

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK KOMPETENSI DASAR GERBANG LOGIKA DASAR DAN SEKUENSIAL PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DIGITAL BERBASIS ANDROID PUZZLE GAME DI SMK PENERBANGAN AAG ADISUTJIPTO

DEVELOPMENT OF ANDROID BASED PUZZLE GAME LEARNING MEDIA FOR BASIC COMPETENCE OF SEQUENTIAL AND BASIC LOGIC GATES ON SUBJECT OF DIGITAL ELECTRONICS IN PENERBANGAN AAG ADISUTJIPTO VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Oleh: Khalifaturislami, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik UNY, lopil963@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk : (1) mengetahui rancang bangun media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berbasis Android *puzzle game*, (2) mengetahui fungsionalitas media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berbasis Android *puzzle game*, (3) mengetahui kelayakan media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berbasis Android *puzzle game* oleh ahli materi, ahli media dan pengguna. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*) dengan konsep ADDIE (*Analysis, Design, Development and Implementation, Evaluation*). Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi, dan angket. Media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan perangkat lunak *Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR*. Kelayakan media pembelajaran ini diuji oleh tiga ahli materi dan dua ahli media. Evaluasi media pembelajaran ini melibatkan 34 siswa kelas XI *Avionic Electronic Instrument Maintenance and Repair (AEIMR)* SMK Penerbangan AAG Adisutjipto. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) pengembangan media pembelajaran berbasis Android *puzzle game* dapat dikembangkan dengan perangkat lunak *Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR* dengan bantuan *source* terbaru yaitu AIR versi 23, (2) fungsionalitas dari semua fungsi meliputi uji perangkat keras dan perangkat lunak sudah berfungsi dengan baik, (3) hasil penilaian oleh ahli materi diperoleh rerata skor 65,33 dengan kategori “LAYAK” digunakan, hasil penilaian dari ahli media diperoleh rerata skor 75,55 dengan kategori “SANGAT LAYAK” digunakan, dan hasil penilaian dari pengguna diperoleh rerata skor 69,75 dengan kategori “LAYAK” digunakan.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Research and Development*, ADDIE, Android, *Puzzle Game*

Abstract

The purpose of this research is to : (1) find out the design of Android based puzzle game learning media for basic competence of sequential and basic logic gates on subject of digital electronics in Penerbangan AAG Adisutjipto Vocational High School, (2) find out the functionality of Android based puzzle game learning media for basic competence of sequential and basic logic gates on subject of digital electronics in Penerbangan AAG Adisutjipto Vocational High School, (3) find out the feasibility of Android based puzzle game learning media for basic competence of sequential and basic logic gates on subject of digital electronics in Penerbangan AAG Adisutjipto Vocational High School by matter experts, media experts, and users. This study is a research and development (Research and Development) with the concept of ADDIE (Analysis, Design, Development and Implementation, Evaluation). Methods of data collection is done by observation and questionnaires. This learning media software developed using Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR. Feasibility of learning media was tested by three matter experts and two media experts. Evaluation of this learning media involving 34 students of class XI Avionics Electronic Instrument Maintenance and Repair (AEIMR) Penerbangan AAG Adisutjipto Vocational High School. Data analysis was conducted by using quantitative descriptive. The results of research revealed that: (1) the development of Android based puzzle game learning media can be developed with Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR software assisted by latest sources, namely AIR version 23, (2) the functionality of all functions include hardware and software test already function properly, (3) the results of the assessment by matter experts obtained mean score of 65.33 with feasible the category, the assessment of media experts obtained a mean score of 75.55 with very feasible the category, and the results of the assessment obtained mean score of 69.75 with feasible the category.

Keywords: *Learning Media, Research and Development, ADDIE, Android, Puzzle Game*

PENDAHULUAN

Dalam upaya memenuhi tuntutan pendidikan serta perkembangan jaman yang semakin maju dalam segala aspek, seorang guru diharuskan bisa membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk menjadi lebih aktif dan kreatif. Guru harus bisa dapat menarik perhatian siswa dalam belajar dengan beberapa macam aspek seperti media, tata cara mengajar, dan kefasihan dalam proses pembelajaran agar dapat mencapai kompetensi dasar yang diinginkan tercapai.

