

Media Interaktif Pembelajaran Sistem Pencernaan

Daniel Runtulalu¹, Liliana², Kristo Radion Purba³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236

Telp (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

danielruntulalu@gmail.com¹, lilian@petra.ac.id², kristo@petra.ac.id³

ABSTRAK

Proses belajar dapat dilakukan dengan memanfaatkan banyak media, seperti suara, gambar, dan animasi. Pada umumnya, media pembelajaran yang tersedia hanya menggunakan salah satu media yaitu gambar atau tulisan. Jika hanya menggunakan salah satu media, proses belajar menjadi kurang efektif. Penggabungan beberapa media ini akan saling melengkapi, oleh karena itu pada skripsi ini dibuat sebuah media pembelajaran yang interaktif.

Aplikasi memiliki 3 menu yaitu penyakit, simulasi pencernaan, dan tes. Simulasi dibuat interaktif dengan adanya hover, klik dan geser dengan mouse, dan tekan tombol pada keyboard. Menu tes menyediakan tes berbentuk pilihan ganda dan *hangman*. Menu tes dibuat agar user dapat lebih ingat tentang materi yang telah disediakan. Aplikasi dibuat dengan *Adobe Flash CS6* dan *ActionScript 3* sebagai bahasa pemrogramannya.

Berdasarkan hasil dari pengujian, aplikasi dapat berjalan dengan sepenuhnya dan dapat menjalankan semua fungsi. Hasil dari survei konten, daya ingat dan kepuasan subyektif memiliki nilai 85% dikarenakan navigasi yang jelas dan mudah digunakan. User yang mengerjakan dengan tergesa-gesa sering kali akan mengalami kesulitan dalam mengerjakan simulasi karena perintah bantuan yang diberikan terkadang tidak dibaca.

Kata Kunci: Media Interaktif, Media Pembelajaran, Sistem Pencernaan, Simulasi, Adobe Flash

ABSTRACT

The learning process can be done by utilizing multiple media, such as sounds, images, and animation. In general, the available learning media only use one medium that is either images or texts. If you only use one medium, the learning process becomes less effective. Combining some elements of these mediums will complement each other, therefore this thesis create an interactive learning media.

This application have 3 menus i.e. illness, digestive system, and test. The simulation was made interactive with hover, click and drag with the mouse, and by pressing the key on the keyboard. The test menu contains multiple choice and hangman. The test menu is created so the user can remember about material that has been provided. This application was created with Adobe Flash CS6 and actionscript 3 as the programming language.

Based on the results of the testing, the application can be run sufficiently and can perform all the functions. The results of the survey content, memory and subjective satisfaction has a 85% of score because of easeness of use and clear navigation. A hurried user often had difficulties in doing the test because they didn't read the instructions given.

Keywords: Interactive Media, Media for Learning, Digestive System, Simulation, Adobe Flash

1. PENDAHULUAN

Media pembelajaran dengan media gambar biasa terdapat pada buku-buku pelajaran. Membaca secara terus-menerus tanpa adanya media lain yang mendukung akan menjadi membosankan. Kebutuhan akan proses belajar yang lebih baik menciptakan proses belajar dengan menggunakan sebuah media yang menggabungkan gambar, suara, maupun animasi menjadi satu. Penggabungan beberapa media ini menciptakan sebuah media interaktif yang mengandung setiap unsur dari masing-masing media. Media interaktif tentu dapat membantu proses pembelajaran dengan lebih baik lagi.

Pembelajaran sistem pencernaan biasa dilakukan menggunakan buku yang hanya mengandung tulisan dan gambar. Jika hanya dengan tulisan dan gambar, sebuah pelajaran biologi yang membutuhkan animasi seperti pencernaan pada lambung tentu akan susah dijelaskan. Dengan adanya media interaktif pembelajaran sistem pencernaan, secara tidak langsung pembelajaran tentang sistem pencernaan tubuh pada manusia akan menjadi lebih menarik dan lebih jelas. Diharapkan para siswa-siswi dapat memahami proses pencernaan mulai dari mulut hingga usus besar dan penyakit-penyakit pada sistem pencernaan dengan lebih efisien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

