Implementasi *Virtual Tour* pada Cagar Budaya Istana Kadriah Menggunakan *Voice Guidance*

Nurul Ivan Setiawan^{#1}, Novi Safiradi^{#2}, Hafiz Muhandi^{#3}

[#]*Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, 78115*

¹ivanboy126@gmail.com

²safriadi@informatics.untan.ac.id

³hafiz.muhandi@informatika.untan.ac.id

Abstrak— Istana Kadriah adalah Istana Kesultanan Pontianak yang dibangun pada tahun 1771 sampai 1778 masehi. Sebagai cikal-bakal lahirnya Kota Pontianak, Istana Kadriah merupakan salah satu daya Tarik wisata di kota Pontianak yang banyak di kunjungi wisatawan dari dalam maupun luar daerah bahkan luar negeri. Istana Kadriah dijadikan museum yang dibuka untuk umum, dengan tujuan memberi kan pengetahuan sejarah pada generasi saat ini, maka dibutuhkan sebuah media untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat dalam maupun luar Pontianak. Media informasi dapat meningkatkan daya tarik pengunjung agar berkunjung ke Istana Kadriah. Aplikasi *virtual tour* menggunakan *voice guidance* yang dikembangkan sehingga mampu memberikan informasi terkait kondisi tempat Istana Kadriah. Aplikasi dibangun berbasis *website* sehingga dapat diakses oleh semua orang. Tujuan dari aplikasi ini adalah untuk membantu pengunjung dalam memperoleh informasi mengenai tempat wisata di Istana Kadriah dan membangkitkan lagi wisata sejarah yang di kota Pontianak.

Perancangan aplikasi ini menggunakan MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) yang terdiri dari 6 tahap, yaitu *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, dan *Distribution*. Aplikasi berjalan dengan baik dan bebas kesalahan berdasarkan pengujian *black box*, dan dinilai layak dengan hasil persentase 90,17% berdasarkan pengujian aspek *usability*. Tampilan aplikasi dapat ditampilkan dengan baik melalui *desktop* berdasarkan pengujian *portability*. Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini layak diimplementasikan.

Kata kunci: Istana Kadriah, *virtual tour*, *voice guidance*, *website*, MDLC.

I. PENDAHULUAN

Istana Kadriah adalah Istana Kesultanan Pontianak yang dibangun pada tahun 1771 sampai 1778 masehi. Sayyid Syarif Abdurrahman Alkadri adalah sultan pertama yang mendiami Istana tersebut. Istana ini berada di dekat pusat Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Sebagai cikal-bakal lahirnya Kota Pontianak, Istana Kadriah menjadi salah satu objek

wisata sejarah. Dalam perkembangannya, Istana ini terus mengalami proses renovasi dan rekonstruksi hingga menjadi bentuk yang sekarang ini.

Media informasi yang tepat memiliki peran penting dalam menyebar luas kan informasi suatu tempat wisata. Selain untuk menyampaikan informasi, media informasi juga dapat digunakan untuk meningkatkan daya tarik wisatawan. Penerapan teknologi merupakan salah satu cara yang paling banyak digunakan, salah satunya adalah dengan membangun *website*.

Aplikasi *virtual tour* menggunakan *voice guidance* yang akan dibangun merupakan simulasi dari lingkungan yang lebih nyata dan memuat kumpulan foto panorama 360° x 180° dan terdapat pemandu suara yang dapat memberikan informasi layak nya pemandu wisata yang dapat diakses secara online melalui *website*. Hasil gambar yang ditampilkan berupa kumpulan foto yang diambil secara berputar 360° dan tidak terpotong. Selain itu, *virtual tour* menggunakan *voice guidance* juga dapat dilengkapi dengan narasi, teks, dan suara.

Terdapat beberapa penelitian yang di lakukan berkaitan dengan aplikasi *virtual tour*, diantaranya aplikasi *virtual tour* pada ruang pelayanan RSUD Dr. Soedarso Pontianak yang menggunakan metode pengujian *black box* dan UAT (*User Acceptance Test*) [16], dan rancang bangun aplikasi *virtual tour* lokasi rekreasi dan hiburan keluarga di Pontianak dengan metode pengujian menggunakan *black box*, *usability* dan *portability* [17]. Melalui aplikasi *virtual tour* pengunjung dapat melihat lingkungan yang ada secara lebih nyata, melalui dunia maya. Oleh karena itu, diharapkan aplikasi *virtual tour* menggunakan *voice guidance* Istana Kadriah berbasis *website* ini, dapat menjadi media informasi wisata sejarah untuk meningkatkan daya tarik wisatawan.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Multimedia

Multimedia merupakan kombinasi teks, gambar, seni grafis, suara, animasi, dan elemen-elemen video yang dimanipulasi secara digital. Meskipun definisi multimedia sangat sederhana, cara untuk menjalankannya sangat kompleks. Tidak cukup pemahaman tentang bagaimana setiap elemen multimedia dibuat dan bergerak. Namun juga diperlukan pengetahuan tentang bagaimana cara menggunakan piranti dan teknologi komputer multimedia untuk menggabungkan semua elemen bersama-sama.[10].