Suyono (2014:9) belajar adalah suatu aktifitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian. Belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak bayi hingga liang lahat (Eveline, 2010:3).

Rudi Susilana dan Cipi Riyana (2009:1) pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar. Pembelajaran adalah memberikan resep kepada pendidik dan pelatih agar pembelajaran mereka menjadi lebih efektif dan menarik (Abdul, 2012:7). Pembelajaran adalah kegiatan yang sengaja direncanakan oleh guru untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik dengan tujuan agar peserta didik mampu belajar secara mandiri (Sukoco, 2014:216).

Proses pembelajaran di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto pada mata pelajaran teknik digital sudah menggunakan media yang dapat menarik perhatian peserta didik, akan tetapi hal tersebut masih dirasa kurang. Peserta didik hanya bisa menggunakan media yang

relatif cukup besar untuk dibawa kemana-mana seperti PC dan laptop. Proses pembelajaran yang ada di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto masih menggunakan metode *Teacher Centered Learning* atau yang biasa disebut dengan pembelajaran berpusat pada guru, hal ini akan mengurangi tingkat kemandirian belajar peserta didik karena siswa masih berperan pasif dalam hal pembelajaran.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman, 2012:29). Media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sebagai upaya untuk menciptakan proses belajar yang efektif dan efisien (Yudhi, 2013:7).

Media pembelajaran yang digunakan pada SMK Penerbangan AAG Adisutjipto masih secara tekstual dengan cara menampilkan modul berupa dokumen yang ditampilkan dengan proyektor di depan kelas. Kurangnya pencapaian hasil prestasi kognitif peserta didik adalah salah satu alasan kurangnya motivasi belajar mandiri peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari hasil observasi PPL tahun 2015, rata-rata nilai kelas dari hasil ujian kurang memuaskan, pada kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial.

Yudhi (2013:8) mengatakan tujuan pemanfaatan media dalam proses pembelajaran adalah untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan proses pembelajaran itu sendiri. Keuntungan dalam mengembangkan media pembelajaran menggunakan multimedia adalah

kemampuan mengintegrasikan berupa teks, grafik, gambar animasi dan video (Muhammad, 2014:185). Pemanfaatan media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut (1) dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses hasil belajar; (2) dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara peserta didik dan lingkungannya, dan kemungkinan peserta didik untuk belajar sendiri sesuai kemampuan minatnya; (3) dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu (Sukiman, 2012:44).

Proses belajar mengajar suatu media sangatlah diperlukan guna meningkatkan hasil prestasi belajar siswa. Penggunaan media pembelajaran untuk seorang pendidik harus memiliki keterampilan khusus yang dapat menarik perhatian siswa, sehingga tingkat ketertarikan peserta didik untuk belajar termotivasi dan dapat menciptakan suasana belajar yang nyaman. Proses belajar dan mengajar tidaklah dapat berlangsung tanpa media pembelajaran, karena apabila tanpa penggunaan media pembelajaran sama saja dengan pembelajaran satu arah yang hanya dapat dipahami satu sisi, hal ini sama saja akan menjadikan pembelajaran tersebut tidak akan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu media pembelajaran juga harus memiliki sifat menarik peserta didik dalam bidangnya. Media pembelajaran sangat memudahkan pendidik untuk memberikan informasi kepada peserta didik karena tidak semua pembelajaran dapat diberikan secara lisan saja tetapi juga melalui visual, selain dengan membuat sebuah tampilan media pembelajaran yang menarik. Sebuah media pendidikan juga

haruslah dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sama seperti halnya dengan sifat media informasi.

Menurut Poore (2013:144) *mobile learning* disebut juga dengan *mlearning*, *mobile learning* dapat dideskripsikan sebagai "kapanpun dan dimanapun" untuk belajar yang tidak terikat waktu dan tempat serta didukung oleh teknologi digital. *Mobile learning* memiliki dua komponen yaitu pembelajaran dan perangkat portabel termasuk mobile phone yang dimana dapat mengakses konten-konten secara online, seperti kamera digital, alat perekam, tablet (iPad), laptop, kamera video, dan MP3 Players. *Mobile learning* termasuk mengajar koneksi yang secara langsung dari internet ponsel ke informasi *online* yang dapat menumbuhkan komunikasi personal dan meningkatkan keprofesionalan diri dalam masyarakat (Dickers, 2011:21).

