

SIMULASI PERANCANGAN DENAH *VIRTUAL REALITY* DAN *DIGITAL SIGNAGE* DI MALL

Zigrozora Krishy Aldodhery¹, Mungki Astiningrum², Rawansyah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

¹zigrozora@gmail.com, ²mama.zahra@gmail.com, ³rawansyah@yahoo.com

Abstrak

Malang *Town Square* (Matos) merupakan salah satu *mall* di Malang yang mempunyai bangunan besar, luas, dan mempunyai banyak toko di setiap lantai. Dengan banyaknya toko yang terdapat di Matos, pengunjung akan kesulitan untuk mencari toko yang akan dituju. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan membuat *virtual reality* pada Matos dimana pengunjung seakan-akan menjelajahi Matos dengan tampilan 3-Dimensi (3D) dan dapat melakukan pencarian toko yang ingin dituju.

Media promosi adalah salah satu komponen penting untuk mempromosikan suatu produk kepada konsumen. Agar membuat media promosi menjadi lebih menarik bagi konsumen, salah satu caranya adalah dengan menampilkan dengan teknologi baru yaitu *digital signage*. Konten pada *digital signage* akan diklasifikasi dan diarahkan sesuai dengan *demographic audience* dan dibagi menjadi 2 kategori yaitu menurut umur dan jenis kelamin pengunjung. Fitur *digital signage* ditampilkan dengan cara *screen saver* yaitu jika *website* tidak sedang digunakan (*idle*) maka *digital signage* akan muncul dan jika *website* digunakan akan menutup.

3D *modelling* dibuat menggunakan *Google SketchUp* dan *Unity 3D* sebagai *game engine* untuk membuat lingkungan *virtual* yang kemudian di-*build* ke web agar dapat dijalankan pada *website* dengan *plugin Unity Web Player*. Kemudian *virtual reality* akan digabung dengan hasil pembuatan *website* dan *digital signage* yang dapat di-*manage* oleh admin yang berguna untuk menampilkan dan mengolah data. Aplikasi ini sudah diujicobakan pada beberapa pengguna dengan mengunggah ke *web hosting*. Berdasarkan hasil ujicoba tersebut dapat disimpulkan bahwa *website* ini dinilai dengan sangat baik, desain aplikasi menarik, serta informasi yang disajikan menarik dan informatif.

Kata Kunci : *simulasi, Virtual Reality, Digital Signage, mall*

1. Pendahuluan

Pusat perbelanjaan adalah sekelompok penjual eceran dan usahawan komersi lainnya yang merencanakan, mengembangkan, mendirikan, memiliki dan mengelola sebuah properti tunggal (Septiadi, 2009). Malang *Town Square* (Matos) yang terletak di kota Malang merupakan salah satu pusat perbelanjaan yang dikunjungi masyarakat Malang maupun luar kota. Matos terdiri dari 3 lantai dan terdapat banyak gerai di dalamnya. Banyaknya gerai yang terletak di 3 lantai tersebut membuat pengunjung yang malas atau dikejar waktu untuk membeli suatu kebutuhan akan sangat kesusahan untuk mencari gerai yang dituju.

Saat ini belum ada layanan atau suatu aplikasi yang berbentuk *virtual reality* untuk denah pada Malang *Town Square*. *Virtual reality* adalah lingkungan tiruan yang diciptakan dengan perangkat keras dan perangkat lunak computer dan disajikan kepada pemakai sehingga pemakai tersebut merasakan seperti dalam lingkungan nyata (Suyanto, 2005).

Website simulasi perancangan denah *virtual reality* dan *digital signage* di *mall* akan dibuat agar bisa menarik pengunjung untuk bisa menjelajahi Matos. *Website* ini memberikan informasi apa saja tentang gerai yang dituju. Tampilan pemetaan denah Matos berbentuk 3D, jadi seakan-akan pengunjung yang mengoperasikannya selayaknya bermain game untuk menjelajahi gerai yang ada di Matos. Dengan

tampilan 3D diharapkan bisa membuat pengunjung lebih tertarik dan menarik lebih banyak pengunjung lagi ke Matos.