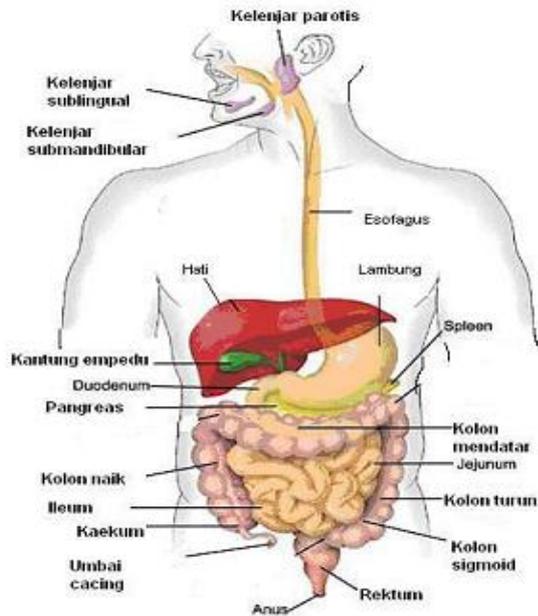
2.1. Sistem Pencernaan pada Manusia

Pencernaan makanan merupakan proses mengubah makanan dari ukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil dan halus, serta memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana dengan menggunakan enzim dan organ-organ pencernaan [2].

Proses pencernaan makanan terjadi secara fisik dan kimiawi, sehingga pencernaan makanan dibedakan atas pencernaan mekanik dan pencernaan kimiawi [3]. Pencernaan mekanik adalah proses penghancuran dan penggilingan makanan secara fisik menjadi potongan-potongan kecil. Proses penyerapan partikel-partikel makanan oleh tubuh dengan bantuan enzim pencernaan disebut pencernaan kimiawi.

2.2. Organ-Organ Pencernaan

Berikut organ-organ yang dibutuhkan dalam sistem pencernaan sesuai dengan gambar 1 [1]:



Gambar 1. Organ-Organ Pencernaan

Sumber : <https://desinayoe.files.wordpress.com/2012/03/sistem-pencernaan.jpg>

1. Rongga mulut
Di dalam rongga mulut terdapat beberapa alat pencernaan yaitu gigi, lidah, dan kelenjar ludah. Pencernaan mekanik terjadi pada rongga mulut saat makanan diubah menjadi bolus.
2. Kerongkongan
Kerongkongan merupakan saluran penghubung antara mulut dengan lambung. Melalui kerongkongan makanan didorong masuk ke dalam lambung dengan gerak peristaltik. Makanan hanya membutuhkan waktu 6 detik untuk sampai ke dalam lambung dari mulut.
3. Lambung
Lambung terletak di dalam rongga perut bagian atas di bawah diafragma. Lambung memiliki dinding yang elastis, sehingga dapat menyimpan makanan dengan kapasitas 2 – 4 liter. Makanan dicerna didalam lambung kurang lebih 6 jam, setelah itu *chyme* meninggalkan lambung menuju usus halus.
4. Usus halus
Usus halus merupakan tempat terjadinya pencernaan secara kimiawi dan tempat penyerapan zat-zat makanan. Makanan yang masuk ke dalam usus halus ini bercampur dengan enzim yang dihasilkan dari hati dan pankreas.
5. Usus besar
Air dan makanan yang tidak tercerna selanjutnya masuk ke dalam saluran pencernaan makanan yang disebut usus besar. Fungsi utama usus besar adalah menyerap air yang masih ada dalam saluran pencernaan. Bagian usus besar yang terakhir disebut rectum yang panjangnya kurang lebih 12 cm dan diakhiri dengan anus. Anus adalah lubang akhir dari saluran pencernaan sebagai jalan pembuangan feces.

2.3. Media Pembelajaran

Media dalam media pembelajaran adalah sebuah perantara atau alat bantu yang menghubungkan antara pengajar dan peserta didik. Media pembelajaran juga merupakan segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, emosi, perhatian, kemampuan dan ketrampilan seseorang sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar baik satu arah maupun lebih. Oleh karena proses pembelajaran menggunakan media sebagai suatu proses interaksi, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen dalam pembelajaran.

