

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM GERAK PADA MANUSIA UNTUK KELAS XI SMA MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2

DEVELOPMENT OF EDUCATION GAME LEARNING MEDIA HUMAN MOVEMENT SYSTEM FOR CLASS XI SMA USING CONSTRUCT 2

Oleh: Afina Auliani, Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)
afina.auliani0411@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan *game* edukasi menggunakan *Construct 2* sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia yang menarik dan menyenangkan. (2) menguji kualitas aplikasi *game* Petualangan Si Boni berdasarkan *discipline testing* yang meliputi aspek *balance testing*, *compatibility testing*, *compliance testing*, *playtesting*, *usability testing*, dan materi. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan atau dikenal dengan metode *Research and Development*. Tahapan dalam proses penelitian ini menggunakan model ADDIE yang meliputi: (1) analisis (*analysis*), (2) desain (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*) dan (5) evaluasi (*evaluation*). Teknik dalam pengumpulan data berupa observasi dan kuesioner. Penelitian ini mendapatkan hasil : (1) Menghasilkan *game* edukasi "Petualangan Si Boni" menggunakan *Construct 2* sebagai media pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia (2) hasil pengujian ahli media untuk menilai kualitas *game* didapatkan hasil sangat layak dengan dengan persentase rata-rata kelayakan 93,10%. Sedangkan untuk penilaian materi didapatkan hasil sangat layak dengan persentase 100%. Pada tahap implementasi yang diberikan pada peserta didik yaitu mendapatkan hasil layak dengan presentase rata-rata 78,2%. Berdasarkan hasil tersebut maka *game* edukasi Petualangan Si Boni yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia.

Kata kunci: pengembangan, *game* edukasi, *Construct 2*

Abstract

The research aims to: (1) develop of educational games using Construct 2 so that it can be used as a learning media of Human Movement System is interesting and fun. (2) test the quality of game applications Petualangan Si Boni based Discipline testing which includes aspects of balance testing, compatibility testing, compliance testing, play testing, usability testing, and materials. Research method used is development or known by method of Research and Development. Stages in this research process use the ADDIE model which includes: (1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation and (5) evaluation, . Techniques in collecting data in the form of observations and questionnaires. This research got the result: (1) Produce educational game "Petualangan Si Boni" using Construct 2 as learning media of Human Movement System (2) result of expert media test to evaluate game quality got very feasible result with with average percentage feasibility 93, 10%. While for the material assessment obtained very feasible results with a percentage of 100%. In the implementation stage given to the learners that is getting a decent result with an average percentage of 78.2%. Based on these results the educational game Petualangan Si Boni developed feasible to be used as a learning media Human Movement System.

Keywords: development, educational games, Construct 2

PENDAHULUAN

Suatu inovasi baru sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan terutama dalam penggunaan teknologi, karena dengan adanya inovasi baru tersebut kualitas pendidikan dapat ditingkatkan. Salah satu inovasi baru yang dapat diciptakan sebagai alat bantu pembelajaran yaitu media pembelajaran interaktif yang memanfaatkan teknologi komputer sebagai perangkat untuk menggunakannya. Menurut Sutarman (2009:65) dengan adanya bantuan komputer dan teknologi informasi, maka kualitas pendidikan dapat meningkat dan mempermudah siswa dalam menerima pelajaran. Media pembelajaran yang inovatif dapat berupa media pembelajaran interaktif.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, minat serta perhatian siswa sehingga tercipta proses belajar. (Taufiqoh, *et al.*, 2012). Adapun model-model media pembelajaran tersebut menurut Hannafin & Peck (1998: 139-158) diantaranya model tutorial, model *Drill and Practice*, model simulasi, model *game*, dan model *hybird*.

Perkembangan teknologi yang semakin maju di semua bidang terutama di bidang *game* menjadikan *game* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran. *Game* yang baik didesain untuk meningkatkan pembelajaran melalui prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif didukung dengan penelitian dalam ilmu pengetahuan (Gee, 2007).

Game edukasi adalah media pembelajaran yang inovatif dengan sistem penyajian yang menggunakan berbagai jenis bahan ajar yang membentuk satu kesatuan atau paket yang berupa perangkat lunak dalam proses pembelajaran

(Bambang Warsita, 2008: 153). *Game* edukasi ini muncul sebagai jawaban atas penilaian negatif di kalangan masyarakat mengenai *game*. Selama ini *game* dinilai hanya merusak dan tidak ada konten edukasi di dalamnya. Banyak anak-anak yang suka bermain *game*, sehingga mereka berjam-jam duduk di depan komputer, *play station*, dan semacamnya. Hal ini jika diarahkan dengan benar, dapat dijadikan sarana belajar yang menyenangkan dan diyakini lebih efektif (Rifa, 2012: 11).

