

Solusi Mudah Belajar Matematika Tingkat Sekolah Dasar Menggunakan Perangkat Lunak Model MADLC

Usman Ependi

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma

Jl. Ahmad Yani No 3 Plaju, Palembang

e-mail: u.ependi@binadarma.ac.id

Abstrak

Mata pelajaran matematika secara esensi merupakan proses belajar berpikir dalam memenuhi kebutuhan logis dalam memecahkan masalah-masalah di bidang sains, teknologi, dan kehidupan sehari-hari. Kondisi secara umum saat ini adalah mata ajar matematika di tingkat sekolah dasar dipelajari dengan cara yang sangat teoritik dan mekanistik, artinya konsep matematika hanya menekankan pada aspek teori dan tanpa disertai dengan implikasi dan penerapannya. Model pembelajaran seperti ini dirasakan kurang memahami dan bermakna, ditambah lagi dengan sedikitnya kesempatan siswa untuk melakukan latihan-latihan ulang terhadap pembuktian sebuah formulasi dalam materi tersebut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah membangun sebuah perangkat lunak mobile untuk media latihan mata pelajaran matematika yang dikhususkan bagi siswa kelas VI sekolah dasar. Pemilihan Mobile Application Development Lifecycle Model (MADLC) sebagai model pengembangan perangkat lunak dikarenakan dua hal yaitu model ini terbukti mampu melakukan pemetaan matrik analisis terhadap aplikasi berbasis mobile yang dibuat, dan kerangka ini juga dapat menentukan proses dalam penyebaran aplikasi mobile setelah tahap pengembangan dilakukan. Beberapa kontribusi fitur yang dihasilkan pada penelitian ini adalah melihat daftar istilah, melihat rujukan materi, melakukan latihan soal-soal.

Kata kunci— Perangkat lunak mobile, Matematika, Sekolah Dasar, MADLC

Abstract

The subjects of mathematics is essentially a learning process to meet the needs logical thinking in solving the problems in science, technology, and everyday life. The condition of common today is learning mathematics in primary school studied in a very theoretical and mechanistic. In other words, the mathematical concept only emphasizes the aspects of the theory without the implication and application. The learning model like this phenomenon perceived lack of understanding and meaningful, coupled with the lack of opportunity for the students to do exercises reset to a formulation of proof in such materials. The main objective of this study is to develop a mobile software for media learning mathematics courses designed for elementary school students of grade VI. The selection mechanism of Mobile Application Development Lifecycle Model (MADLC) as a model of software development because of two things: it has proved capable of mapping matrix analysis of mobile based application is made, and this framework can also specify the process in the deployment of mobile applications after the development phase is done. Some of the features contributions generated in this study is a list of terms, discover the reference material, as well as doing practice questions.

Keywords— Mobile Application, Mathematical, Elementary schools, MADLC

1. PENDAHULUAN

Perangkat lunak atau sering dikenal dengan *software* merupakan kumpulan instruksi (program komputer) yang saat dieksekusi menyediakan fitur, fungsi, dan performa yang diinginkan; struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi informasi, dan informasi yang bersifat deskriptif dalam bentuk *hard copy* dan *virtual* [1]. Saat ini penggunaan perangkat lunak telah masuk disemua aspek kehidupan seperti pemerintahan, perbankan dan pendidikan. Penggunaan perangkat lunak atau *software* tersebut memiliki tujuan masing-masing bagi sebuah organisasi, namun biasanya penggunaan perangkat lunak bertujuan untuk membuat organisasi berjalan lebih baik, efektif dan efisien. Pada dunia pendidikan penggunaan perangkat lunak telah banyak dilakukan baik tingkat sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP) dan sekolah menengah atas (SMA), itu dapat terlihat dalam penggunaan *e-learning* dan sistem akademik. Namun penggunaan perangkat lunak yang dikhususkan untuk level sekolah tertentu masih sangat jarang ditemukan seperti perangkat lunak latihan mata pelajaran matematika.

