

# **PENGEMBANGAN PERMAINAN EDUKASI KATELU (Klasifikasi Komponen Komputer) BERBASIS ANDROID DENGAN *TOOLS UNITY 3D GAME ENGINE***

## **DEVELOPING ANDROID-BASED EDUCATION GAME: *KATELU* (Computer Component Classification) USING *UNITY 3D GAME ENGINE TOOLS***

Oleh: Afif Fatchur Rahman  
Pendidikan Teknik Informatika, FT UNY  
Aphiep76r@gmail.com

### **Abstrak**

Dewasa ini pengembangan *game* edukasi yang memuat materi klasifikasi komponen komputer masih sangat kurang, khususnya pada *platform* android. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan *game* edukasi Katelu pada perangkat berbasis android yang memuat materi klasifikasi komputer, (2) mengetahui tingkat kelayakan *game* edukasi Katelu pada perangkat berbasis android menurut standar ISO 9126 dan standar kualitas *game* edukasi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dan menggunakan model pengembangan multimedia dari Lee dan Owens, yaitu analisis, desain, pengembangan dan implementasi, dan evaluasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) pengembangan *game* edukasi KATELU berbasis android menggunakan *software* Unity 3D Game Engine dengan materi klasifikasi komponen komputer, (2) *game* edukasi KATELU dinilai layak karena hasil pengujian menunjukkan bahwa *game* edukasi KATELU memenuhi standar ISO 9126 dengan aspek *functionality* sebesar 100 % (sangat layak), aspek *efficiency* sebesar 3% (< 15%) yang berarti tingkat efisiensi *game* edukasi KATELU sangat tinggi (sangat efisien), aspek *maintainability* sebesar 85 (sangat mudah dirawat), aspek *portability* sebesar 100% (sangat layak), aspek *reliability* sebesar 100% (sangat layak), aspek *usability* sebesar 72,4% (layak), serta kualitas *game* edukasi dengan persentase sebesar 83,7% (sangat layak), sedangkan aspek materi mendapat persentase sebesar 97,7% (valid).

Kata kunci: *game* edukasi, klasifikasi komponen komputer, android, ISO 9126

### **Abstract**

*Nowadays, the development of educational games which contains about classification of computer components is still limited, especially on the android platform. The objectives of this research are: (1) to develop KATELU education game on android based devices that contain computer classification materials, (2) to know the quality and feasibility levels of this education game on android based devices according to ISO 9126 standard and quality standard of educational game. This was a Research and Development (R&D). This research used multimedia development models proposed by Lee and Owens, those are: (1) analysis, (2) design, (3) development and implementation, and (4) evaluation. The result showed that: (1) developing game education KATELU using Unity 3D Game Engine software on the android based devices in the form of quiz and puzzle. This game provides 3 levels: beginner, intermediate, and advance. Best score and final score features are additionally available in this game, (2) KATELU educational game is feasible because the application test results of this game are saturating to the ISO standard with percentage of functionality test is 100% (very good), efficiency test is 3% (<15%) which means the level of efficiency of education game KATELU is very high (very efficient), maintainability test is 85 (very easy to maintain), portability test is 100% (very good), reliability test is 100% during stress testing (very good), usability test is 72,2% (good), and the quality standard of educational game with 83,7% (very good), meanwhile for the materials aspect is 97,7% (valid).*

*Keyword: educational game, computer's part classification, android, ISO 9126*

## **PENDAHULUAN**

*Games* atau permainan tentunya sudah tidak asing lagi terdengar. Dewasa ini banyak *game* yang

dapat dimainkan oleh berbagai kalangan masyarakat baik dengan *Personal Computer* (PC) maupun *mobile* (*Phone*). Jenis *game* yang dapat

dimainkan pun juga sangat banyak, mulai dari petualangan, strategi, *fighting* dan lainnya. Di Indonesia sendiri, memainkan sebuah *game* merupakan hal yang paling dominan dilakukan oleh para pengguna *smartphone* dimana *game mobile* pada masa sekarang ini sudah banyak sekali jenisnya. Berdasarkan data yang diperoleh dari Global State Counter, sejak bulan agustus 2015 hingga bulan mei 2016 pengguna android mengalami peningkatan. Bahkan android menempati urutan pertama dengan persentase pengguna rata-rata adalah 80% dari jumlah pengguna ponsel di Indonesia.

