

## APLIKASI WEBGL UNTUK VISUALISASI SISTEM RESPIRASI MANUSIA

Faradiyah Handayani<sup>1</sup>, Kemal Ade Sekarwati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok 16424, Indonesia  
e-mail: rfaradiyah@gmail.com<sup>1</sup>, ade@staff.gunadarma.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak** – Salah satu materi pelajaran yang sulit dipelajari adalah tentang sistem respirasi manusia karena masih bersifat hafalan sehingga siswa harus dapat membayangkan alur udara yang masuk ke bagian-bagian sistem respirasi. Visualisasi 3D dapat digunakan pada proses pembelajaran yang efektif. Visualisasi 3D menyediakan situasi pembelajaran yang beragam dan menarik bagi pengguna dalam mempelajari suatu materi. Visualisasi 3D sistem pernafasan dapat mempermudah proses pembelajaran dan dapat menarik minat siswa untuk belajar. Teknologi WebGL dapat digunakan untuk menyajikan grafis 3D yang mendukung akselerasi perangkat keras komputer. Penggunaan teknologi WebGL menampilkan konten 3D *virtual reality* pada *browser* tanpa harus memasang perangkat tambahan [3][6]. Paper ini bertujuan membuat suatu situs web dengan menggunakan teknologi WebGL yang dapat menampilkan visualisasi 3D *virtual reality* berupa objek sistem respirasi manusia sebagai media pembelajaran yang menarik. Situs web yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman HTML5, CSS dan aplikasi 3D maker yaitu Blender dan Aplikasi Virtual Reality yaitu Unity 3D.

**Kata kunci** – Visualisasi, Objek 3D, Sistem Respirasi, Virtual Reality, WebGL.

### I. PENDAHULUAN

Media visual merupakan sumber belajar yang berisikan pesan atau materi pelajaran yang dibuat secara menarik dalam bentuk kombinasi gambar, teks dan animasi yang disesuaikan dengan peserta didik. Media visual dapat menarik minat peserta didik dalam belajar, sehingga pembelajaran akan menyenangkan dan tidak menjemuhan. Penelitian mengenai pembelajaran berbasis objek 3D, mengidentifikasi bahwa objek 3D memiliki kemampuan untuk memvisualisasikan gambar sehingga materi pelajaran dapat diberikan lebih mudah, efektif dan efisien karena disajikan dalam bentuk yang mendekati objek sebenarnya sehingga dapat diingat dengan mudah [9].

Metode pembelajaran yang digunakan untuk mendukung proses kegiatan belajar mengajar saat ini masih menggunakan media buku, alat peraga serta video animasi 2D. Padahal akan lebih menarik jika situs web yang ada saat ini menggunakan teknologi *WebGL* terutama pada situs web yang berhubungan dengan edukasi. Salah satu edukasi yang dipelajari adalah sistem respirasi pada manusia. Aplikasi edukasi untuk sistem respirasi manusia yang telah dibuat oleh peneliti lain menggunakan perangkat lunak Macromedia [2] [4]. Teknologi *WebGL* digunakan untuk menyajikan grafis 3D yang mendukung akselerasi perangkat keras komputer. Pengguna akan mendapatkan konten 3D di dalam *web*

*browser* khususnya Mozilla Firefox tanpa memasang perangkat lunak tambahan.

Pada paper ini akan dipaparkan bagaimana membangun aplikasi *WebGL* untuk visualisasi sistem respirasi manusia. Informasi yang akan ditampilkan adalah bentuk dari bagian sistem respirasi manusia [11] mulai dari hidung, tenggorokan, *bronkus*, *alveolus* dan paru-paru. Informasi disampaikan dalam bentuk teks dan visualisasi animasi *virtual reality* 3D.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu situs web sistem respirasi manusia yang diharapkan memudahkan para pelajar Sekolah Dasar kelas 5 dan kelas VII pada Sekolah Menengah Pertama mengetahui dan mempelajari sistem respirasi manusia. Penggunaan teknologi *WebGL* dapat menampilkan visualisasi 3 dimensi sistem respirasi manusia secara interaktif dan menarik.

### II. METODE PENELITIAN

Pada pembuatan aplikasi ini digunakan metode *System Developement Life Cycle* (SDLC). Menurut Roger S. Pressman [7] SDLC terdiri dari beberapa tahapan yaitu fase perencanaan, fase analisis, fase perancangan, dan fase implementasi. Berikut merupakan tahapan yang dilakukan :

#### 1. Fase Perencanaan

Pada fase ini merencanakan objek apa saja yang akan dibuat, mengumpulkan data untuk pembuatan objek 3D serta mengumpulkan data yang berkaitan dengan sistem respirasi manusia.

