

Penerbit: **STEKOM Press**

Jurnal PIXEL diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer (STEKOM). Jurnal PIXEL sebagai sarana komunikasi dan penyebarluasan hasil penelitian, pemikiran serta pengabdian pada masyarakat



PIXEL

JURNAL ILMIAH KOMPUTER GRAFIS

VOL. 1, No. 1, Juni 2016

Pengembangan Media Penyampaian Informasi Dan Promosi Pada PT Kota Jati Furindo Jepara

Irawan Adi Wibowo

Desain Interior Kamar Anak Usia 9-12 Tahun Untuk Pengajuan Proposal Dana Pada Panti Asuhan Rohadi Kaliwungu Kendal

Setiawati

Video Company Profil Sebagai Media Promosi Untuk Meningkatkan Kepercayaan Masyarakat Terhadap Produk Emas CV. Ganda Mulia Ungaran

Didik Wijaksono, Andik Prakasa Hadi

3DWALKTHROUGH Virtual Reality (VR) Untuk Media Promosi Pada Lawang Sewu Semarang Berbasis Web

Yuli Fitroanto, Toni Samkhaji

Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi Pada Madrasah Aliyah Negeri Purwodadi

Muhamad Sodik, Sarwo Nugroho

Pemanfaatan Multimedia Simulasi Sebagai Media Penyuluhan Berbasis Animasi 3D

Much. Rifqi Maulana

ISSN : 1979-0414

SEKOLAH TINGGI ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER

STEKOM
SEMARANG

PIXEL

JURNAL ILMIAH KOMPUTER GRAFIS

Penanggung Jawab :

Ketua Sekolah Tinggi Elektronika & Komputer

Pemimpin Redaksi :

Sulartopo, S.Pd, M.Kom

Penyunting Pelaksana :

Dr. Ir. Drs. R. Hadi Prayitno, S.E, M.Pd Dr. Ir. Agus Wibowo, M.Kom,
M.Si, M.M Sarwo Nugroho, S.Kom, M.Kom

Sekretaris Penyunting:

Ir. Paulus Hartanto, M.Kom
Mars Caroline Wibowo, S.T, M. Mm. Tech.

Sekretariat :

Unang Achlison, S.T, M.Kom

Desain Grafis :

Setiyo Adi Nugroho, S.E, S.Kom, M.Kom

Alamat Redaksi :

Pusat Penelitian - Sekolah Tinggi Elektronika & Komputer
(STEKOM) Jl. Majapahit No. 605 Semarang Telp. 024-6710144 E-
Mail : pixel@stekom.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan terbitnya Jurnal ilmiah Komputer Grafis (PIXEL) Edisi April 2016, Volume 1 Nomor 1 Tahun 2016 dengan artikel-artikel yang selalu mengikuti perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam bidang Desain dan Komputer Grafis. Semua artikel yang dimuat pada Jurnal ilmiah Komputer Grafis (PIXEL) ini telah ditelaah oleh Dewan Redaksi yang mempunyai kompetensi di bidang Desain dan Komputer Grafis. Pada edisi ini kami menyajikan beberapa topik menarik tentang penerapan Desain Grafis dalam Media Pembelajaran yaitu: "Pengembangan Media Penyampaian Informasi Dan Promosi Pada Pt Kota Jati Furindo Jepara ", serta "Desain Interior Kamar Anak Usia 9-12 Tahun Untuk Pengajuan Proposal Dana Pada Panti Asuhan Rohadi Kaliwungu Kendal ", selanjutnya "Video Company Profil Sebagai Media Promosi Untuk Meningkatkan Kepercayaan Masyarakat Terhadap Produk Emas Cv.Ganda Mulia Ungaran ", dan "3dwalkthrough Virtual Reality (Vr) Untuk Media Promosi Pada Lawang Sewu Semarang Berbasis Web". "Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi Pada Madrasah Aliyah Negeri Purwodadi ", serta "Pemanfaatan Multimedia Simulasi sebagai Media Penyuluhan Berbasis Animasi 3D ". Terima kasih yang mendalam disampaikan kepada penulis makalah yang telah berkontribusi pada penerbitan Jurnal PIXEL edisi kali ini. Dengan rendah hati dan segala hormat, mengundang Dosen dan rekan sejawat peneliti dalam bidang Desain dan Komputer Grafis untuk mengirimkan naskah, *review*, gagasan dan opini untuk disajikan pada Jurnal ilmiah Komputer Grafis (PIXEL) ini. Sebagai akhir kata, saran dan kritik terhadap Jurnal ilmiah Komputer Grafis (PIXEL) yang membangun sangat diharapkan. Selamat membaca.

