	7	5	6	5	5	5	6	5	6	6	108	11664
2.	6	5	4	5	6	7	3	2	2	3	6	7	7	6	5	5	4	5	6	94	8836
3.	6	7	3	5	1	2	7	1	7	7	6	6	7	5	7	4	1	2	6	90	8100
4.	6	7	7	5	6	7	6	5	7	6	6	7	6	6	7	7	7	6	6	120	14400
5.	5	6	7	7	7	6	7	7	7	6	7	6	5	6	5	5	6	6	6	117	13689
6.	5	6	7	6	7	6	7	5	6	7	6	6	5	6	6	6	6	5	6	114	12996
7.	5	6	6	6	5	6	7	5	6	6	7	7	7	6	5	5	6	6	7	114	12996
8.	5	6	5	6	5	6	7	6	6	6	6	7	7	6	7	5	6	6	7	115	13225
9.	6	7	6	6	5	5	6	6	5	5	6	7	7	6	7	6	6	6	7	115	13225
10.	5	6	7	7	6	5	6	7	6	7	7	7	7	6	7	6	7	6	7	122	14884
11.	6	5	7	5	5	6	6	5	7	5	7	6	5	5	7	6	5	6	7	111	12321
12.	5	7	6	7	6	7	7	6	5	6	6	7	5	6	7	6	7	6	7	119	14161
13.	6	5	4	5	5	5	5	6	5	6	6	5	4	5	6	5	5	5	6	99	9801
14.	7	7	7	6	6	7	7	6	7	6	7	6	7	6	6	6	7	6	7	124	15376
15.	6	5	5	6	5	6	6	5	4	4	5	6	5	5	6	6	5	6	7	103	10609
16.	6	7	6	7	7	6	7	5	7	6	6	7	7	6	5	6	6	4	7	118	13924
17.	6	6	7	7	7	6	7	6	6	6	7	6	6	7	7	6	6	7	6	122	14884

18.	7	7	7	6	5	7	7	5	5	6	6	7	6	6	7	7	7	7	6	121	14641
19.	5	6	6	5	5	5	6	4	6	6	5	6	6	6	5	5	6	5	5	103	10609
20.	4	7	5	5	5	4	4	3	4	5	5	4	5	6	5	5	4	4	6	90	8100
21.	5	6	7	6	4	6	7	7	3	5	5	7	5	6	5	7	3	5	6	105	11025
22.	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	6	7	6	7	7	7	6	6	7	127	16129
23.	7	5	5	6	6	5	6	5	7	6	6	6	6	6	6	5	7	6	6	112	12544
24.	7	7	6	6	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	128	16384
25.	7	7	7	6	6	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	7	126	15876
26.	7	7	6	6	6	7	7	5	6	7	6	6	6	5	6	6	7	5	7	118	13924
27.	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	6	128	16384
28.	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	6	7	7	6	7	129	16641
29.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	132	17424
30.	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	6	7	6	7	7	6	7	128	16384
Jumlah	181	190	185	183	173	181	193	160	176	179	186	194	182	181	186	180	177	170	195		

Data hasil penelitian *usability* yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam rumus statistika Alpha Cronbach sebagaimana ditunjukkan pada rumus 1 berikut:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right) \dots\dots\dots (1)$$

sehingga diperoleh persamaan :

$$\alpha = \frac{19}{19-1} \left(1 - \frac{18.202}{131.53} \right)$$

$$\alpha = \frac{19}{18} (1 - 0.1384)$$

$$\alpha = \frac{19}{18} (0.8616)$$

$$\alpha = 0.9095$$

Ketika nilai 0.9095 tersebut dikomparasikan dengan rentang nilai yang ada pada tabel konsistensi internal Alpha Cronbach hasilnya nilai yang diperoleh berada pada rentang $\alpha \geq .9$ yang berarti “*excellent*”. Dengan nilai dan keterangan yang diperoleh tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android yang diuji telah memenuhi aspek pengujian *usability* dan layak untuk digunakan oleh pengguna akhir (*end user*).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian analisis pengembangan aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android dengan melibatkan aspek *correctness*, aspek *functionality*, aspek *portability*, dan aspek *usability* yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis aspek *correctness*, aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android memiliki 1515 baris kode program dan densitas *error* 7.59, 6.68, dan 4.95. Untuk rentang proyek yang memiliki ukuran kurang dari 2000 baris kode, nilai densitas *error* yang diperoleh tersebut berada dalam rentang 0 – 25 *error* per KLOC. Hal ini berarti aplikasi media pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *correctness* menurut kaidah *software quality*.
2. Berdasarkan analisis aspek *functionality*, aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android mendapatkan presentase 100% untuk *core functionality* maupun untuk *ancillary functionality* dalam pengujian fungsionalitas yang dilakukan oleh 5 orang pengguna ahli Android dari kalangan pengembang. Selain itu, berdasarkan pengujian *Function Point Analysis* juga diperoleh data akhir nilai $FP = 19 \text{ defects per KLOC}$ yang berarti lebih kecil dari standar 61 *defects per KLOC* yang dijadikan standar ($FP < 61$). Berdasarkan kedua pengujian *functionality* tersebut dapat

disimpulkan bahwa aplikasi ini telah memenuhi aspek *functionality* menurut kaidah *software quality*.