Tanpa sebuah media, sebuah pembelajaran tidak dapat berlangsung dengan baik dan efektif. Tujuan media pembelajaran adalah sebagai berikut [6]:

- Mempermudah proses pembelajaran di kelas
- Meningkatkan efisiensi proses pembelajaran
- Menjaga relevansi antara materi pelajaran dengan tujuan belajar,
- Membantu konsentrasi pembelajar dalam proses pembelajaran.

2.4. Multimedia

Pada abad ke-21 ini multimedia menjadi suatu keterampilan dasar yang sama pentingnya dengan keterampilan membaca [4]. Multimedia seperti merubah hakikat membaca itu. Multimedia menjadikan kegiatan membaca dinamis dengan memberi dimensi baru pada kata-kata. Hukum tentang minimum dalam sebuah multimedia berkata bahwa suatu usaha yang minimum namun dapat memuaskan peserta tidaklah masalah, meskipun pada tahap itu bukan merupakan hal terbaik yang dapat dilakukan teknologi, uang, waktu, atau usaha yang diberikan [8].

2.5. Model Simulasi

Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman secara kongkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana yang tanpa resiko [5].

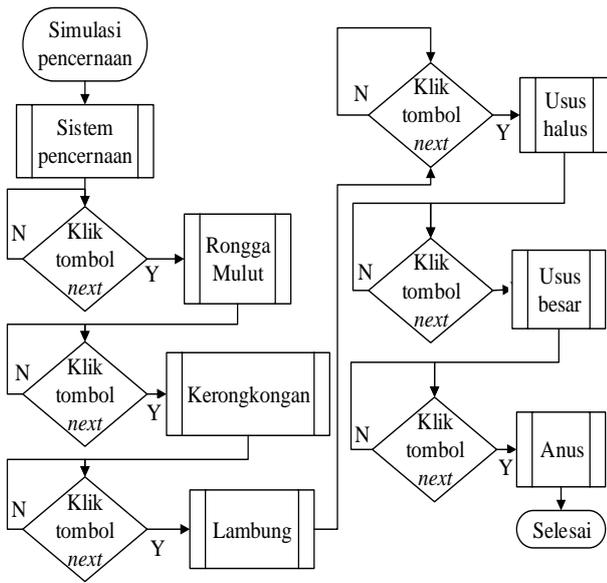
Simulasi dapat mewakili sesuatu yang terlalu besar atau terlalu kompleks untuk dibawa dalam ruang kelas [7]. Contohnya jika mempelajari sebuah sistem pencernaan manusia, akan sangat merepotkan untuk memperlihatkan secara langsung proses pencernaan makanan beserta organ-organ pencernaan. Jika menggunakan sebuah video yang dapat dimainkan dalam komputer, maka proses belajar dapat menjadi lebih mudah, selain itu juga dapat menghindarkan dari bau organ-organ yang tidak enak dan menjijikan.

3. DESAIN SISTEM

Dalam bab ini dijelaskan mengenai desain sistem dari aplikasi media pembelajaran. Desain sistem menjelaskan tentang gambaran sistem yang diterapkan dalam aplikasi.

3.1. Flowchart Simulasi Pencernaan

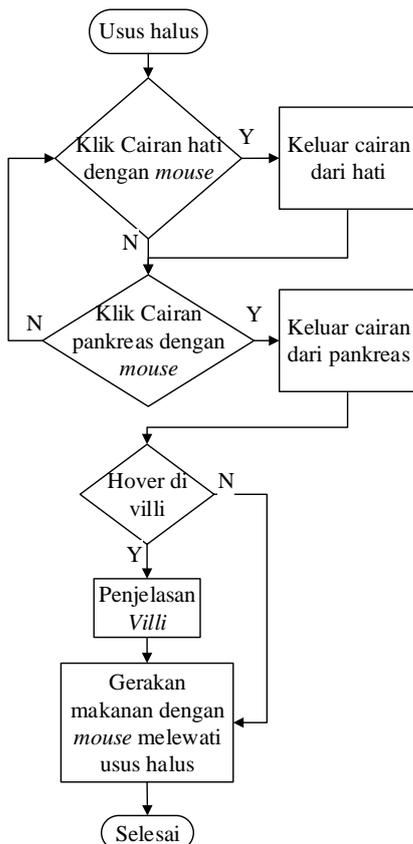
Simulasi pencernaan dibuat urut mulai dari mulut hingga anus seperti pada Gambar 2. Simulasi ini dibagi tiap bagian menjadi mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Jika simulasi pada suatu bagian telah selesai muncul tombol *next* yang dapat ditekan oleh *user* untuk berpindah ke simulasi selanjutnya.