Mobile Learning berbasis *smartphone* Android ini dapat menjadi sebuah terobosan untuk meningkatkan minat belajar siswa di rumah atau di sekolah, dengan sifatnya yang portabel dan mudah dibawa dapat menjadi sebuah media belajar yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. *Smartphone* berbasis Android mendukung layanan *online* dengan layanan ini pengguna *smartphone* Android dapat membuka sebuah media informasi yang ada dunia. Kemudahan penggunaan Android, dan dengan adanya layanan internet ini pengguna Android tidak perlu kesusahan untuk mencari sebuah informasi yang ada.

Perhitungan statistik Ahmad di lembing.com yang diakses pada tanggal 7 Januari 2017, pengguna *smartphone* usia 9-13 tahun pada tahun 2015 tercatat sebesar 96%. Tercatat pada situs lembing.com penggunaan di kalangan siswa ini masih

terbilang terbatas yakni hanya sebatas media informasi, komunikasi, dan hiburan, serta kemungkinan penggunaannya bisa mengarah ke hal yang negatif. Oleh sebab itu peluang pengembangan media pembelajaran berbasis Android ini sangatlah tinggi, selain dapat menggunakan aplikasi dimanapun juga dapat memudahkan proses pembelajaran. Media pembelajaran berbasis Android ini dapat digunakan secara personal dan fleksibel, karena memungkinkan siswa untuk menentukan waktu dan tempatnya sendiri belajar, sehingga dapat melatih kemandirian siswa dalam belajar. Media pembelajaran ini juga diharapkan dapat diakses langsung pada perangkat ponsel Android siswa, sehingga dapat meningkatkan frekuensi belajar siswa. Menerapkan kebiasaan belajar secara mandiri akan mempermudah siswa untuk menguasai materi pembelajaran pada kompetensi keahlian yang diikuti.

Game berasal dari kata Bahasa Inggris yang berarti pertandingan atau permainan. Menurut E, Smaldino, Sharon. Et al., (2011:39) menjelaskan bahwa *game* atau permainan dapat diciptakan dari perangkat lunak komputer. Permainan adalah fakta yang dianalisis untuk memahami proses perilaku, dalam permainan pilihan keputusan masing-masing dalam bertindak atau berkata menjadi kesimpulan sebagai pembelajaran memproduksi diri sendiri (Dananjaya, 2013:166). *Games* adalah suatu produk permainan berbasis komputer yang berisikan suatu tantangan atau alur cerita yang harus diselesaikan oleh si pengguna komputer (Enjang, 2012:123). Permainan sebagai media pembelajaran melibatkan siswa dalam proses pengalaman sekaligus menghayati tantangan, mendapat inspirasi, terdorong kreatif, dan berinteraksi dalam

kegiatan dengan sesama siswa dalam melakukan permainan. Setiap siswa melakukan kegiatan permainan yang sama akan tetapi mengalami proses perkembangan batin dan potensi diri yang berbeda – beda.

Terdapat berbagai macam media *mobile learning* dalam proses pembelajaran. Salah satu media pembelajaran *mobile learning* adalah *game* edukasi Android. *Game* edukasi adalah sebuah permainan yang didalamnya terdapat konten-konten yang dapat menunjang pembelajaran. Penggunaan *game* edukasi berbasis Android dalam pembelajaran dapat mengakibatkan proses pembelajaran mandiri berjalan lebih menarik, sehingga diharapkan mampu menambah minat siswa dalam proses pembelajaran. Sebuah *game* terkadang dipandang sebelah mata karena mengacaukan belajar siswa, kenyataannya sebuah *game* mampu menumbuhkan minat siswa dikarenakan konten-konten yang tidak membosankan serta menghibur. Namun, penerapan *game* edukasi berbasis Android dalam proses pembelajaran jarang ditemukan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bermaksud mengembangkan media pembelajaran yang dapat melatih kemandirian siswa dan mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran yang diberikan. Media pembelajaran yang dikembangkan adalah Media Pembelajaran Android *Puzzle Game* untuk Kompetensi Dasar Gerbang Logika Dasar pada Mata Pelajaran Elektronika Digital. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development*.