SD sebagai jenjang paling dasar pada pendidikan formal mempunyai peran besar bagi keberlangsungan proses pendidikan selanjutnya [2]. Karena pada tingkat SD Perkembangan anak usia sekolah disebut juga perkembangan masa pertengahan dan akhir anak yang merupakan kelanjutan dari masa awal anak [3]. Permulaan masa pertengahan dan akhir ini ditandai dengan terjadinya perkembangan fisik, motorik, kognitif, dan psikososial anak [4]. Salah satu bentuk nyata perkembangan pada anak usia sekolah saat ini adalah meningkatnya penggunaan perangkat *mobile* dalam kehidupan mereka sehari-hari seperti bermain *game*, baik yang bersifat edukatif maupun hiburan semata. Melihat kondisi tersebut kecenderungan anak usia sekolah terutama anak usia sekolah dasar kelas VI jika memiliki perangkat *mobile* yang berisikan *game* saja akan berdampak pada kurangnya pemahaman materi pelajaran yang mereka pelajari disekolah khususnya mata pelajaran matematika sekolah dasar kelas VI. Kurangnya pemahaman materi dapat disebabkan kurangnya akses materi yang ingin mereka pelajari pada perangkat *mobile* yang mereka miliki. Maka untuk memfungsikan perangkat *mobile* secara tepat perlu dibuatnya perangkat lunak *mobile* untuk menambah *content* berupa perangkat lunak *mobile* latihan matematika. Sehingga anak usia sekolah dasar terutama kelas VI dapat menambah pemahaman mereka terhadap materi matematika selain yang diajarkan disekolah. Selain itu juga dengan adanya perangkat lunak tersebut anak usia sekolah dapat belajar matematika melalui media yang dekat dengan kehidupan mereka dan pada akhirnya akan berdampak terhadap pemahaman materi matematika secara lebih mudah. Dengan perangkat lunak *mobile* ini juga berdampak pada memaksimalkan fungsi perangkat *mobile* yang mereka miliki serta memberikan alternative belajar matematika dan menjadikan matematika lebih dekat dengan kehidupan anak-anak terutama anak usia sekolah dasar kelas VI SD.

Penyediaan *content* perangkat *mobile* khususnya matematika sekolah dasar saat ini telah ada dikembangkan seperti *Mathematics Adventure Games* berbasis *Role Playing Game* (RPG), dimana *game* ini disediakan untuk media pembelajaran pada mata pelajaran matematika dengan pokok bahasan operasi hitung bilangan bulat, dan mengetahui tingkat kelayakan aplikasi tersebut sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran matematika kelas VI studi kasus SD Negeri Jetis 1 [5]. Perangkat *mobile* lainnya adalah aplikasi *game* aritmatika pada *handphone*, aplikasi ini dikembangkan untuk melatih kemampuan berhitung kelas 1 dan 2 dengan studi kasus Sekolah Dasar Negeri II Ciperna Kabupaten Cirebon [6]. Jika dilihat kedua perangkat lunak *mobile* tersebut memiliki kekhususan tersendiri yang berbeda dengan perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI ini. Pada perangkat lunak *mobile* yang pertama hanya membahas satu bab saja materi matematika sebagai *content game* yaitu operasi hitung bilangan bulat. Sedangkan pada perangkat lunak *mobile* yang kedua membahas materi yang dikhususkan untuk kelas 1 dan 2 sekolah dasar. Untuk itu dengan adanya perangkat lunak

mobile latihan matematika sekolah dasar kelas VI ini akan menambah variasi dalam mempelajari matematika khususnya jenjang sekolah dasar.