Semarang, Desember 2016

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
1. Pengembangan Media Penyampaian Informasi Dan Promosi Pada Pt Kota Jati Furindo Jepara (Irawan Adi Wibowo)	1-10
2. Desain Interior Kamar Anak Usia 9-12 Tahun Untuk Pengajuan Proposal Dana Pada Panti Asuhan Rohadi Kaliwungu Kendal (<i>Setiawati</i>)	11-19
3. Video Company Profil Sebagai Media Promosi Untuk Meningkatkan Kepercayaan Masyarakat Terhadap Produk Emas Cv.Ganda Mulia Ungaran (<i>Didik Wijaksono, Andik Prakasa Hadi</i>).....	20-27
4. 3dwalkthrough Virtual Reality (Vr) Untuk Media Promosi Pada Lawang Sewu Semarang Berbasis Web (<i>Yuli Fitrianto; Toni Samkhaji</i>)	28-35
5. Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi Pada Madrasah Aliyah Negeri Purwodadi (<i>Muhamad Sodik, Sarwo Nugroho</i>)	36-41
6. Pemanfaatan <i>Multimedia</i> Simulasi sebagai Media Penyuluhan Berbasis <i>Animasi 3D</i> (Much. Rifqi Maulana)	42-48

3DWALKTHROUGH VIRTUAL REALITY (VR) UNTUK MEDIA PROMOSI PADA LAWANG SEWU
SEMARANG BERBASIS WEB

YULI FITRIANTO, TONI SAMKHAJI
SekolahTinggi Elektronika dan Komputer
Jl. Majapahit 605 & 304 Semarang Indonesia
E-mail : yulifitrianto1982@gmail.com

Abstrak

Sektor Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat cepat mengakibatkan perubahan-perubahan dalam berbagai macam aspek. Teknologi 3D saat ini sudah banyak dimanfaatkan di berbagai hal, misalnya dalam pembuatan film, *game*, media edukasi dan juga media promosi. Media promosi jenis 3D ini sangat diperlukan untuk mempromosikan tempat wisata bangunan bersejarah seperti Lawang Sewu di Semarang yang memiliki bangunan arsitektur indah. Selain promosi *offline* menggunakan media 2D, media 3D juga dinilai cukup efektif jika digunakan sebagai media promosi untuk menghilangkan kesan mistis dan horor dari masyarakat pada Lawang Sewu. Solusi yang ditawarkan pada penelitian ini adalah pemanfaatan 3D *Virtual Reality* sebagai alat bantu promosi yang menampilkan nuansa virtual, dimana promosi 3D akan lebih menarik dan terlihat lebih nyata sehingga masyarakat akan mendapat kesan yang menyenangkan dalam mengunjungi tempat wisata tersebut. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan produk *Research and Development* (RnD), dengan memakai 6 dari 10 tahap penelitian yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain dan uji coba produk. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan alat bantu promosi dengan memanfaatkan teknologi 3D VR. Adapun nilai validitas dari ahli media sebesar 3.4 dimana dinyatakan layak, sedangkan nilai validitas dari ahli materi sebesar 3,2 dimana dinyatakan layak, dan meningkatkan pemahaman dan ketertarikan audiens sebagai pengguna dari awalnya 33% hingga naik menjadi 67%.