METODE PENELITIAN

Metode pengembangan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang menghasilkan produk dan produk yang dibuat akan diuji kelayakan. Penelitian ini mengadaptasi dari model pengembangan William W Lee dan Diana L Owens (2004) yaitu *Analysis, Design, Development and Implementation, Evaluation (ADDIE)*.

Sugiyono (2014 : 297) menjelaskan penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut. Gay, Mills, dan Airasian (2012), *Research and Development* adalah proses meneliti kebutuhan konsumen lalu mengembangkannya untuk memenuhi kebutuhan tersebut

Pembuatan multimedia pembelajaran menggunakan *Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR*. Pengimplementasi produk dengan dilakukan review produk oleh ahli media dan ahli materi. Pada tahapan *evaluation* adalah penilaian oleh pengguna (siswa) terkait produk yang telah dikembangkan.

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Android dilaksanakan di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto, Yogyakarta. Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Android dilaksanakan pada bulan November 2016.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan kuisioner/angket. Angket digunakan untuk mengetahui kelayakan media dan mengetahui respon penilaian siswa.

Sebelum dilakukannya uji validitas kelayakan oleh ahli materi dan ahli media perlu dilakukakan uji sistem fungsi dengan metode *blackbox* untuk mengetahui sistem *error* yang ada pada *Android Puzzle game*.

Instrumen kelayakan yang digunakan mengadaptasi dari Walker & Hess dalam Azhar Arsyad (2014) dan direktorat pembinaan SMK. Variabel yang digunakan ahli materi adalah variabel desain pembelajaran, materi pembelajaran, dan manfaat. Variabel yang digunakan ahli media adalah variabel *interface*, dan *software*. Variabel yang untuk pengguna adalah variabel materi pembelajaran, *interface*, manfaat, dan *software*. Instrumen telah dilakukan uji validitas. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Data yang didapat digunakan untuk mencari nilai tiap variabel, rerata skor dan simpangan baku.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Rancang Bangun Produk

Rancang bangun media pembelajaran Android puzzle game dirancang dengan metode pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Lee, William W. & Diana L. Owens. Sebelum mengembangkan produk ini diperlukan tahap analisis, tahap ini dilakukan guna mengidentifikasi perbedaan keadaan nyata dengan keadaan yang diharapkan guna mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran puzzle game. Selanjutnya dilakukan tahap desain rancang produk, pada tahap desain rancang produk ini menggunakan aplikasi bantuan *CorelDraw X7* untuk menentukan desain background yang sesuai untuk media pembelajaran yang digunakan. Setelah bentuk dari background selesai dilanjutkan dengan menyimpan file yang

sudah dibuat kedalam bentuk format .cdr dan export file ke format .jpg atau .png.

Tahap berikutnya adalah pengembangan dan implementasi, setelah bentuk background dan file yang dibutuhkan terkumpul lalu dilanjutkan dengan penambahan library pada aplikasi *Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR*. Pada proses ini seluruh komponen yang telah dibuat pada *CorelDraw X7* akan berperan masing-masing sesuai dengan desain yang telah dibuat.

Tahap selanjutnya dari media pembelajaran ini adalah publish sistem *Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR* ke dalam bentuk format file .apk. Sebelum *publish* dalam bentuk .apk perlu diketahui versi *AdobeAIR* yang terinstall pada *Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR*. Apabila sudah diperbarui maka hanya cukup mengatur informasi personal yang ada lalu *publish* file ke directory penyimpanan sesuai keinginan. Setelah terbentuk file apk yang diinginkan maka dilanjutkan dengan tahap evaluasi, uji coba kerja dan fungsionalitas dari aplikasi.

2. Fungsionalitas Produk

Fungsionalitas media pembelajaran Android *puzzle game* pada kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial untuk mata pelajaran elektronika digital menggunakan uji sistem fungsi, tahap uji tahap sistem fungsi ini berguna untuk mencari daerah sistem *error* pada aplikasi, dan prasyarat aplikasi dapat dijalankan. Uji sistem fungsi ini menggunakan metode *blackbox* mengacu pada penejelasan Pressman (2001), berikut tabel kisi-kisi dan hasil uji dari media pembelajaran Android *puzzle game*.

