

# APLIKASI 3D TERRAIN VIRTUAL RECREATION GARUDA WISNU KENCANA CULTURAL PARK

**Gede Indra Raditya Martha, Putu Agung Bayupati, I Ketut Adi Purnawan**

Jurusan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Udayana

e-mail: raddityaindra@gmail.com, bayuhelix@yahoo.com, adipurnawan@it.unud.ac.id

## **Abstrak**

*Aplikasi 3D Terrain Garuda Wisnu Kencana Cultural Park (GWK) atau GWK 3DVR adalah sebuah aplikasi virtual recreation yang merupakan salah satu cara tercepat untuk merampungkan proyek prestisius GWK secara virtual yang terhambat pembangunannya karena krisis moneter Indonesia di Tahun 1997. Aplikasi ini dibuat dengan menggabungkan objek 3 dimensi kedalam virtual environment yang didesain agar menyerupai keadaan lapangan GWK berdasarkan masterplan 2014, digabungkan dengan wawancara langsung kepada pihak arsitektur GWK. Aplikasi GWK 3DVR merupakan aplikasi yang memerlukan spesifikasi perangkat keras yang cukup tinggi sehingga GWK 3DVR dilengkapi dengan fitur pengaturan kualitas grafis. Pengguna aplikasi seakan-akan berjalan di areal kompleks GWK dengan menggunakan tombol navigasi dan mode kamera first person yang terdapat pada aplikasi. Sensasi immersive dan realitas dapat dirasakan apabila pengoperasiannya disertai dengan penggunaan head mounted display yang kedepannya lebih mudah didapat. Hal tersebut dikarenakan virtual reality saat ini mulai berkembang cepat seiring dengan kepopulerannya pada bidang multimedia dan gaming. Walaupun hanya berbentuk virtual setidaknya aplikasi ini diharapkan dapat memvisualisasikan bentuk jadi dari GWK dan secara keseluruhan aplikasi telah mampu berjalan dengan baik serta menampilkan bentuk dan perkiraan tata letak juga tempat dari GWK yang saat ini belum rampung dengan bentuk virtual 3 dimensi.*

**Kata kunci:** *Virtual recreation, first person point of view, Garuda Wisnu Kencana.*

## **Abstract**

*Aplikasi 3D Terrain Garuda Wisnu Kencana Cultural Park (GWK) or GWK 3DVR is virtual recreation application which the quickest way to complete the prestigious project GWK virtually, because the project was halted since the Indonesian monetary crisis in 1997. This application is made by combining virtual 3D objects into virtual environment which designed to resemble the condition of the GWK based on masterplan 2014 along with interviews to the GWK architect. GWK 3DVR is an application that requires high demanding hardware specification so that GWK 3DVR equipped with graphics quality settings. User applications will be like walking around in the complex area of the GWK using the navigation keys and a first person camera mode. The immersive and reality sensation will be felt when the operation is accompanied by the use of head mounted display that is easier to obtain in the future, because virtual reality has been growing rapidly today, along with its popularity in the field of multimedia and gaming. Although only virtual form, at least the application is expected to provide a completed visualization of GWK, and overall application has been able to run properly and show the shape and approximate layout and place of the GWK which is yet to be completed with a virtual 3 dimensional form.*

**Keywords:** *Virtual recreation, first person point of view, Garuda Wisnu Kencana.*

## **1. Pendahuluan**

Monumen sangat erat hubungannya dengan landmark suatu wilayah, karena monumen umumnya ditunjang oleh sejumlah elemen yang mampu memberikan ciri khas yang menonjol melalui seni bangun arsitekturalnya. Monumen tersebut juga memiliki fungsi sosial sebagai sarana cermin masyarakat yang dapat merefleksikan nilai sosial budaya dari tempat monument tersebut berdiri [1], sehingga seringkali apabila suatu daerah memiliki monumen/ikon yang

terkenal apabila nama daerah itu disebut, dalam benak seseorang langsung terbangun ikon tempat tersebut, seperti Paris dengan ikonnya Eifel Tower.