Aplikasi multimedia dapat digunakan diberbagai bidang, salah satunya dalam bidang *publishing*. Banyak informasi dapat dipublikasikan secara elektronik dan tersedia untuk pemakai. Biaya membuat dan mendistribusikan sebuah dokumen lebih rendah daripada menggunakan metode tradisional berupa cetakan. Dengan multimedia, dokumen dapat dikelola, diperbaharui dan dipelihara lebih mudah dan lebih murah. Dengan menggunakan multimedia untuk public, banyak langkah lanjutan yang diperlukan dalam proses produksi dokumen berbasis kertas bias dikurangi. Dibandingkan materi cetak, publikasi multimedia dapat memberikan nilai tambah bagi pemakai, lebih dapat tersedia pada setiap waktu dan setiap tempat, interaktif, transparan dengan menggunakan *hyperlink* dan format multimedia. Keunggulan puncak dari Internet sebagai media publikasi *online* adalah dengan menyediakan infrastruktur pengiriman dokumen elektronik tanpa harus membuat infrastruktur WAN pendukung. [11].

B. Foto Panorama

Foto panorama adalah penggabungan beberapa foto yang tumpang tindih dengan tujuan untuk mendapatkan foto yang lebar dan mencakupi pemandangan yang luas. Foto panorama mampu mempresentasikan objek yang luas bahkan hingga 360°. Jenis foto panorama yang digunakan pada penelitian ini adalah panorama *Equirectangular* yang merupakan proyeksi bidang panorama yang dapat dilihat dengan sudut pandang 360° x 180° sehingga seluruh arah dapat dimasukkan ke dalam foto [1].

Gambar 1 Panorama *Equirectangular*

C. Virtual Tour

Virtual Tour adalah sebuah simulasi dari suatu lingkungan nyata, biasanya terdiri dari kumpulan foto-foto panorama, kumpulan gambar yang terhubung oleh *hyperlink*, ataupun

video, atau virtual model dari lokasi yang sebenarnya, serta dapat menggabungkan unsur-unsur multimedia lainnya seperti efek suara, gambar, dan tulisan [3].

Istilah *virtual tour* atau *panoramic tour* sering digunakan untuk menggambarkan berbagai macam video dan media berbasis fotografi. Kata “panorama” mengindikasikan sebuah pandangan yang tidak terputus. Karena panorama bisa berupa sekumpulan foto memanjang ataupun hasil pengambilan video yang kameranya dapat berputar/bergeser. Tetapi istilah “*panoramic tour*” paling sering diasosiasikan dengan istilah *virtual tour* yang diciptakan dengan foto yang tidak bergerak. *Virtual Tour* ini dibuat dari sejumlah foto yang diambil dari sebuah titik *pivot*. Kamera dan lensa dirotasi berdasarkan apa yang disebut “*nodal point*” (suatu titik yang tepat berada pada bagian belakang lensa dimana cahaya berkumpul).

Virtual tour digunakan untuk memudahkan user dalam melihat suatu lingkungan tanpa harus secara fisik melakukan perjalanan ke lokasi tersebut. Saat ini berbagai industri sudah menggunakan teknologi ini untuk membantu pemasaran jasa dan produk. Dalam penggunaannya, *virtual tour* diharuskan berbasis *web* sehingga dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Selain itu, *virtual tour* yang kaya dan bermanfaat bukan hanya sekedar serangkaian gambar panorama saja. Sebuah pengalaman lebih baik dapat diperoleh dengan menampilkan beragam material seperti video, teks, dan gambar diam dalam sebuah konten *web* interaktif. *Virtual Tour* saat ini banyak digunakan dalam industri properti, pengenalan tempat wisata, pengenalan kampus, dan lain-lain.

D. Easypano

Easypano Holdings Inc. adalah salah satu pengembang dan pemasar perangkat lunak *virtual tour* terkemuka di dunia. Easypano telah menembus pasar global melalui distribusi internet yang maju dan kemitraan strategis dengan produsen dan pengembang. Easypano didirikan pada bulan November 2001, di Shanghai, China. Hingga Oktober 2013, Easypano telah memiliki lebih dari 30.000 pelanggan dari 180 negara. Solusi tur virtualnya telah diterima di seluruh dunia dan banyak digunakan di hampir setiap industry [2].

