DESAIN DAN IMPLEMENTASI VIRTUAL REALITY 3D PANTAI TANJUNG ANN

Heri Kurniawan, Wibisono Sukmo Wardhono, S.T., M.T.,
Issa Arwani, S.Kom., M.Sc.
Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer,Universitas Brawijaya
Email : tonydwiatmoko@gmail.com

ABSTRAK

Pantai Tanjung Ann merupakan salah satu destinasi wisata yang terletak di bagian selatan Pulau Lombok. Pantai Tanjung Ann berjarak sekitar 75 kilometer dari pusat kota Mataram dan sekitar 3 kilometer dari Pantai Kuta Lombok. Pantai ini berada di wilayah Kabupaten Lombok Tengah, NTB. Pantai ini memiliki keindahan yang tidak kalah dengan pantai-pantai terkenal lainnya yang ada di Pulau Lombok namun belum banyak wisatawan yang mengetahui tentang pantai tersebut. Dengan masalah kurang terkenalnya destinasi wisata tersebut maka dibutuhkan suatu cara untuk mempromosikannya kepada para wisatawan sehingga dapat memberikan informasi dan menarik perhatian para wisatawan. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan membuat tampilan virtual dari obyek wisata tersebut dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality* (VR). *Virtual Reality* ini akan memberikan gambaran tampilan lingkungan sekitar Pantai Tanjung Ann dan gambaran suasananya. Proses yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi *Virtual Reality* Pantai Tanjung Ann melalui 3 fase yaitu fase observasi, perancangan dan implementasi. Ketiga fase tersebut diperlukan untuk menyelesaikan *Virtual Reality* ini, dengan memberikan arsitektur obyek dan lingkungan yang mirip dengan Pantai Tanjung Ann. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan bahwa *Virtual Reality* 3D Pantai Tanjung Ann telah memenuhi kebutuhan fungsional dan non fungsional serta persyaratan minimum perangkat keras untuk mengeksekusi aplikasi. Dari pengujian juga didapatkan tanggapan pengguna yang sebagian besar setelah mencoba aplikasi merasa tertarik untuk mengunjungi langsung obyek penelitian.

Kata kunci*:* Pantai Tanjung Ann, *Virtual Reality* (VR), wisata, wisatawan

ABSTRACT

Tanjung Ann beach is one of a few tourism object which located in the southern of Lombok island. Its 75 km away from Mataram and just 3 km from Kuta Lombok. Tanjung Ann is under Central Lombok district, West Nusa Tenggara. Its has an equal beauty as most of the famous beachs in Lombok however its not much known by the traveller. From that problem thus its needed a way to promote this tourism object to the traveller so they know several information about it and begin to getting attracted. One of a few solutions is to create a virtual display of the tourism object with Virtual Reality (VR) technology. The VR wil provide visual display around the area of Pantai Tanjung Ann and the atmosphere. The process of creating this Virtual Reality Pantai Tanjung Ann application gone through 3 phases which are observation, design, and implementation. All that phases needed to be done to create and finish this Virtual Reality, which offer architectural of the objects and environtment that resemble Pantai Tanjung Ann. Based on the testing that has been done it can be said tha the Virtual Reality 3D Pantai Tanjung Ann has fulfilled the functional and non functional needs and the minimum system requirement to execute the application. From the testing its also collected information about user where most of them has tried running the application says that they are begun to getting attracted to the research object and said that they want to visit the location directly.