Banyak produk-produk di dunia ini yang bersaing dan memasang iklannya di *mall*. Salah satu pemasangan iklan di *mall* yang sudah canggih saat ini adalah *digital signage*. *Digital signage* adalah media iklan dimana isi dan pesan ditampilkan pada layar elektronik dan iklan dapat diubah dengan otomatis dan dengan waktu yang dapat diatur (Schaeffler, 2008).

Fitur *digital signage* muncul pada saat aplikasi tidak dipakai (*idle*) sehingga bisa menjadi media promosi bagi produk-produk di Matos. Selain itu terdapat pengklasifikasian iklan dengan *demographic audience* agar konten dari toko-toko dan iklan yang ditampilkan sesuai dengan umur dan jenis kelamin pengunjung/pengguna yang sedang mengakses *website*. Untuk manajemen iklan yang hanya membayar atau terikat kontrak terbatas, maka dibuat juga sistem administrasi untuk manajemen iklan yang sudah habis masa kontraknya. Agar iklan bisa menyebar luas, maka aplikasi ini dapat diakses dimana saja melalui *website* sehingga bisa juga menjadi salah satu strategi untuk promosi pada *digital signage* di Matos.

Hasil yang diharapkan adalah sebuah *website* interaktif untuk pengunjung yang dapat menampilkan informasi tentang Malang *Town Square* yang ditampilkan secara informatif dan visual. *Digital*

signage akan tampil seperti *screen saver* pada komputer jika komputer tidak sedang digunakan (*idle*).

2. Metode

2.1 Metodologi Penelitian

Penelitian akan dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan *waterfall* sebagai berikut :

a. Pengumpulan Data

i) Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung melalui pengamatan di lapangan dan wawancara langsung (jika diperlukan) untuk menemukan atau mengidentifikasi masalah yang ada. Pembuatan kuesioner kebutuhan aplikasi yang disebar kepada pihak manajemen Matos sebagai analisa untuk mengetahui apakah aplikasi dibutuhkan atau tidak.

ii) Data sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mencari atau menentukan landasan teori yang berkesesuaian bagi penyusunan skripsi ini. Penulis membaca, memahami, mengutip, dan membuat kesimpulan dari buku-buku, jurnal maupun skripsi yang berkaitan dengan penelitian ini. Pencarian dari beberapa situs internet untuk mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan hal-hal yang dibahas.

b. Analisis

Analisis dilakukan dengan menganalisa hasil kuesioner kebutuhan aplikasi untuk Matos, menganalisa bagaimana cara menampilkan konten toko dan iklan sesuai dengan umur dan jenis kelamin pengunjung/pengguna *website* dengan cara *demographic audience*, dan menganalisa hasil kuesioner penilaian *website*.

c. Perancangan Sistem

i) Perancangan 3D *modelling*

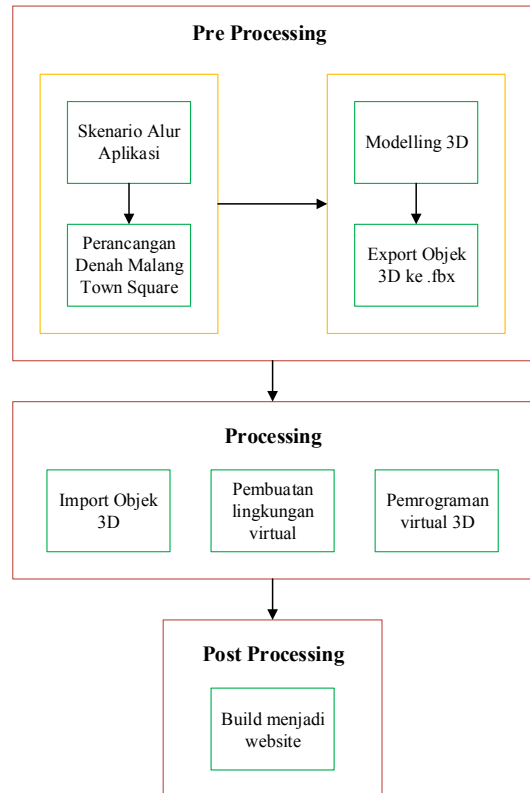
Perancangan 3D *modelling* merupakan tahapan-tahapan *modelling* objek 3D yang terdiri dari beberapa tahap yaitu perancangan denah Malang *Town Square* dan perancangan *asset* yang ditampilkan pada gambar 2.1 yaitu arsitektur sistem pada 3D *Modelling*.