Dalam membuat *virtual tour*, Easypano menyediakan 2 perangkat lunak yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi *virtual tour*, yaitu Panoweaver dan Tourweaver. Panoweaver adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat gambar panorama. Sedangkan Tourweaver adalah perangkat lunak untuk membuat *virtual tour* yang berisikan kumpulan gambar panorama. Selain itu, Tourweaver dapat pula ditambahkan suara, video, lokasi dan berbagai fitur lainnya untuk membuat *virtual tour*.

E. Voice Guidance

Voice Guidance atau panduan suara menyediakan komentar lisan yang direkam, biasanya melalui media atau alat rekam suara yang di olah kemudian di gunakan sebagai alat bantu dalam memudahkan pengguna agar tidak kebingungan dalam memahami dan mengetahui informasi pada suatu tempat

dengan cara memberikan informasi tentang hal-hal di sekitar yang di lihat dengan media suara untuk penyampaian nya .

F. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle atau yang disingkat MDLC adalah metode perancangan aplikasi multimedia. Metodologi pengembangan multimedia terdiri dari 6 tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan [4].

1. *Concept* (Konsep)

Tahap *concept* (konsep) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audiens).

2. *Design* (Perancangan)

Design (perancangan) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program.

3. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Material collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan.

4. *Assembly* (Pembuatan)

Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia.

5. *Testing* (Pengujian)

Tahap *testing* dilakukan setelah menyelesaikan tahap *assembly* dengan menjalankan aplikasi dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak.

6. *Distribution* (Distribusi)

Pada tahap ini, aplikasi akan didistribusikan ke pengguna akhir.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alir (*flowchart*) penelitian yang digunakan untuk menjelaskan langkah-langkah perencanaan dalam melakukan penelitian. Berikut adalah diagram alir (*flowchart*) yang digunakan pada penelitian ini.

Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Metode pengembangan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle*. MDLC digunakan sebagai perancangan aplikasi yang akan dibangun. MDLC terdiri dari 6 tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*.

A. *Concept* (Konsep)

Aplikasi Virtual Tour menggunakan Voice Guidance yang akan dibangun merupakan sebuah perangkat lunak berbasis website. Aplikasi dibangun secara dinamis, sehingga pengguna dari aplikasi terdiri dari 2 (dua) pengguna, yaitu pengunjung website (user) dan pengelola website (admin). Adapun tujuan dari aplikasi ini adalah sebagai alat bantu bagi pengunjung website untuk lebih mengenal wisata sejarah.

Untuk manajemen website, akan dibangun admin panel untuk memudahkan pengelola website dalam mengatur informasi yang akan ditampilkan pada halaman user. Untuk mengakses halaman admin panel dibutuhkan hak akses (login). Sementara untuk halaman user dapat dikunjungi semua pengguna yang mengakses halaman website selama memiliki koneksi internet.

Pada halaman utama user berisikan menu tentang yang telah dibuat dalam bentuk teks dan gambar untuk melihat foto dan informasi tentang Istana Kadriah, serta ada menu virtual tour untuk mengarahkan pengunjung ke halaman virtual tour. virtual tour yang dimuat menampilkan foto panorama dengan sudut pandang 360° x 180° berfungsi untuk menampilkan lokasi dari Istana Kadriah.

B. *Design* (Perancangan)

Perancangan aplikasi dengan melakukan desain terhadap aplikasi yang akan dibuat agar aplikasi berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

1. Perancangan Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem adalah gambaran garis besar cara kerja sistem yang digambarkan melalui model-model yang saling berhubungan [14]. Arsitektur sistem menjelaskan komponen-komponen yang terdapat pada sistem [15]. Aplikasi dibangun berbasis website dan mempunyai dua golongan pengguna yaitu administrator dan pengunjung

Gambar 3 Arsitektur Sistem

2. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka menggambarkan tentang tampilan dari aplikasi yang dibangun.

a. Struktur Antarmuka Halaman Depan

Gambar 4 Struktur Antarmuka Halaman Depan

b. Struktur Antarmuka Halaman Admin Panel

Gambar 5 Struktur Antarmuka Halaman Admin Panel

C. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Bahan utama yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah foto panorama di tiap lokasi rekreasi yang dibagi menjadi beberapa titik untuk mewakili area lokasi penelitian. Bahan lain yang dibutuhkan adalah informasi umum terkait tempat rekreasi seperti alamat lokasi rekreasi.