Dari ke semua pengguna android tersebut, *game* merupakan konten yang paling banyak diunduh. Terbukti dari hasil riset yang dilakukan Survey Mongkey, terungkap bahwa *game* merupakan konten yang paling banyak diunduh pengguna *smartphone* dengan persentase mencapai 51,3%. Kategori kedua yang mendominasi adalah *social and communication* dengan angka 26,6% dan aplikasi fotografi menempati peringkat ketiga dengan besaran 15,8%.

Dari sekian banyak genre *game* yang ada, terdapat salah satu genre *game* yang bersifat edukatif, yaitu *educational game* atau permainan edukasi. Banyak pengembang *game* yang membuat *Game* yang bersifat edukatif. *Game* semacam ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain sehingga dengan perasaan senang diharapkan anak bisa lebih memahami materi pelajaran yang disajikan (Griffith, 2002:2).

Sebagian besar orang tanpa terkecuali remaja saat ini suka bermain *game* dengan *gadget*-nya. *Game* yang dimainkannya beragam, namun hanya sedikit yang memainkan *game* dengan *genre* edukasi ini. Hal ini diakibatkan karena *game* dengan *genre* edukasi masih kurang menarik menurut sebagian orang serta pilihan *game* edukasi pada perangkat *mobile* masih terbatas. Berdasarkan data dari Appbrain (2015) menunjukkan bahwa jumlah *game* pada Google Play yaitu *game puzzle* sejumlah 59.283, *game casual* 51.458, *game arcade* 47.283, *game action* 17.853, *game educational* 14.180, *game adventure* 10.018. Hal ini menunjukkan bahwa jenis *game* edukasi masih kurang dibandingkan dengan *genre game* lain.

Dalam bidang pendidikan, media pembelajaran berperan besar dalam kesuksesan suatu informasi sampai pada peserta didik. Materi yang disampaikan harus disajikan secara menarik agar siswa tidak bosan dalam mempelajari materi tersebut. Terlebih pada materi yang sifatnya teori dan hafalan. Jika materi seperti itu tidak disampaikan secara menarik dapat dipastikan peserta didik akan cepat jenuh dan bosan. Dalam dunia IT, pengenalan komponen komputer sangat diperlukan oleh sebagian orang yang ingin memperdalam atau masuk dalam dunia komputer. Hal ini merupakan dasar bagi seseorang untuk mengetahui cara kerja dari sebuah komputer atau pun orang yang ingin melakukan reparasi komputer. Dalam pendidikan formal, pengenalan komponen komputer merupakan salah satu kompetensi yang ada dalam mata pelajaran

produktif Sekolah Menengah Kejuruan pada program keahlian Teknik Komputer dan Informatika kelas X. Pada pembelajaran di sekolah, pengenalan komponen komputer diajarkan dalam bentuk teori dan alat peraga. Pembelajaran komponen komputer ini biasanya dilakukan dengan metode presentasi oleh guru dengan menunjukkan gambar dan juga menunjukkan benda nyata agar siswa dapat mengetahui secara langsung komponen yang sedang dijelaskan oleh guru.

Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud mengembangkan sebuah permainan edukasi tentang pengenalan komponen komputer berbasis mobile agar kegiatan belajar siswa dapat dilakukan dengan menyenangkan dimana saja dan kapan saja. Permainan ini bertujuan agar pemain dapat memilah atau mengklasifikasikan komponen komputer yang diberikan ke dalam 5 komponen utama yang ada, yaitu *input*, proses, memori, *output*, dan *I/O communication*. Permainan ini dikemas dalam *genre* permainan *arcade* dan *puzzle*. Hasil dari tugas akhir skripsi ini adalah pengembangan sebuah permainan edukasi berbasis *mobile* yang diimplementasikan menggunakan Unity 3d *game engine*. Pengembangan permainan edukasi dilakukan dari awal sehingga belum diketahui kelayakan dan kualitasnya. Oleh karena itu, untuk mengetahui kelayakan dan kualitas permainan edukasi yang dibangun, peneliti menggunakan standar kualitas perangkat lunak ISO 9126 yang meliputi aspek *functionality*, aspek *efficiency*, aspek *portability*, aspek *maintainability*, aspek *reliability*, dan aspek *usability*, serta standar

kualitas *game* edukasi. *Game* ini diharapkan dapat digunakan menjadi sumber belajar yang menyenangkan bagi siswa dalam mempelajari klasifikasi komponen komputer.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2015), metode Penelitian dan Pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