Gambar 2. Flowchart Simulasi Pencernaan

3.2. Flowchart usus halus

Flowchart usus halus pada Gambar 3 menunjukkan contoh proses klik dan hover menggunakan mouse.

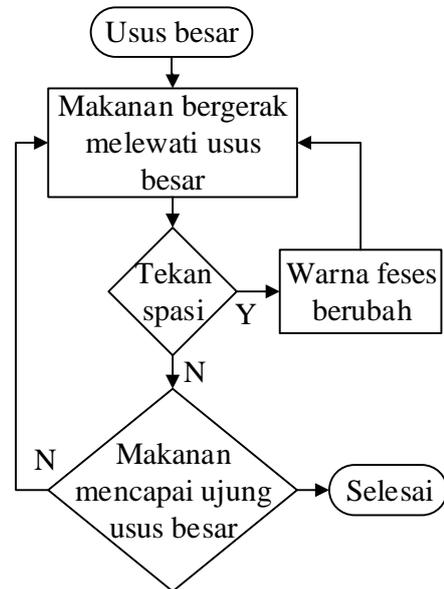


Gambar 3 Flowchart Usus Halus

Klik mouse digunakan untuk menggerakkan cairan dari hati, pancreas, dan makanan melewati usus halus. Hover digunakan untuk menunjukkan informasi pada villi.

3.3. Flowchart usus besar

Flowchart usus besar pada Gambar 4 menunjukkan contoh tekan pada keyboard. Tekan pada keyboard digunakan untuk membusukkan feses.



Gambar 4. Flowchart Usus Besar

3.4 Desain Database

Aplikasi ini menggunakan 2 macam database yaitu, database berupa file text untuk menyimpan soal serta jawaban pada tes dan yang kedua adalah database untuk menyimpan skor atau nilai hasil tes dalam MySQL.

3.4.1. Database text

Database text ini memiliki susunan cara penulisan yaitu soal kemudian jawaban. Soal dan jawaban dipisahkan dengan tanda "---". Soal yang 1 dengan yang lain dipisahkan dengan enter seperti pada Gambar 5.

```

    ||Proses penyerapan air terbanyak pada makanan dilakukan didalam?---USUS BESAR---
    Bagian terpendek pada usus halus disebut?---DUODENUM---
    Enzim amilase, tripsin, lipase dihasilkan oleh?---PANKREAS---
    Gigi yang berfungsi untuk memotong makanan disebut gigi ?---GIGI SERI---
    Makanan diubah menjadi chyme di dalam?---LAMBUNG---
    Makanan diubah menjadi bolus di dalam?---RONGGA MULUT---
  
```

Gambar 5. Database Text

3.4.2. Database score

Database score yang menggunakan MySQL memiliki field dan tipe data seperti pada Gambar 6.

Name Field	Tipe Data	Keterangan
Id	int(7)	Primary key dari tabel (auto increment, Unsigned).
Nama	Varchar(20)	Nama dari user.
Score	Int(3)	Score hasil pengerjaan tes.