Kata Kunci: *3D, virtual reality, promosi, Lawang Sewu.*

PENDAHULUAN

Objek Salah satu ikon wisata kota Semarang adalah Lawang Sewu. Lawang Sewu merupakan salah satu tujuan tempat pariwisata yang menarik di Kota Semarang. Gedung Lawang Sewu adalah salah satu bangunan kuno peninggalan jaman Belanda yang dibangun pada tahun 1904. Bangunan yang didesain oleh Ouendag dan Klink hamer pada awal abad 20 diyakini sebagai potret kebudayaan urban pada awal tahun 1900-an di Semarang. Tidak hanya arsitekturnya tetapi jika dieksplorasi akan memunculkan lebih jelas bagaimana manusia pada saat itu berinteraksi secara global di Semarang. Saat ini bangunan tua tersebut telah mengalami tahap konservasi dan revitalisasi, yang dilakukan oleh PT Kereta Api Persero dan diproyeksikan sebagai pusat pelestarian benda dan bangunan bersejarah. Faktanya, bangunan bersejarah yang memiliki arsitektur yang indah itu dikenal karena kesan mistis yang dimilikinya.

Hal ini bertentangan dengan peraturan PT. KAI sebagai pengelola yang memberlakukan aturan khusus untuk Lawang Sewu yaitu tidak diperbolehkan melakukan kegiatan mistis di lingkungan tersebut. Pihak pengelola saat ini memiliki misi kedepannya itu membangun kembali image Lawang Sewu sebagai bangunan bersejarah yang memiliki arsitektur indah sebagai wisata cagar budaya di Kota Semarang. Langkah ini ditegaskan dengan memberikan poster peringatan sebagai berikut:



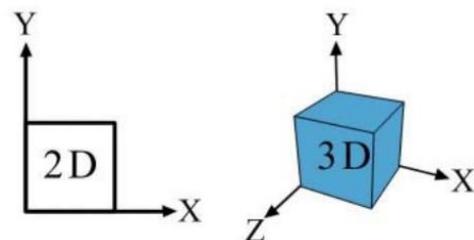
Gambar 1. Foto Larangan Kegiatan Mistis

Berdasarkan permasalahan di atas maka solusi yang ditawarkan pada penelitian ini adalah dengan dibuatnya media promosi 3D *walkthrough virtual reality* berbasis *webyang* menarik pada Lawang Sewu Semarang. Pembuatan media promosi 3D *virtual reality* yang berbasis *web* ini dimaksudkan agar dapat menghilangkan kesan mistis dan horor yang melekat pada Lawang Sewu sehingga selanjutnya dapat meningkatkan jumlah pengunjung. Adanya media promosi tersebut calon

pengunjung atau masyarakat dapat melihat dan mengunjungi Lawang Sewu terlebih dahulu secara *virtual* dengan membuka *website* promosi ini dimana *user* dapat berinteraksi secara langsung dengan memasuki ruangan-ruangan secara virtual, sehingga setelah itu mereka akan lebih tertarik berkunjung langsung ke Lawang Sewu untuk mengetahui sejarah Lawang Sewu dan menyaksikan secara nyata bangunan tua itu yang disimulasikan oleh komputer dengan teknologi *virtual reality* dengan suasana menyenangkan.