ii) Perancangan Desain Sistem *Website*

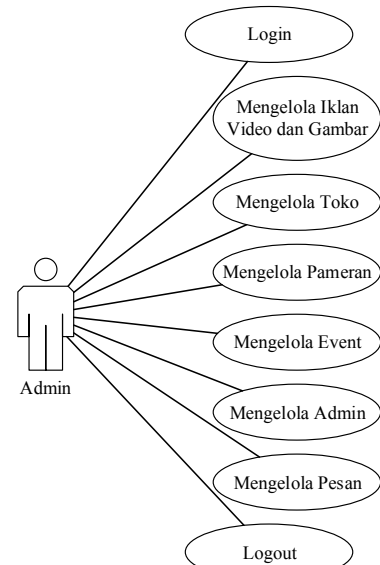
Perancangan desain sistem *website* meliputi *use case diagram* admin yang ditampilkan pada gambar 2.2, *use case diagram* pengguna yang ditampilkan pada gambar 2.3 dan *Data Flow Diagram* (DFD).

iii) Perancangan *Database*

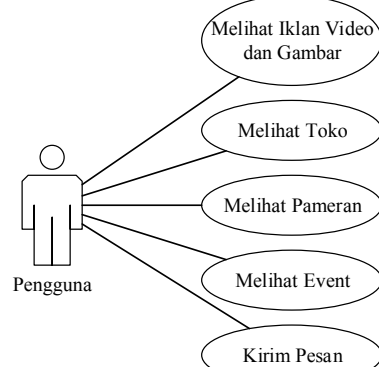
Perancangan *database* merupakan rincian isi tabel yang ada pada *database website* Matos yang dibuat dengan membuat *Conceptual Data Model* (CDM) dan *Physical Data Model* (PDM).



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem pada 3D *Modelling*



Gambar 2.2 *Use Case Diagram* Admin



Gambar 2.3 *Use Case Diagram* Pengguna

d. Implementasi Sistem

Dari perancangan sistem yang telah didapat, tahap berikutnya diimplementasikan dengan membuat obyek 3D yang dibuat dengan *Google SketchUp 2014* lalu diekspor ke dalam file yang berekstensi *filmbbox (.fbx)* agar dapat diimpor ke dalam aplikasi *Unity 3D* dalam pembuatan lingkungan *virtual*. Hasil pembuatan *virtual* di dalam aplikasi *Unity 3D* di-build ke web agar bisa dijalankan di dalam *browser*. Untuk membuka file di *Unity 3D* yang sudah di-build ke *website* harus meng-install *plugin Unity Web Player*.

Pada pembuatan halaman pengunjung dan admin pada *website*, dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Proses pembuatan manajemen *digital signage* atau iklan menggunakan *javascript* agar bisa muncul seperti *screen saver*.

e. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *BlackBox Testing*. *BlackBox Testing* memberikan hasil tes kesesuaian aplikasi dengan fungsi atau kemampuan sistem secara fungsional.

BlackBox Testing berusaha menemukan kesalahan yang termasuk kategori dibawah ini :

- i) Fungsi-fungsi yang hilang atau tidak benar.
- ii) Kesalahan pada *design interface*.
- iii) Kesalahan pada *performance*.
- iv) Kesalahan pada inisialisasi dan terminasi.

Jika sudah tidak ditemukan kesalahan pada seluruh fungsi, *website* akan di-upload ke dalam *web hosting* agar bisa diakses secara *online*.