Gambar 6. Database Score

4. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian terhadap aplikasi yang telah selesai dibuat dilakukan dengan cara melakukan proses secara keseluruhan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat

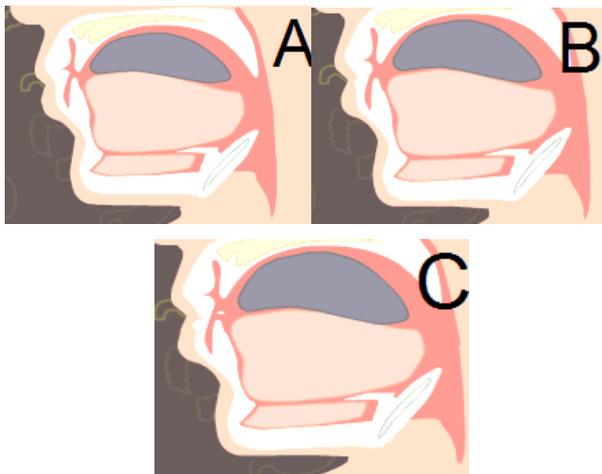
dapat berjalan dengan baik atau tidak. Menu utama dapat berjalan dengan baik seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Menu Utama

4.1 Pengujian Rongga Mulut

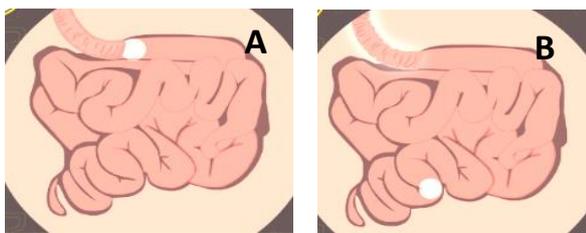
Pengujian pertama adalah pengujian menggerakkan suatu objek dengan input dari *keyboard*. Sebagai contoh adalah rongga mulut yang digerakkan naik dan turun seperti pada Gambar 8. Gambar 8 A merupakan posisi awal rongga mulut, Gambar 8 B merupakan posisi rongga mulut setengah membuka, dan Gambar 8 C merupakan posisi rongga mulut terbuka maksimal.



Gambar 8. Animasi Mulut

4.2 Pengujian Usus Halus

Pengujian menggerakkan suatu objek dengan klik dan geser menggunakan *mouse*. Sebagai contoh yaitu menggerakkan sebuah objek berbentuk bulat dan berwarna putih melewati usus halus seperti pada Gambar 9. Gambar 9 A menampilkan posisi awal objek putih dan Gambar 9 B menampilkan posisi objek putih setelah bergerak beberapa saat.



Gambar 9. Animasi Usus Halus

4.3 Pengujian Gejala Penyakit

Pengujian klik pada daerah yang telah ditentukan adalah jika *user* salah dalam klik daerah yang telah ditentukan, maka muncul animasi berbentuk tanda silang seperti pada Gambar 10 dan jika *user* betul dalam memilih daerah tersebut maka muncul animasi selanjutnya seperti pada Gambar 11. Sebagai contoh adalah klik pada daerah yang sakit pada gejala diare.



Gambar 10. Animasi Jika User Salah Klik



Gambar 11. Animasi Jika User Klik Yang Benar

4.4 Pengujian Gigi

Pengujian *hover* menggunakan *mouse* pada suatu objek mengambil contoh *hover* pada objek gigi seperti pada Gambar 12 A, B, dan C. Jika suatu objek dikenai *hover* maka objek selain yang di-*hover* akan berubah menjadi agak transparan, sedangkan objek yang di-*hover* akan tetap.



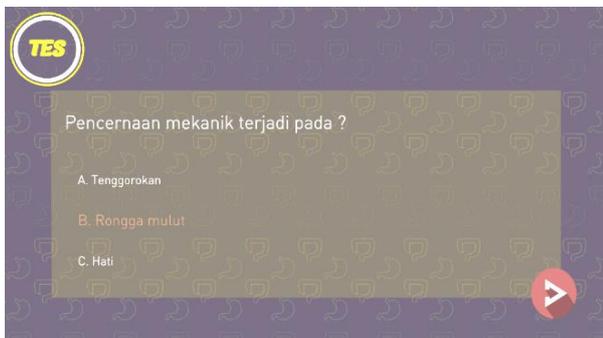


Gambar 12. Hover Gigi

Gambar 12 A merupakan *hover* pada gigi seri, Gambar 12 B merupakan *hover* pada gigi geraham, dan Gambar 12 C merupakan *hover* pada gigi taring.