3 DIMENSI

3 dimensi atau 3D adalah bentuk dari benda yang menggunakan 3 ukuran, yaitu: panjang, lebar dan kedalaman. Secara geometri symbol tersebut disimbolkan dengan sumbu: x, y, dan z [CITATION Nug05 \l 1033]¹. 3D adalah dimensi yang memiliki ruang. Objek 3D artinya objek tersebut memiliki ruang dan volume, juga memiliki lokasi padakordinat X, Y, dan Z. Objek 2 dimensi(2D) hanya dapat digerakkan kesamping kanan dan kiri (X), atas dan bawah (Y), tetapi dalam ruang 3D selain dapat digerakkan kesamping kanan dan kiri objek juga dapat digerakkan kedepan dan kebelakang (Z) [CITATION Fid04 \l 1033]². Perbedaan antara sumbu koordinat di 2D dan 3D dapat dilihat pada gambar berikut ini:

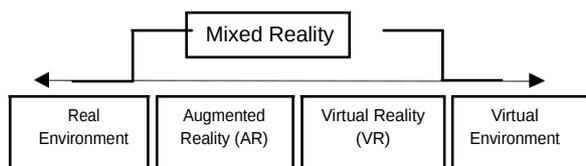


Gambar 2. Perbedaan 2D dan 3D

Struktur 3 dimensi sebuah benda dapat disusun dengan menghubungkan sejumlah titik. Kumpulan titik yang saling terhubung tersebut disebut sebagai *wireframe* atau kerangka, sedangkan benda yang disusun dari kumpulan titik dan permukaan tersebut disebut sebagai *Mesh*[CITATION Nug05 \l 1033]¹.

VIRTUAL REALITY

Virtual reality merupakan bagian dari realitas gabungan atau *mixed reality*. Berikut ini adalah gambar bagian-bagian dari *mixed reality*.



Gambar 3. Mixed Reality

Virtual reality adalah lingkungan tiruan yang diciptakan dengan perangkat keras dan perangkat lunak computer dan disajikan kepada pemakai sehingga pemakai tersebut merasakan seperti di dalam lingkungan nyata [CITATION MSu03 \l 1033]³. Saat berada dalam *virtual reality*, pengguna akan merasa melebur seolah menyatu dengan dunianya, dan bisa berinteraksi dengan objek-objek yang ada disana, dan hal ini disebut dengan *telepresence*.

3DWALKTHROUGH VIRTUAL REALITY

Istilah *walkthrough* dalam kamus Oxford didefinisikan sebagai: “A tour or demonstration of an area or task” yang berarti perjalanan keliling atau memamerkan sebuah area atau bagian. Arti lain dari *walkthrough* adalah: “A software model of a building or other object in which the user can simulate walking around.”

Artinya sebuah model *software* bangunan atau objek lain dimana pengguna dapat melakukan simulasi berkeliling. Kesimpulannya, 3D *Walkthrough Virtual Reality* dapat diartikan sebagai model *software* tiga dimensi untuk melakukan simulasi berkeliling secara virtual. Teknik ini dapat dioperasikan oleh user untuk *virtual tour* di tempat atau bangunan tiga dimensi melalui komputer.

UNITY 3D

Unity 3D adalah salah satu *game developing software*. Perkembangan teknologi yang membuat hidup lebih baik dan memudahkan pengembang game. Unity 3D *game engine* terintegrasi untuk membuat game 3D atau konten interaktif lainnya seperti visualisasi arsitektur atau *real time 3D*. Unity tidak membatasi publikasi aplikasi, pengguna dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi atau royalti, tetapi penggunaan versi *free* dibatasi dengan beberapa fitur yang dikurangi atau bonus modul/prefab tertentu yang ditiadakan dan hanya tersedia untuk pengguna berbayar.

Unity Engine dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari Unity engine ini dapat

menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi, namun engine ini lebih terkonsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi. Dibandingkan dengan beberapa *game engine* yang sama-sama menangani grafik tiga dimensi, Unity Engine dapat menangani lebih banyak. Beberapa diantaranya yaitu Windows, MacOS X, iOS, PS3, wii, Xbox 360, dan Android yang lebih banyak dari pada *game engine* lain seperti Source Engine, Game Maker, Unigine, id Tech 3 Engine, id Tech 4 Engine, Blender Game Engine, Neo Engine, Unity, Quake Engine, C4 Engine atau *game engine* lain.