Untuk melakukan analisa dilakukan pengujian di beberapa *browser* apakah hasil yang diharapkan sesuai dan menghasilkan tampilan yang konsisten. Setelah itu akan dilakukan pengujian terhadap pengunjung/*user* dan memberikan kuesioner penilaian *website*.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Komputer/laptop.
- b. Windows 8.1.
- c. *Google SketchUp 2014* untuk membuat desain 3D denah *Malang Town Square*.
- d. *Unity 3D* untuk membuat *virtual reality* pada *Malang Town Square*.
- e. *Apache Webserver* dan *XAMPP* sebagai *web server*.
- f. *MySQL* sebagai *DBMS* untuk *database*.
- g. Bahasa pemrograman PHP.
- h. *Sublime 3* sebagai *text editor*.
- i. *Web hosting* untuk dapat mengakses *website* secara *online*.

3. Hasil

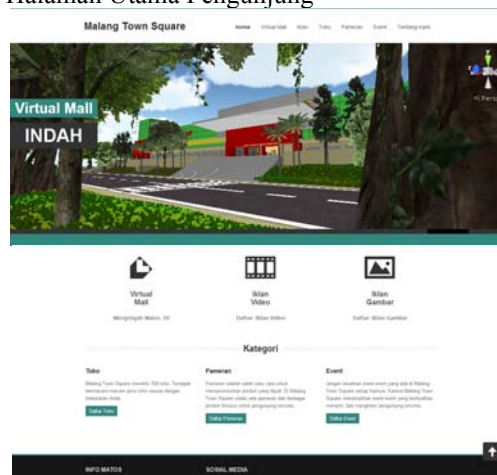
Website yang dihasilkan mempunyai 2 halaman utama yang tidak berhubungan yaitu halaman pengunjung dan halaman administrator. Halaman tidak dihubungkan karena pengunjung tidak

berhak untuk mengakses, mendaftar, dan masuk ke dalam halaman administrator. Pengunjung hanya bisa mengakses halaman utama yang berisi informasi-informasi yang berkaitan dengan *Malang Town Square*. Pengunjung dapat melihat informasi yang ada dan memberikan komentar atau pesan kepada admin melalui *website*.

Sedangkan halaman admin hanya bisa diakses oleh admin yang sudah terdaftar yaitu pihak manajemen *Malang Town Square*. Admin mempunyai hak akses untuk menambah, mengubah, dan menghapus data. Admin mempunyai otorisasi untuk mengubah dan menghapus data tertentu untuk mengurangi *human error* atau kejadian yang tidak diinginkan. Admin juga dapat mencetak detail iklan dan grafik untuk dijadikan sebagai laporan.

Berikut ini adalah beberapa tampilan aplikasi yang telah dibuat :

a. Halaman Utama Pengunjung



Gambar 3.1 Tampilan Halaman Utama Pengunjung

Halaman utama pengunjung ini dapat diakses oleh pengunjung yang menampilkan *slide* gambar *Malang Town Square* dan pilihan menu-menu utama *website*.

b. Halaman *Virtual Reality*



Gambar 3.2 Tampilan Saat *Virtual Reality* Dijalankan

Tampilan halaman *virtual reality* diatas adalah saat pengunjung menjalankan *virtual reality* pada *Malang Town Square*.

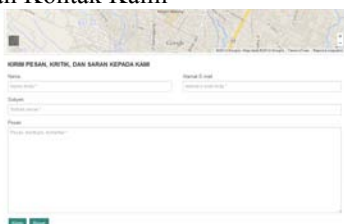
c. Halaman Saat Iklan Muncul (*Idle*)



Gambar 3.3 Tampilan Saat Iklan Muncul (*Idle*)

Halaman saat iklan atau *digital signage* muncul (*idle*) akan ditampilkan secara penuh pada halaman tersebut. Iklan muncul jika *website* tidak sedang digunakan (*idle*). Jika halaman digunakan kembali maka tampilan iklan akan tertutup.

d. Halaman Kontak Kami



Gambar 3.4 Tampilan Halaman Kontak

Halaman kontak kami dapat mengirimkan pesan kepada admin yang dilakukan oleh pengunjung, sehingga pengunjung dapat berhubungan langsung dengan admin. Selain halaman kontak kami, terdapat di setiap toko, pameran, dan *event* yang memiliki fitur mengirim pesan. Saat mengirim pesan, otomatis akan mengirim email ke email pengisi.