#### 2. Fase Analisis

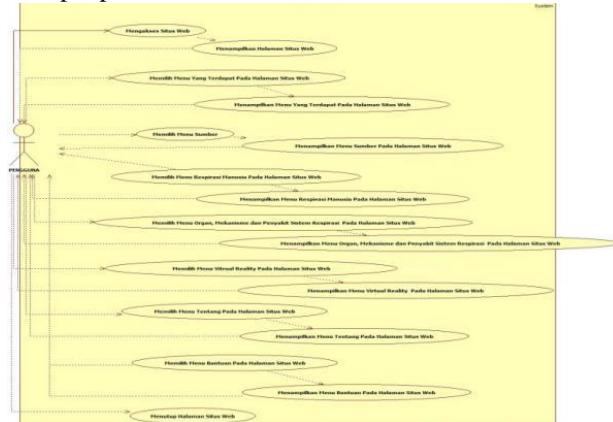
Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan non fungsional dan analisis masalah. Analisis kebutuhan fungsional yang dilakukan adalah mengumpulkan kebutuhan fungsional untuk pembuatan situs web agar bisa mendapatkan informasi yang disediakan pada situs web mengenai sistem respirasi manusia dan objek sistem respirasi dalam bentuk animasi 3 dimensi. Kegiatan dalam analisis kebutuhan non fungsional adalah mengumpulkan perangkat lunak yang dibutuhkan dan menyediakan perangkat keras yang menunjang kegiatan pembuatan situs web. Perangkat keras yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah komputer dengan spesifikasi : prosesor Intel Core i3, dan RAM 4 GB. Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah sistem operasi Microsoft Windows 7 Ultimate 32 bit, dan aplikasi blender yang digunakan untuk pembuatan model objek 3D. Analisis masalah dilakukan terhadap hasil wawancara dengan 5 narasumber yang merupakan Guru Biologi dari SMPN 45 Jakarta, SMPN 248 Jakarta, SDN 03 Tangerang dan Guru Biologi Ganesha Operation..

#### 3. Fase Perancangan

Pada tahap ini berupa kegiatan perancangan *aplikasi game* dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) [5], struktur navigasi dan membuat rancangan tampilan situs web.

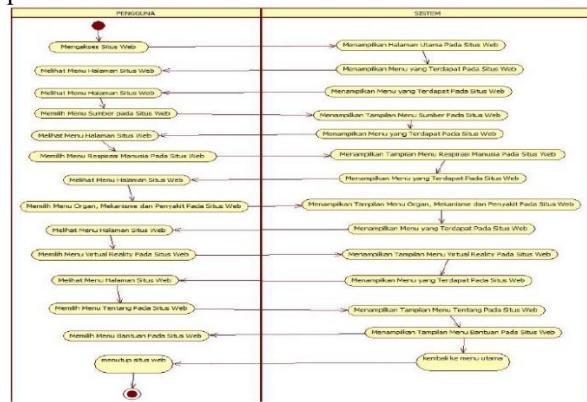
#### a. Rancangan UML

Diagram UML yang digunakan pada perancangan ini adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*. *Use Case Diagram* menggambarkan pengguna (*user*) dan perilaku pengguna terhadap sistem yang ada. *Use Case Diagram* terdapat pada Gambar 2.



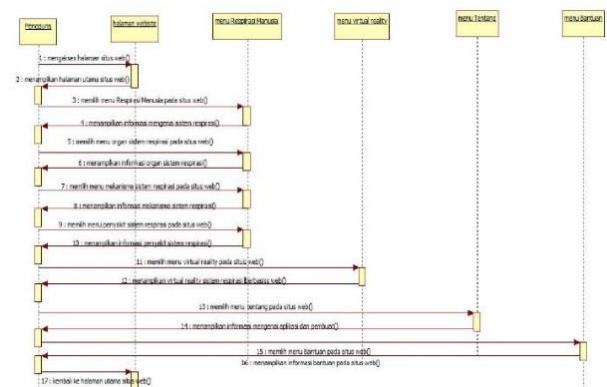
Gambar 2. Use Case Diagram

*Activity diagram* menggambarkan berbagai alur aktifitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana aliran berawal, keputusan yang mungkin terjadi dan bagaimana aliran berakhir. *Activity diagram* terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram

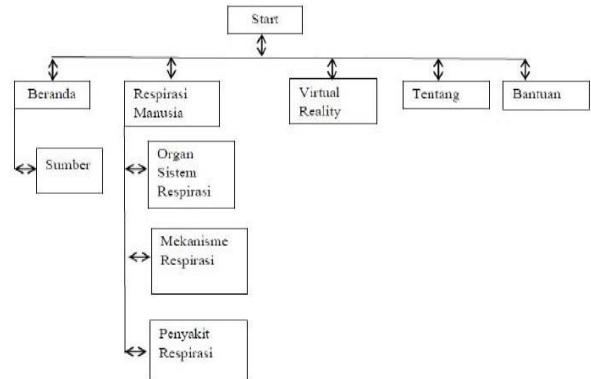
*Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan perilaku sebuah skenario. *Sequence Diagram* terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sequence Diagram

#### b. Struktur Navigasi

Struktur navigasi terdiri dari Halaman Beranda, Respirasi Manusia, Virtual Reality, Tentang dan Bantuan. Struktur navigasi terdapat pada Gambar 5.

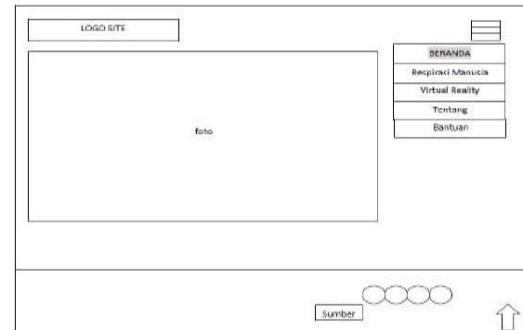


Gambar 5. Struktur Navigasi

#### c. Rancangan Tampilan

Pada bagian ini akan ditampilkan rancangan Halaman Beranda, Sumber, Sistem Respirasi, Organ Sistem Respirasi, Mekanisme Respiasi, Penyakit Respiasi, Virtual Reality, Tentang, dan Bantuan.

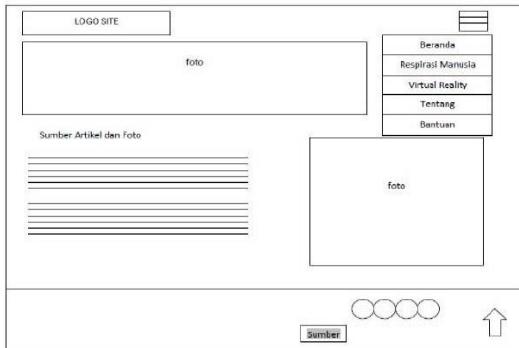
Halaman Beranda atau halaman utama muncul pertama kali setelah halaman web dibuka. Rancangan halaman home dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Halaman Beranda

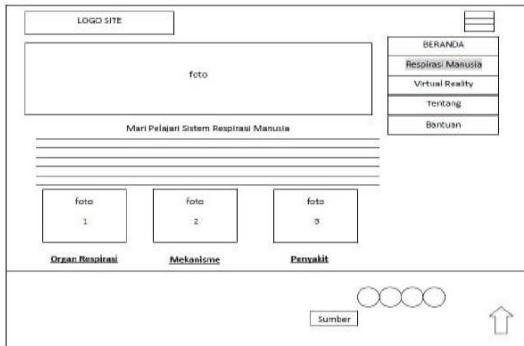
Halaman Sumber adalah halaman untuk menampilkan informasi tentang sumber-sumber konten yang berada di situs web. Untuk mengakses halaman istilah respiasi, pengguna dapat mengklik link Istilah

Respirasi yang terdapat di footer. Rancangan halaman sumber dapat dilihat pada gambar 7.



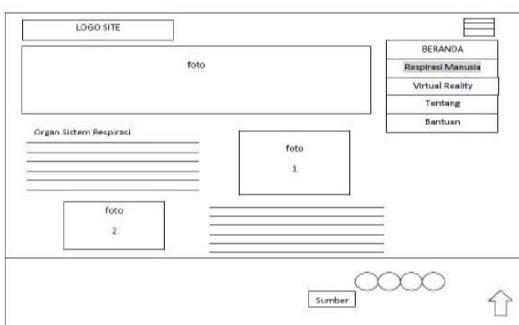
Gambar 7. Rancangan Halaman Sumber

Halaman Respirasi Manusia adalah halaman untuk menampilkan informasi apa yang akan dipelajari dari sistem respirasi pada manusia. Rancangan halaman Respirasi Manusia dapat dilihat pada gambar 8.