3. Berdasarkan analisis aspek *portability*, aplikasi pembelajaran IPA Terpadu mendapatkan presentase 97.43% dalam pengujian portabilitas yang dilakukan pada versi sistem operasi Android Froyo, Gingerbread, dan versi Android terbaru Jelly Bean. Presentase sebesar 2.57% yang tidak tercapai disebabkan karena adanya *bugs* pada sistem operasi Android versi Gingerbread itu sendiri. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *portability* menurut kaidah *software quality*.
4. Berdasarkan analisis aspek *usability*, dari pengujian kuisioner yang dilakukan pada 30 orang siswa SMP N 3 Purworejo diperoleh nilai konsistensi internal Alpha Cronbach 0.9095. Nilai tersebut apabila dibandingkan dengan standar Alpha Cronbach berada pada rentang nilai $\alpha \geq .9$ yang berarti *excellent*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android telah memenuhi aspek *usability* menurut kaidah *software quality*.

B. Saran

Karena keterbatasan yang ada pada peneliti, penelitian *software quality* pada aplikasi pembelajaran IPA Terpadu untuk *platform* Android baru bisa dilakukan menggunakan empat aspek *software quality* yakni *correctness*, *functionality*, *portability*, dan *usability*. Untuk penelitian ke depan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Mengingat aplikasi Android termasuk rentan terhadap eksploitasi *malware*, perlu dilakukan penelitian *software quality* berdasarkan aspek *security*.
2. Pengujian *user interface* aplikasi perlu dilakukan dengan lebih seksama mengingat munculnya berbagai variasi ukuran layar dengan resolusi yang jauh lebih tinggi dibandingkan kondisi pada saat penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, BB, Tayal, S.P & Gupta, M. (2010). *Software Engineering and Testing*. Massachusets: Jones and Bartlett Publishers
- Albrecht, A.J.(1983). Software Function, Source Lines of Code, and Development Effort Prediction : A Software Science Validation. *IEEE Transcations on Software Engineering* (SE-9 Issue 6). Hlm. 639-648
- Anonim. (2012). *About Android*. Diakses dari <http://developer.android.com> pada tanggal 28 November 2012, Jam 20.40 WIB
- Anonim.(2012). *Android Platform Versions*. Diakses dari <http://developer.android.com/> pada tanggal 4 September 2012, Jam 09.30 WIB
- Darcey, Lauren & Conder, Shane. (2012). *Sams Teach Yourself Android Application Development in 24 Hours*. Indianapolis : SAMS
- Deliusno. (2012). *Android Terbang Jauh Tinggalkan iOS*. Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2012/11/05/08301415/Android.Terbang.Jauh.Tinggalkan.iOS> pada tanggal 28 November 2012, Jam 21.04 WIB
- Ferre, Xavier et.al. (2001). Usability Basics for Software Developers. *IEEE Software* (0740-7459/00/\$10.00). Hlm. 22-29
- Gargenta, Marko. (2011). *Learning Android*. Sebastopol : O'Reilly Media
- Indrayanti, Nurma Yunita & Susilowati, Endang. (2010). Pengembangan Modul. *Makalah*, Workshop Pembuatan e-Modul. Surakarta : FMIPA UNS
- Jung, H.W., Kim, S.G & Chung, C.S. (2004). Measuring Software Product Quality : A Survey of ISO/IEC 9126. *IEEE Software* (0740-7459/04/\$20.00). Hlm. 88-92
- Longstreet, David. (2011). *Function Point Analysis Training Course*. Diakses dari <http://www.softwaremetrics.com> pada tanggal 4 Desember 2011, Jam 21.32 WIB
- McConnel, Steve. (2004). *Code Complete*. Redmond : Microsoft Press
- Murali, Chemuturi. (2011). *Mastering Software Quality Assurance, Best Practices, Tools and Techniques for Software Developers*. Florida : J.Ross Publishing
- Nielsen, Jakob. (1993). *Usability Engineering*. California : Academic Press