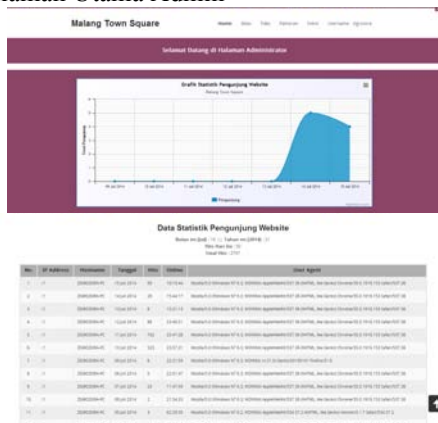
e. Halaman *Login Admin*



Gambar 3.5 Tampilan Halaman *Login Admin*

Halaman *login* admin digunakan untuk masuk ke halaman utama administrator.

f. Halaman Utama Admin



Gambar 3.6 Halaman Utama Admin

Halaman utama admin menampilkan statistik data pengunjung yang ditampilkan secara grafik dan tabel. Statistik data pengunjung dapat langsung dicetak, diunduh menjadi gambar atau pdf.

4. Pembahasan

4.1 Analisa Kebutuhan *Website*

Kuesioner kebutuhan *website* terdiri dari 9 pertanyaan dan disebar ke 10 responden yaitu manajemen Malang *Town Square*. Setiap pertanyaan pada kuesioner mempunyai format jawaban 2 pilihan yaitu 'Ya' atau 'Tidak' disertai dengan alasan responden (tidak wajib diisi).

Berikut ini adalah daftar 10 pertanyaan pada kuesioner kebutuhan *website*:

- i) Apakah dibutuhkan media informasi yang informatif dan menarik agar pengunjung Malang *Town Square* lebih tertarik menggunakannya?
- ii) Apakah dibutuhkan *website* yang memiliki fitur denah dan bentuk 3-Dimensi (3D) pada Malang *Town Square*?
- iii) Apakah dengan adanya fitur denah dan bentuk 3-Dimensi pada Malang *Town Square* akan menarik pengguna atau pengunjung untuk menggunakannya?
- iv) Apakah dengan adanya fitur denah dan bentuk 3-Dimensi pada Malang *Town Square* akan mempermudah pengguna atau pengunjung untuk menjelajahi Malang *Town Square*?
- v) Apakah dibutuhkan suatu teknologi baru yang dapat menampilkan iklan dengan model yang lebih menarik?
- vi) Jika dibutuhkan, apakah dengan teknologi tersebut akan membuat lebih banyak iklan yang ingin mempromosikan di Malang *Town Square*?
- vii) Apakah dengan mengembangkan teknologi tersebut dengan cara menampilkan di internet akan lebih menarik?
- viii) Apakah dengan adanya teknologi baru untuk menampilkan iklan tersebut akan membantu dan memperluas proses promosi iklan yang ada di Malang *Town Square*?
- ix) Apakah dengan menampilkan iklan tersebut dengan teknologi yang baru akan menarik pengguna dan pengunjung untuk membaca atau melihat iklan yang tampil?

Hasil dari kuesioner kebutuhan *website* sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Kuesioner Kebutuhan *Website*

		Pertanyaan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Responden	1	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	2	a	a	a	×	a	×	a	a	×
	3	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	4	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	5	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	6	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	7	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	8	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	9	a	a	a	×	a	a	a	a	×
	10	a	a	a	×	a	×	a	a	a
Totala		10	10	10	7	10	8	10	10	8
Total ×		0	0	0	3	0	2	0	0	2

Keterangan :

a= Responden menjawab 'Ya'

× = Responden menjawab 'Tidak'

Dari tabel 4.1 dapat disimpulkan dari hasil kuesioner kebutuhan *website* bahwa dibutuhkan *website* Matos yang lebih menarik, interaktif, dan informatif yaitu dengan membuat pemetaan denah Matos secara 3D dan media promosi dengan teknologi baru.