Tabel 1. Kisi-Kisi Uji Sistem Fungsi

No	Pengujian	Indikator	No.Butir
1	Uji Perangkat Keras	Pengujian Instalasi Aplikasi di <i>Smartphone</i>	1
		Pengujian Sistem Animasi	2-6
2	Uji Perangkat Lunak	Pengujian Sistem Tombol Navigasi	7-15
		Pengujian Sistem <i>Game</i>	16-19

Tabel 2. Hasil Uji Sistem Fungsi

No	Keterangan	Befungsi	
		Ya	Tidak
1	Fungsi Instalasi .apk pada Android 4.2 sampai Android 6.0.1	✓	
2	Fungsi animasi <i>intro</i> halaman <i>loading</i>	✓	
3	Fungsi animasi <i>intro</i> halaman beranda	✓	
4	Fungsi animasi <i>intro</i> halaman materi utama	✓	
5	Fungsi animasi saklar dan aliran arus disetiap materi inti	✓	
6	Fungsi tombol navigasi Kompetensi Dasar	✓	
7	Fungsi tombol navigasi Tujuan Pembelajaran	✓	

No	Keterangan	Berfungsi	
		Ya	Tidak
8	Fungsi tombol navigasi <i>game</i>	✓	
9	Fungsi tombol navigasi Materi Utama	✓	
10	Fungsi tombol navigasi tentang	✓	
11	Fungsi tombol navigasi <i>next</i>	✓	
12	Fungsi tombol navigasi <i>previous</i>	✓	
13	Fungsi tombol navigasi beranda	✓	
14	Fungsi tombol navigasi <i>game</i>	✓	
15	Fungsi tombol navigasi keluar aplikasi	✓	
16	Fungsi <i>drag and drop</i>	✓	
17	Fungsi ketepatan <i>drag and drop</i>	✓	
18	Fungsi bantuan dalam memainkan <i>game</i>	✓	
19	Fungsi <i>game clear</i>	✓	

Hasil pengujian sistem fungsi pada tabel 1 tahap pengujian yang dilalui oleh aplikasi memiliki dua tahap pengujian. Tahap pengujian pertama adalah pengujian perangkat keras yang terdiri dari satu indikator yaitu pengujian instalasi aplikasi di Android JellyBean dan Marshmallow berhasil dilalui. Tahap kedua pengujian adalah pengujian perangkat lunak yang terdiri dari tiga indikator yaitu (1) pengujian sistem animasi berhasil dilalui, (2) pengujian sistem tombol navigasi berhasil dilalui, (3) pengujian sistem *game*

berhasil dilalui. Dari dua tahap pengujian tersebut maka dapat dinyatakan aplikasi media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berfungsi dengan baik.

3. Kelayakan

a. Kelayakan oleh Ahli Materi

Hasil penilaian ahli materi digunakan untuk mengetahui kelayakan materi media pembelajaran Android *puzzle game* sebelum diberikan kepada pengguna. Kelayakan materi ditentukan dengan angket yang telah ada lalu dinilai oleh ahli materi. Angket untuk validasi ahli materi terdiri dari 20 butir total pernyataan dengan tujuh butir variabel desain pembelajaran, enam butir variabel materi pembelajaran dan tujuh butir variabel manfaat. Tabel data kriteria penilaian total ahli materi dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Data Kriteria Penilaian Total Ahli Materi

Kategori	Interval			
Sangat Layak	68	≤	x	< 80
Layak	56	<	x	≤ 68
Cukup Layak	44	<	x	≤ 56
Kurang Layak	32	<	x	≤ 44
Tidak Layak	20	≤	x	≤ 32

Tabel 3. Kriteria Penilaian Variabel Desain Pembelajaran

Kategori	Interval			
Sangat Layak	23,8	\leq	x	< 28
Layak	19,6	$<$	x	$\leq 23,8$
Cukup Layak	15,4	$<$	x	$\leq 19,6$
Kurang Layak	11,2	$<$	x	$\leq 15,4$
Tidak Layak	7	\leq	x	$\leq 11,2$

Tabel 4. Kriteria Penilaian Variabel Materi Pembelajaran

Kategori	Interval			
Sangat Layak	20,4	\leq	x	< 24
Layak	16,8	$<$	x	$\leq 20,4$
Cukup Layak	13,2	$<$	x	$\leq 16,8$
Kurang Layak	9,6	$<$	x	$\leq 13,2$
Tidak Layak	6	\leq	x	$\leq 9,6$