- Parmin.(2011). Desain Kurikulum Pendidikan IPA Terpadu di Perguruan Tinggi dalam Mempersiapkan Guru IPA Terpadu. *Prosiding*, Seminar Nasional. Semarang : FMIPA UNES
- Phipps, Geoffrey. (1999). *Comparing Observed Bug and Productivity Rates for Java and C++*. Indianapolis : Wiley Publishing
- Pressmann, Roger S. (2010). *Software Engineering : a Practitioners's Approach – Seventh Edition*. New York : McGraw-Hill
- Shalahuddin, M & A.S, Rosa. (2011). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung : Penerbit Modula
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Utama, Putra Setia. (2012). *Fragmentasi di Android dengan Hadirnya Ice Cream Sandwich*. Diakses dari <http://www.teknajurnal.com/2012/06/05/fragmentasi-di-android-dengan-hadirnya-ice-cream-sandwich> pada tanggal 28 November 2012, Jam 20.38 WIB

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat-surat Perijinan



PEMERINTAH KABUPATEN PURWOREJO
KANTOR PELAYANAN PERIZINAN TERPADU (KPPT)

Jl. Urip Sumoharjo No. 6 Telp/Fax. (0275) 325202 Purworejo 54111

IZIN RISET / SURVEY / PKL

NOMOR : 072/074/2013

- I. Dasar : Peraturan Daerah Kabupaten Purworejo Nomor 14 Tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Kabupaten Purworejo (Lembaran Daerah Kabupaten Purworejo Tahun 2008 Nomor 11).
- II. Menunjuk : Surat Permohonan dari KEPALA Kesbangpolinmas DIY No. 074/319/Kesbang/2013 Tanggal 5 Maret 2013
- III. Bupati Purworejo memberi Izin untuk melaksanakan Riset/ Survey/ PKL dalam Wilayah Kabupaten Purworejo kepada :

❖ Nama	: Adi Setiawan
❖ Pekerjaan	: Mahasiswa
❖ NIM/NIP/KTP/ dll.	: 08520241012
❖ Instansi / Univ/ Perg. Tinggi	: Universitas Negeri Yogyakarta
❖ Jurusan	: Pendidikan Teknik Elektronika
❖ Program Studi	: S.1 Teknik Informatika
❖ Alamat	: Desa Samping Rt.002/004 Kec. Kemiri Purworejo
❖ No. Telp.	: 085643438139
❖ Penanggung Jawab	: Handaru Jati, Ph.D
❖ Maksud / Tujuan	: Penelitian
❖ Judul	: Analisis Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Untuk Platform Android
❖ Lokasi	: SMPN 3 Purworejo
❖ Lama Penelitian	: 3 Bulan
❖ Jumlah Peserta	: -

Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :

- Pelaksanaan tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu stabilitas daerah.
- Sebelum langsung kepada responden maka terlebih dahulu melapor kepada :
 - Kepala Kantor Kesbangpolinmas Kabupaten Purworejo
 - Kepala Pemerintahan setempat (Camat, Kades / Lurah)
- Sesudah selesai mengadakan Penelitian supaya melaporkan hasilnya Kepada Yth. Bupati Purworejo Cq. Kepala KPPT, dengan tembusan BAPPEDA Kab. Purworejo

Surat Ijin ini berlaku tanggal 08 Maret 2013 sampai dengan tanggal 08 Juni 2013.

Tembusan , dikirim kepada Yth :
1 Ka. Bappeda Kab Purworejo,
2 Ka Kantor Kesbangpol Linmas Kab Purworejo,
3 Ka Dinas P & K Kab. Purworejo,
4 Ka SMP N 3 Purworejo,
5 Dekan Fak Teknik UNY

Dikeluarkan : Purworejo
Pada Tanggal : 06 Februari 2013

a.n. BUPATI PURWOREJO

KEPALA KANTOR

PELAYANAN PERIZINAN TERPADU

KABUPATEN PURWOREJO



RIATUR PRIYO UTOMO, S.Sos

Pembina

NIP. 19640724 198611 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 617/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

05 Maret 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Propinsi Jawa Tengah
3. Bupati Purworejo c.q. Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kabupaten Purworejo
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi Jawa Tengah
5. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Purworejo
6. Kepala / Direktur/ Pimpinan SMP N 3 PURWOREJO

Dalam rangka pelaksanaan Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "ANALISIS PENGEMBANGAN MEDI PEMBELAJARAN IPA TERPADU UNTUK PLATFORM ANDROID", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Adi Setiawan	08520241012	Pend. Teknik Informatika - S1	SMP N 3 PURWOREJO

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Handaru Jati, Ph.D.
NIP : 19630610 198812 2 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 05 Maret 2013 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dekan,
Akil Dekan I,

Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

08520241012 No. 441



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
(BADAN KESBANGLINMAS)
Jl. Jenderal Sudirman No. 5 Yogyakarta - 55233
Telepon (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 05 Maret 2013

Nomor : 074 / 319 / Kesbang / 2013
Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian

Kepada Yth.
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Badan Kesbangpol dan Linmas
Provinsi Jawa Tengah
Di
SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik UNY
Nomor : 617/UN34.15/PL/2013
Tanggal : 5 Maret 2013
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul : **"ANALISIS PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN IPA TERPADU UNTUK PLATFORM ANDROID"**, kepada :

Nama : ADI SETIAWAN
NIM : 08520241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik UNY
Lokasi / Obyek : SMP N 3 Purworejo, Kab. Purworejo, Provinsi Jawa Tengah
Waktu Penelitian : Maret s/d Mei 2013

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul penelitian dimaksud;
3. Melaporkan hasil penelitian kepada Badan Kesbanglinmas DIY.