Namun demikian kunci utama mengapa *game* berpotensi sebagai media pembelajaran yang efektif adalah karena motivasi untuk bermain *game* bagi kalangan pembelajar sangat besar. Menurut Thomas Malone, fitur-fitur utama yang membuat audience sangat termotivasi untuk bermain *game* adalah tantangan, fantasi, dan rasa penasaran (Facer, 2003). Sejalan dengan hal tersebut, Marc Prensky merangkum kriteria utama dari sebuah *game* yang memberikan daya tarik, meliputi: aturan, tujuan, umpanbalik, konflik, representasi, dan skenario.

Mata pelajaran Biologi merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang mempelajari seluk beluk makhluk hidup mulai dari molekul, sel, jaringan, organ, jaringan, organ, sistem organ, individu, populasi, komunitas, bioma, hewan, tumbuhan, protista serta gejala-gejala yang terjadi di bumi ini baik gejala benda ataupun gejala peristiwa. Seperti yang kita ketahui, bahwa pelajaran Biologi ini mengandung berbagai istilah-istilah yang tidak mudah dipahami. Begitu pula dengan materi Sistem Gerak pada Manusia.

Sistem gerak pada manusia adalah salah satu materi biologi yang sulit dipahami oleh siswa. Kurangnya visualisasi objek nyata dari materi yang disampaikan menjadi penyebab

terjadinya hal ini (Wijaya, 2013). Selain itu, nama-nama rangka, macam-macam otot, macam-macam persendian, dan gangguan-gangguannya yang memiliki banyak macamnya dirasakan lebih sulit dipelajari bagi siswa (Ulfah, 2012).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Piyungan dengan responden siswa-siswi kelas XI IPA ketika proses belajar mengajar berlangsung yaitu metode pembelajaran yang masih konvensional dan masih banyak siswa yang kurang aktif dan tidak memperhatikan pelajaran. Selain itu penggunaan media yang digunakan guru dalam mengajar pun masih kurang. Banyak siswa yang sibuk dengan hp dan juga berbicara sendiri dengan teman saat guru sedang menerangkan materi pelajaran. Metode yang digunakan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran yaitu menggunakan metode ceramah. Hisyam dkk (2008) mengemukakan kekurangan metode ceramah yaitu metode ceramah dirasa kurang melekat pada ingatan siswa, membosankan dan juga monoton. Maka dari itu diperlukan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sehingga siswa menjadi lebih tertarik terhadap pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sebuah *game* edukasi Petualangan Si Boni sebagai media pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia yang menarik dan menyenangkan. Serta menguji kualitas dari *game* edukasi Petualangan Si Boni menggunakan *testing discipline*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research & Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*),

dan evaluasi (*evaluation*). Tahap pengujian dilakukan dengan *discipline testing*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2017 di SMA Negeri 1 Piyungan yang beralamatkan di Karanggayam Sitimulyo Piyungan, Bantul, Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Piyungan yang berjumlah 31 siswa. Subyek penelitian lainnya adalah 2 ahli media yang terdiri dari 2 dosen program studi Pendidikan Teknik Informatika UNY dan ahli materi yang terdiri dari 2 guru biologi SMA Negeri 1 Piyungan. Ahli media dan ahli materi tersebut yang menilai kelayakan *game* edukasi Petualangan Si Boni.

Prosedur

Prosedur pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model ADDIE. Bahl (2012: 3-4) dalam tulisannya menjelaskan tahapan model ADDIE yang ditinjau dari segi pengembangan perangkat lunak terdiri dari 5 tahap yaitu (1) Analisis (*analysis*), (2) Desain (*design*), (3) Pengembangan (*development*), (4) Implementasi (*implementation*), dan (5) Evaluasi (*evaluation*).