Tabel 4. Kriteria Penilaian Variabel Manfaat

Kategori	Interval			
Sangat Layak	23,8	\leq	x	< 28
Layak	19,6	$<$	x	$\leq 23,8$
Cukup Layak	15,4	$<$	x	$\leq 19,6$
Kurang Layak	11,2	$<$	x	$\leq 15,4$
Tidak Layak	7	\leq	x	$\leq 11,2$

Tabel 5. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Variabel	Rerata Skor	Kategori
1	Desain Pembelajaran	22,67	Layak
2	Materi Pembelajaran	21	Sangat Layak
3	Manfaat	21,67	Layak
Skor Total		65,33	Layak

Tabel 5 memberikan informasi bahwa ahli materi memberikan penilaian dengan rerata total skor adalah 65,33 dan berdasarkan kriteria tabel 2 maka penilaian ahli materi terhadap produk yang telah dihasilkan oleh pengembang termasuk dalam kategori layak.

b. Kelayakan oleh Ahli Media

Hasil penilaian ahli media digunakan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran Android *puzzle game* sebelum diberikan kepada pengguna. Kelayakan materi ditentukan dengan angket yang telah ada lalu dinilai oleh ahli media. Angket untuk validasi ahli media terdiri dari 20 butir total pernyataan dengan 14 butir variabel *interface*, dan enam butir variabel *software*.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Total Ahli Media

Kategori	Interval			
Sangat Layak	68	\leq	x	< 80
Layak	56	$<$	x	≤ 68
Cukup Layak	44	$<$	x	≤ 56
Kurang Layak	32	$<$	x	≤ 44
Tidak Layak	20	\leq	x	≤ 32

Tabel 7. Kriteria Penilaian Variabel *Interface*

Kategori	Interval
Sangat Layak	$47,6 \leq x < 56$
Layak	$39,2 < x \leq 47,6$
Cukup Layak	$30,8 < x \leq 39,2$
Kurang Layak	$22,4 < x \leq 30,8$
Tidak Layak	$14 \leq x \leq 22,4$

Tabel 8. Kriteria Penilaian Variabel *Software*

Kategori	Interval
Sangat Layak	$20,4 \leq x < 24$
Layak	$16,8 < x \leq 20,4$
Cukup Layak	$13,2 < x \leq 16,8$
Kurang Layak	$9,6 < x \leq 13,2$
Tidak Layak	$6 \leq x \leq 9,6$

Tabel 9. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Variabel	Rerata Skor	Kategori
1	<i>Interface</i>	53	Sangat Layak
2	<i>Software</i>	22,5	Sangat Layak
Skor Total		65,33	Sangat Layak

Tabel 9 memberikan informasi bahwa ahli media memberikan penilaian dengan rerata total skor adalah 75,5 dan berdasarkan kriteria tabel 6 maka penilaian ahli media terhadap produk yang telah

dihasilkan oleh pengembang termasuk dalam kategori sangat layak.

c. Kelayakan oleh Pengguna

Hasil penilaian pengguna digunakan untuk mengetahui respon pengguna terhadap media pembelajaran Android *puzzle game*, setelah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Respon pengguna ditentukan dengan angket yang telah ada lalu dinilai oleh pengguna. Angket untuk pengguna terdiri dari 22 butir total pernyataan dengan 6 butir variabel desain pembelajaran, 10 butir variabel interface, 4 butir variabel manfaat dan 2 butir variabel software.

Tabel 10. Kriteria Penilaian Total Pengguna

Kategori	Interval
Sangat Layak	$74,8 \leq x < 88$
Layak	$61,6 < x \leq 74,8$
Cukup Layak	$48,4 < x \leq 61,6$
Kurang Layak	$35,2 < x \leq 48,4$
Tidak Layak	$22 \leq x \leq 35,2$

Tabel 11. Kriteria Penilaian Variabel Materi Pembelajaran

Kategori	Interval
Sangat Layak	$20,4 \leq x < 24$
Layak	$16,8 < x \leq 20,4$
Cukup Layak	$13,2 < x \leq 16,8$
Kurang Layak	$9,6 < x \leq 13,2$
Tidak Layak	$6 \leq x \leq 9,6$