Rekomendasi Ijin Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

An. KEPALA

BADAN KESBANGLINMAS DIY
SEKRETARIS



Drs. ABUJUL GANI, MM
NIP. 19630813 198303 1 010

Tembusan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan);
2. Dekan Fakultas Teknik UNY;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 2. Kuisisioner *Functionality*

INSTRUMEN FUNCTIONALITY

Nama Penguji : Anggh Risdianto
 Versi Sistem Operasi Android : 2.3.7
 Ukuran Layar (inch) : 2.55 inc
 Resolusi Layar (piksel) : 240 x 320 pixels

Berikan tanda checklist (v) pada pilihan yang sesuai dengan kondisi yang dialami. Mohon kirim kembali form ini via e-mail ke adistoday@gmail.com.

No	Kategori	Tipe Functionality	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Navigasi	Core	Apakah aplikasi Learning Science dapat dijalankan?	v	
2.	Navigasi	Core	Apakah menu-menu pembelajaran di bagian halaman utama dapat diakses?	v	
3.	Navigasi	Ancillary	Apakah menu About dapat diakses menggunakan <i>softkey options</i> ?	v	
4.	Materi	Core	Apakah konten berisi materi pembelajaran dapat diakses?	v	
5.	Materi	Core	Apakah tiap-tiap judul materi pembelajaran dapat diakses?	v	
6.	Materi	Core	Apakah navigasi pada materi pembelajaran (daftar isi dan <i>back to top</i>) dapat diakses?	v	
7.	Materi	Core	Dapatkah ukuran huruf pada materi disesuaikan dengan menekan tombol <i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> ?	v	
8.	Materi	Ancillary	Apakah daftar tips pembelajaran dapat diakses?	v	
9.	Materi	Ancillary	Apakah tiap-tiap materi tips pembelajaran dapat diakses?	v	
10.	Evaluasi	Core	Apakah konten berisi daftar soal evaluasi pembelajaran dapat diakses?	v	
11.	Evaluasi	Core	Apakah opsi jawaban tiap-tiap soal evaluasi bisa diakses dengan memilih salah satu <i>radio button</i> ?	v	
12.	Jawaban &	Core	Apakah muncul <i>pop up message</i> berisi keterangan jawaban benar atau jawaban	v	

	Feedback		salah ketika pengguna memilih salah satu opsi jawaban?		
13.	Review	Core	Apakah materi-materi yang ada pada menu Smart Review dapat diakses?	v	
14.	Tambahan	Ancillary	Apakah link-link yang terdapat pada menu Bookmark dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?	v	
15.	Tambahan	Ancillary	Apakah menu pencarian menggunakan Wolfram Alpha, Wikipedia, dan Google dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?	v	
16.	Orientasi	Ancillary	Apakah aplikasi Learning Science dapat dijalankan pada mode <i>landscape</i> ?	v	

INSTRUMEN FUNCTIONALITY

Nama Penguji : Nindita Atmoko
 Versi Sistem Operasi Android : 4.0
 Ukuran Layar (inch) : 4 inchi
 Resolusi Layar (piksel) : 320 x 480 piksel

Benarkan tanda checklist (v) pada pilihan yang sesuai dengan kondisi yang dialami. Mohon kirim kembali form ini via e-mail ke adistoday@outlook.com.

No	Kategori	Tipe Functionality	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Navigasi	Core	Apakah aplikasi Learning Science dapat dijalankan?	v	
2.	Navigasi	Core	Apakah menu-menu pembelajaran di bagian halaman utama dapat diakses?	v	
3.	Navigasi	Ancillary	Apakah menu About dapat diakses menggunakan <i>softkey options</i> ?	v	
4.	Materi	Core	Apakah konten berisi materi pembelajaran dapat diakses?	v	
5.	Materi	Core	Apakah tiap-tiap judul materi pembelajaran dapat diakses?	v	
6.	Materi	Core	Apakah navigasi pada materi pembelajaran (daftar isi dan <i>back to top</i>) dapat diakses?	v	
7.	Materi	Core	Dapatkah ukuran huruf pada materi disesuaikan dengan menekan tombol <i>zoom in</i>	v	