Keywords*:Tanjung Ann Beach, Virtual Reality (VR), tourism, traveller*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pariwisata adalah suatu perjalanan yang dilakukan untuk rekreasi atau liburan ke suatu tempat tertentu. Rekreasi atau liburan sendiri merupakan salah satu cara penyegaran kembali badan dan pikiran melalui sesuatu kegiatan yang menyenangkan (Clawson, 2011). Pariwisata menjadi salah satu hal yang penting di Indonesia sebagai sumber pendapatan Negara dan sebagai salah satu sektor usaha yang dapat menyerap banyak tenaga kerja (Nizar, 2010). Indonesia memiliki berbagai lokasi yang menjanjikan sebagai tempat yang menarik untuk dijadikan tujuan wisata. Salah satu lokasi wisata di Indonesia yaitu Pulau Lombok yang terkenal dengan keindahan wisata alamnya. Pualu Lombok yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat sedang menggalakkan sektor

pariwisatanya dengan menggunakan jargon Visit Lombok dan Sumbawa. Pulau Lombok memiliki berbagai macam wisata alam seperti pantai, gunung, air terjun, dan lain sebagainya. Pulau Lombok sendiri memiliki beberapa lokasi wisata tersohor sebut saja wisata Gunung Rinjani atau wisata 3 Gili (Gili Trawangan, Gili Meno, Gili Air). Selain lokasi-lokasi wisata yang telah disebutkan masih banyak lagi lokasi wisata di Pulau Lombok yang memiliki keindahan serupa namun belum banyak dikenal oleh para wisatawan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu cara yang menarik untuk mempromosikan lokasi wisata tersebut agar dapat dikenal luas dan meningkatkan jumlah pengunjung yang datang.

Teknologi berkembang dengan pesat dan dapat dimanfaatkan hampir dalam segala bidang kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang berkembang yaitu *Virtual Reality*. *Virtual Reality* atau Realitas Maya adalah teknologi yang memungkinkan manusia untuk berinteraksi dengan lingkungan simulasi computer. Ide pertama dari Virtual Reality dipresentasikan oleh Ivan Sutherland pada 1965 yang menyatakan konsep-konsep utama *immersion* di dalam dunia simulasi, dan sensor lengkap dari masukan dan keluaran, yang merupakan landasan utama dari pengembangan *virtual reality* (Gobetti, 1998). Sistem *Virtual Reality* dapat berupa: *Immerse VR, Simulation VR, Projected VR, Telepresence VR, Augmented Reality VR, Desktop VR* (Lacrama, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat *Virtual Reality* 3D yang berjenis visualisasi arsitektur dengan studi area Pantai Pantai Tanjung Ann. Setelah tujuan tercapai diharapkan hasil dari penelitian dapat memberikan salah satu solusi promosi yang lebih menarik dan memberikan informasi bagi pengguna. Diharapkan pula bahwa dengan fasilitas pemodelan 3D diharapkan para pengguna dapat mengetahui dan tertarik dengan objek yang telah divisualisasikan sehingga dapat menarik minat untuk mengunjungi tempat tersebut.

Penelitian ini memiliki fokus untuk desain dan pembentukan dunia virtual lingkungan sekitar Pantai Tanjung Ann. Menggunakan model 3D penelitian fokus untuk membuat rekonstruksi akurat dan representasi 3D sedetail mungkin dari studi area. Untuk mencapai tujuan tersebut penelitian menggunakan *game-based 3D engine* Unity3D serta beberapa perangkat lunak pendukung lainnya dalam proses pengerjaannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan maka rumusan masalah yang perlu diperhatikan adalah:

1. Bagaimana memodelkan objek wisata Pantai Tanjung Ann ke dalam *Virtual Reality 3D*?
2. Pada "*Virtual Reality* 3D Pantai Tanjung Ann" bagaimana spesifikasi minimum sistem untuk menjalankan aplikasi?
3. Pada "*Virtual Reality* 3D Pantai Tanjung Ann" bagaimana kesesuaian perancangan dengan hasil aplikasi?
4. Pada "*Virtual Reality* 3D Pantai Tanjung Ann" bagaimana tanggapan pengguna tentang aplikasi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun *Virtual Reality* 3D dengan objek studi Pantai Pantai Tanjung Ann dimana pengimplementasiannya dikerjakan menggunakan *Uniity3D Game Engine.* Aplikasi *Virtual Reality 3D* kemudian diuji menggunakan teknik *black box* untuk mengetahui validasi antara hasil akhir aplikasi dengan perancangan yang telah ditentukan. Untuk mengetahui spesifikasi minimum sistem yang diperlukan dalam menjalankan aplikasi dilakukan pengujian performa berdasarkan hasil *frame per seccond (fps)* ketika aplikasi dijalankan. Serta untuk mengetahui respon pengguna terhadap aplikasi dilakukan pengujian terhadap pengguna.