Pada tahap analisis merupakan tahap pengumpulan spesifikasi kebutuhan pengguna yang meliputi analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*. Selanjutnya ke tahap desain yang meliputi perancangan *storyboard* dan perancangan *flowchart*. Setelah itu pada tahap pengembangan dilakukan eksekusi desain yang telah dirancang menjadi sebuah aplikasi menggunakan *tools* yang digunakan. Setelah itu pada tahap pengembangan dilakukan eksekusi desain yang telah dirancang menjadi sebuah aplikasi menggunakan *tools* yang digunakan. setelah aplikasi dibuat, maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu implementasi dilakukannya pengujian. Pengujian dilakukan dalam 2 sisi yaitu media (*discipline testing*) dan materi. Setelah diuji, maka ke tahap terakhir yaitu evaluasi yang membahas apakah aplikasi dapat dikatakan berhasil sesuai standar yang telah ditetapkan.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Kuisisioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012: 142). Kuisisioner yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk checklist dan merupakan jenis kuisisioner tertutup yaitu kuisisioner yang mencakup pertanyaan-pertanyaan yang cukup terperinci dan lengkap serta sudah menyediakan pilihan jawaban.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah angket untuk menilai kelayakan aplikasi *game* Petualangan Si Boni. Instrumen angket terdiri dari angket untuk ahli materi, angket untuk ahli media, dan angket untuk siswa.

Instrumen atau angket untuk ahli media digunakan untuk menilai dari segi media. Instrumen ini akan diujikan kepada 2 orang ahli media menggunakan kuisisioner. Terdapat 4 aspek dari *discipline testing* yang akan diujikan, yaitu *balance testing*, *playtesting*, *compliance testing*, dan *usability testing*. Keempat aspek ini berupa *checklist* dengan skala Guttman.

Instrumen atau angket untuk ahli materi merupakan instrumen yang digunakan untuk menilai aspek materi. Instrumen ini berfungsi untuk menilai materi yang ada dalam aplikasi *game*. Pengujian instrumen materi ini dilakukan oleh 2 orang ahli materi menggunakan kuisisioner yang berisi daftar soal, materi, dan kunci jawaban dalam aplikasi *game*.

Instrumen atau angket untuk pengguna dilakukan oleh peserta didik kelas XI SMA menggunakan kuisisioner. Terdapat 3 aspek pengujian dari *testing discipline* yang akan diujikan, yaitu *balance testing*, *playtesting*, dan *usability testing*. Pada aspek-aspek tersebut berupa *checklist* menggunakan penilaian dengan skala Likert.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif. Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data kuantitatif. Untuk pengujian terhadap ahli media dan ahli materi menggunakan skala Guttman. Nilai yang dihasilkan dari skala Guttman

adalah binary skor yang memiliki dua alternatif jawaban ya untuk 1 dan tidak untuk 0. Sedangkan untuk pengujian kepada pengguna (peserta didik) menggunakan skala Likert. Skala Likert merupakan skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok tentang kejadian atau gejala sosial (Riduwan, 2008). Konversi data kuantitatif menggunakan skala Guttman dapat dilihat pada tabel 1, dan konversi data kuantitatif dengan menggunakan skala Likert dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Skala Guttman

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Tabel 2. Skala Likert

Kategori	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Ragu – ragu (RG)	3
Setuju (ST)	4
Sangat Setuju (SS)	5

(Sumber: Sugiyono, 2014: 94)

Selanjutnya menghitung persentase kelayakan untuk skala Guttman menggunakan rumus berikut:

$$\text{persentase kelayakan} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor ideal seluruh item}} \times 100 \%$$

(Sumber: Sugiyono, 2014:95)

Sedangkan untuk pembuatan rentang skala untuk skala Linkert diadaptasi dari Ramadhani (2013:2) disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rentang Skala Likert

Rentang Skor	Kategori
$\bar{X}_i + 1.80 S_{Bi} < X$	Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0.6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 1.80 S_{Bi}$	Layak
$\bar{X}_i - 0.6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i + 0.60 S_{Bi}$	Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1.80 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_i - 0.6 S_{Bi}$	Kurang Layak
$X \leq \bar{X}_i - 1.80 S_{Bi}$	Sangat Tidak Layak

Keterangan:

- X = Skor total
 \bar{X}_i = $(1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$
 S_{Bi} = $(1/3) \times (1/2) \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$

Dari perhitungan tersebut akan didapatkan presentase hasil pengujian. Selanjutnya dideskriptifkan dan diambil kesimpulan tentang masing-masing indikator dengan cara mengubah data kuantitatif presentase tersebut menjadi data kualitatif yang berpedoman pada acuan konversi nilai menurut Riduwan dan Sunarto (2012:23), pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Konversi Nilai

No	Interval Persentase	Nilai
1	< 21%	Sangat Tidak Layak
2	21% - 40%	Tidak Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat Layak

(Sumber: Riduwan dan Sunarto 2012:23)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan prosedur pengembangan dengan model ADDIE, *game* edukasi Petualangan Si Boni dilakukan dalam beberapa tahap yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (Desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluatiaon* (evaluasi). Dengan hasil setiap tahapan sebagai berikut:

Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap analisis ini dilakukan pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi *game* Petualangan Si Boni. Tahap analisis ini mencakup analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*.