			dan <i>zoom out</i> ?		
8.	Materi	Ancillary	Apakah daftar tips pembelajaran dapat diakses?	v	
9.	Materi	Ancillary	Apakah tiap-tiap materi tips pembelajaran dapat diakses?	v	
10.	Evaluasi	Core	Apakah konten berisi daftar soal evaluasi pembelajaran dapat diakses?	v	
11.	Evaluasi	Core	Apakah opsi jawaban tiap-tiap soal evaluasi bisa diakses dengan memilih salah satu <i>radio button</i> ?	v	
12.	Jawaban & Feedback	Core	Apakah muncul <i>pop up message</i> berisi keterangan jawaban benar atau jawaban salah ketika pengguna memilih salah satu opsi jawaban?	v	
13.	Review	Core	Apakah materi-materi yang ada pada menu Smart Review dapat diakses?	v	
14.	Tambahan	Ancillary	Apakah link-link yang terdapat pada menu Bookmark dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?	v	
15.	Tambahan	Ancillary	Apakah menu pencarian menggunakan Wolfram Alpha, Wikipedia, dan Google dapat diakses selama perangkat <i>smartphone</i> memiliki koneksi internet?	v	
16.	Orientasi	Ancillary	Apakah aplikasi Learning Science dapat dijalankan pada mode <i>landscape</i> ?	v	

Lampiran 3. Kuisioner Pengujian *Usability*

USABILITY QUESTIONNAIRE

Nama : Sinta Mulyawati
Pekerjaan : Pelajar SMP N. 3 Purworejo kelas VIII B

Lingkari salah satu opsi penilaian berdasarkan kondisi yang benar-benar dialami pada sistem yang diuji. Semakin tinggi skor penilaian, semakin bagus aspek sistem yang sedang diuji.

No	Pertanyaan	Skor Penilaian
1.	Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini.	1 2 3 4 (5) 6 7
2.	Cara penggunaan sistem ini sangat simpel.	1 2 3 4 5 (6) 7
3.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efektif ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 (7)
4.	Saya dapat dengan cepat menyelesaikan pekerjaan saya menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 (6) 7
5.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efisien ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 6 (7)
6.	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 (6) 7
7.	Sistem ini sangat mudah dipelajari.	1 2 3 4 5 6 (7)
8.	Saya yakin saya akan lebih produktif ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 (5) 6 7
9.	Jika terjadi error, sistem ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasi masalah.	1 2 3 4 5 (6) 7
10.	Kapanpun saya melakukan kesalahan, saya bisa kembali dan pulih dengan cepat.	1 2 3 4 5 6 (7)
11.	Informasi yang disediakan sistem ini sangat jelas.	1 2 3 4 5 (6) 7
12.	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.	1 2 3 4 5 (6) 7
13.	Informasi yang diberikan oleh sistem ini sangat mudah dipahami.	1 2 3 4 (5) 6 7
14.	Informasi yang diberikan sangat efektif dalam membantu menyelesaikan pekerjaan saya.	1 2 3 4 5 (6) 7

15.	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas.	1 2 3 4 5 ⑥ 7
16.	Tampilan sistem ini sangat memudahkan.	1 2 3 4 5 ⑥ 7
17.	Saya suka menggunakan tampilan sistem semacam ini.	1 2 3 4 5 ⑥ 7
18.	Sistem ini memberikan semua fungsi dan kapabilitas yang saya perlukan.	1 2 3 4 ⑤ 6 7
19.	Secara keseluruhan, saya sangat puas dengan kinerja sistem ini.	1 2 3 4 5 ⑥ 7

Saran :

.....

.....

USABILITY QUESTIONNAIRE

Nama : Uyuni Rahmatika
 Pekerjaan : Siswa Smp N 3 Purwarejo , kelas VIII

Lingkari salah satu opsi penilaian berdasarkan kondisi yang benar-benar dialami pada sistem yang diuji. Semakin tinggi skor penilaian, semakin bagus aspek sistem yang sedang diuji.

No	Pertanyaan	Skor Penilaian
1.	Secara keseluruhan, saya merasa puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini.	1 2 3 4 (5) 6 7
2.	Cara penggunaan sistem ini sangat simpel.	1 2 3 4 5 (6) 7
3.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efektif ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 (6) 7
4.	Saya dapat dengan cepat menyelesaikan pekerjaan saya menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 (6) 7
5.	Saya dapat menyelesaikan tugas saya dengan efisien ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 (5) 6 7
6.	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 5 (6) 7
7.	Sistem ini sangat mudah dipelajari.	1 2 3 4 5 6 (7)
8.	Saya yakin saya akan lebih produktif ketika menggunakan sistem ini.	1 2 3 4 (5) 6 7
9.	Jika terjadi error, sistem ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasi masalah.	1 2 3 4 5 (6) 7
10.	Kapanpun saya melakukan kesalahan, saya bisa kembali dan pulih dengan cepat.	1 2 3 4 5 (6) 7
11.	Informasi yang disediakan sistem ini sangat jelas.	1 2 3 4 5 (6) 7
12.	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan.	1 2 3 4 5 6 (7)
13.	Informasi yang diberikan oleh sistem ini sangat mudah dipahami.	1 2 3 4 5 6 (7)
14.	Informasi yang diberikan sangat efektif dalam membantu menyelesaikan pekerjaan saya.	1 2 3 4 5 (6) 7