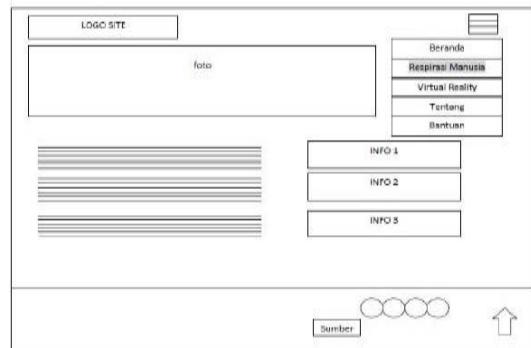
Gambar 8. Rancangan Halaman Respirasi Manusia

Halaman Organ Respirasi adalah halaman untuk menampilkan informasi mengenai organ-organ sistem respirasi. Pada halaman ini terdapat gambar dan informasi dari organ sistem respirasi yaitu *Faring*, *Laring*, *Bronkus*, *Paru-Paru*, dan *Alveolus*. Rancangan halaman struktur dapat dilihat pada gambar 9.



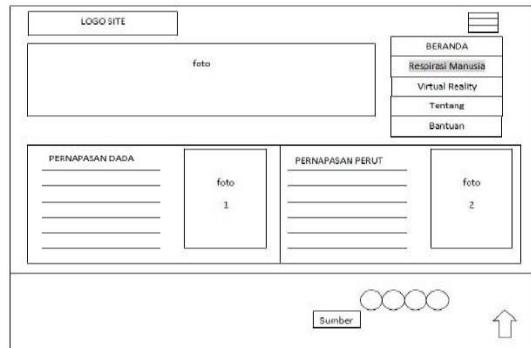
Gambar 9. Rancangan Halaman Organ Respirasi

Halaman Penyakit Respirasi adalah halaman untuk menampilkan informasi mengenai penyakit dan kelainan pada organ-organ sistem respirasi. Rancangan halaman struktur dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Rancangan Halaman Penyakit Respirasi

Halaman Mekanisme Respirasi adalah halaman untuk menampilkan informasi dan gambar tentang dua mekanisme sistem respirasi pada manusia yaitu respirasi perut dan respirasi dada. Rancangan halaman struktur dapat dilihat pada gambar 11.



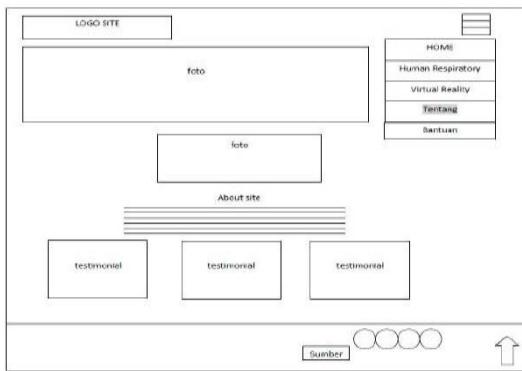
Gambar 11. Halaman Mekanisme Respirasi

Halaman *Virtual Reality* merupakan halaman yang akan menampilkan visualisasi sistem respirasi, halaman *virtual reality* merupakan halaman tautan dari projek yang sudah dibuat didalam unity. Rancangan halaman struktur dapat dilihat pada gambar 12.



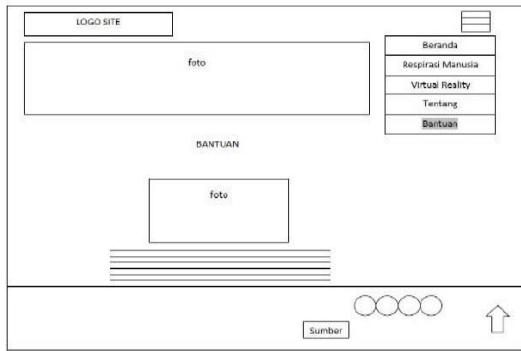
Gambar 12. Halaman Virtual Reality

Halaman Tentang adalah halaman untuk menampilkan informasi mengenai situs web sistem respirasi pada manusia. Rancangan halaman Tentang dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Halaman Tentang

Halaman Bantuan adalah halaman untuk menampilkan informasi mengenai penggunaan virtual reality yang ada di situs web sistem respirasi pada manusia. Rancangan halaman Bantuan dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Halaman Bantuan

