

Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Berbasis Android

Moch Ali Machmudi*¹, Sugeng Wahyudiono², Gatot Susilo³, Kartika Imam Santoso⁴

^{1,2,3}Manajemen Informatika STMIK Bina Patria, Magelang, Indonesia

⁴Sistem Informasi STMIK Bina Patria, Magelang, Indonesia

email : *¹aliadhinata@gmail.com, ²farosgisaka@gmail.com, ³gatot@stmikbinapatria.ac.id,

⁴kartikaimams@gmail.com

Abstrak

Fisika merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang sering kita terapkan dalam kehidupan sehari-hari. Seringkali kita mendengar dari kalangan pelajar bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang tergolong sulit untuk dipelajari apalagi dipahami. Oleh karena itu para pelajar membutuhkan suatu cara belajar yang dapat merubah cara pandang mereka tentang fisika bahwa fisika tidak lagi sulit untuk dipahami tetapi fisika adalah pelajaran yang mudah dipahami dan menyenangkan. Penulis membangun sebuah aplikasi pembelajaran fisika pada ponsel, terutama ponsel cerdas karena dapat memberikan banyak kemudahan dan kenyamanan bagi pelajar untuk melakukan pekerjaan khususnya belajar fisika sehari-hari. Perkembangan teknologi juga memungkinkan seorang pelajar untuk belajar tanpa buku. Aplikasi ini akan dibangun dengan menggunakan Eclipse dan akan berjalan pada platform android. Aplikasi ini akan menampilkan materi-materi setiap bab beserta rumus-rumusnya, simulasi visual setiap bab untuk memperjelas materi, dan latihan soal setiap bab untuk melatih pengguna apakah sudah jelas atau belum. Aplikasi ini diharapkan dapat semakin membantu pelajar untuk belajar, memahami, dan menarik minat belajar para pelajar khususnya mata pelajaran fisika. Target pengguna aplikasi pembelajaran fisika berbasis android ini adalah pelajar SMP sampai dengan Mahasiswa/I, diharapkan aplikasi ini dapat menjangkau 70% dari pengguna ponsel cerdas yang berplatform android dimana pengguna ponsel cerdas khususnya android di Indonesia sudah mencapai 52%.

Kata kunci— Android , Fisika, Pembelajaran, Fisika, Smartphone.

Abstract

Physics is a science that we often apply in our daily lives. Often we hear from students that physics is a relatively difficult subject to learn let alone understand. Therefore, students need a way of learning that can change their perspective on physics that physics is no longer difficult to understand but physics is a lesson that is easy to understand and fun. The author builds a physics learning application on mobile phones, especially smartphones because it can provide a lot of convenience and comfort for students to do work, especially learning physics everyday. The development of technology also allows a student to learn without books. This application will be built using Eclipse and will run on the android platform. This application will display the materials of each chapter along with the formulas, visual simulations of each chapter to clarify the material, and practice questions for each chapter to train users whether it is clear or not. This application is expected to further help students to learn, understand, and attract students' interest in learning, especially physics subjects. The target user of this android-based physics learning application is junior high school students to college students, it is hoped that this application can reach 70% of smartphone users who use the android platform where smartphone users especially android in Indonesia have reached 52%.

Keywords— *Android, Physics, Learning, Physics, Smartphone.*

1. PENDAHULUAN

Saat ini, ponsel telah menjadi salah satu kebutuhan manusia di dunia. Ponsel cerdas (*smartphone*) merupakan ponsel yang lebih kaya akan konten dan fitur dibandingkan dengan ponsel biasa sehingga dapat memberikan banyak kemudahan dan kenyamanan bagi penggunanya karena telah memiliki banyak fitur seperti HSPA (dengan kecepatan konektivitas 3.6 Mb/s atau lebih), keyboard untuk input yang lebih cepat, video kamera, GPS, memori dengan kapasitas tinggi, layar sentuh dengan resolusi tinggi, dan banyak aplikasi sosial yang tertanam di dalamnya. Teknologi ini diharapkan menjadi solusi kebutuhan masa depan Smartphone saat ini bisa mencari informasi di internet, bermain game atau dapat juga dijadikan sebagai sarana multimedia, edukasi, atau pembelajaran. Banyak aplikasi pembelajaran yang dapat kita temukan pada smartphone, mulai dari pembelajaran matematika, bahasa inggris, pengetahuan umum, dan juga Ilmu Pengetahuan Alam yang didalamnya terdapat mata pelajaran Fisika.