Pada tahap analisis kebutuhan terdapat 4 analisis kebutuhan yang dianalisa sebelum dilakukan ke tahap selanjutnya. Analisa tersebut adalah analisis masalah, karakter peserta didik, materi pembelajaran, dan ide *game*.

Pada analisis *hardware* diperlukan spesifikasi minimum bagi perangkat keras yang digunakan. Dalam pembuatan *game* Petualangan Si Boni, *hardware* yang dibutuhkan adalah

hardware yang dapat menjalankan *engine game* 2D berupa Construct 2.

Pada tahap analisis *software* merupakan tahap untuk menganalisis *software-software* yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi *game* Petualangan Si Boni.

Tahap *Design* (Desain)

Dalam tahap desain merupakan tahap yang digunakan untuk merancang sistem dan antarmuka. Proses yang dilakukan pada tahap perancangan adalah pembuatan *flowchart* dan pembuatan *storyboard*.

Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan *game* sesuai dengan *flowchart* dan *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini, desain yang dihasilkan ditranslasikan ke dalam bahasa pemrograman menggunakan *tools* Construct 2. Berikut adalah *screenshot* tampilan *game* Petualangan Si Boni yang telah dibuat.



Gambar 1. Tampilan Halaman Menu Utama

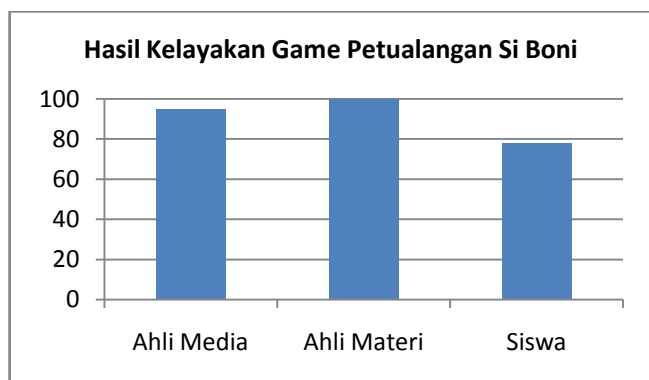
Pada gambar 1 merupakan tampilan halaman menu utama *game* edukasi Petualangan Si Boni. Halaman menu utama akan muncul ketika akan memulai permainan. Terdapat beberapa menu antara lain menu mulai, untuk bermain. Menu materi berisi materi yang ada dalam permainan yaitu materi Sistem Gerak pada Manusia. Menu bantuan untuk menampilkan halaman petunjuk dan *rule* permainan. Menu profil untuk menampilkan isi profil pembuat. Menu SKKD untuk menampilkan SK, KD, dan tujuan pembelajaran dari materi Sistem Gerak pada Manusia. Pada *icon* suara, untuk mengatur suara (*on/off*) dan menu keluar untuk keluar dari permainan Petualangan Si Boni.

Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi meliputi tahap uji kualitas *game* dan uji materi. Uji kualitas *game* berdasarkan *discipline testing* yang terdiri dari aspek *balance testing*, *playtesting*, *compliance testing* dan *usability testing*. Untuk menguji uji kualitas *game* dan materi menggunakan kuesioner. Hasil kelayakan *game* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kelayakan *Game*

No	Pengujian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Ahli Media	93,10%	Sangat Layak
2	Ahli Materi	100%	Sangat Layak
3	Siswa	78,2%	Layak



Gambar 2. Diagram Batang Hasil Kelayakan *Game* Petualangan Si Boni

Uji ahli media yang memuat pengujian tentang *discipline testing* yang meliputi *balance testing*, *playtesting*, *compliance testing*, *usability testing* memperoleh persentase kelayakan 93,10% dengan kategori Sangat Layak, pada uji ahli materi memperoleh persentase 100% dengan kategori Sangat Layak. Setelah produk tersebut direvisi sesuai saran dan masukan dari para ahli, maka produk tersebut dapat diuji cobakan ke siswa dengan pengujian *discipline testing* yang meliputi *balance testing*, *playtesting*, dan *usability testing*.. Dari hasil uji ke siswa memperoleh persentase kelayakan 78,02% dengan kategori Layak.

Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap untuk mengevaluasi hasil implementasi yang telah dilakukan. Tahap evaluasi ini berupa evaluasi

terhadap kualitas perangkat lunak, kelebihan dan kekurangan yang ada dalam permainan, kendala, dan rekomendasi untuk media yang dikembangkan.