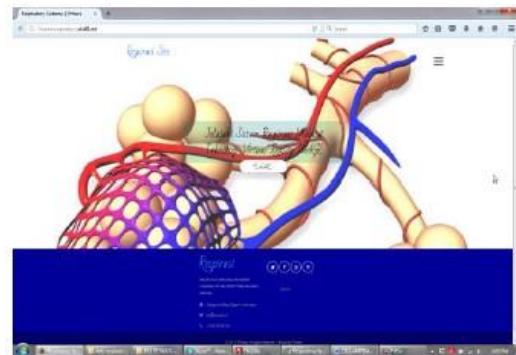
#### 4. Fase Implementasi

Setelah perancangan dilakukan maka langkah selanjutnya adalah membuat aplikasi dengan menggunakan perangkat lunak HTML5 [3], CSS [10], Blender untuk animasi [8], dan Unity 3D untuk Virtual Reality [1]. Kemudian dilakukan pengujian pada *web browser* dengan tujuan untuk menguji apakah hasil yang diimplementasikan sudah sesuai dengan hasil perancangan yang telah dibuat.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dipaparkan hasil pembuatan aplikasi dan uji coba aplikasi. Gambar 15 sampai dengan gambar 22 merupakan hasil dan uji coba aplikasi.

Gambar 15 merupakan Halaman Beranda. Pada bagian paling atas terdapat logo atau nama dari halaman situs web. Bagian kanan atas terdapat menu bar yang merupakan menu *listing drop down* yang terdiri dari 4 bagian yaitu Beranda, Respirasi Manusia, Virtual Reality, dan Tentang. Bagian *picture* terdapat gambar header dan menu *shortcut* menuju halaman Respirasi Manusia. Bagian bawah terdapat *footer* dari situs web yang memuat informasi web, halaman istilah sistem respirasi, sumber dan *media social* pembuat web.



Gambar 15. Halaman Beranda

Halaman Sumber berisikan informasi mengenai sumber dari konten-konten teks pada aplikasi ini. Pada bagian bawah terdapat *footer* dari situs web yang memuat informasi web, halaman istilah sistem respirasi, sumber dan *media social* pembuat web. Halaman Sumber terdapat pada Gambar 16.



Gambar 16. Halaman Sumber

Halaman Respirasi Manusia menampilkan daftar *link* yang dapat diakses mengenai materi tentang Organ Sistem Respirasi untuk melihat informasi mengenai organ sistem respirasi yang ada pada situs web, Penyakit Sistem Respirasi yang berisi gambar dan informasi tentang penyakit, penyembuhan penyakit pada sistem respirasi, Mekanisme Sistem Respirasi yang berisikan informasi dan gambar tentang mekanisme. Pada bagian bawah terdapat *footer* dari situs web yang memuat informasi web, halaman istilah sistem respirasi, sumber dan *media social* pembuat web. Halaman Respirasi Manusia terdapat pada Gambar 17.



Gambar 17. Halaman Respirasi Manusia

## Seminar Nasional Teknologi Informasi, Bisnis, dan Desain 2017

STMIK – Politeknik PalComTech, 12 Juli 2017

Halaman Organ Respirasi berisikan informasi mengenai organ-organ sistem respirasi beserta gambar dalam bentuk 2-dimensi. Pada bagian bawah terdapat *footer* dari situs web yang memuat informasi web, halaman istilah sistem respirasi, sumber dan *media social* pembuat web. Halaman Organ Respirasi terdapat pada Gambar 18.



Gambar 18. Halaman Organ Respirasi

Halaman Penyakit Respirasi berisikan informasi mengenai penyakit dan kelainan sistem respirasi yang paling sering menyerang sistem respirasi manusia serta terdapat cara penyembuhan penyakit dan kelainan. Pada bagian bawah terdapat *footer* dari situs web yang memuat informasi web, halaman istilah sistem respirasi, sumber dan *media social* pembuat web. Halaman Penyakit Respirasi terdapat pada Gambar 19.



Gambar 19. Halaman Penyakit Respirasi

Halaman Mekanisme Respirasi informasi mengenai mekanisme proses sistem respirasi manusia. Pada bagian bawah terdapat *footer* dari situs web yang memuat informasi web, halaman istilah sistem respirasi, sumber dan *media social* pembuat web. Halaman Mekanisme Respirasi terdapat pada Gambar 20.