1.4 Manfaat

Diharapkan hasil dari penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai salah satu sarana untuk memperkenalkan Pantai Tanjung Ann sekaligus dapat digunakan sebagai sarana promosi tujuan wisata di Pulau Lombok. Diharapkan pula bahwa dengan fasilitas pemodelan 3D diharapkan para pengguna dapat mengetahui dan tertarik dengan objek yang telah divisualisasikan sehingga dapat menarik minat untuk mengunjungi tempat tersebut.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Dirancang pada platform PC dengan menggunakan sistem operasi (*operating system* – OS) Windows.
2. Objek isi *Virtual Reality* 3D merupakan bagian sekitar dari bibir Pantai Tanjung Ann.
3. Implementasi *Virtual Reality* menggunakan perangkat lunak *Game Engine Unity3D.*
4. Kontrol masukan menggunakan *keyboard* dan *mouse.*

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Virtual Reality

Virtual Reality adalah simulasi dimana grafik komputer digunakan untuk membuat sebuah dunia yang terlihat nyata. *Virtual Reality* merupakan teknologi interaktif *real-time.* Dimana komputer dapat mendeteksi masukan pengguna dan merubah dunia virtual secara langsung. Semua panca indra manusia dapat digunakan untuk mendapatkan interaksi level tinggi (Vadavat, 2013).

Virtual Reality merupakan sebuah konsep yang diutarakan oleh Ivan Sutherland dalam sebuah

papernya yang yang memperkenalkan konsep dasar masuk ke dalam subuah dunia simulasi, dengan masukan dan keluaran lengkap dari panca indra yang merupakan basis dari penelitian *virtual reality* saat ini. Sebuah tantangan dibuatnya sebagai berikut: Layar merupakan jendela penembus yang dapat melihat dunia virtual. Tantangannya yaitu membuatnya terlihat nyata, interaksi nyata, terdengar nyata, terasa nyata [4]. Sebagai teknologi masa depan dan para penggiat tren teknologi telah prediksikan menyatakan kita tidak perlu melakukan perjalanan mengelilingi dunia untuk mengunjungi tempat sejarah tertentu, kita hanya perlu memilih dari ensiklopedia interaktif dan mengunjungi secara virtual dari ruang kelas atau ruang keluarga (Victor, 2010).

2.2 Unity3D

Unity3D adalah sebuah *Game Engine* yang berbasis *Cross Platform. Unity* dapat digunakan untuk membuat sebuah game yang dapat dijalankan di berbagai perangkat seperti komputer, konsol, ponsel pintar dan lainnya. *Unity* adalah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membuat sebuah game, arsitektur bangunan dan simulasi. *Unity* bisa digunakan untuk sebuah PC maupun game Online. Untuk game online, diperlukan sebuah *plugin* yaitu *unity web*, sama halnya dengan *flash* pada *web browser*. Dengan spesifikasi tersebut membuatnya pilihan ideal untuk pengerjaan penelitian.

2.3 Blender

Blender merupakan perangkat lunak gratis dalam hal pembuatan model 3 dimensi dan paket studio. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan permainan video. Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahat digital, dan rendering (Flavell, 2010).

2.4 Pantai Tanjung Ann

Pantai Tanjung Ann merupakan pantai yang terletak di bagian selatan Pulau Lombok. Pantai Tanjung Ann berjarak sekitar 75 kilometer dari pusat kota Mataram dan sekitar 3 kilometer dari Pantai Kuta Lombok. Pantai ini berada di wilayah Kabupaten Lombok Tengah, NTB. Pantai ini langsung berhadapan dengan Samudera Hindia, dan memiliki gari pantai sepanjang kurang lebih 2 kilometer. Pantai Tanjung Ann sangat tepat bagi pengunjung yang gemar snorkling dan berengan karena memiliki ombak yang cukup tenang dan perairan yang relatif dangkal.