Deskripsi *Game*

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah *game* edukasi Petualangan Si Boni yang dibuat dengan menggunakan *Construct 2*. Produk akhir *game* Petualangan Si Boni berupa file dengan ekstensi *.exe* yang dapat dijalankan secara langsung pada komputer tanpa harus menginstal *tools Construct 2*.

Game Petualangan Si Boni ini memiliki 6 level dengan tantangan yang berbeda pada setiap level. Jika level semakin tinggi, maka tantangan akan semakin sulit. Setiap level terdiri dari 5 soal. Selain itu pada *game* Petualangan Si Boni juga memiliki beberapa menu antara lain menu main untuk bermain *game*, menu profil, menu SKKD, menu bantuan, menu materi, dan menu keluar. Dalam *game* ini juga dilengkapi music/sound sehingga dapat mempengaruhi emosi saat bermain.

Materi yang ada pada *game* Petualangan Si Boni ini meliputi materi Sistem Gerak pada Manusia yang mengacu pada silabus Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang digunakan di SMA Negeri 1 Piyungan.

Game Petualangan Si Boni telah melewati tahap uji ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Pada uji ahli media memperoleh persentase kelayakan 93,10% dengan kategori Sangat Layak, Uji ahli materi memperoleh persentase 100% dengan kategori Sangat Layak. Hasil uji ke siswa memperoleh persentase kelayakan 78,02% dengan kategori Layak. Dengan demikian, *game* edukasi Petualangan Si Boni dapat dikatakan Layak untuk menjadi media pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil dari penelitian ini adalah *game* edukasi Petualangan Si Boni dalam media pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia yang dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE. *Game* Petualangan Si Boni memiliki 6

level yang setiap levelnya memiliki tantangan yang berbeda-beda. Selain itu pada *game* Petualangan Si Boni juga memiliki beberapa menu antara lain menu main untuk bermain *game*, menu profil, menu SKKD, menu bantuan, menu materi, dan menu keluar. Produk akhir media pembelajaran berupa file dengan ekstensi *.exe* yang bisa langsung dijalankan pada komputer.

Hasil kelayakan dari *game* edukasi Petualangan Si Boni berdasarkan ahli media dikategorikan sangat layak dengan persentase 93,10%. Berdasarkan ahli materi dikategorikan sangat layak dengan persentase 100%. Dan hasil pengujian terhadap siswa dikategorikan Layak dengan persentase 78,2%. Dengan demikian, *game* edukasi Petualangan Si Boni dapat dikatakan Layak untuk menjadi media pembelajaran Sistem Gerak pada Manusia.

Saran

Berdasarkan simpulan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran berikut: (1) Pengembangan *game* dapat dikembangkan menjadi *game* dengan berbasis *android*. (2) Materi yang disampaikan harus lebih detail agar siswa lebih memahami tentang Sistem Gerak pada Manusia. (3) Instalasi *font* pada *game* dibuat lebih mudah tanpa harus menginstall *font* secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahl, Ranvir Singh. (2012). *Adaptive-ADDIE: Scrum Framework for Instructional Systems Design*. University of British Coloumbia.
- Gee, James Paul. (2007). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

Hannafin, Michael, J and Peck Kyle L. 1998. *The Design, Developmpt, and Evaluation of Instruction Software*. New Jersey: Macmilian Publishing Company.

Riduwan dan Sunarto. (2012). *Pengantar Statistik untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

Sutarman. (2009). *Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta: Bumi Aksara.

Taufiqoh, R.N. dan Ruwanto B. (2010). *Analisis Isi Media Pembelajaran Berbasis Komputer Produksi Pustekkom depdiknas*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/analisis%20isi%20media%20pembelajaran%20berbasis%20komputer.doc> pada tanggal 11 Juli 2016 pukul 20.00.

Ulfa, M. (2012). *Optimalisasi Hasil Belajar IPA tentang Sistem Gerak pada Manusia melalui Metode Diskusi dengan Teknik Pembelajaran Tutor Sebaya*. jurnal dinamika. 3(1), 20-24.

Warsita, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka.

Wijaya, I. R. (2013). *Pengembangan Berbasis Visualisasi 3D sebagai Supleman Pendukung Pembelajaran Biologi pada Kompetensi Dasar Sistem Gerak Manusia untuk Siswa Kelas XI SMK Jurusan Keperawatan*. Diakses dari <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/te/article/view/25597> pada tanggal 12 Januari 2016 pukul 15.30.

Yogyakarta, September 2017

Mengetahui

Penguji Utama



Dr. Umi Rochayati, M.T.
NIP. 19630528 198710 2 001

Pembimbing



Adi Dewanto, M.Kom.
NIP. 19721228 200501 1 001