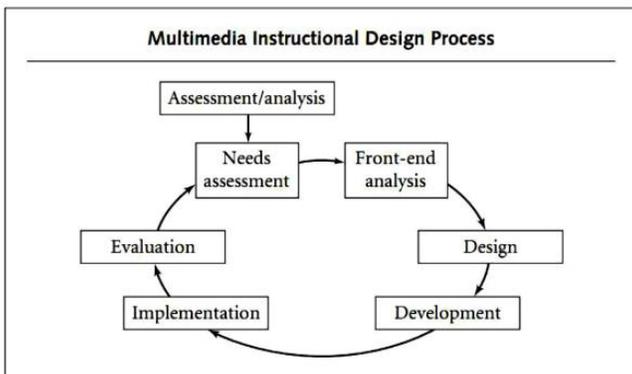
Tempat penelitian untuk pengembangan, pengujian, dan revisi *Game* Edukasi KATELU dilakukan di Lab Program Studi Informatika Universitas Negeri Yogyakarta, sedangkan untuk uji coba ke pengguna di SMK N 1 Bantul. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 – Maret 2017.

### **Target/Subjek Penelitian**

Subjek/sumber dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X SMK N 1 Bantul Rekeyasa Perangkat Lunak yang berjumlah 32 orang untuk pengujian aspek *usability*, 2 orang ahli media untuk pengujian kelayakan media, 1 orang *expert game* untuk pengujian aspek *functionality*, 2 orang ahli materi untuk pengujian aspek materi.

## Prosedur

Metode yang digunakan dalam pengembangan *Game* Edukasi KATELU mengacu pada metode yang sudah dikemukakan oleh Lee dan Owens (2004:161) seperti pada gambar. Adapun metode atau tahap-tahap yang digunakan, antara lain:



Gambar 1. *Multimedia Instructional Design Process*

### Sumber data: Lee dan Owens (2004:161)

#### 1. Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan tahap pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk pengembangan *Game* Edukasi KATELU. Dalam tahap ini, terdapat beberapa analisis yang dibutuhkan untuk melakukan proses selanjutnya, yaitu tahap desain, antara lain:

##### a. Analisis *Audiens*

Analisis audiens dilakukan untuk mengidentifikasi latar belakang sasaran, dalam hal ini adalah siswa dan karakteristik belajar.

##### b. Analisis Teknologi

Analisis teknologi dilakukan untuk mengidentifikasi teknologi pendukung yang

digunakan dalam proses desain dan pengembangan multimedia.

##### c. Analisis *Situasional*

Analisis situasional dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan yang dapat mempengaruhi tujuan dan desain media.

##### d. Analisis Tujuan

Analisis tujuan dilakukan untuk menentukan domain-domain yang akan dicapai sesuai tujuan pembelajaran.

##### e. Analisis Media

Analisis media dilakukan untuk memilih media yang tepat sesuai dengan beberapa analisis yang ada.

#### 2. Tahap Desain

Tahap desain dilakukan untuk mendesain perangkat lunak atau media yang akan dikembangkan. Tahap ini meliputi desain media, desain *flow chart*, desain *storyboard*, dan desain antarmuka.

#### 3. Tahap Pengembangan dan Implementasi

Tahap pengembangan merupakan tahap pembuatan aplikasi/*game*. *Flowchart* yang sudah dibuat pada tahap desain dikembangkan sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah *prototype* media dengan semua fungsi seperti yang sudah didesain dalam *flowchart*.