3. METODOLOGI DAN PERANCANGAN

3.1 Metode penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi studi literature, perancangan, implementasi dan pengujian

3.2 Rancangan Penelitian

Proses penelitian dimulai dengan menentukan obyek penelitian yaitu Pantai Tanjung Ann. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung terhadap obyek penelitian. Data yang diambil berupa foto-foto sekitar pantai sebagai referensi pembuatan model 3D. Data hasil observasi tersebut kemudian dilakukan proses identifikasi untuk menentukan obyek mana saja yang ada di dalam foto yang akan dibuat ke dalam model 3D. Setelah proses identifikasi selesai kemudian dilanjutkan dengan pemodelan masing-masing obyek hasil identifikasi dan proses terakhir dengan menyatukan semua obyek yang telah dibuat model 3D menjadi satu kesatuan dengan menggunakan perangkat lunak *Unity 3D.*

4. PERANCANGAN

4.1 Identifikasi Sistem Virtual Reality

1. Perangkat Keras

Penggunaan *hardware* dalam sistem *Virtual Reality* dapat dikategorikan sebagai perangkat keluaran (*output device*), perangkat masukan (*input device*), yang digunakan pengguna sebagai sarana interaksi selama menjalankan *Virtual Reality.*

2. Perangkat Lunak

Berbagai macam kompen perangkat lunak harus terintegrasi dalam sistem *Virtual Reality*. Peran perangkat lunak dalam sistem adalah perantara peranti masukan dan keluaran, tempat rendering gambar dan pembuatan objek. Daftar kebutuhan perangkat lunak ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1 Perangkat Lunak

No	*Software*	Keterangan
1.	Unity3D	Perangkat lunak yang akan digunakan sebagai pengintegrasian dan pembangunan *Virtual Reality*
2.	Blender	Perangkat lunak yang digunakan sebagai pemodelan objek 3D
3.	Aplikasi Pengolah Gambar	Digunakan sebagai pembuatan tekstur 3D

4.2 Kebutuhan Rekayasa dan Story Boarding

Dalam pembuatan sistem VR, hal yang dilakukan terlebih dahulu adalah dengan mengidentifikasi dan menjelaskan kebutuhan *(requirement)*. Kebutuhan adalah pernyataan mengidentifikasikan kemampuan, sifat fisik, faktor kualitas yang menjadi batasan suatu produk atau suatu proses yang dibutuhkan untuk menjadi sebuah solusi. Kebutuhan ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Daftar kebutuhan

Requirement
- *Virtual Reality* (aplikasi VR 3D Pantai Tanjung Ann) membantu pengguna untuk mengenalkan area tampilan Pantai Tanjung Ann yang disajikan secara virtual dengan menggunakan sudut pandang orang pertama.
- *Initial View* • Pada *Scene* pengguna mengendalikan kontrol sudut pandang dengan mengunakan keyboard dan mouse. Pengguna dapat melihat lingkungan sekitar Pantai Tanjung Ann.
- Interaksi • Pengguna dapat melihat lingkungan sekitar Pantai Tanjung Ann dengan memberikan masukan melalui keyboard dan mouse. • Pengguna dapat melakukan interaksi sederhana dengan *Non Playable Character (NPC)*.
- Model • Isi dari *Scene* berupa 3D objyek yang meliputi bangunan, pohon, manusia, dan lain sebagainya.

4.3 Observasi Lingkungan Pantai Tanjung Ann

Observasi dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam perancangan. Observasi berlangsung di lokasi Pantai Tanjung Ann. Data observasi pembuaran *Virtual Reality* berupa foto daerah sekitar Pantai Tanjung Ann.