Tabel 12. Kriteria Penilaian Variabel *Interface*

Kategori	Interval		
Sangat Layak	34	$\leq x <$	40
Layak	28	$< x \leq$	34
Cukup Layak	22	$< x \leq$	28
Kurang Layak	16	$< x \leq$	22
Tidak Layak	10	$\leq x \leq$	16

Tabel 13. Kriteria Penilaian Variabel Manfaat

Kategori	Interval		
Sangat Layak	13,6	$\leq x <$	16
Layak	11,2	$< x \leq$	13,6
Cukup Layak	8,8	$< x \leq$	11,2
Kurang Layak	6,4	$< x \leq$	8,8
Tidak Layak	4	$\leq x \leq$	6,4

Tabel 14. Kriteria Penilaian Variabel *Software*

Kategori	Interval		
Sangat Layak	6,8	$\leq x <$	8
Layak	5,6	$< x \leq$	6,8
Cukup Layak	4,4	$< x \leq$	5,6
Kurang Layak	3,2	$< x \leq$	4,4
Tidak Layak	2	$\leq x \leq$	3,2

Tabel 15. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Variabel	Rerata Skor	Kategori
1	Materi Pembelajaran	19,79	Layak
2	<i>Interface</i>	30,35	Layak
3	Manfaat	13,38	Layak
4	<i>Software</i>	6,24	Layak
Skor Total		69,76	Layak

Berdasarkan hasil data pada tabel 15 dengan jumlah siswa total kelas XI AEIMR 1 adalah 34 siswa dapat dijelaskan bahwa penilaian pengguna dari variabel materi pembelajaran diperoleh skor rerata 19,79 termasuk dalam kategori layak, variabel *interface* diperoleh skor rerata 30,35 termasuk dalam kategori layak, variabel manfaat diperoleh skor rerata 13,38 termasuk dalam kategori layak, variabel *software* diperoleh skor rerata 6,24 termasuk kategori layak. Rerata total skor dari keseluruhan aspek diperoleh skor rerata 69,76 termasuk kategori layak. Dari hasil penilaian pengguna maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Android *puzzle game* yang dikembangkan masuk dalam kategori layak sebagai media pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial untuk mata pelajaran elektronika digital berbasis Android *puzzle game* di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto, diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Pengembangan media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berbasis Android *puzzle game* di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto yaitu dengan aplikasi pengembang *Adobe Flash Professional CS6 AdobeAIR* sebagai dasar pengembangan aplikasi android ini dan dengan bantuan *source AIR* versi 23 untuk menjadikan format *file* menjadi *.apk*. Pengembangan aplikasi ini juga dibantu dengan aplikasi *CorelDraw X7* untuk mendesain tampilan *interface* dasar aplikasi.
2. Fungsionalitas pengembangan media pembelajaran Android *puzzle game* yaitu dengan uji sistem fungsi untuk mengetahui kinerja kerja dari aplikasi Android *puzzle game*, dengan dua tahap pengujian yaitu uji perangkat keras dan uji perangkat lunak. Uji perangkat keras terdiri dari pengujian instalasi aplikasi pada *smartphone* versi JellyBean hingga Marshmallow sudah berfungsi dengan baik. Uji perangkat lunak terdiri dari pengujian sistem animasi sudah berfungsi dengan baik, pengujian sistem tombol navigasi sudah berfungsi dengan baik, dan pengujian sistem game sudah berfungsi dengan baik.
3. Kelayakan media pembelajaran android *puzzle game* berdasarkan penilaian oleh ahli materi diperoleh rerata skor 65,33

dengan kategori layak, penilaian dari ahli media diperoleh rerata skor 75,5 dengan kategori sangat layak, dan penilaian dari pengguna diperoleh rerata skor 69,765 dengan kategori layak

Keterbatasan Produk

Pengembangan media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berbasis Android *puzzle game* di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto memiliki keterbatasan dalam produk, diantaranya:

1. Media pembelajaran ini hanya memuat satu kompetensi dasar.
2. Media pembelajaran ini belum terdapat penilain skor pada bagian *puzzle game*.
3. Tidak ada sistem *lock unlock level* pada *game*.
4. Media pembelajaran Android *puzzle game* belum bisa diakses didalam *PlayStore*.
5. Media pembelajaran Android *puzzle game* hanya sebatas pada *smartphone* berbasis Android dan belum ada untuk versi iOS.