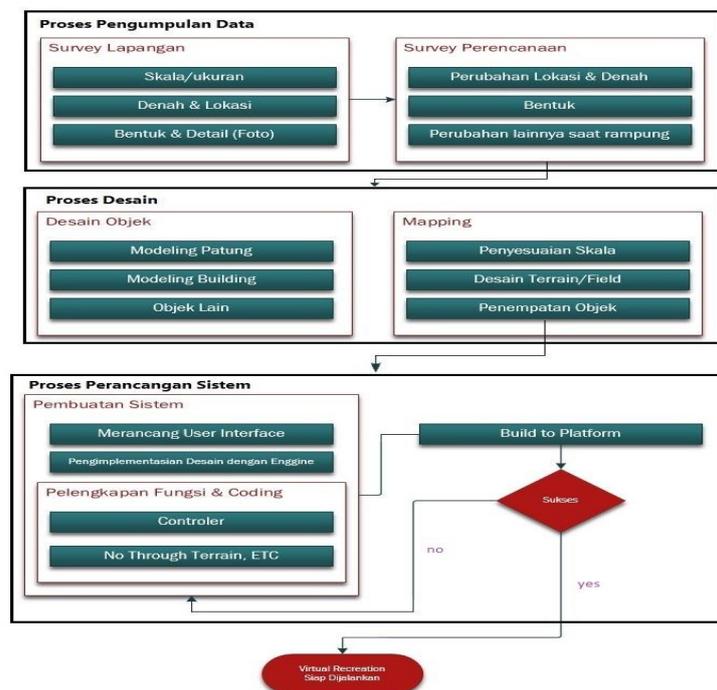
Garuda Wisnu Cultural Park (GWK) merupakan monumen yang terletak di selatan Pulau Bali serta merupakan monumen simbol atau landmark dari Pulau Dewata, dengan tinggi 145m dibuat dengan tembaga dan kuningan lebih dari 2000 ton membuat patung ini menjadi patung tertinggi yang pernah dibuat di dunia [2]. Krisis moneter tahun 1997 mengakibatkan penyelesaian proyek prestisius ini terhenti dan kejelasan perampungan proyek ini masih belum jelas sampai sekarang, hal tersebut menjadi inspirasi pembuatan aplikasi virtual recreation yang mengambil lokasi pada areal Garuda Wisnu Kencana Cultural Park yang mengacu pada teknologi *Virtual Reality* (VR).

Teknologi *Virtual Reality* merupakan bidang komputasi yang memiliki tujuan untuk menciptakan dunia virtual yang memiliki kapabilitas *user* untuk berinteraksi dengan *virtual world* [3]. Konsep VR ini dapat memberikan pengalaman *immersive* dan nyata dengan memanfaatkan objek virtual 3 dimensi [4]. Sebagai hasilnya konsep ini dapat mensimulasikan GWK secara virtual 3 dimensi seperti saat telah rampung dibangun sesuai *masterplan* terbaru dari GWK.

Aplikasi GWK Virtual Recreation dibangun untuk *platform* Windows secara *fullscreen* yang nantinya dapat dikombinasikan juga dengan *head mounted VR device* seperti Oculus Rift dan HTC Vivo. Aplikasi dibangun dengan menggunakan Unreal Engine 4. 3D *modeling* dibuat menggunakan Blender dan dijalankan dengan mode first person point of view. User seakan-akan berjalan-jalan melihat lokasi dan pemandangan secara 3D di *finished GWK virtual world* yang didesain sesuai dengan *masterplan* terbaru dari Garuda Wisnu Kencana Cultural Park.

## 2. Metodologi Penelitian

Perancangan Aplikasi 3D Terrain Virtual Recreation dengan penggunaan *physical world* bertempat pada areal Garuda Wisnu Kencana Cultural Park dilakukan dengan tahapan-tahapan yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Gambar 1 menunjukkan metodologi penelitian yang dilakukan dalam merancang dan membangun aplikasi *virtual recreation* secara teknis, penjelasan metodologi lebih lengkap dapat dilihat pada penjabaran di bawah ini.