15.	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas.	1 2 3 4 (5) 6 7
16.	Tampilan sistem ini sangat memudahkan.	1 2 3 4 (5) 6 7
17.	Saya suka menggunakan tampilan sistem semacam ini.	1 2 3 4 5 (6) 7
18.	Sistem ini memberikan semua fungsi dan kapabilitas yang saya perlukan.	1 2 3 4 5 (6) 7
19.	Secara keseluruhan, saya sangat puas dengan kinerja sistem ini.	1 2 3 4 5 6 (7)

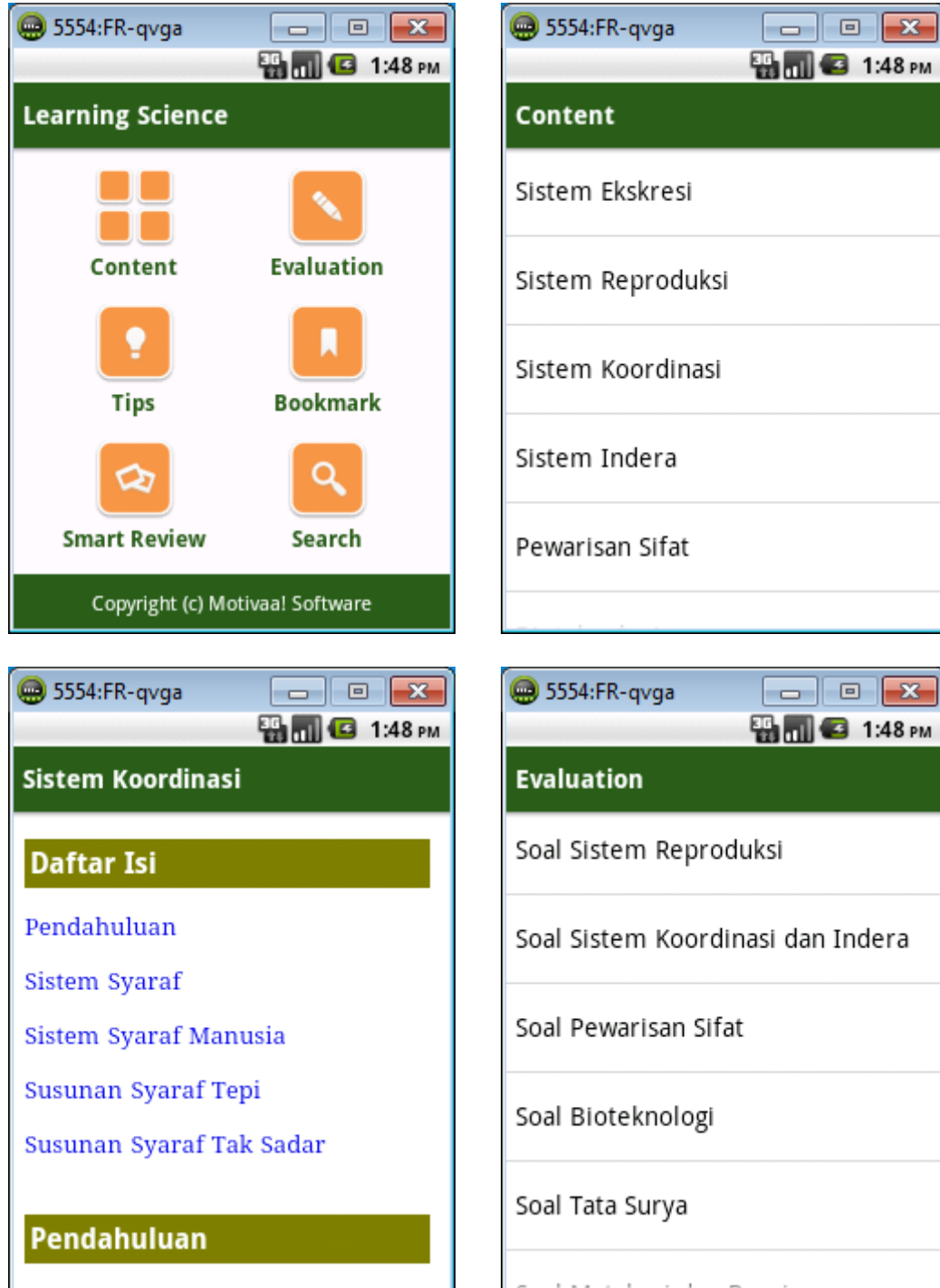
Saran :