Fisika merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang tanpa disadari sering diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu fisika dipelajari sejak duduk di bangku SMP hingga perguruan tinggi. Akan tetapi, penulis sering kali mendengar bahwa ilmu fisika merupakan ilmu yang sulit untuk dipelajari dan tidak menyenangkan. Hal itu disebabkan dalam pengajaran teori-teori ilmu fisika yang dilakukan dengan cara yang biasa dan terkesan menjenuhkan. Oleh karena itu perlunya mengajarkan ilmu fisika dengan cara yang lebih kreatif dan lebih menarik supaya pelajar dapat tertarik dengan ilmu fisika. Ilmu fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diikutsertakan dalam ujian nasional di SMP maupun SMA. Dengan banyaknya materi-materi fisika maka penulis memilih teori fisika yang diajarkan pada SMA kelas XII semester 1. Penulis memilih materi-materi tersebut karena materi-materi tersebut sering dimunculkan di soal-soal ujian nasional berdasarkan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 78 Tahun 2008.

Dari permasalahan tersebut, penulis akan membuat sebuah aplikasi pembelajaran fisika yang berjalan di smartphone dengan platform android. Penulis membuat aplikasi ini supaya para pelajar dapat mempelajari ilmu fisika dengan lebih mudah dan menyenangkan dimana aplikasi tidak hanya menampilkan elemen teks saja, namun aplikasi akan menampilkan elemen gambar, video, dan suara. Aplikasi ini juga berisi materi-materi yang berisi penjelasan dari bab-bab yang terdapat di SMA kelas XII semester 1. Tidak hanya itu, aplikasi juga akan menampilkan latihan soal-soal setiap bab dan soal ujian akhir semester yang penulis ambil dari beberapa sumber resmi supaya pengguna dapat melatih seberapa jauh tingkat pemahaman setiap materi fisika yang sudah dipelajari, kemudian pengguna juga dapat melihat simulasi melalui video yang menggambarkan tentang setiap bab yang dibahas yang, tujuannya supaya dapat mempermudah pengguna dalam memahami setiap materi yang sudah dipelajari.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dalam pembangunan aplikasi pembelajaran fisika berbasis android adalah:

1. Metode Wawancara

Dalam metode ini, penulis melakukan wawancara berupa tatap muka dan tanya jawab dengan narasumber yang terkait dengan materi fisika SMA kelas XII.

2. Metode Kepustakaan

Dalam tahap ini, dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber yang mendukung seperti buku-buku referensi, skripsi, jurnal, serta data-data di internet yang terkait dengan pembangunan aplikasi ini.

3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak mencakup proses spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, seperti antarmuka dengan pengguna (*user interface*) maupun kinerja (*performance*)

perangkat lunak pada berbagai fungsi yang dirancang untuk dapat dilaksanakan oleh sistem. Dalam metode ini ada 4 sub metode, yaitu:

a. Analisis

Dalam tahap ini ditentukan spesifikasi kebutuhan sistem yang akan dibuat. Hasilnya berupa Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

b. Perancangan

Dalam tahap ini dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibuat berdasarkan spesifikasi yang telah ada. Hasilnya berupa Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL).

c. Pengkodean

Tahap pengkodean merupakan tahap implementasi rancangan sistem ke dalam program. Hasilnya berupa kode sumber yang siap dieksekusi.

d. Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahap di mana sistem yang telah dibuat dinilai apakah secara fungsional sesuai dengan spesifikasi yang telah dibuat.

4. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan metode yang digunakan untuk mencatat data yang telah terkumpul untuk pembangunan perangkat lunak ke dalam bentuk dokumen.

Pembangunan aplikasi pembelajaran khususnya pembelajaran yang berkaitan dengan fisika telah banyak dilakukan. Berikut uraian singkat yang berkaitan dengan permasalahan pada penelitian tugas akhir ini. Penelitian aplikasi pembelajaran yang telah dilakukan adalah Vincentius Putra Pradana dalam skripsinya yang berjudul Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia. Aplikasi ini mempermudah penggunaannya untuk belajar mata pelajaran fisika melalui Personal Computer yang dibangun menggunakan software Macromedia Flash. Kelebihan dari aplikasi ini adalah terdapat elemen multimedia berupa teks, video, animasi, gambar, dan suara. Fitur yang ditanamkan juga lengkap terdapat akses jaringan local, database, petunjuk, tentang, latihan, dan perhitungan rumus. Hal-hal tersebut sangat membantu pelajar dalam melakukan pembelajaran fisik [19].