*Storyboard* dikembangkan menjadi desain antarmuka game yang kemudian desain antarmuka tersebut dipecah agar menjadi *assets*. Dari hasil *assets* permainan yang sudah dibuat kemudian digabungkan dengan *prototype* sehingga diperoleh media yang sudah jadi. Ujicoba dilakukan setelah

produk selesai dengan tujuan untuk mengetahui apakah semua fungsi yang ada berjalan dengan benar dan lancar. Langkah selanjutnya adalah proses *export/build* projek ke dalam bentuk *file .apk* sehingga dapat dijalankan pada *platform* android. Tahap implementasi merupakan tahap implementasi atau tahap pengujian *Game* Edukasi KATELU. Pengujian yang dilakukan pada tahap ini adalah uji kelayakan media dengan standar kualitas *game* edukasi, uji materi dan uji kualitas perangkat lunak yang didasarkan pada standar ISO 9126 yang meliputi aspek *functionality*, aspek *efficiency*, aspek *portability*, aspek *maintainability*, aspek *reliability*, dan aspek *usability*.

#### 4. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi media melalui data yang diperoleh dalam tahap pengembangan dan implementasi. Tahap ini bertujuan untuk pengembangan selanjutnya dari media yang sudah dibuat.

#### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang ada dalam penelitian ini merupakan data mengenai kelayakan *game* edukasi KATELU. Data diperoleh dari ahli media, ahli materi, *expert game*, pengujian kualitas aplikasi yang dilakukan peneliti dengan observasi menggunakan instrument yang sudah ditentukan, serta dari pengujian kepada siswa yang dilakukan menggunakan kuesioner. Data diperoleh dengan observasi dan kuesioner. Data yang ada berupa data validasi materi, validasi media, serta data dari instrument pada pengujian standar kualitas

perangkat lunak berdasarkan ISO 9126, yang meliputi *functionality*, *efficiency*, *portability*, *reliability*, *usability*, dan *maintainability*.

#### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data kualitatif digunakan untuk menganalisis data observasi pada pengujian aspek efisiensi dan portabilitas. Langkah-langkah yang digunakan dalam teknik analisis data kuantitatif menurut Matthew B. Miles dan Michael Hubberman yaitu mengumpulkan data, mereduksi, menyajikan data, dan menyimpulkan hasil pengolahan data (Sugiyono, 2015:204).

Teknik analisis data kuantitatif digunakan untuk menganalisis data hasil pengujian aspek fungsional dan usability serta aspek materi. Data yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian dihitung menggunakan rumus prosentasi skor seperti berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Data hasil perhitungan persentasi skor tersebut kemudian dikonversi ke dalam pernyataan predikat menggunakan interpretasi skala likert di bawah ini:

Tabel 1. Skala Likert (Widoyoko, 2014:242)

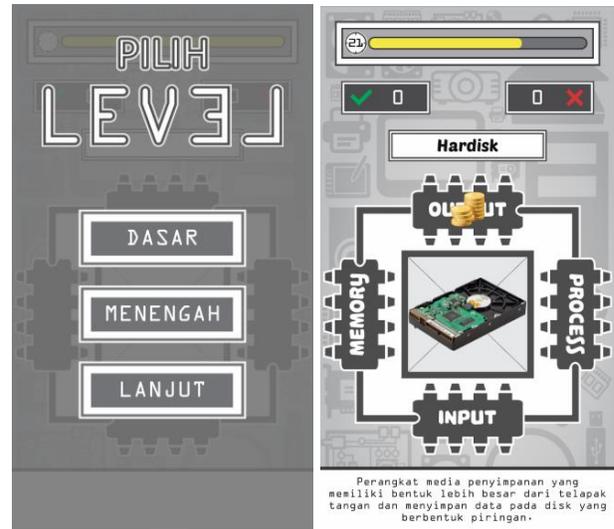
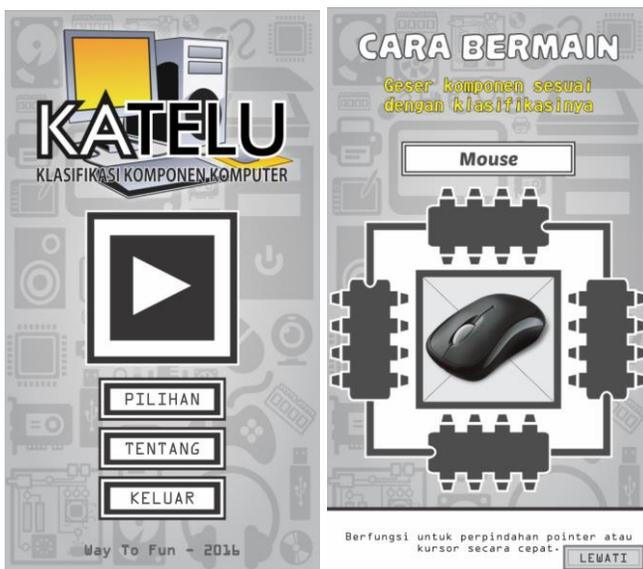
No.	Skala	Intrepretasi
1.	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2.	21% - 40%	Tidak Layak
3.	41% - 60%	Cukup
4.	61% - 80%	Layak