Maka untuk menghasilkan perangkat lunak *mobile* yang sesuai dengan kebutuhan, maka dibutuhkan metode pengembangan yang sesuai pula. Metode pengembangan perangkat lunak *mobile* yang dapat digunakan diantaranya adalah *mobile application development process*, *wireless software engineering* dan *mobile application development lifecycle model (MADLC)*. *Mobile application development process* merupakan *framework* yang dikembangkan oleh tim IT dari Intel, dalam proses pengembangan aplikasi *framework* ini membagi proses pengerjaan menjadi dua tahapan besar. Pertama, membuat matrik sebagai analisa apakah aplikasi yang dibuat memang cocok untuk *mobile* dan kedua menentukan proses dalam penyebaran aplikasi setelah dikembangkan [7]. Namun *framework* ini telah dikembangkan menjadi empat fase pengerjaan yaitu *discovery*, *design*, *development/testing* dan *deployment* serta lebih focus pada pengembangan perangkat lunak *mobile* seperti kalkulator, kalender yang menekankan pada perangkat lunak *mobile* dengan satu fungsi tertentu [8]. Sedangkan *wireless software engineering* dalam proses pengembangan aplikasi terbagi menjadi sembilan tahapan yang harus dikerjakan yaitu perencanaan, analisis pengguna *mobile*, analisis scenario, desain arsitektur, implementasi, pengujian, penyebaran, evaluasi pelanggan dan pemeliharaan. Metode pengembangan *wireless software engineering* lebih focus ke pengembangan perangkat lunak *mobile* yang menggunakan jaringan *internet* [9]. Selanjutnya *mobile application development lifecycle model (MADLC)* memiliki tujuh fase pengerjaan yaitu *identification phase*, *design phase*, *development phase*, *prototyping phase*, *testing phase*, *deployment phase* dan *maintenance phase*. Metode *MADLC* dalam proses pengembangan lebih menekankan pada penggunaan fitur perangkat *mobile* seperti penggunaan *GPS locating service* dan *service* telepon lainnya selain itu juga *MADLC* juga dapat digunakan dalam semua jenis perangkat lunak *mobile* [10]. Untuk itu jika dibandingkan dari ketiga jenis metode pengembangan tersebut maka metode pengembangan yang paling cocok untuk digunakan dalam pengembangan perangkat lunak latihan matematika sekolah dasar kelas VI ini adalah *MADLC*, itu disebabkan *MADLC* tidak memiliki spesifikasi khusus terhadap perangkat lunak *mobile* yang akan dikembangkan dan memiliki fase pengerjaan yang sistematis dibandingkan metode pengembangan yang lain. Sehingga pada akhirnya perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI dapat dihasilkan sesuai dengan keinginan pengguna.

2. METODE PENELITIAN

Dalam menjelaskan hasil penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif. Metode deskriptif adalah sebuah penelitian yang bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual [11]. Menurut pendapat lain metode deskripsi adalah sebuah metode yang berusaha mendeskripsikan, menginterpretasikan sesuatu, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi atau tentang kecenderungan yang sedang berlangsung [12]. Namun dalam menyelesaikan pengembangan perangkat lunak digunakan metode pengembangan *mobile application development lifecycle model (MADLC)* dengan tujuh fase pengerjaan yaitu *identification phase*, *design phase*, *development phase*, *prototyping phase*, *testing phase*, *deployment phase* dan *maintenance phase*. Selain itu juga dapat dilihat pada Gambar 1 kerangka penyelesaian penelitian dalam mengembangkan perangkat *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI.



Gambar 1 Proses Pengembangan [10]

Gambar 1 merupakan proses dari pengembangan perangkat lunak yang dilakukan, dimana dalam setiap fase pengerjaan memiliki aktifitas yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

a. *Identification phase*

Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mendapatkan ide baru atau perbaikan aplikasi yang sudah ada. Ide bisa datang dari pelanggan atau dari pengembang. Cara mendapatkan ide dapat dengan melakukan brainstorming. Hasil dari ide yang didapat divisualkan dalam bentuk diagram baik flowchart ataupun uml diagram. Dalam penelitian ini ide yang dihasilkan akan digambarkan dalam bentuk uml diagram yaitu berupa *use case diagram*. Penggunaan *use case diagram* untuk menggambarkan fungsional perangkat lunak yang dikembangkan agar lebih mudah dimengerti ketika melakukan desain.