4.4 Pemodelan Lingkungan Pantai Tanjung Ann

Setelah selesai melakukan tahapan observasi, tahapan selanjutnya melakukan pemodelan lingkungan pantai berdasarkan data-data yang didapatkan melalui fasi observasi. Sebelum membuat model dilakukan proses identifikasi data obyek yang akan dibutan model 3D. Daftar hasil identifikasi ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3 Identifikasi obyek

No	Keterangan	Hasil didapatkan
1.		Perahu
	Obyek 3D	Pohon
		Bangku istirahat
		Rerumputan
		Bebatuan
		Pengunjung (NPC)
		Kendaraan
		Sumur
		Tempat shalat
		Pager tumbuhan
		Toilet
		Sapi
2	Texture	Texture warna batu
		Texture dedaunan
		Texture rumput
		Texture pasir pantai
		Texture bangku, tiang, dll

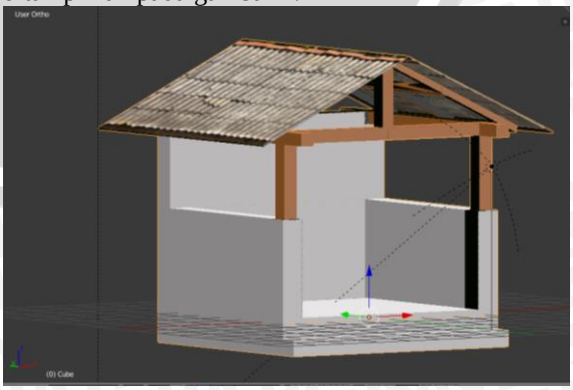
5. IMPLEMENTASI

Dalam tahap implementasi terdapat dua tahap pengerjaan yang dilakukan yaitu pengerjaan objek integrasi di luar *Unity3D* dan objek integrasi di dalam *Unity3D*.

5.1 Obyek Integrasi di Luar Unity 3D

Proses yang dilakukan di luar Unity 3D antara sebagai berikut.

1. Pengumpulan data
2. Modelling dan texturing
   Modelling merupakan proses untuk membuat obyek yang ada pada kenyataan menjadi obyek 3D yang kemudian dilakukan proses pewarnaan agar mirip dengan aslinya yang disebut texturing. Contoh hasil modelling dan texturing ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1 Contoh modelling dan texturing

3. Export obyek yang telah dibuat dalam bentuk 3D ke dalam Unity 3D.

5.2 Obyek Integrasi di Dalam Unity 3D

Integrasi di dalam *Unity* 3D merupakan salah satu proses yang paling penting dimana setiap obyek 3D yang telah dibuat sebelumnya kemudian disusun menjadi satu. Proses yang dilakukan sebagai berikut.

1. Pembentukan Terraiin
2. Importing obyek 3D
3. Implementasi desain Level
4. Implementasi Pencahayaan
5. Implementasi Desain Tumbukan
6. Implementasi Animasi
7. Implementasi Suara
8. Implementasi Kamera
9. Implementasi kontrol Virtual Reality
10. Implementasi prosedur program

Setelah melalui berbagai proses tersebut di atas maka dihasilkan aplikasi Virtual Reality 3D Pantai Tanjung Ann yang kemudian dapat diuji. Gambaran aplikasi ditampilkan pada gambar 2.

Gambar 2. Contoh tampilan aplikasi

6. PENGUJIAN

Pada pengujian sistem akan dilakukan sebanyak 3 macam pengujian antara lain:

6.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi menggunakan metode *black box* texting untuk mendapatkan validasi hasil aplikasi dengan perancangan yang telah dibuat. Hasil pengujian validasi ditampilkan pada tabel

No	Kasus uji	Hasil
1	Melihat Home Scene	Valid
2	Melihat *Play Scene*	Valid
3	Bergerak maju/mundur	Valid
4	Bergerak kiri/kanan	Valid
5	Merupah pandangan kamerea	valid
6	Mendengarkan suara lingkungan VR	Valid
7	Deteksi tumbukan	Valid
8	Menampilkan obyek 3D	Valid
9	Melakukan dialog dengan NPC	Valid
10	Melakukan sprint	Valid