- a. Pengumpulan Studi Pustaka dan Literatur  
Tahap pengumpulan studi pustaka dan literatur dilakukan untuk mengetahui metode apa yang dapat digunakan dalam proses penelitian dan mendapatkan referensi. Tahap ini dilakukan untuk pembuatan laporan akhir serta memantapkan pengertian dan pengetahuan penulis dalam merancang aplikasi ini.
- b. Observasi Lapangan, Wawancara, Pengumpulan Data  
Tahap observasi lapangan, wawancara, pengumpulan data terdiri dari kegiatan survey lapangan yang merupakan pencarian data skala/ukuran total tempat penelitian, denah, lokasi dan detail bentuk bangunan di sekitaran areal GWK. Selain itu pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi dari sistem yang dibangun dari berbagai sumber. Contoh melalui proses wawancara kepada sumber yang berkompeten seperti pada bagian manajemen pengembangan dan pembangunan GWK.
- c. Pemodelan Sistem  
Perancangan desain dari setiap aspek penting dalam aplikasi dilakukan pada pemodelan sistem. Contoh kegiatan dalam pemodelan sistem seperti merancang bagaimana sistem dimulai, bagaimana perkiraan dan perancangan *interface*, bagaimana penyusunan sistem, apa saja yang ada di sistem, dan segala hal yang menyangkut dalam pembuatan aplikasi.
- d. Pendesainan 3D Model  
Tahap desain 3D model merupakan tahap yang paling banyak menghabiskan waktu serta paling sulit. Penulis mengalokasikan waktu dan usaha lebih banyak ke tahap pendesainan 3D model, karena penulis berusaha untuk menghidupkan *scene* dalam *virtual world* yang berbasis kepada *virtual environment* dan 3D model. *Scene* akan tampak lebih nyata karena 3D model yg baik.
- e. *Terrain Scene Mapping*  
Tahap *terrain scene mapping* merupakan tahap dimana semua objek 3D diletakkan, disusun, dan ditata sebagaimana seperti bentuk bangunan itu seolah-olah dibangun di keadaan sebenarnya. Disusun seperti tata letak sebenarnya menurut masterplan. Setiap objek bangunan pada relief *environment/terrain*. Pembuatan cekungan, tanjakan tebing, dan kedudukan sinar matahari yang menghidupkan nuansa pada *scene*, merupakan tujuan dari tahap *terrain scene mapping*.
- f. Perlengkapan Koding dan *Finishing*  
Tahap ini merupakan bagian yang terakhir dari pembuatan sistem dari aplikasi 3D Terrain Garuda Wisnu Kencana Cultural Park. Pemasukan fungsi/*coding* penting seperti, *colliding*, *first person camera*, *terrain no breakthrough*.
- g. Dokumentasi  
Tahap ini merupakan tahap dokumentasi untuk merekam apa saja yang telah dilakukan dalam perancangan sistem sampai program tersebut berjalan sebagaimana mestinya. Semua catatan pembuatan lalu dituangkan dalam bentuk laporan.

## 2.1 Gambaran Umum

Gambaran umum dari Aplikasi 3D Terrain Virtual Recreation (GWK 3DVR) ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Gambaran Umum Aplikasi

Gambar 2 menggambarkan alur penggunaan aplikasi saat di jalankan oleh *user*. *User* memakai perangkat PC/Laptop berbasis Windows yang telah terintegrasi dengan *video card* serta telah terpasang aplikasi GWK 3DVR. Aplikasi GWK 3DVR dapat dijalankan dengan perangkat *input keyboard* maupun *stick controller* serta perangkat *output* dengan monitor maupun perangkat *Head Mounted* seperti Oculus Rift, *output* aplikasi berupa *virtual environment* yang berlokasi pada Garuda Wisnu Kencana Cultural Park.

### 3. Kajian Pustaka

#### 3.1 Virtual Reality

Konsep dari *Virtual Reality* (VR) terbilang sudah cukup lama yang muncul sejak tahun 1960 dengan berbagai bentuk, tetapi teknologi ini baru *booming* pada tahun 2014 sejak diumumkannya Oculus Rift. Oculus Rift merupakan sebuah perangkat *Head Mounted Display* yang dikomersilkan dan di jual secara umum. *Virtual Reality* saat ini berkembang sangat massif. Terbukti dari banyaknya perusahaan pengembang, peneliti serta sektor-sektor yang saat ini telah di cakup oleh teknologi VR. Mulai dari *video game*, *media entertainment*, media pengajaran serta virtualisasi arsitektur yang juga merupakan sektor dari aplikasi *virtual recreation* yang saat ini dibangun. Penelitian lain yang berkaitan dengan virtualisasi arsitektur diantaranya dalam jurnal Exploring Canons & Cathedrals with Open Virtual World The Recreation of St Andrews Cathedral. Jurnal ini membahas tentang penelitian serta *development* untuk pembangunan *virtual world* pada kawasan bangunan bersejarah St. Andrews Cathedral. Proyek dimulai pada tahun 2009 melibatkan kolaborasi antara ilmuwan komputer, arkeolog dan sejarawan. Tujuannya adalah untuk mengembangkan model 3D dari Katedral yang dapat diinformasikan oleh bukti fisik dan interpretasi ahli lingkungan dengan menggunakan Open Simulator. Open Simulator memungkinkan pemodelan dari budaya, *landscape*, arsitektur, perlengkapan, lukisan, interaksi cahaya, cuaca, suara nyanyian dan bahkan rutinitas yang terjadi pada Open Dei di St Andrews Cathedral. Penelitian bertujuan untuk memugar & membangkitkan secara virtual nuansa dan juga bentuk Cathedral bersejarah ini seperti masa kejayaannya dahulu [5].