5.	81% - 100%	Sangat Layak
----	------------	--------------

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebuah *game* edukasi berbasis android yang dikembangkan menggunakan *tools* Unity3D Game Engine. *Game* edukasi ini memuat materi tentang klasifikasi komponen komputer. *Game* edukasi ini diberi nama KATELU. KATELU adalah kependakan dari Klasifikasi Komponen Komputer. KATELU memiliki 3 level yang berbeda, yaitu level dasar, level menengah, dan level lanjut. Cara bermain KATELU adalah dengan men-*swipe* objek atau ilustrasi komponen ke arah sesuai dengan klasifikasinya. KATELU juga memiliki fitur nilai tertinggi dan rekap nilai yang berguna untuk merekap nilai hasil jawaban pemain dari setiap permainan.



Gambar 2. Desain *interface* game edukasi

Hasil dari uji kelayakan *game* edukasi KATELU ini mencakup uji kualitas perangkat lunak, uji kelayakan media, dan uji validasi klasifikasi komponen komputer. Uji kualitas perangkat lunak menggunakan standar ISO 9126 yang meliputi aspek *functionality*, *efficiency*, *reliability*, *portability*, *usability*, dan *maintainability*. Aspek *efficiency*, *reliability*, *portability*, dan *maintainability* diuji oleh peneliti, kemudian untuk aspek *functionality* diuji oleh *expert game*, dan aspek *usability* diujikan kepada siswa/pengguna. Uji kelayakan media menggunakan standar kualitas *game* edukasi yang diujikan kepada ahli media, dan validasi materi diujikan kepada ahli materi.

Berikut merupakan hasil pengujian *game* edukasi KATELU:

1. Uji Kelayakan Media

Tabel 2. Hasil Uji Kelayakan Media

No.	Ahli	Total
1	1	64
2	2	70
Total		134
Skor Maksimal		160

$$\text{Persentase skor} = \frac{134}{160} \times 100\% = 83,7\%$$

2. Uji Kelayakan Materi

Tabel 3. Hasil Uji Materi

No.	Konten Edukasi	Skor		Tot
		Ahli 1	Ahli 2	
1	Input	19	19	38
2	Output	7	7	14
3	Proses	6	6	12
4	Memori	7	7	14
5	I/O Com	4	4	8
Total		43	43	86
Skor Maksimal		44	44	88

$$\text{Persentase skor} = \frac{86}{88} \times 100\% = 97,7\%$$

3. Uji Functionality

Tabel 4. Hasil Uji Functionality

No.	Sukses	Gagal
1	34	0
Jumlah	34	0
Skor Maksimal	34	0

$$\text{Persentase skor} = \frac{34}{34} \times 100\% = 100\%$$

4. Uji Reliability

Uji aspek *reliability* dilakukan dengan cara *stress testing* menggunakan *website tester*

*www.testObject.com*. Dalam pengujian ini diperoleh hasil bahwa *game* edukasi KATELU tidak mengalami *error* ketika dilakukan *stress testing*.

5. Uji Portability

Uji aspek *portability* dilakukan dengan cara *install game* edukasi KATELU pada *device* android dengan versi minimal ice cream sandwich. Dari semua *device* yang sudah di-*install*, *game* edukasi KATELU dapat berjalan dengan baik.