Media promosi dengan teknologi baru salah satunya adalah digital signage. Untuk menambah menarik lagi dan interaktif maka digital signage dibuat sedemikian rupa seperti screen saver pada *website*.

4.2 Analisa Pengujian Fungsional

Pada pengujian fungsional dilakukan dengan cara *upload* ke *web hosting* sehingga bisa diakses secara *online*. Setelah itu *website* diujikan di beberapa *browser* pada sistem operasi Windows 8.1. *Browser* sudah harus ter-*install plugin unity web player* untuk dapat mengakses *virtual reality* dan *plugin flash player* yang terbaru untuk menampilkan iklan video. *Browser* yang digunakan adalah Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, Comodo Dragon, dan Safari. Performa *virtual reality* dan *digital signage* juga tergantung dengan spesifikasi *hardware* komputer/laptop dan kecepatan koneksi internet pengguna.

Setelah di uji coba di beberapa *browser* pada sistem operasi Windows 8.1, *browser* Google, Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, dan Comodo Dragon memiliki kualitas tampilan yang sama, konsisten, dan semua fungsi berjalan semua tanpa ada *error*.

Sedangkan pada *browser* Safari di sistem operasi Windows 8.1 pada saat screen saver berupa digital signage muncul dan pada saat *website* digunakan, screen saver tidak menutup. Selain itu suara menu navigasi pada *website* juga tidak bisa keluar. Itu dikarenakan browser Safari lebih optimal digunakan pada sistem operasi iOS. Pengujian browser Safari dilakukan juga pada sistem operasi Mac OS X yang dilakukan oleh pengguna dan hasilnya memiliki kualitas tampilan yang baik dan semua fungsi berjalan lancar tanpa ada *error*.

4.3 Analisa Pengujian Kegunaan

Pengujian kegunaan dilakukan dengan membuat kuesioner penilaian penggunaan aplikasi untuk mengukur tingkat kemudahan operasional aplikasi, kepuasan pengguna, dan penilaian *desain interface* aplikasi.

Kuesioner dibagi menjadi beberapa kriteria penilaian dengan 5 opsi jawaban dan cara

menjawabnya adalah memilih salah satu dari lima penilaian yaitu sangat baik (SB) dengan nilai 5, baik (B) dengan nilai 4, cukup baik (CB) dengan nilai 3, kurang baik (KB) dengan nilai 2, dan sangat kurang baik (SKB) dengan nilai 1.

Pengujian dilakukan kepada 20 orang. Terdiri dari 19 orang mengakses menggunakan sistem operasi Windows dengan *browser* Google Chrome dan 1 orang mengakses menggunakan sistem operasi Mac OS X dengan *browser* Safari. Berikut merupakan hasil kuesioner penilaian *website* seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Kuesioner Penilaian *Website*

No.	Kriteria Penilaian	Hasil
1.	Kecepatan Akses <i>Website</i>	
	1.1 Membuka tampilan awal (<i>Home</i>)	Baik (75%)
	1.2 Membuka konten/isi	Baik (70%)
	1.3 Kecepatan pencarian informasi (<i>search</i>)	Baik (55%)
2.	1.4 Kecepatan dalam memberikan respon ketika memproses sesuatu	Baik (50%)
	Kualitas Interaksi (<i>Usability</i>)	
	2.1 Kemudahan interaksi/pengoperasian dengan <i>website (user friendly)</i>	Baik (70%)
	2.2 <i>Website</i> memberikan umpan balik (<i>feedback</i>) yang jelas ketika memproses sesuatu	Baik (60%)
	2.3 Kemudahan memberikan komentar pada admin	Baik (60%)
	2.4 Desain <i>interface</i>	Sangat baik (30%), Baik (30%), Cukup Baik (30%)
	2.5 Tampilan <i>website</i> konsisten dan memiliki nuansa yang sama	Baik (65%)
	2.6 Tata letak konten (<i>layout</i>)	Baik (50%)
	2.7 Struktur menu dan navigasi	Baik (65%)
	2.8 Warna teks	Baik (70%)
2.9 Jenis huruf yang digunakan pada halaman <i>website</i> mudah dibaca	Baik (90%)	
3.	Konten/Isi	
	3.1 Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami	Baik (40%)
	3.2 Kemudahan dalam pencarian informasi	Baik (60%)
	3.3 Dapat mencari informasi yang dibutuhkan pengunjung dengan cepat dan mudah	Cukup Baik (50%)