b. *Design phase*

Pada fase ini, ide dari tim aplikasi *mobile* dikembangkan menjadi desain awal aplikasi. Sebuah bagian yang sangat penting dari fase desain adalah untuk menciptakan *storyboard* untuk interaksi antarmuka pengguna. Hasil kerja pada fase desain ini didokumentasikan dan diteruskan ke tim pengembangan untuk melakukan penkodean. Dalam penelitian ini desain yang akan dibuat berupa desain antarmuka pengguna aplikasi dan dibuat berdasarkan kebutuhan fungsional perangkat lunak sesuai dengan yang digambarkan pada *use case diagram*.

c. *Development phase*

Pada fase ini, pengkodean dilakukan. Pengkodean yang dilakukan berdasarkan hasil perancangan yang dilakukan pada fase desain. Dalam melakukan pengkodean dilakukan dengan dua acara yaitu *coding* untuk kebutuhan fungsional dan coding antarmuka pengguna. Dalam penelitian ini pengkodean dilakukan mengacu pada hasil perancangan antarmuka pada fase sebelumnya. Pengkodean juga dilakukan menggunakan *Jquery Mobile* sebagai framework pembentuk antarmuka yang terdiri dari HTML5, javascript dan CSS.

d. *Prototyping phase*

Pada fase ini, persyaratan fungsional masing-masing prototipe dianalisis; prototipe diuji dan dikirim kepada klien untuk mendapatkan umpan balik. Setelah umpan balik diterima dari klien, maka pengembang melakukan perbaikan sesuai dengan umpan balik yang diberikan. Ketika prototipe kedua telah siap, maka dilakukan integrasi dengan prototipe pertama lalu diuji dan kemudian dikirim ke klien. Proses tersebut dilakukan terus menerus sampai dengan selesainya aplikasi. Dalam penelitian ini proses pengerjaan prototipe dilakukan berdasarkan saran yang diberikan oleh stakeholder penelitian baik dari sisi perbaikan antarmuka atau fungsional perangkat lunak.

e. *Testing phase*

Pengujian adalah salah satu tahapan paling penting dari setiap pengembangan perangkat lunak. Pengujian dapat dilakukan pada emulator / simulator dan juga dilakukan pengujian pada perangkat nyata. Pengujian pada perangkat yang nyata atau sebenarnya, misalnya pengujian pada versi sistem operasi yang berbeda dan dilakukan pada beberapa model ukuran layar perangkat mobile yang berbeda pula. Dalam penelitian ini

pengujian perangkat lunak dilakukan pada perangkat nyata berupa melakukan installasi perangkat lunak pada perangkat *mobile* dengan sistem operasi *android* dengan beberapa versi *android*. Selain itu juga pengujian dilakukan untuk melihat tampilan terabaik perangkat lunak pada ukuran-ukuran layar perangkat *mobile*.

f. *Deployment phase*

Deployment adalah tahap akhir dari proses pengembangan. Setelah pengujian selesai dan umpan balik yang terakhir diperoleh dari klien, aplikasi siap untuk disebarakan dengan cara dilakukan *packaging* ke dalam *file installer* berdasarkan sistem operasi yang diinginkan. Dalam penelitian ini proses *deployment* perangkat lunak dilakukan menggunakan *tools* Intel xdk. Dalam proses *deployment*, selain dari kode perangkat lunak persiapan yang perlu dilakukan adalah membuat pengaturan perangkat lunak yang akan di-*deploy* berupa *icon*, *splash screen* dan target sistem operasi yang diinginkan.

g. *Maintenance phase*

Pemeliharaan adalah tahap akhir dari model MADLC dan pemeliharaan adalah proses yang berkesinambungan. Umpan balik yang dikumpulkan dari pengguna dan perubahan yang diperlukan dibuat dalam bentuk perbaikan bug. Perbaikan juga meliputi keamanan, petunjuk pengguna, fungsi tambahan atau antarmuka pengguna baru dalam aplikasi. Tahap pemeliharaan juga mencakup pemasaran aplikasi biasanya dalam bentuk iklan. Dalam penelitian ini pemeliharaan akan dilakukan berdasarkan masukan yang diberikan oleh pengguna akhir perangkat lunak, sehingga jika adanya masukan maka akan dilakukan perbaikan.