6.2 Pengujian Performa

Pengujian performa *Virtual Reality 3D Pantai Tanjung Ann* menggunakan *Frame per Seccond* (FPS) sebagai nilai ukur untuk mendapatkan spesifikasi minimum sistem yang dibutuhkan dalam menjalankan aplikasi. Proses pengujian dilakukan dengan cara menetapkan target FPS yang dijadikan standar kemudian program dijalankan pada komputer dengan spesifikasi yang berbeda-beda untuk mendapatkan data. Jika hasil FPS yang didapatkan ketika aplikasi dijalankan sesuai dengan standar nilai yang telah ditentukan maka spesifikasi sistem tersebut dinyatakan cocok untuk menjalankan aplikasi dan kemudian aplikasi dicoba pada sistem yang memiliki spesifikasi yang lebih rendah. Dikarenakan pada pengujian FPS ini menggunakan nilai ukur, maka untuk menjadikan batas ukuran baku yang sesuai diambil sampel nilai ketika VR berjalan lancar dan stabil diperoleh nilai sebesar 40-60 FPS atau di atasnya. Angka ini diambil karena jika berada dibawah nilai tersebut animasi yang dihasilkan akan terlihat patah-patah. Pengujian dilakukan pada *play scene* ketika karakter berjalan-jalan di sekitar lingkungan VR.

Proses pengujian dilakukan di dalam OS Windows 7 yang ditetapkan sebagai OS minimum untuk menjalanakn aplikasi dengan berbagai spesifikasi perangkat keras. Adapun spesifikasi perangkat keras dan hasil pengujian yang telah dilakukan ditampilkan pada tabel.

No	Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)	Hasil
1	*quadcore CPU* RAM : 4 GB Display : 2 GB	Aplikasi berjalan normal Rata-rata FPS : 60
2	*single CPU* RAM : 1024 MB Display : 256 MB	Aplikasi berjalan normal Rata-rata FPS : 55
3	*single CPU* RAM : 512 MB Display : 125 MB	Aplikasi berjalan normal Rata-rata FPS : 55

4	*single CPU* RAM : 256 MB Display : 128 MB	Aplikasi berjalan normal Rata-rata FPS : 55
5	*single CPU* RAM : < 256 MB Display : 128 MB	Terjadi *error* ketika aplikasi dijalankan karena kekurangan *memory*.
6	*single CPU* RAM : 256 MB Display : 64 MB	Aplikasi berjalan normal Rata-rata FPS : 50

6.3 Pengujian terhadap pengguna

Pengujian dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada pengguna. Berdasarkan hasil pengujian terhadap pengguna yang telah dilakukan dengan pengisian kuisioner oleh responden didapatkan bahwa sebagian besar responden merasa aplikasi *Virtual Reality* cukup menarik perhatian mereka. Dari hasil pengujian terhadap pengguna juga didapatkan bahwa sebagian besar pengguna merasa aplikasi *Virtual Reality* Pantai Tanjung Ann dapat menimbulkan rasa ketertarikan responden untuk mengunjungi obyek wisata tersebut secara langsung setelah mencoba aplikasi.

7. PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. *Virtual Reality* Pantai Tanjung Ann adalah *Virtual Reality* yang berjenis visualisasi arsitektur dengan studi area Pantai Tanjung Ann. Pada *Virtual Reality* ini pengguna dapat berjalan di sekitar lingkungan Pantai Tanjung Ann dengan sudut pandang orang pertama. Obyek-obyek yang berada di lingkungan pantai direpresentasikan ke dalam model 3D menggunakan perangkat lunak *Blender*. Proses pembuatan aplikasi *Virtual Reality* dikerjakan di dalam game engine *Unity 3D*. Setiap obyek yang telah dibuat model 3D di dalam *Blender* dimasukkan ke dalam *Unity* 3D untuk melakukan penggabungan dan pembuatan lingkungan Pantai Tanjung Ann
2. Berdasarkan hasil pengujian validitas menggunakan metode *black box*, didapatkan keseluruhan fungsional yang ada dalam *Virtual Reality* dapat berjalan sesuai daftar kebutuhan yang telah dibuat sebelumnya..
3. Berdasarkan hasil pengujian performa dengan mengacu pada *frame per seccond* (FPS) normal yaitu 50-60 FPS didapatkan bahwa spesifikasi minimum sistem yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi adalah *single CPU* dengan RAM 256 MB dan *Display Memory* 64 MB.
4. Berdasarkan hasil pengujian terhadap pengguna dengan memberikan kuisioner didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi *Virtual Reality* dapat menarik perhatian pengguna. Dari jawaban responden juga didapatkan bahwa sebagian besar dari mereka merasa aplikasi *Virtual Reality* Pantai Tanjung Ann dapat menimbulkan rasa ketertarikan responden untuk mengunjungi obyek wisata tersebut secara langsung.