6. Uji Efficiency

Uji aspek *efficiency* dilakukan menggunakan software tester *gamebench*. Data yang diperoleh dari pengujian ini menunjukkan bahwa penggunaan CPU *game* ini sebesar 3%, kurang dari standar yang ditetapkan oleh LittleEye sebesar 15%, dengan kata lain *game* edukasi KATELU mempunyai tingkat efisiensi yang tinggi dalam penggunaan CPU (sangat efisien).

7. Uji Maintainability

Uji aspek *maintainability* dilakukan menggunakan fitur *code metrics* dari software Visual Studio 2015. Hasil yang diperoleh dari pengujian *maintainability* berupa *Maintainability Index* sebesar 85. Kemudian data tersebut dibandingkan dengan tabel *Maintainability Index* yang dikemukakan oleh Coleman (1994) sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel *Maintainability Index*

MI	Level	Keterangan
$\geq 85$	High MI	Sangat mudah dirawat
65 - 84	Medium MI	Normal dirawat
$< 65$	Low MI	Sulit dirawat

Berdasarkan tabel di atas, game edukasi KATELU mempunyai *High MI* yang berarti sangat mudah dirawat

#### 8. Uji *Usability*

Uji aspek *usability* dilakukan menggunakan kuesioner yang diujikan kepada siswa untuk menilai penggunaan *game* edukasi KATELU.

Tabel 6. Hasil Uji *Functionality*

Keterangan	Hasil
Jumlah skor	3080
Skor maksimal	4256

$$\text{Persentase skor} = \frac{3080}{4256} \times 100\% = 72,4\%$$

#### Pembahasan

Pengembangan *game* edukasi KATELU dilakukan dengan menggunakan model pengembangan dari Lee dan Owen, yang terdiri dari tahap *analysis*, *design*, *development* and *implementations*, dan *evaluation*. Tahap *analysis* berupa permasalahan yang terjadi di sekolah yaitu belum adanya media pembelajaran yang menarik minat siswa dalam mempelajari klasifikasi komponen komputer. Tahap *design* berupa desain *flowchart*, *storyboard*, dan *user interface*. Tahap *development and implementations* berupa pembuatan *assets game* pengkodean serta *debugging* aplikasi. Tahap *evaluation* berupa tahap evaluasi kelayakan *game* edukasi KATELU berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media, dan berdasarkan standar ISO 9126. Uji kelayakan *game* edukasi KATELU dilakukan oleh dua ahli materi. Dari kedua ahli materi tersebut

diperoleh presentase penilaian 97,7%. Berdasarkan data tersebut, *game* edukasi KATELU dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media atau sumber belajar pada mata pelajaran klasifikasi komponen komputer. Uji kelayakan media *game* edukasi KATELU dilakukan oleh dua ahli media dan diperoleh presentase penilaian 83.7%. Berdasarkan data tersebut, *game* edukasi KATELU berada pada kategori “sangat layak” sebagai media. Berdasarkan kualitas aplikasi, *game* edukasi KATELU dinilai layak karena hasil pengujian aplikasi menunjukkan bahwa *Game* edukasi KATELU memenuhi standar ISO 9126 dengan persentase uji aspek *functionality* sebesar 100 % berada dalam kategori “sangat layak”, uji aspek *efficiency* dengan rerata penggunaan CPU sebesar 3% tidak lebih dari standar penggunaan CPU yang sudah ditetapkan oleh Little Eye sebesar 15% yang berarti tingkat efisiensi *game* edukasi KATELU sangat tinggi (sangat efisien), uji aspek *maintainability* sebesar 85 dengan kategori “sangat mudah dirawat”, uji aspek *portability* sebesar 100% dengan kategori “sangat layak”, nilai hasil uji *reliability* sebesar 100% dengan kategori “sangat layak” karena tidak ditemukan kesalahan atau error saat dilakukan *stress testing*, serta nilai uji aspek *usability* sebesar 72,4% dengan kategori “layak” .