Edi melakukan penelitian aplikasi pembelajaran bahasa Jawa. Penelitian bertujuan untuk membuat suatu aplikasi mobile berbasis android yang di dalamnya terdapat pembelajaran bahasa Jawa, yang dapat memudahkan orang untuk mempelajari bahasa Jawa dimana saja dan kapan saja dengan menggunakan telepon genggam yang berbasis android. Perkembangan smartphone saat ini berbanding lurus dengan perkembangan teknologi. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk membangun aplikasi. Dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dengan android sangat membantu orang untuk dapat belajar dimana saja dan kapan saja [12].

Steffany juga telah melakukan penelitian mengenai pembelajaran bahasa Inggris bagi anak TK yang berbasis multimedia. Aplikasi dibuat dengan menggunakan tools Flash CS3 dan action script 3. Aplikasi dilengkapi dengan pilihan menu belajar, berlatih, dan bermain. Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, aplikasi pembelajaran yang berbasis multimedia ini telah dapat meningkatkan minat belajar anak TK dalam mempelajari Bahasa Inggris [9].

Octavianus Dismas A.B dalam skripsinya yang berjudul Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Fisika Multimedia Interaktif. Aplikasi ini juga mempermudah pengguna untuk melakukan pembelajaran fisika. Aplikasi ini termasuk aplikasi yang interaktif karena terdapat beberapa menu-menu yang melibatkan penggunaannya misalnya untuk menjalankan simulasinya harus dengan event klik dari pengguna. Aplikasi ini berjalan pada perangkat komputer yang dibangun menggunakan *software* Macromedia Flash. Kelebihan dari aplikasi ini adalah terdapat elemen multimedia berupa teks, video, animasi, gambar, dan suara [16].

Irfan juga telah melakukan penelitian berupa rancangan dan pembuatan mobile learning berbasis Android, dengan studi kasus pembelajaran sejarah di SMP. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis mobile ini dapat menjadi suplemen bagi siswa, walaupun sifatnya hanya optional tapi dapat dimanfaatkan juga untuk menambah

pengetahuan, wawasan khususnya tentang pelajaran sejarah, memudahkan proses belajar mengajar serta meningkatkan kualitas pembelajaran. Aplikasi yang dibangun bersifat offline sehingga siswa SMP tidak dikenakan biaya tambahan karena bisa dipakai tanpa terhubung dengan internet. Dengan kata lain, aplikasi ini hanya bersifat client. Hanya saja, aplikasi ini masih perlu dikembangkan lagi dari sisi design maupun dari sisi keinteraktifan materinya. Misalnya, penambahan beberapa fitur animasi dan penambahan fitur pemberian solusi pada latihan soal seperti yang disarankan oleh ahli materi, serta pemberian materi yang lebih diperdalam lagi [14].

Antika dalam penelitiannya yang tentang Aplikasi Pembelajaran Provinsi di Indonesia Berbasis Android. Aplikasi ini membahas tentang provinsi yang ada di Indonesia dan dilengkapi dengan latihan – latihan soal. Dalam aplikasi ini dilengkapi dengan teks, gambar, dan suara. Pada tahun 2012 Andreas Andrianto dalam skripsinya yang berjudul Pembangunan Aplikasi Info Event Berbasis Android. Aplikasi ini merupakan perangkat lunak yang dibangun untuk memberikan informasi tentang event-event yang dapat dilihat pada *smartphone* android. Berikut ini adalah tabel yang berisikan perbandingan aplikasi yang akan dibangun dengan pengembangan fitur-fitur yang sudah ada dari penelitian sebelumnya [5].

2.1 Pembelajaran

Pembelajaran berasal dari kata “ajar” yang mendapat imbuhan “be” yang mengandung makna “usaha” selanjutnya kata tersebut mendapat imbuhan “pe-an” yang mengandung makna “proses”, kata belajar diartikan dengan berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Pembelajaran adalah usaha-usaha belajar agar terjadi proses belajar dalam diri siswa (Sadiman, 2007). Pembelajaran adalah suatu proses penyampaian pengetahuan dan kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.