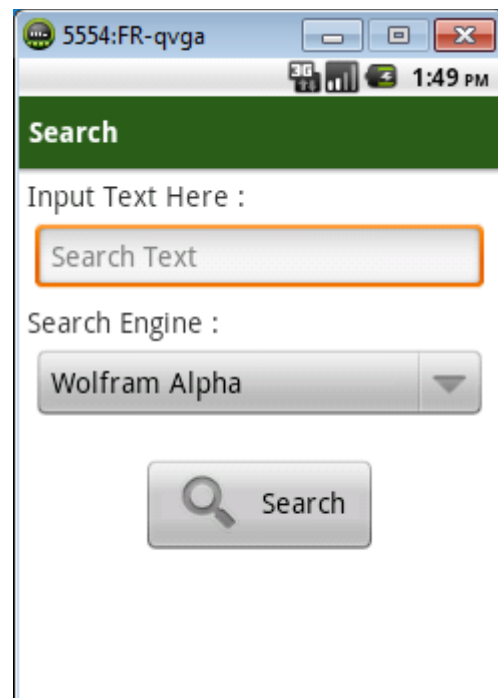
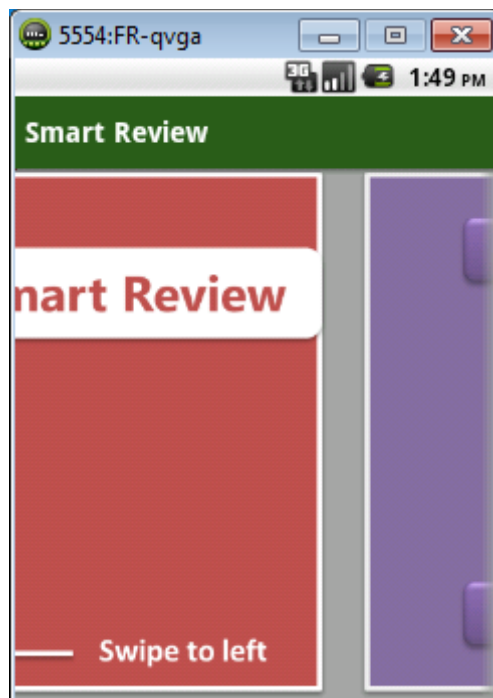
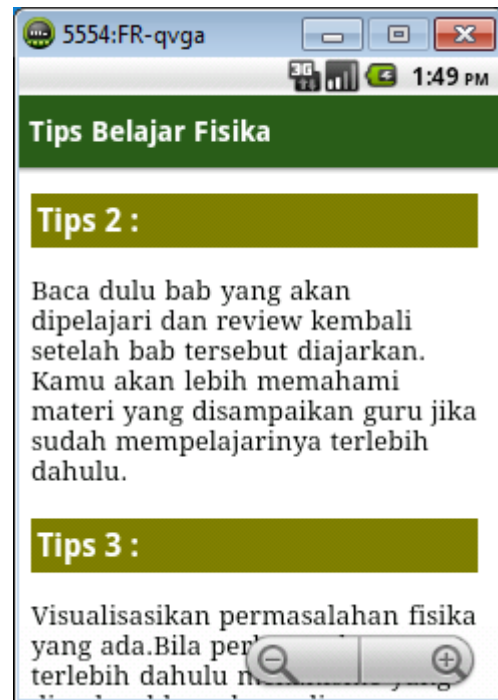
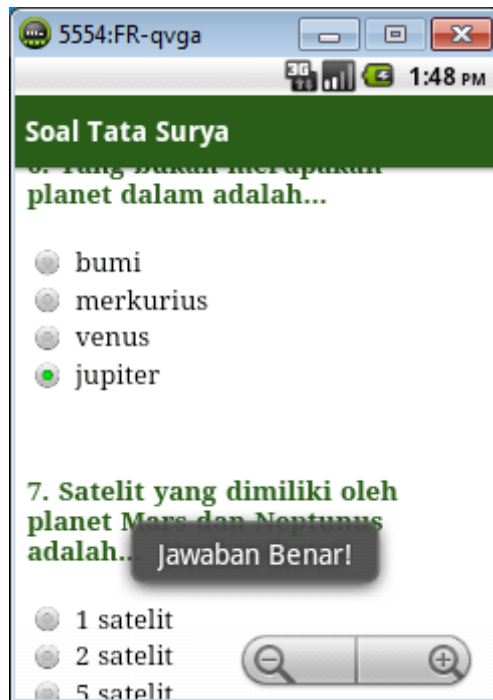
.....