Pemugaran Villa Boscoreale (Pompeii, Italia) ke dalam bentuk virtual juga merupakan virtualisasi arsitektur. Project pemugaran virtual berupaya untuk mengembalikan Villa Boscoreale yang berisi lukisan-lukisan dinding bersejarah dan bernilai seni tinggi, yang terkubur di tanah setelah terkena dampak ledakan dari gunung Vesuvius pada tahun 79 masehi [6].

VR merupakan teknologi interaktif antar *user* dengan *computer-based virtual environment/virtual world*, yang dimana mensimulasikan *virtual world* baik yang nyata maupun buatan yang disajikan dalam bentuk visual 3 dimensi beserta suara dan informasi lainnya secara *realtime* melalui sebuah *device* [7]. VR merupakan paket *artificial environment* yang di sajikan kepada *user* dengan berbagai cara sehingga *user* yang menggunakannya merasakan pengalaman yang memiliki sensasi seperti keadaan sebenarnya [8].

Tujuan desain sistem dari *Virtual Reality* adalah mereplikasi informasi yang di masukkan ke dalam *sensory/perceptual system* pada dunia fisik yang diwujudkan melalui *software* serta *hardware* yang digunakan dalam proses pembuatan menghasilkan ilusi yang kaya sensasi [9].

#### 3.2 Virtual World

*Virtual world* pada kasus *Virtual Reality* merupakan *computer based simulated environment* baik itu *artificial environment* maupun *simulated real environment* sebagai inti dari sebuah *Virtual Reality*. *Virtual world* merupakan tempat bernaung dari segala objek baik 3D, suara maupun informasi lain yang dapat di lihat dan dirasakan saat penggunaan dan *Virtual Reality*. Defenisi umum dari *virtual world* masih sangat luas dan tidak dapat terdefenisi secara singkat, tergantung dari kriteria penilaian dan studi kasus yang sedang dihadapi [10].

#### 3.3 First Person Point of View

*First person* adalah sudut pandang orang pertama yang biasanya terkenal dalam dunia *game* ber-*genre shooter* atau FPS (*First Person Shooter*). Tampilan layar mensimulasikan pandangan mata karakter virtual yang sedang dimainkan kepada *user*. Mode *first person* memberikan pengalaman yang *immersive* karena memberikan rasa keberadaan dan sensasi

beraksi secara langsung di dalam tempat virtual [11]. Sudut pandang FPS selalu digunakan pada setiap *scene Virtual Reality* karena hal tersebut.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan membahas tentang uji coba aplikasi *Virtual Recreation*, tahap pengujian serta *output* yang dihasilkan dari aplikasi.

##### 4.1. Tahap Uji Coba Aplikasi

###### a. Testing pada sistem *interface*

Tahapan ini merupakan pengujian *interface* aplikasi untuk melihat apakah aplikasi telah berjalan sebagaimana mestinya. Pengujian pada tahap ini berfokus pada beberapa faktor seperti apakah setiap tombol telah tereksekusi dengan baik, apakah terjadi *shuttering* pada UI saat mengeksekusi tombol "Start" yang merupakan perintah untuk memulai *VR mode* sekaligus meload data grafis yang besar.

###### b. Testing pada performa

Tahapan ini bermaksud untuk menguji performa dari aplikasi. Hal yang menjadi acuan pada tahap ini adalah apakah program berat untuk dijalankan, apakah terjadi *shuttering framedrop* saat melewati objek/bangunan yang sebelumnya dibuat dengan *high polygon mesh*, apakah aplikasi berhasil dijalankan sampai aplikasi ditutup serta apakah fungsi telah berjalan dengan sebagaimana mestinya.