#### SIMPULAN DAN SARAN

##### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Pengembangan *Game* Edukasi

KATELU menggunakan *software Unity 3d game engine* dengan memuat materi klasifikasi komponen komputer. *Game* edukasi KATELU berjalan pada *platform* android dan ber-*genre quiz and puzzle*. *Game* ini memiliki 3 *level* yang berbeda, yaitu dasar, menengah dan lanjut. *Game* ini juga memiliki fitur nilai tertinggi dan rekap nilai yang berguna untuk merekap hasil jawaban pemain dalam setiap permainannya. (2) *Game* edukasi KATELU dinilai layak karena hasil pengujian aplikasi menunjukkan bahwa *game* edukasi KATELU memenuhi standar ISO 9126 serta kualitas *game* edukasi. Berikut merupakan hasil dari pengujian *game* edukasi KATELU: (a) Pada pengujian ISO 9126, persentase uji aspek *functionality* sebesar 100 % berada dalam kategori “sangat layak”, uji aspek *efficiency* dengan rerata penggunaan CPU sebesar 3% tidak lebih dari standar penggunaan CPU yang sudah ditetapkan oleh Little Eye sebesar 15% yang berarti tingkat efisiensi *game* edukasi KATELU sangat tinggi (sangat efisien), uji aspek *maintainability* sebesar 85 dengan kategori “sangat mudah dirawat”, uji aspek *portability* sebesar 100% dengan kategori “sangat layak”, nilai hasil uji *reliability* sebesar 100% dengan kategori “sangat layak” karena tidak ditemukan kesalahan atau *error* saat dilakukan *stress testing*, serta nilai uji aspek *usability* sebesar 72,4% dengan kategori “layak”. (b) Pada pengujian kualitas *game* edukasi atau media, *game* edukasi KATELU memperoleh nilai persentase sebesar 83,7% (sangat layak), sedangkan untuk aspek materi mendapat persentase sebesar 97,7% (valid).

## Saran

Penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan serta beberapa hal yang perlu dikaji untuk pengembangan lebih lanjut lagi. Peneliti memiliki beberapa saran untuk pengembangan *game* KATELU ke depannya: (1) Penambahan komponen komputer yang bersifat lanjutan pada *game* agar *game* lebih menantang. Komponen yang sudah ada dalam *game*, sementara ini masih bersifat *basic* atau dasar. (2) Penambahan konfirmasi keluar pada *game* ketika pemain ingin keluar permainan. (3) Tombol pada menu pilihan dibuat satu level karena tombol yang ada memiliki jenis yang berbeda-beda, yaitu *toggle button* dan tombol biasa. *Toggle button* yang dimaksud adalah tombol pengaturan musik dan suara, sedangkan tombol biasa adalah tombol nilai dan bantuan. *Toggle button* musik dan suara dapat dipindahkan ke menu utama permainan. Dengan demikian, tombol pengaturan musik dan suara dapat digunakan sebagai pengaturan pertama untuk pemain. (4) Penambahan *google play service* pada *game* agar pemain bisa saling bersaing dengan pemain lain untuk mendapatkan skor tertinggi. (5) Komponen komputer yang muncul dibuat agar tidak muncul berulang-ulang. (6) Perlu ada tambahan fitur pada *game*, yaitu koreksi kesalahan pilihan jawaban.

## DAFTAR PUSTAKA

Coleman, D., et al. (1994). Using Metrics to Evaluate Software System Maintainability. IEEE, 27(8), 44-49.

Hasanah, Nur dkk. (2016). *Goku (Go Cook Yourself) Aplikasi Berbasis Android Ciptakan Masakan Yang Beraneka Ragam Dengan Bahan Seadanya*. Prosiding, Seminar ELINVO yang diselenggarakan oleh FT UNY, pada bulan Oktober 2016. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

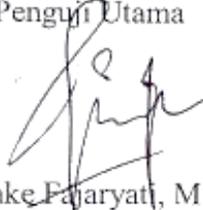
Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design*. 2nd. ed. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian dan Pengembangan: Research and Development*. Bandung: Alfabeta.

Widoyoko, E. P. (2015). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Menyetujui

Penguji Utama



Nuryake Paaryati, M.Pd.  
NIP. 19840131 201404 2 002

Yogyakarta, Agustus 2017

Dosen Pembimbing



Totok Sukardiyono, M.T.  
NIP. 19670930 199303 1 005