Unity Engine memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan profesional. Sistem inti engine ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya C#, Java script maupun Boo. Unity 3D editor menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan yaitu Unity Tree dan *terrain creator* untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan *terrain* serta *Mon oDevelop* untuk proses pemrograman [CITATION Ber13 \l 1033]⁴.

Spesifikasi system untuk program unity 3D adalah Operating System: Windows XP SP2+, 7 SP1+, 8; Mac OS X 10.6+. Berikut ini adalah gambar tampilan dari lembar kerja Unity 3D:



Gambar 4. Lembar Kerja Unity 3D

KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN Penelitian mengenai penggunaan media 3D

virtual reality berbasis web sebagai media promosi sebelumnya sudah beberapa kali dilakukan oleh beberapa peneliti, di antaranya yaitu:

Nurul Hidayatulloh, Rosiyah Faradisa, dan Mohammad Hasbi Assidiqi (2011) dengan penelitian yang berjudul “Pembuatan 3D *Interactive Walkthrough* Gedung D3 Pens-ITS” untuk memperlihatkan gedung seisinya dengan model 3D dengan *interactive walkthrough*.

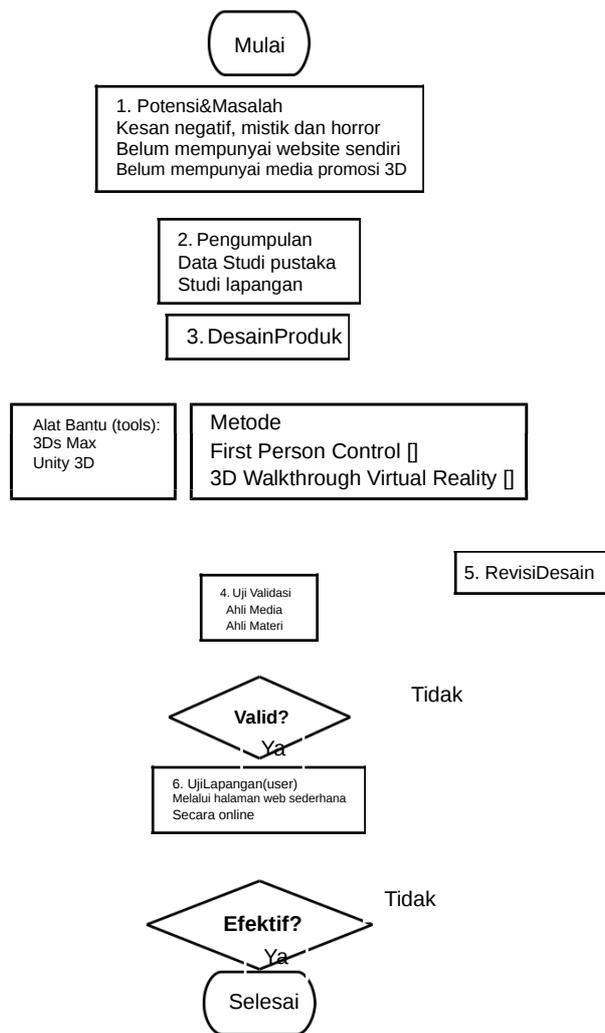
Kelebihan media 3D *Interactive Walkthrough* Gedung D3 Politeknik Elektronika Negeri Surabaya yaitu dapat digunakan untuk mengenalkan kondisi gedung secara visual dan interaktif.

Kelemahan dari penelitian tersebut yaitu character control tidak dapat menaiki tangga karena pengaturan step offset yang tidak tepat [CITATION Hid11 \l 1033]5.

Nathania, Moh. Sofyan S. Thayf., dan Hamdan Arfandy (2014) dengan penelitian yang berjudul “*Virtual Tour* Berbasis 3D untuk Pengenalan Kampus STMIK KHARISMA Makassar” sebagai langkah mengenalkan Kampus STMIK KHARISMA secara digital.