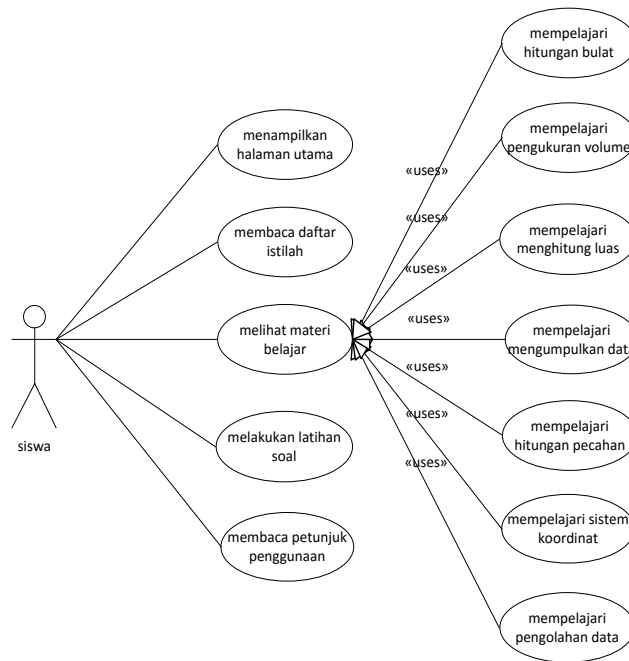
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan perangkat lunak latihan matematika untuk sekolah dasar kelas VI ini telah dilakukan berdasarkan fase dari MADLC yang terdiri dari tujuh fase yaitu *identification phase*, *design phase*, *development phase*, *prototyping phase*, *testing phase*, *deployment phase* dan *maintenance phase*. Perangkat lunak tersebut memiliki menu sebagai interaksi pengguna berupa materi belajar, daftar istilah matematika, latihan soal, petunjuk penggunaan dan tentang kami. Proses pengejaan pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut.

3.1. *Identification phase*

Fase *identification* pekerjaan yang dilakukan adalah melakukan pengumpulan kebutuhan fungsional perangkat lunak latihan matematika sekolah dasar khususnya kelas VI. Kebutuhan yang didapat divisualkan dalam bentuk *unified modeling language (UML) diagram* yaitu *use case diagram*. Untuk itu kebutuhan di dalam perangkat lunak ini antara lain siswa dapat membaca materi, membaca istilah matematika, melakukan latihan dan membaca petunjuk perangkat lunak. Untuk itu kebutuhan fungsional perangkat lunak *mobile* latihan matematika ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menyajikan fungsional perangkat lunak latihan matematika tersebut memiliki beberapa aktivitas yaitu menampilkan halaman utama, membaca daftar istilah, mempelajari materi, melakukan latihan soal dan membaca petunjuk penggunaan. Sedangkan aktor perangkat lunak hanya satu aktor yaitu siswa.



Gambar 2 Use Case Diagram

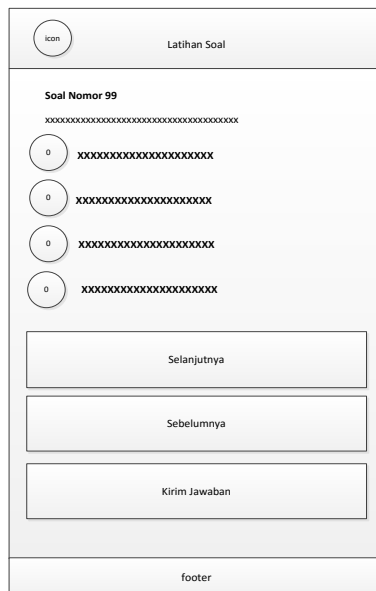
3.2. Design phase

Perancangan yang dilakukan untuk perangkat lunak *mobile* latihan matematika untuk sekolah dasar kelas VI ini dibuat hanya untuk *platform android*. Perancangan dibuat menyesuaikan kebutuhan antarmuka ketika dijalankan nantinya pada perangkat *mobile* berbasis *android*. Gambar 3 dan 4 merupakan hasil perancangan antarmuka untuk halaman utama dan latihan soal yang dibuat untuk perangkat lunak *mobile* latihan matematika.