2.2 Fisika

Fisika (Bahasa Yunani: *physikos*, "alamiah", dan *physis*, "Alam") adalah sains atau ilmu tentang alam dalam makna yang terluas. Fisika mempelajari gejala alam yang tidak hidup atau materi dalam lingkup ruang dan waktu. Para fisikawan atau ahli fisika mempelajari perilaku dan sifat materi dalam bidang yang sangat beragam, mulai dari partikel submikroskopis yang membentuk segala materi (fisika partikel) hingga perilaku materi alam semesta sebagai satu kesatuan kosmos. Beberapa sifat yang dipelajari dalam fisika merupakan sifat yang ada dalam semua sistem materi yang ada, seperti hukum kekekalan energi. Sifat semacam ini sering disebut sebagai hukum fisika.

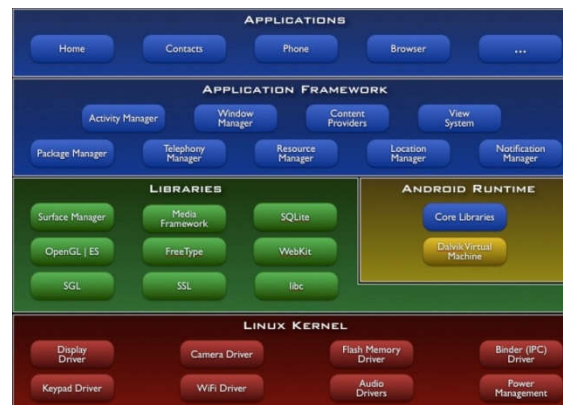
2.3 Kurikulum

Kurikulum adalah perangkat pendidikan yang merupakan jawaban terhadap kebutuhan dan tantangan masyarakat. Secara etimologis, kurikulum merupakan terjemahan dari kata *curriculum* dalam bahasa Inggris, yang berarti rencana pelajaran. *Curriculum* berasal dari bahasa latin *currere* yang berarti berlari cepat, maju dengan cepat, menjalani dan berusaha untuk. Banyak defenisi kurikulum yang pernah dikemukakan para ahli. Defenisi-defenisi tersebut bersifat operasioanl dan sangat membantu proses pengembangan kurikulum tetapi pengertian yang diajukan tidak pernah lengkap. Ada ahli yang mengungkapkan bahwa kurikulum adalah pernyataan mengenai tujuan (MacDonald; Popham), ada juga yang mengemukakan bahwa kurikulum adalah suatu rencana tertulis.

2.4 Android

Android adalah sebuah susunan perangkat lunak untuk perangkat mobile yang di dalamnya terdapat sebuah sistem operasi yang berbasis Linux kernel, *middleware*, dan aplikasi-aplikasi kunci (Ableson, 2011). Android sendiri memiliki software development kit (SDK) bernama Android SDK yang menyediakan seperangkat alat dan Application programming interface (API) yang dibutuhkan untuk memulai mengembangkan aplikasi-aplikasi pada

platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java, adapun arsitektur platform android dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Android (Android, 2012)

Berikut penjelasan diagram arsitektur Android :

a. Android Runtime

Setiap aplikasi yang berjalan di Android dikelola oleh mesin virtual Dalvik yang memungkinkan beberapa aplikasi berjalan bersamaan sekaligus serta pengaturan memori yang digunakan.

b. Kernel Linux

Android menggunakan Linux versi 2.6 untuk menangani masalah inti dari Android seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, pengaturan jaringan, serta model driver. Kernel ini juga bertindak sebagai layer abstraksi antara perangkat keras dan perangkat lunak.

c. Library

Android menggunakan library yang ditulis di dalam bahasa C/C++ karena dianggap lebih stabil. Beberapa pustaka library yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. System C Library - berasal dari sistem library C standar yang diset untuk perangkat berbasis Linux yang terintegrasi.
2. Media Libraries - dibuat berdasarkan PacketVideo's OpenCORE yang digunakan oleh Android untuk mensupport file media seperti MP3, MPEG4, JPG, PNG dan lain-lain.
3. Surface Manager - digunakan untuk menampilkan grafis 2D atau 3D dari beberapa aplikasi dengan mulus.
4. Web Kit - digunakan untuk menghasilkan web browser yang kuat dan baik.
5. SGL - digunakan sebagai dasar mesin grafis 2D.
6. 3D Library - merupakan implementasi dari OpenGL ES 1.0 API untuk mengoptimalkan 3D.
7. FreeType - digunakan untuk render file bitmap dan vektor.
8. SQLite - mesin database relasional yang kuat serta ringan dan cocok digunakan di semua aplikasi.