Kelebihan penelitian tersebut yaitu media ini berhasil menjadi suatu media *virtual tour* berbasis 3D yang dapat digunakan oleh pengguna dalam menjelajahi isi dalam kampus. Kekurangannya yaitu media ini hanya dapat berjalan di *dekstop (offline)* dan belum dapat digunakan secara *onlinemelalui* jaringan internet [CITATION Nat \l 1033]6.

KERANGKA PIKIR

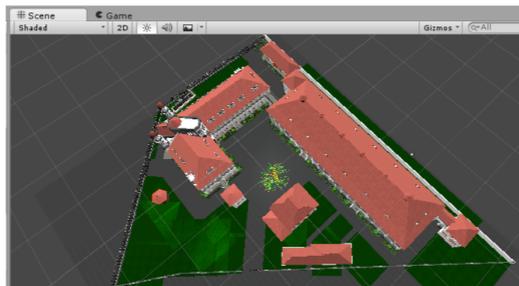


Gambar 5. KerangkaPikir METODE PENGEMBANGAN

Metode pengembangan media promosi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan istilah *Research and Development (R & D)*. Metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk[CITATION Sug11 \l 1033]7.

Pada penelitian pengembangan ini akan

dihasilkan suatu produk 3D *virtual reality* yang hanya menggunakan 6 dari 10 langkah model pengembangan menurut Borg and Gall. Lebih lanjut Borg and Gall (1983) mengemukakan bahwa dalam penelitian dan pengembangan, tahapan-tahapannya merupakan suatu siklus yang meliputi kajian terhadap berbagai temuan penelitian lapangan yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Metode R & D Borg & Gall mempunyai langkah sebagai berikut[CITATION Placeholder1 \l 1057]8:



Gambar 8. Penempatan Model 3D Sesuai Denah



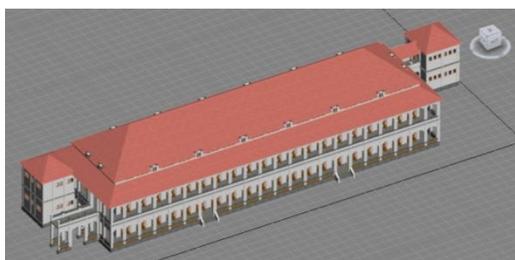
Gambar 9. Tampak Depan

First Person Character adalah karakter dengan sudut pandang orang pertama, sehingga penginjung virtual atau pengguna aplikasi ini merasa sebagai aktor utama dengan sudut pandang mata mereka sendiri. Dibutuhkan pengaturan-pengaturan mulai dari kamera hingga ke kontrol gerakannya. Pengaturan *slope limit* dan *step offset* yang tepat dibutuhkan agar karakter dapat menaiki tangga. Berikut ini adalah tampilan dari pandangan orang pertama:

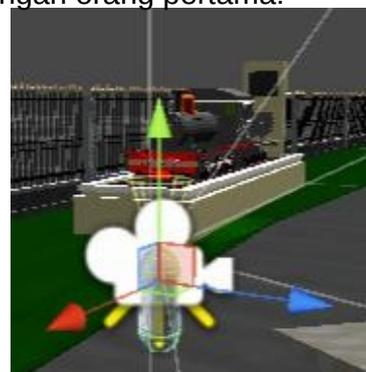
Gambar 6. Research and Development (RnD) HASIL PENGEMBANGAN

Hasil Desain Gedung Lawang Sewu Model 3D Menggunakan *Software* Autodesk 3ds Max Design