Gambar 3 Rancangan antarmuka utama

Gambar 3 merupakan gambaran tampilan utama perangkat lunak *mobile* latihan matematika sesuai dengan kebutuhan fungsional sebagai acuan dalam pengembangan perangkat lunak. Pada tampilan utama ini terdapat empat menu yaitu materi belajar berisikan kumpulan materi yang dapat dipelajari oleh siswa, daftar istilah matematika berisikan istilah-istilah matematika, latihan soal berisikan latihan soal-soal dan penggunaan aplikasi berisikan informasi cara penggunaan aplikasi. Sedangkan proses latihan dalam perangkat lunak *mobile* latihan matematika dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan Latihan Soal

Gambar 4 merupakan rancangan antarmuka ketika siswa melakukan proses latihan soal, dalam proses latihan ini akan ditampilkan soal-soal sebagai review hasil belajar siswa dimana dalam rancangan ini dibuat soal yang ditampilkan sebanyak sepuluh soal untuk setiap latihan.

3.3. Development phase

Perangkat lunak *mobile* latihan matematika untuk siswa SD kelas VI ini dibentuk menggunakan *jQuery mobile*. *jQuery mobile* adalah *framework* berbasis *jQuery* yang memudahkan kita untuk membuat *web app* untuk *mobile* [13]. Keunggulan *jQuery mobile* antara lain adalah memudahkan pengembangan *user-interface* untuk *mobile web apps*, *the interface configuration is markup-driven* yang berarti kita dapat membuat seluruh aplikasi dan mendeteksi *events mobile device* dan *touchscreen* [14]. Perangkat lunak *mobile* latihan matematika ini dibentuk dari empat belas kode antarmuka.

3.4. Prototyping phase

Prototyping adalah proses pengerjaan perbaikan setelah dilakukan koreksi atas pekerjaan yang telah dilakukan pada fase *development*. Dari hasil evaluasi atau koreksi yang telah dilakukan terhadap perangkat lunak *mobile* latihan matematika maka didapat hasil perangkat lunak yang siap digunakan oleh siswa sekolah dasar khususnya kelas VI. Berikut dapat dijelaskan proses pembelajaran dan latihan yang dilakukan pada perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI. Pertama pengguna atau siswa membuka perangkat lunak. Ketika perangkat lunak terbuka maka akan menampilkan halaman utama yang dapat dilihat pada Gambar 5.



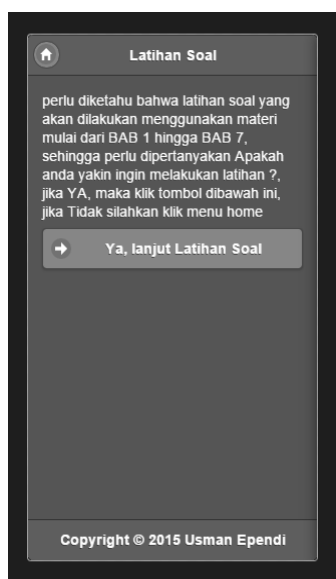
Gambar 5 Tampilan Depan Perangkat Lunak



Gambar 6 Tampilan Materi Belajar

Ketika perangkat lunak telah terbuka seperti yang terlihat pada Gambar 5 maka pengguna atau siswa dapat melakukan aktivitas pada menu perangkat lunak. Aktivitas yang dapat dilakukan adalah materi belajar, istilah matematika, latihan soal dan petunjuk aplikasi. Ketika pengguna atau siswa membuka menu materi belajar maka daftar materi belajar akan terbuka seperti yang terlihat pada Gambar 6.