d. Application Framework

Application framework pada Android ditulis dengan menggunakan bahasa Java dan merupakan sebuah tool-kit yang digunakan di dalam setiap aplikasi. Dengan adanya framework ini, para pengembang bisa membuat sendiri aplikasi mereka dengan memanfaatkan fungsi dasar serta framework yang sudah disediakan oleh Android.

e. Application

Aplikasi merupakan layer teratas yang langsung digunakan oleh user. Untuk menggunakan aplikasi user hanya perlu untuk menginstal aplikasi yang diinginkan dan bisa langsung menggunakannya. Semua aplikasi yang digunakan oleh user ditulis dalam bahasa pemrograman Java [15]

2.5 Eclipse

Eclipse merupakan salah satu platform dalam pemrograman Java yang pertama kali dibuat oleh IBM di akhir tahun 90. Pada tahun 2001 IBM mendonasikan Eclipse ke komunitas open-source dan saat ini lebih dari 150 perusahaan pengembang perangkat lunak menggunakan, mengembangkan, serta memperbaiki Eclipse [8]. Eclipse bukan hanya sebuah IDE biasa tetapi merupakan extensible plug-in platform yang merupakan framework yang sangat ideal untuk mengembangkan kode Java yang merupakan bahasa pemrograman yang digunakan di dalam pembangunan aplikasi berbasis Android [13]. Seiring berjalannya waktu Eclipse mengalami banyak perubahan dan juga evolusi di dalamnya. Hal ini terlihat dari enam versi Eclipse yaitu versi 1.0, 2.0, 2.1, 3.0, 3.1 dan 3.2 yang mengalami perubahan dan penambahan fitur-fitur baru di tiap versi terbarunya. Selain enam versi yang telah disebutkan, masih banyak versi Eclipse yang lain. Untuk pembangunan aplikasi ini sendiri akan digunakan Eclipse dengan versi Indigo Service Release 1. Eclipse IDE sendiri merupakan software yang direkomendasikan di dalam pengembangan aplikasi Android. Selain mudah digunakan, Google juga telah menyediakan plug-in tambahan untuk Eclipse yang langsung menyediakan kelas utama ketika pengguna membuat sebuah proyek Android baru menggunakan Eclipse. Untuk menggunakan Eclipse sebagai software pengembangan aplikasi Android hanya perlu menginstal Android SDK ke dalam Eclipse serta beberapa plug-in yang dibutuhkan [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan dilakukan dengan menggunakan perangkat *mobile* yang memiliki sistem operasi Android minimal 2.2. didalam aplikasi ini terdapat menu-menu yang dapat diakses oleh pengguna. Adapun menu *home* dan menu-menu yang terdapat pada setiap bab adalah:

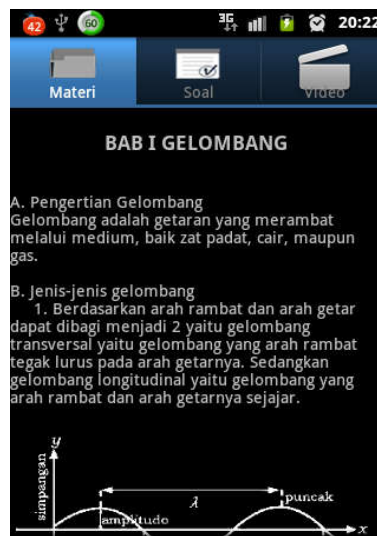
1. Menu untuk menampilkan halaman *home*, berisi tombol-tombol untuk mengakses setiap bab yang ingin dipelajari. Berikut ini tampilan aplikasinya.



Gambar 2. Antarmuka Home

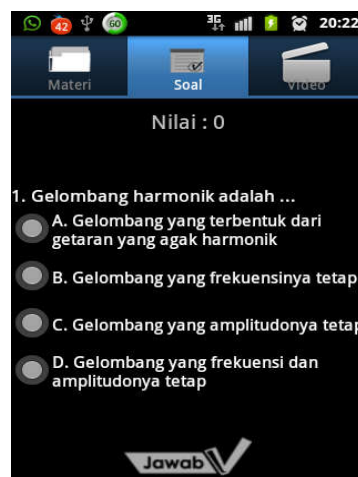
2. Menu untuk menampilkan materi, menu ini berisi tentang ringkasan materi untuk setiap bab. Berikut ini tampilan aplikasinya:

3.