7.2 Saran

Penelitian ini berfokus pada pembuatan visualisasi lingkungan Pantai Tanjung Ann dan bebapa aktifitas sederhana yang dapat dijumpai di dalamnya. Masih banyak aktivitas-aktivitas lainnya yang sering dijumpai ketika melakukan rekreasi ke pantai yang belum disertakan sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut agar pengembangan visualisai Pantai Tanjung Ann menjadi lebih menarik.

Agar pembuatan visualisai Pantai Tanjung Ann menjadi lebih nyata maka disarankan untuk menambahkan beberapa fitur atau aksi yang diapat dilakukan oleh pengguna. Beberapa fitur yang dapat ditambahkan seperti pengguna dapat melakukan aktivitas renang di pantai dan ditampilkan dengan kamera orang ketiga, fitur lainnya yaitu pengguna dapat menikmati sensasi menaiki perahu di sekitar pantai, fitur pengguna dapat mengambil foto ataupun foto *selfie* mungkin dapat dipertimbangkan untuk ditambahkan ke dalam aplikasi sebagai penunjang agar aplikasi VR terlihat lebih nyata dan lebih menarik perhatian pengguna.

8. Daftar Pustaka

Clawson, Marion dan Knetsch L., J., 2011. *Economic of Outdoor Recreation*. RFF Press, London.

DeLeon, Victor dan Robert Berry, Jr., 2000. *Bringing VR to the Desktop: Are You Game?*. Digitalo Studio, Florida dan Gifu University, Jepang.

Fatah, Lalu Abdul, 2011. *Travelicious Lombok*. Yogyakarta: B-First.

Flavell, Lance. 2010. *Beginning Blender: Open Source 3D Modelling, Animation, and Game Design*. Apress, Amerika Serikat.

Gobetti, E., And Scateni, R. 1998. *Virtual Reality: Past, Present, Future*. Center for Advance Studies, Research and Development, Cagliari, Italy.

Lacrama, D. L., and Fera, D. 2007. *Virtual Reality*. Universita Timisoara.

Mazuryk, T., and Gervautz, M. 1996. *Virtual Reality History, Applications, Technology and*

Future. Institute of Computer Graphics, Vienna University of Technology, Austria.

Molyneaux, Ian. 2009. *The Art of Application Performance Testing.* O'Reilly Media, Amerika Serikat.

Nizar, Muhammad Afdi. 2010. *Pengaruh Pariwisata Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia*. Jurnal Online, Academia.edu.

Pusat Bahasa Depdiknas. 2008. Kamus Besar Bahasa Indonesia (Online). Didapatkan: kbbi.web.id. Diakses pada 25 Agustus 2016.

Schlutz, Charles P., Bryant, Robert, dan Langdell, Tim. 2005. *Game Testing All in One.* Thomson co, United States.

Suwarto, Iput Taufiqur R., 2014. *Desain dan Implementasi Virtual Reality 3D Perpustakaan Universitas Brawijaya*. S1. Universitas Brawijaya.

Vadafar, M. *Virtual Reality: Opportunities and Challenges*. 2013. Islamic Azad University, Islamshahrs Iran.