Pengembangan Lebih Lanjut

Media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berbasis android *puzzle game* di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto dapat dikembangkan secara lebih luas lagi, diantaranya :

1. Media pembelajaran ini dapat ditambah lagi dengan kompetensi dasar lain selain gerbang logika dasar dan sekuensial.
2. Penambahan sistem skor dan *reward* pada *puzzle game*.
3. Penambahan sistem *lock unlock level* pada *game*.

4. Media pembelajaran Android *puzzle game* dapat diakses secara online selain *PlayStore*
5. Pengembangan media pembelajaran dapat ditambahkan dengan berbasis iOS.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan hasil produk media pembelajaran untuk kompetensi dasar gerbang logika dasar dan sekuensial pada mata pelajaran elektronika digital berbasis Android *puzzle game* di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto mengacu pada hasil kesimpulan dan pengembangan lebih lanjut, peneliti memberikan beberapa saran terkait penelitian ini dan dapat dijadikan penelitian selanjutnya, diantaranya :

1. Media Pembelajaran ini dapat dikembangkan lebih lanjut secara online dan skor dapat diakses oleh peneliti serta menjadi sebuah *database* untuk mengukur kemampuan siswa, dan seberapa *intense* penggunaan aplikasi ini.
2. Media pembelajaran ini dapat dilakukan dengan penelitian lebih lanjut dengan metode eksperimen, membandingkan dengan menggunakan media ini dan tanpa menggunakan media pembelajaran ini atau membandingkannya dengan media bentuk lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Gafur. (2012). *Desain Pembelajaran: Konsep, Model, dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ombak.
- Ahmad Fauzi. (2015). *Data Pengguna Smartphone dan Social Media 2015*. Diakses dari <http://lumbing.com/data-pengguna-smartphone-dan-social-media-2015/> pada tanggal 7 Januari 2017 pukul 11.00 WIB
- Azhar Arsyad. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Dananjaya Utomo. (2013). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Dickers, Sean., Martin, John., Coulter, Bob. (2011). *Mobile Media Learning: amazing uses of mobile device for learning*. San Bernardino: ETC Press.
- E, Sharon, Smaldino., Deborah, Lowther, L., James, Russel, D. (2011). *Instruction Technology & Media for Learning*. Jakarta: KENCANA.
- Enjang A. Juanda., Tjetje Gunawan., Dede Mujiburrohman. (2012). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Games (Tic Tac Toe) dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Mata Diklat Elektronika Dasar*. *Jurnal Pendidikan Teknik dan Kejuruan*. Vol.21. No.2. Hlm.123.
- Eveline Siregar., Hartini Siregar. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Gay, L.R., Mills, G.E. & Airasian, P.W. (2012). *Education Research 10th Edition*. USA : Pearson Education Inc.

- Lee, William W. & Diana L. Owens. (2004). *Multimedia-based Instructional Design: Computer-based Training, Web-based Training, Distance Broadcast Training, Performance-based Solutions 2nd ed.* San Francisco: Pfeiffer.
- Muhammad Munir. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Register Berbasis Inkuiri Terbimbing. Jurnal Pendidikan Teknik dan Kejuruan.* Vol.22. No.2. Hlm.185.
- Poore, Megan. (2013). *Social Media in the Classroom.* London: Sage Publication Inc.
- Pressman, Roger S. (2001). *Software Engineering – A Practitioner's Approach.* New York: McGraw-Hill Companies.
- Rudi Susilana & Cepi Riyana. (2009). *Media Pembelajaran; Hakikat, Pengembangan, dan Penilaian.* Bandung : CV. Wacana Prima
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer.* Bandung : Alfabeta
- Sukoco., Zainal Arifin., Sutiman., Muhkamad Wakid. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. Jurnal Pendidikan Teknik dan Kejuruan.* Vol.22. No.2. Hlm.216.
- Suyono, Haryanto., (2014)., *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran.* Yogyakarta: Pedagogia.
- Yudhi Munadi. (2013). *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru).* Jakarta: Referensi (GP Press Group).