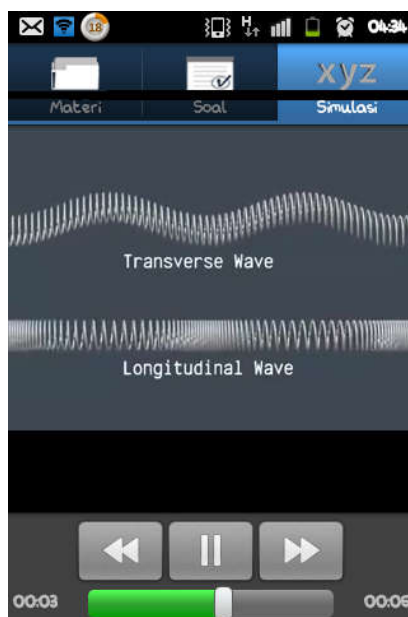
Gambar 3. Antarmuka Materi Bab Gelombang

4. Menu untuk menampilkan latihan soal, menu ini berisi tentang latihan soal untuk setiap bab. Berikut ini tampilan aplikasinya:



Gambar 4. Antarmuka Latihan Soal Bab Gelombang

5. Menu untuk menampilkan video, menu ini berisi tentang video yang berhubungan dengan bab tersebut. Berikut ini tampilan aplikasinya:



Gambar 5. Antarmuka Video Bab Gelombang

Untuk bab selanjutnya terdapat menu-menu yang sama dengan bab gelombang, hanya saja isi dari materi, latihan soal, dan videonya menyesuaikan dengan materi bab yang dibahas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan-pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini adalah Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika pada Android (PEMFIS) yang dibangun telah berhasil dibuat dan berjalan dengan baik untuk menampilkan materi, latihan soal, video, info, *score*, dan nilai tertinggi.

5. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ada saran yang dapat diberikan, yaitu penelitian yang dilakukan ini aplikasi yang dirancang dengan antarmuka sederhana, oleh sebab itu dapat dilakukan penelitian lanjut dengan fitur interaktif, fitur evaluasi dan sesuai materi yang diberikan kepada siswa, sehingga dapat memberikan umpan balik yang sangat penting untuk memahami kesalahan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ableson, W. Frank, Sen, Robi, King, Chris, 2011, *Android in Action Second Edition*, Manning Publications Co., United States of America.
- [2] Andrianto, Andreas, 2012, *Pembangunan Aplikasi Info Event Berbasis Android*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [3] Android, 2012, *What Is Android*, <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>, diakses tanggal 12 Januari 2012.
- [4] Anonim, 2008, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka, Jakarta.
- [5] Antika, 2011, *Aplikasi Pembelajaran Provinsi di Indonesia Berbasis Android*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [6] Burnette, Ed, 2009, Hello, *Android: Introducing Google's Mobile Development Platform*, jilid ke -3, Pragmatic Bookshelf.
- [7] Cogswell, Jeff, 2008, *Android's Development Difference*, eWeek, volume 23.

-
- [8] Day, Robert, 2007, *Eclipse Software-Development Environment in the Firing Line*, Journal of Military & Aerospace Electronics, volume 18.
- [9] Dismas, Octavianus, 2009, *Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Fisika Multimedia Interaktif*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [10] Di Cerbo, Francesco, Girardello, Andrea, Michahelles, Florian; Voronkova, Svetlana, 2011, *Detection of Malicious Application on Android OS*, Journal of Center for Applied Software Engineering, University of Bolzano-Bozen, Italy.
- [11] Dodit Suprianto & Rini Agustina, S.Kom, M.Pd , 2012, *Pemrograman Aplikasi Android*, Mediakom, Jakarta.
- [12] Edi, 2011, *Aplikasi pembelajaran bahasa Jawa*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [13] Ferrari, Andres, Garbervetsky, Diego, Braberman, Victor; Listingart, Pablo, Yovine, Sergio, 2005, *JScoper: Eclipse Support for Research on Scoping and Instrumentation for Real Time Java Applications*, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- [14] Irfan, 2012, *Mobile Learning Berbasis Android, dengan Studi Kasus Pembelajaran Sejarah di SMP*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [15] Nimodia, C., Deshmukh, H.R., 2012, *Android Operating Sistem*, Journal of Software Engineering, volume 3.
- [16] Steffany, 2010, *Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Bagi Anak TK yang Berbasis Multimedia*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [17] Suyoto, 2003, *Diktat Matakuliah Multimedia*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [18] Syamsuri, Istamar dkk, 2006, *IPA Biologi Untuk SMP Kelas VIII*, Erlangga, Jakarta.
- [19] Vincentius Putra, 2009, *Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Internetbse.kemdikbud.go.id/