.....

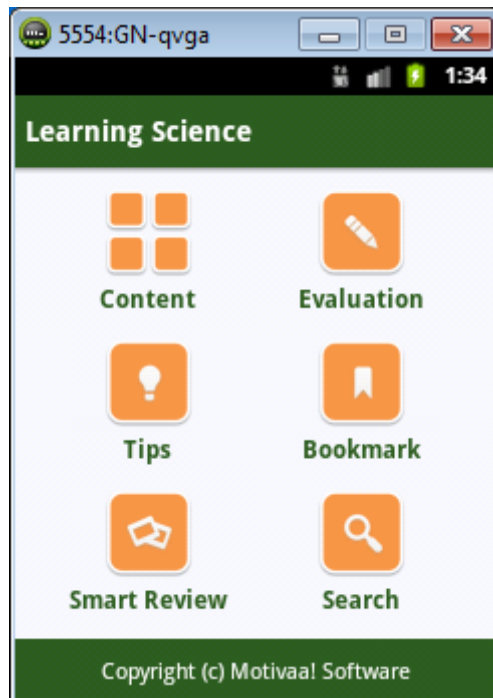
Lampiran 4. Screenshot Aplikasi

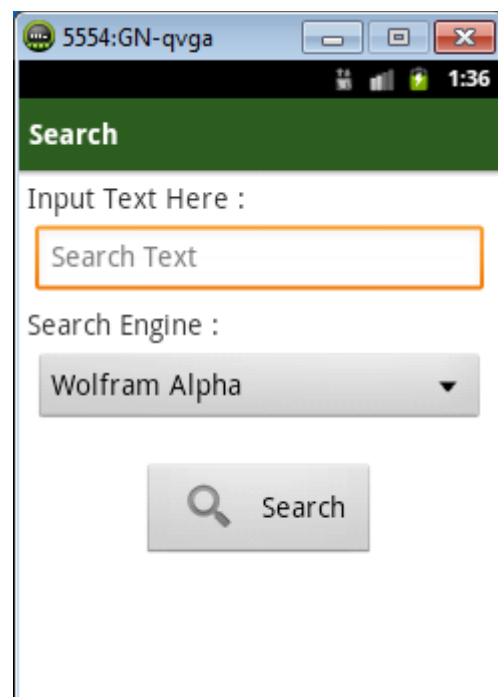
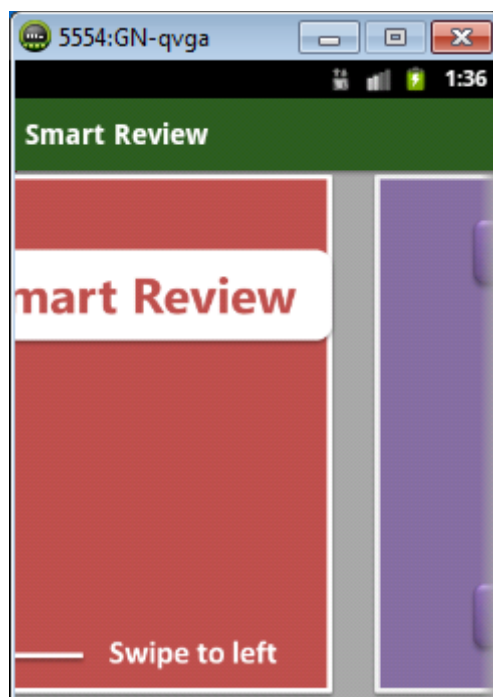
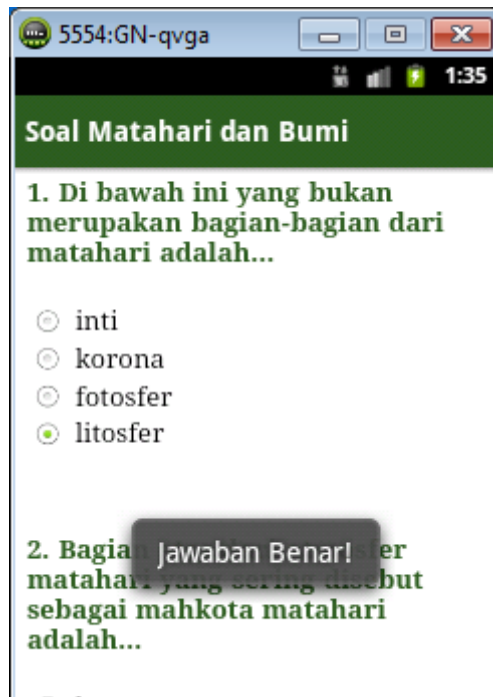
Android Versi Froyo





Android Versi Gingerbread





Android Versi Jelly Bean