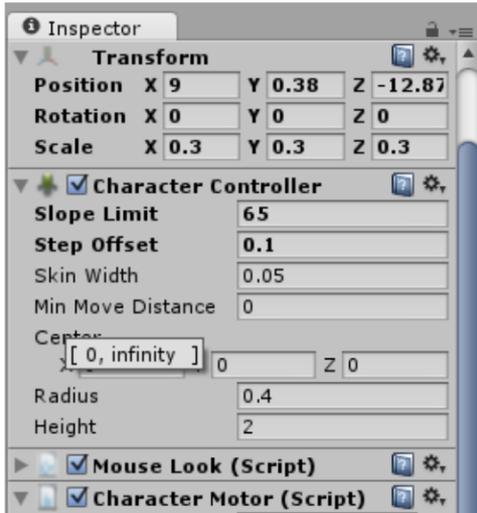
Gambar *blueprint* gedung Lawang Sewu diperlukan sebagai acuan untuk mendesain model 3D-nya pada *software* Autodesk 3ds Max Design. Berikut ini adalah salah satu hasil render 3D dari gedung Lawang Sewu:



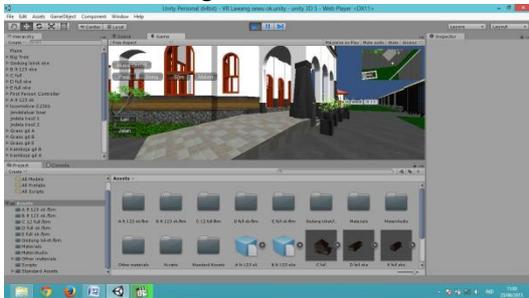
Gambar 7. 3D Lawang Sewu pada 3DS Max Hasil Rancangan Alat Bantu Promosi 3D *Walkthrough Virtual Reality* dengan Unity3D Model3D di-*import* ke Unity3D sesuai dengan denah lokasi. Berikut ini adalah gambar-gambar hasil pembuatan VR melalui Unity3D:



Gambar 10. *First Person Camera*

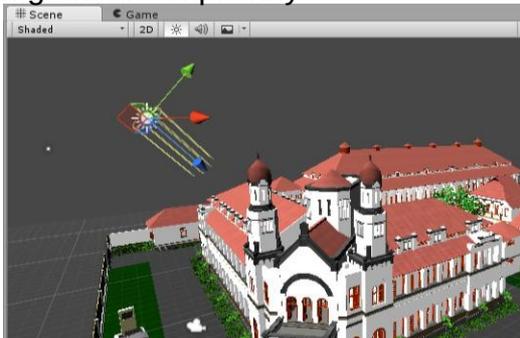


Gambar 11. Pengaturan *Character Controller*



Gambar 12. Sudut Pandang Orang Pertama di Awal Scene

Pembuatan cahaya matahari buatan sebagai sumber cahaya utama. Berikut ini adalah gambar tampilannya:



Gambar 13. Penempatan Cahaya Utama
Penambahan *background music/audio* pada scene. Berikut ini adalah gambar tampilannya:



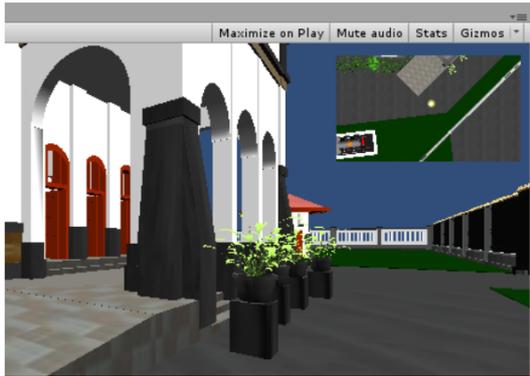
Gambar 14. Penambahan dan Pengaturan Audio
Penambahan tombol GUI melalui *script* untuk menghidupkan atau mematikan *audio*. Berikut ini adalah gambar tampilannya:



Gambar 15. JavaScript Audio *On/Off*
Penambahan dialog box untuk menampilkan ucapan selamat datang di setiap pintu masuk gedung Lawang Sewu dan di setiap perpindahan lantai. Berikut ini adalah gambar tampilannya:



Gambar 16. *Dialog Box* di Teras Gedung
Penambahan *minimaps* sebagai navigasi untuk mengetahui dimana karakter atau pengunjung VR berada. Pengunjung ditandai dengan *point* atau bulatan berwarna kuning terang pada tampilan *minimaps*. Berikut ini adalah gambar tampilannya:



Gambar 17. *Minimaps* di Kanan Atas Tampilan *Export Unity project* ke *platform* yang diinginkan. 3D VR ini menggunakan *platform web*, dengan *Unity web player* yang tertanam pada *browser* sebagai medianya. Berikut ini adalah gambar tampilannya:



Gambar 18. *Export* ke Versi Web

Hasil Web Sederhana dengan Adobe Photoshop CS3

Halaman *web* sederhana dibuat melalui Adobe Photoshop, dengan memanfaatkan *slice tool* untuk membagi gambar menjadi bagian-bagian yang difungsikan sebagai tombol navigasi. 3D VR Lawang Sewu ditampilkan pada halaman *content* ketika tombol *VR Virtual* ditekan. Berikut ini adalah gambar tampilan *web* sederhananya:



Gambar 19. *Web Sederhana 3D VR Lawang Sewu KESIMPULAN*

Pihak instansi ingin mengembalikan kesan Lawang Sewu sebagai salah satu bangunan bersejarah yang menarik dan memiliki arsitektur yang indah dengan menghilangkan kesan mistis dengan cara memasang papan peringatan keras di lingkungan Lawang Sewu.

Berdasarkan hasil pengujian validasi produk untuk alat bantu presentasi pemasaran diperoleh bahwa kelayakan menurut ahli media dengan nilai 3,4, ahli materi 3,2 dan hasil uji user rata-rata 3,5. Berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan dapat dikatakan bahwa alat bantu promosi 3D wisata Lawang Sewu Semarang dengan penerapan teknologi *virtual reality* (VR) ini memenuhi kriteria nilai 3 - 4 termasuk dalam kategori layak, sehingga media ini dapat digunakan pada Lawang Sewu Semarang

Unity web player terkadang tidak *compatible* dengan *browser*, dalam kasus ini yaitu Mozilla Firefox sebagai *browser* rekomendasi dari Unity3D. *Browser* lain seperti Google Chrome, Internet Explorer, dan Opera *plugin unity web player* tidak dapat otomatis langsung terintegrasi.

SARAN

Pengembangan alat bantu promosi dengan penerapan *virtual reality* (VR) yang lebih lanjut, diusahakan dapat menciptakan objek 3D yang lebih real tampak seperti aslinya dan memiliki kapasitas file yang kecil agar lebih ringan dalam penggunaan. Pengembangan alat bantu promosi dengan penerapan 3D VR selanjutnya, perlu dikembangkan sebagai aplikasi *game* yang menarik yang memuat sejarah masa lalu dan pengetahuan mengenai kereta api di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Edhi Nugroho, 2005, *Teori & Praktek Grafika Komputer Menggunakan Delphi dan OpenGL*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

Fidelis Josaphat Soekahar, 2004, *Open Source 3D Animation: Blender Publisher Unleashed*. Jakarta: E-book.

Muhammad Suyanto, 2003, *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Berta Sihite, Febriliyan Samopa, and Nisfu Asrul Sani, 2013, "Pembuatan Aplikasi 3D Viewer Mobile dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality," *Jurnal Teknik POMITS*.

Nurul Hidayatulloh, Rosiyah Faradisa, and Mohammad Hasbi Assidiqi, 2011, *Pembuatan 3D Interaktif Walkthrough Gedung D3* PENS-ITS. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Nathania, Mohammad Sofyan S Thayf, and Hamdan Arfandy, 2014, *Virtual Tour Berbasis 3D untuk Pengenalan Kamus STMIK KHARISMA Makassar*. Makassar: Teknik Informatika, STMIK KHARISMA Makassar.

Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
Tay Vaughan, 2006, *Multimedia: Making It Work Edisi 6*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.