Setelah pengguna atau siswa mempelajari materi seperti yang terlihat pada Gambar 6 maka jika pengguna atau siswa ingin melakukan latihan soal maka dapat membuka menu latihan soal. Latihan soal yang diberikan kepada pengguna atau siswa sebanyak sepuluh soal. Dimana soal tersebut disajikan dalam bentuk pilihan ganda. Pada Gambar 7 dan 8 dapat dilihat proses latihan soal yang dapat dilakukan oleh pengguna atau siswa pada perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI.



Gambar 7 Proses konfirmasi sebelum latihan



Gambar 8 Proses latihan soal

Gambar 7 merupakan proses konfirmasi yang dilakukan perangkat lunak mobile latihan matematika terhadap pengguna. konfirmasi tersebut berupa pertanyaan apakah pengguna telah yakin ingin melakukan latihan soal dengan materi latihan mulai dari bab 1 sampai dengan bab 7. Maka jika pengguna merasa yakin maka proses latihan soal akan ditampilkan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8.

3.5. Testing phase

Pengujian perangkat lunak mobile latihan matematika sekolah dasar ini dibuat menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah pengujian yang dilakukan ketika dijalankan sistem operasi *android* dengan berbeda versi. Sedangkan bagian kedua pengujian dilakukan berdasarkan ukuran layar perangkat *mobile*. Pengujian pertama didapat hasil bahwa semua sistem operasi *android* mulai dari *froyo* sampai dengan *lollipop* dapat berjalan dengan baik. Namun untuk sistem operasi sampai dengan *eclair* perangkat lunak tidak dilakukan uji coba. Untuk itu dapat dilihat berikut ini hasil pengujian tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sistem Operasi

	<i>Install</i>	<i>Open</i>	<i>Running</i>
<i>Froyo</i>	√	√	√
<i>Gingerbread</i>	√	√	√
<i>Honeycomb</i>	√	√	√
<i>Ice Cream</i>	√	√	√
<i>Jelly Bean</i>	√	√	√
<i>Jelly Bean</i>	√	√	√
<i>Lollipop</i>	√	√	√

Pengujian selanjutnya adalah pengujian yang dilakukan pada perangkat *mobile* dengan ukuran resolusi layar yang berbeda. Pengujian ini dilakukan mulai dari ukuran layar 320×240, 480×320, 800×480 sampai dengan 854×480. Sedangkan ukuran layar lebih kecil atau lebih besar tidak dilakukan pengujian. Pada Tabel 2 berikut ini dapat dilihat hasil pengujian perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI dilihat berdasarkan ukuran layar.

Tabel 2 Hasil Pengujian Layar

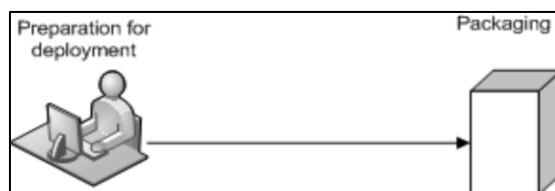
Lebar Layar	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik
240		√	
320	√		
480		√	
800			√
854			√

Dari hasil pengujian layar maka dapat dikatakan bahwa ukuran layar yang paling baik untuk perangkat lunak *mobile* latihan matematika untuk sekolah dasar ini adalah ukuran lebar layar 320px.

3.6. Deployment phase

Deployment merupakan fase akhir dari proses pengembangan perangkat lunak *mobile* latihan matematika setelah dilakukan pengujian dan koreksi. Pada fase ini proses *bundle* perangkat lunak dilakukan. *Bundle* perangkat lunak dilakukan menggunakan *Intel xdk*. *Xdk software developer kit* dari intel yang sangat *user friendly* dan sangat mudah untuk digunakan yang mencakup tiga hal penting yaitu *integrated development workflow* dari desain sampai

publikasi, proses perancangan, debug dapat dilakukan dengan mudah serta cepat dalam proses pengembangan [15]. Berikut ilustrasi proses *deployment* untuk perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar yang terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Ilustrasi Proses *Deployment*

Dalam proses *deployment* seperti yang diilustrasi pada Gambar 9 terdapat dua tahapan yang dilakukan yaitu persiapan dan *packaging*. Pada tahapan proses persiapan hal yang dilakukan adalah mempersiapkan semua *file* perangkat lunak yang akan dilakukan *bundle* baik *file* pembentuk antr muka, *icon* dan *flash screen* perangkat lunak. Setelah persiapan selesai barulah proses konversi atau *bundle* ke dalam aplikasi *android* (*apk*) dilakukan menggunakan *intel xdk* dan menghasilkan perangkat lunak *mobile* latihan matematika yang dapat di-*install* pada perangkat *android*.