###### c. Analisis Sistem

Tahapan ini dimaksudkan untuk menganalisis sistem aplikasi yang datanya digunakan untuk perbaikan dan penyempurnaan aplikasi kedepannya. Analisis sistem didapat setelah semua percobaan dan testing yang dilakukan sebelumnya. Hal yang dilakukan mulai dari menetapkan *minimum requirement* untuk menjalankan sistem, melakukan *test reponsiveness* UI saat terjadi *framedrop*, titik puncak *frame persecond* (fps), titik terendah *frame persecond*, dan lain sebagainya tergantung apa yang terjadi pada saat testing aplikasi sebelumnya.

##### 4.2. Perancangan & Output Aplikasi

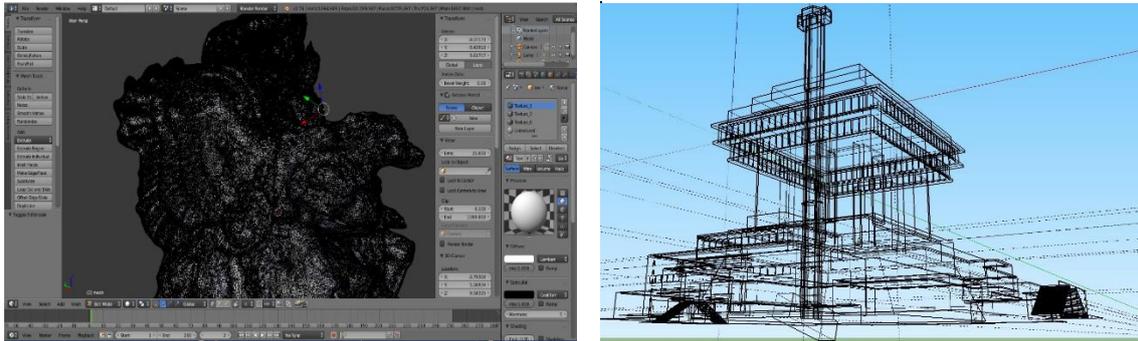
*Output* aplikasi berupa *virtual world* perkiraan masa depan tata letak serta bentuk yang sesuai dengan *masterplan* dengan setting yang bertempat pada areal Garuda Wisnu Kencana Cultural Park, berikut merupakan tata letak setiap bangunan pada *virtual world* sesuai dengan masterplan. Masterplan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata letak *finished structure* GWK

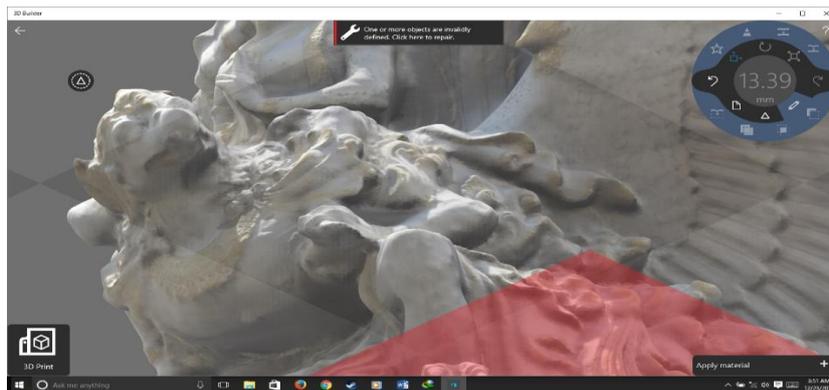
Masterplan GWK digunakan sebagai acuan penempatan setiap objek 3D yang ada dalam *scene*. Setiap struktur yang ada dalam *virtual world* merupakan perkiraan tata letak (*mapping*) dari setiap bangunan berdasarkan *masterplan* untuk menggambarkan keadaan GWK saat telah selesai. Mapping berlaku kepada semua aspek dan struktur yang ada di *scene* termasuk juga patung utama yang belum selesai. Tahap ini merupakan tahap perancangan penempatan awal yang selanjutnya dilanjutkan ke tahap desain 3D. Tahap desain diawali dengan pembuatan

*wireframe* dari objek 3D. Contoh berikut merupakan *wireframe* dari patung secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. 3D *wireframe* patung utama & GWK Basehall

Gambar 4 merupakan *wireframe* dari patung utama GWK. *Wireframe* merupakan kerangka dasar dari 3D yang dibangun dan ada pada setiap bangun 3D. *Wireframe* merupakan rangka gabungan dari setiap *polygon* dan *face* yang menyusun objek. Objek 3D diberi tekstur setelah pembuatan rangka *wireframe* selesai. *Wireframe* patung utama setelah bertekstur dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Finished main statue*