	3.4 Informasi yang ditampilkan jelas dan lengkap	Baik (45%)
	3.5 Informasi yang ditampilkan bermanfaat bagi pengunjung	Baik (55%)
	3.6 Kualitas informasi yang ditampilkan	Baik (65%)
	3.7 Informasi yang ditampilkan menarik pengunjung	Baik (80%)
4.	Virtual Reality	
	4.1 Kecepatan menampilkan 3D	Baik (40%)
	4.2 Petunjuk penggunaan <i>virtual reality</i>	Baik (55%)
	4.3 Desain 3D model pada Malang Town Square	Baik (40%)
	4.4 Kemiripan 3D model dengan Malang Town Square yang asli	Cukup Baik (45%)
	4.5 Kemudahan dalam menjelajahi 3D	Baik (60%)
	4.6 Tata letak informasi pada gerai/toko	Baik (50%)
	4.7 Kemudahan dibaca, dimengerti, dan dipahami (informasi) pada gerai/toko	Baik (65%)
5.	Digital Signage (Iklan)	
	5.1 Kecepatan menampilkan iklan (<i>screen saver</i>)	Baik (50%)
	5.2 Kecepatan pergantian dari iklan satu ke iklan lainnya	Baik (50%)
	5.3 Tata letak <i>digital signage</i>	Baik (65%)
6.	Penggunaan Platform	
	6.1 Dukungan <i>browser</i>	Baik (60%)
	6.2 Dukungan sistem operasi	Baik (65%)

Keterangan : Hasil yang dicantumkan merupakan prosentase terbanyak dari responden di setiap kriteria penilaian

Dapat disimpulkan bahwa penilaian responden/user terhadap *website* Malang Town Square secara umum adalah **baik**.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Website* simulasi perancangan denah *virtual reality* dan *digital signage* di *mall* yang dibuat memberikan hiburan dan kemudahan bagi pengguna atau pengunjung karena dengan adanya fitur *virtual reality* membuat pengguna dapat seolah-olah menjelajahi dan merasakan suasana lingkungan yang ada pada Malang Town Square.
- Aplikasi simulasi perancangan denah *virtual reality* dan *digital signage* di *mall* yang dibuat menampilkan teknologi baru di bidang periklanan

yaitu *screen saver* yang di dalamnya terdapat konten *digital signage* (iklan) berbasis *website*.

- Hasil respon dari pengguna terhadap *website* Malang Town Square menunjukkan bahwa sudah dapat memvisualisasikan lingkungan pada Malang Town Square, desain aplikasi menarik, serta informasi yang disajikan cukup menarik dan informatif.

5.2 Saran

Saran yang didapat untuk mengembangkan aplikasi ini menjadi lebih baik lagi antara lain adalah:

- Pengembangan *website virtual reality* dan *digital signage* ke *platform* yang lain, seperti iOS, Android, dan Windows Phone.
- Pembuatan *augmented virtuality* untuk 3D *modelling*-nya sebagai media promosi agar menjadi lebih menarik.

Daftar Rujukan

- Afida, Rila Mawwala, Achmad Basuki, Rizky Yuniar Hakkun. (2014): *3D Virtual Tour Situs Sejarah Candi Jago Kabupaten Malang Berbasis Android*. Tugas Akhir. Teknik Informatika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Surabaya.
- Schaeffler, Jimmy. (2008): *Digital Signage: Software, Networks, Advertising, and Displays: A Primer for Understanding the Bussiness*. Focal Press, Burlington.
- Septiadi, Hendrian. (2009): *Mal dan Apartemen di Jakarta Barat*. Tugas Akhir. Teknik Arsitektur, Universitas Bina Nusantara. Jakarta.
- Suyanto, M. (2005): *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Suyanto, M. (2005): *Pengantar Teknologi Informasi Untuk Bisnis*. Penerbit Andi, Yogyakarta.