4.5 Pengujian Tes Pilihan Ganda

User dapat memilih jawaban yang ada dengan klik menggunakan *mouse* seperti pada Gambar 13. Jawaban yang dipilih berubah warna untuk mempermudah melihat jawaban tersebut telah dipilih. Tombol *next* digunakan untuk berganti soal dan urutan soal selalu diacak.



Gambar 13. Tes Pilihan Ganda

4.6 Pengujian Tes Hangman

Tes berbentuk *hangman* ini menyediakan tombol huruf alfabet langsung pada layar agar mempermudah user untuk tahu tombol mana saja yang telah ditekan seperti pada Gambar 14. Setiap jawaban yang salah menyebabkan gambar *hangman* semakin sempurna. Ketika gambar sudah sempurna maka *user* harus lanjut ke pertanyaan selanjutnya.



Gambar 14. Tes Hangman

4.7 Pengujian Materi

Survey telah dilakukan pada responden dengan rentang umur 12 – 19 tahun, yaitu dikhususkan pada anak SMP dan SMA. Hasil survei pada Tabel 1 menunjukkan bahwa responden setuju dengan isi dan materi yang disampaikan dalam aplikasi.

Tabel 1. Hasil Survei Materi

	Sangat tidak setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sangat setuju
Materi yang disampaikan jelas	3.10%	0.00%	75.00%	21.90%
Gambar mendukung	3.10%	0.00%	65.60%	31.30%
Animasi mendukung	3.10%	3.10%	65.60%	28.10%
Tema audio tepat	3.10%	9.40%	71.90%	15.60%
Bahasa yang digunakan jelas	3.10%	0.00%	75.00%	21.90%
Simulasi mempermudah pemahaman	3.10%	6.30%	68.80%	21.90%
Minat belajar bertambah setelah memakai aplikasi	3.10%	0.00%	84.40%	12.50%

4.8 Pengujian IMK

Pengujian IMK (Interaksi Manusia dan Komputer) dilakukan kepada 5 orang. Data dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 2. Penilaian atas setiap aspek memiliki *range* 1 – 4. 1 merupakan nilai terburuk sedangkan 4 merupakan nilai tertinggi.

Tabel 2. Hasil Survei IMK

	Waktu belajar	Kecepatan kinerja	Tingkat kesalahan (rendah)	Daya ingat	Kepuasan subyektif	Rata-rata
orang 1	3	3	3	4	4	
orang 2	3	4	3	3	4	
orang 3	3	3	2	4	3	
orang 4	4	3	4	3	3	
orang 5	3	3	3	3	3	
Total	80.00%	80.00%	75.00%	85.00%	85.00%	81.00%

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Setiap animasi pada menu penyakit, simulasi pencernaan, dan tes telah terimplementasi dengan baik dan mampu mendukung proses pembelajaran.
- Materi, gambar, bahasa yang jelas mendukung media pembelajaran dengan baik dengan persentase total setuju dan sangat setuju 96.9%.
- Minat belajar setelah menggunakan aplikasi memiliki persentase total setuju dan sangat setuju 96.9% oleh karena materi, gambar, dan bahasa sangat mendukung.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakhtiar, S. 2011. *Biologi untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: PT. Sarana Panca Karya Nusa.
- [2] Biologi Media Center. 2014. *Organ-organ Pencernaan.pada Manusia*. URI = [http://](http://biologimediacentre.com/sistem-pencernaan-3-organ-organ-pencernaan-manusia)

biologimediacentre.com/ sistem – pencernaan – 3 – organ-organ - pencernaan-manusia

- [3] Gultom, S. 2012. *Sistem Organ Tubuh Manusia dan Hewan*. Pusat Pengembangan Profesi Pendidik.
- [4] Iwan, B. 2010. *Multimedia Digital Dasar Teori + Pengembangan*. Yogyakarta: ANDI.
- [5] Nandi, S. 2006. Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Geografi di Persekolahan. *Jurnal GEA*, vol. VI. no. 1.
- [6] Sanaki & Hujair, A. H. 2009. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- [7] Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. 2008. *Instructional Technology and Media for Learning*. Prentice Hall.
- [8] Vaughan, T. 2011. *Multimedia: Making It Work Eight Edition*. New York: McGraw-Hill.