Gambar 5 merupakan contoh penteksturan yang dilakukan kepada *wireframe* 3D setelah selesai, pada kasus patung utama GWK, patung diberi tekstur batu *concrete* lalu dilakukan pemetaan *UV mapping* untuk membentuk titik jatuhnya *shadow* dan pencahayaan. Hal tersebut berlaku di semua objek 3D yang dibuat pada *virtual world*. Peletakan objek sesuai *masterplan mapping* setelah proses pemberian tekstur dan *UV mapping* selesai untuk membentuk fungsi utama aplikasi yaitu *VR Mode*. *VR Mode* dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. *VR Mode Environment Preview*

Gambar 6 menunjukkan *VR Mode* yang menampilkan *virtual recreation* berlokasi pada GWK yang merupakan fungsi utama dari aplikasi GWK 3DVR. *User* dapat menavigasikan kamera dari segala sudut dan segala posisi serta berkeliling pada daerah GWK pada mode ini. *Input* dapat melalui Keyboard maupun Joystick, *output* lalu ditampilkan pada Monitor dan dapat juga melalui *head mounted device* seperti Oculus Rift.

## 5. Kesimpulan

Aplikasi telah mampu menampilkan bentuk dan perkiraan tata letak serta tempat dari GWK yang saat ini belum rampung dengan bentuk virtual 3 dimensi. Aplikasi ini merupakan salah satu cara untuk merampungkan proyek prestisius ini dengan cepat. Aplikasi mampu menampilkan semua 3D berjumlah 257 jenis *actor* statis yang terdiri dari puluhan bangunan *environment material*, serta *particle effect*. Jumlah tersebut belum termasuk objek 3D yang bersifat *landscape paint* seperti tumbuhan dan rerumputan yang tidak dapat dihitung banyaknya. Semua elemen ditampilkan sekaligus secara *realtime* untuk menghadirkan simulasi keadaan GWK berdasarkan *masterplan* dari setiap sudut dan tempat melalui *first person point of view*. Tidak dipungkiri dengan banyaknya objek, efek serta kurangnya kompresi *polygon*, *application running* terasa cukup berat. Hal tersebut telah dapat diatasi dengan adanya menu pengaturan grafis sehingga pengguna dapat mengurangi kualitas grafis yang ditampilkan sehingga mempercepat kinerja aplikasi.

## Daftar Pustaka

- [1] Agus Nur Setyawan. Analisis Estetika Kota dan Citra Pesona Pariwisata Surakarta melalui Keberadaan Monumen Bersejarah, *Jurnal Seni Rupa Murni*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2012.
- [2] Putra, RM Mersa S & Desiana, Krisnati. Marketng Strategy Formulation and Implementation at the Garuda Wisnu Kencana Culture Park to Create Word of Mouth Marketing, *The Indonesian Journal and Business Administration*. 2013; Vol. 2, No. 4, 455-459.
- [3] Boas, Yuri Antonio Gonçalves Vilas. Overview of virtual reality technologies, United Kingdom, School of Electronics and Computer Science, University of Southampton; 2013.
- [4] Hanson, Kami & Brett E. Shelton. Design and Development of Virtual Reality: Analisis of Challenges faced by educator, *Educational Technology & Society*. 2008; Vol 11 (1), 118-131.
- [5] S, Kennedy. Exploring Canons & Cathedrals with Open Virtual Worlds The Recreation of St Andrews Cathedral, *St Andrews Day 1318*, School of Computer Science, University of St Andrews; 2013.
- [6] Bergmann, Bettina. Roman Frescoes from Boscoreale The Villa of Publius Fannius Synistor in Reality and Virtual Reality. New York: The Metropolitan Museum of Art; 2010.
- [7] Onyesolu, Moses Okechukwu and Eze, Felista Udoka. Understanding Virtual Reality Technology: Advances and Applications, *Intech Online Journal*. Nigeria 2011.
- [8] Beier, K. Peter. Virtual reality: Short introduction, University of Michigan; 1993.
- [9] Burdea, G. and P. Coiffet. Virtual reality technology, *NJ: J. Wiley-Interscience*, Hoboken; 2003.
- [10] Girvan, Carina. What is a Virtual World? Definition and Classification. Ireland, School of Computer Science and Statistics (SCSS) Trinity College Dublin, 2013; TCD-CS-2013-10.
- [11] Grimshaw, Mark. First Person Shooters: Immersion and Attension, *Journal for Computer Game Culture*. 2011; 5 (1), pp. 29-44.