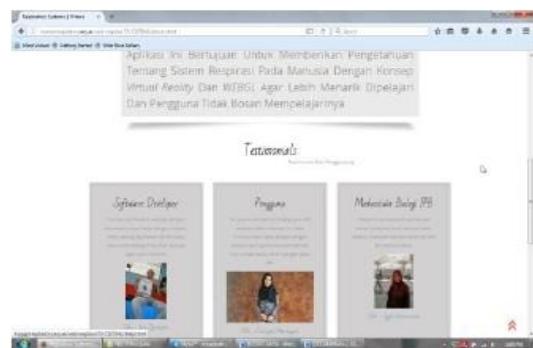
Gambar 20. Halaman Mekanisme Respirasi

Halaman *Virtual Reality* berisikan informasi visualisasi *virtual reality* sistem respirasi manusia berbasis *WebGL*. Pada bagian *Virtual Reality* merupakan *canvas* dimana merupakan suatu media untuk menjalankan aplikasinya. Halaman *Virtual Reality* terdapat pada Gambar 21.



Gambar 21. Halaman Virtual Reality

Halaman Tentang terdapat beberapa testimoni pengunjung mengenai situs web sistem respirasi pada manusia yang ditampilkan berupa gambar dan teks, dan informasi mengenai pembuat situs web. Halaman Tentang terdapat pada Gambar 22.



Gambar 22. Halaman Tentang

Halaman Bantuan terdapat penjelasan mengenai cara menggunakan *Virtual Reality* ini. Penjelasan disertai dengan gambar untuk memudahkan pengguna memahami cara penggunaan. Halaman Bantuan terdapat pada Gambar 23.



Gambar 23. Halaman Bantuan

#### IV. KESIMPULAN

Situs web dengan teknologi *WebGL* yang dapat menampilkan visualisasi *virtual reality* berupa objek sistem respirasi berhasil dibuat sesuai dengan rancangan yang ada menggunakan *HTML*, *CSS* dan *Unity 3D*. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, aplikasi ini dapat berjalan dan diterima dengan baik.

Pelajar dapat memahami informasi mengenai materi sistem respirasi dan merasakan sensasi berada di dalam sebuah lingkungan sistem respirasi saat menjelajahi dunia *virtual* sistem respirasi manusia dengan mudah karena *Virtual Reality* dapat diakses secara *online* melalui *browser* Mozilla Firefox.

#### V. SARAN

Pengembangan lebih lanjut dapat menyempurnakan situs web ini yaitu dengan menambahkan fitur-fitur seperti audio, video, menambahkan konten materi mengenai sistem respirasi manusia yang lebih menarik dan interaktif, serta mengoptimalkan fungsi dari *mouse* sebagai media navigasi objek dari *virtual reality*.

#### REFERENSI

- [1] Fitri N. Rahayu, "Virtual Reality dan Aplikasinya," Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung, 2006.
- [2] Galih Rizky Prabowo, "Aplikasi pembelajaran Sistem Pernafasan Pada Manusia Berbasis Multimedia Untuk Siswa Kelas Lima Sekolah Dasar," e-Proceeding of Applied Science, Vol 2, No : 3, Desember, 2016.
- [3] Gregg, Tavares, "WebGL Fundamentals. HTML5 Rocks," [http://www.html5rocks.com/en/tutorials/webgl/webgl\\_fundamentals/](http://www.html5rocks.com/en/tutorials/webgl/webgl_fundamentals/), 2012. Diakses : 29 Maret 2016.
- [4] Johanes Terang K. P, "Aplikasi Pembelajaran Sistem Pernafasan Manusia Untuk Siswa SLTP," <http://dosen.publikasistmikbbi.lppm.org/permalink/000120.pdf> . Diakses 1 Juli 2017.
- [5] Kim Hamilton and Russell Miles, "Learning UML 2.0," O'Reilly Media Incorporated, California, 2006.
- [6] Parisi, Tony, "WebGL : Up and Running," O'Reilly Media Incorporated, California, 2012.
- [7] Presman, Roger S, "Software Engineering : A Practitioner's Approach," 6<sup>th</sup> Edition, Mc Graw Hill, 2005.
- [8] Roland, Hess, "Blender Foundations The Essential Guide to Learning Blender 2.6," Focal Press, Burlington, 2010.
- [9] Rudi Haryanto, "Penggunaan Animasi 3 Dimensi (3D)," Kencana, Jakarta, 2010.
- [10] Sulistyawan, Rubianto dan Rahmad Saleh, "Modifikasi Blog Multiply dengan CSS," Elex Media Komputindo, Jakarta, 2008.
- [11] Taylor, Tim, "Respiratory System," <http://www.innerbody.com/anatomy/respiratory>, 2012. Diakses 31 April 2016.