3.7. Maintenance phase

Maintenance atau perawatan perangkat lunak merupakan fase yang paling akhir dari semua proses pengembangan perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar ini. Fase perawatan ini dilakukan jika ditemukan hal-hal yang dianggap perlu untuk diperbaiki. Selain itu juga perbaikan dapat dilakukan jika mendapatkan masukan dari pengguna dalam hal ini siswa atau pihak yang menggunakan perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar ini.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI ini telah dikembangkan dengan instrument *mobile application development lifecycle model* (*MADLC*) dengan tujuh fase pengerjaan yaitu *identification phase*, *design phase*, *development phase*, *prototyping phase*, *testing phase*, *deployment phase* dan *maintenance phase*.
2. Perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar kelas VI dapat menampilkan proses latihan soal matematika seperti yang diperlihatkan pada hasil pengembangan.
3. Perangkat lunak *mobile* latihan matematika sekolah dasar ini dapat berjalan di semua jenis *platform android* mulai dari *foryo* sampai dengan *lollipop* dan mendapatkan tampilan terbaik pada ukuran layar 320px berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kementerian riset teknologi dan pendidikan tinggi (KEMRISTEKDIKTI) yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini sehingga dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pressman, R.S. *Software Engineering : a practitioner's approach*, McGraw-Hill, New York, 2010
 - [2] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. pasal 17 ayat 1
 - [3] N. Ajim. *Karakteristik Peserta Didik Usia Sekolah Dasar*, 2015. Online <http://www.mikirbae.com/2015/11/karakteristik-peserta-didik-usia.html>
 - [4] Ahmad Faiq, Abror. *Mathematics Adventure Games Berbasis Role Playing Game (RPG) Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Kelas Vi Sd Negeri Jetis 1*. Diss. UNY, 2012.
 - [5] Sudrajat, Dadang, and Tifan Muslim. "Perancangan Aplikasi Game Aritmatika Pada Handphone untuk Melatih Kemampuan Berhitung Kelas 1 dan 2 Sekolah Dasar Negeri II Ciperna Kabupaten." *JURNAL ICT* 1.1 (2012).
 - [6] Gunarsa, Singgih D. *Dasar dan teori perkembangan anak*. BPK Gunung Mulia, 1982.
 - [7] Doolittle, Joseph, et al. "Building a mobile application development framework." *Intel Whitepaper*. Available online: <http://communities.intel.com/docs/DOC-19555> (Retrieved January 20th, 2013) (2012).
 - [8] Maycock. D. 2016, *Enterprise Mobile Application Lifecycle Developing a Process for End to End Mobile Application Developmen*, http://www.enterprisemanagement360.com/wp-content/files_mf/1341922927entlifecycle.pdf diakses pada tanggal 7 Maret 2015
 - [9] Simarmata, Janner. *Rekayasa Web*. Penerbit Andi, 2010.
 - [10] Vithani, Tejas, and Anand Kumar. "Modeling the mobile application development lifecycle." *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*. Vol. 1. 2014.
 - [11] Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
 - [12] Sukmadinata, 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.
 - [13] Y. Wibisono. *Pengantar jQuery Mobile*. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia. 2013.
 - [14] Javan. *JQuery Mobile Framework*. 2011. Online <https://www.javan.co.id/jquery-mobile/>
 - [15] A. Munif. *Membuat aplikasi dengan mudah menggunakan Intel XDK*. 2013. Online <https://software.intel.com/en-us/intel-xdk>
-