Foto panorama diambil dengan kamera DSLR menggunakan lensa Fisheye, serta Tripod sebagai kaki kamera. Teknik pengambilan gambar dilakukan dengan 6 kali pengambilan gambar di tiap titik. Gambar yang diambil adalah 4 gambar horizontal, 2 gambar vertikal.

Pengambilan gambar horizontal dilakukan dari sisi depan ($0^\circ/306^\circ$), kanan (90°), belakang (180°), dan kiri (270°). Sedangkan gambar vertikal dilakukan dari sisi atas (0°) dan bawah (180°). Gambar lantai tambahan dilakukan seperti mengambil gambar vertikal sisi bawah, namun pengambilan gambar tidak dilakukan menggunakan bantuan tripod.

Gambar 6 Foto ke-6 Sisi Tiap Titik

IV. HASIL DAN ANALISIS

D. Assembly (Pembuatan)

Pembuatan *virtual tour* dilakukan dengan menggabungkan gambar tiap titik pada lokasi rekreasi untuk dijadikan gambar panorama. Pembuatan gambar panorama menggunakan aplikasi Panoweaver. Setelah gambar panorama siap, gambar-gambar tersebut dihungkan menjadi *virtual tour* dengan aplikasi Tourweaver.

Gambar 7 Tampilan Virtual Tour

E. Testing (Pengujian)

Pengujian aplikasi menggunakan beberapa metode pengujian, yaitu *black box*, *usability*, dan *portability*.

1. Pengujian Black Box

Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program [5]. Bentuk yang paling sederhana dari Black Box Testing (BBT) adalah dengan mulai menjalankan software dan melakukan pengamatan dengan harapan mudah untuk membedakan hasil yang diharapkan [13].

TABEL II
HASIL PENGUJIAN BLACK BOX PADA TAMPILAN VIRTUAL TOUR

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Arahkan <i>virtual tour</i> dengan tombol navigasi arah	<i>Virtual tour</i> dapat diarahkan ke atas, kanan, bawah, dan kiri	Berhasil
Pilih tombol <i>popup image</i> untuk menampilkan benda bersejarah	Menampilkan foto dan informasi dari benda bersejarah	Berhasil
Pilih tombol <i>thumbnail</i>	Menampilkan beberapa gambar panorama yang dapat di pilih dan langung di kunjungi.	Berhasil
Pilih tombol <i>mute</i>	Membisukan suara	Berhasil

Pengujian *black box* dengan melakukan uji skenario, dinilai berhasil beroperasi dengan baik. Menu navigasi pada *web* berhasil mengarahkan ke halaman yang dituju. Tombol-tombol yang terdapat di dalam *virtual tour* berfungsi dengan baik. Fungsi-fungsi manajemen pada *admin panel* beroperasi dengan baik.

2. Pengujian Usability

Usability adalah atribut kualitas yang menilai betapa mudahnya *user interface* dari perangkat yang digunakan [6]. Pengujian aspek *usability* adalah bagian besar dari usaha untuk meningkatkan profitabilitas produk. Ada banyak aspek untuk melakukannya, yang pada akhirnya juga sangat menguntungkan pengguna: keputusan desain diinformasikan oleh data yang dikumpulkan dari perwakilan pengguna untuk mengekspos masalah desain sehingga mereka dapat diperbaiki, sehingga meminimalkan atau menghilangkan rasa frustrasi bagi pengguna [7]. Analisis pengujian aspek *usability* menggunakan skala likert. Skala Likert itu sendiri merupakan sebuah tabel untuk mencari skor terkecil dan terbesar dari sebuah test yang sudah ditanggapi oleh beberapa responden untuk mengetahui tingkat keberhasilan suatu aplikasi apakah bisa diterima atau tidak [12]. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial [8].

TABEL III
HASIL PENGUJIAN USABILITY

Aspek	Hasil Pengujian					Persentase Likert (%)
	STB	KB	CB	B	SB	
1.	0	1	1	23	60	93,18
2.	0	0	3	37	47	90,35
3.	0	2	1	37	46	89,88
4.	0	0	9	35	41	90,00
5.	0	2	9	34	40	87,06
6.	0	1	2	29	53	86,12
7.	0	1	5	28	51	91,29
8.	0	0	3	30	52	91,12
9.	0	0	3	31	51	91,06
10.	0	0	2	31	52	91,29
11.	0	0	3	28	54	91,53
Rerata(%)	0	1,29	2,74	36,58	58,29	90,17

Untuk menyimpulkan hasil akhir dari aplikasi, harus diketahui terlebih dahulu nilai interval total persentase dengan metode pencarian nilai interval pada persamaan.

$$I = 100 / \text{jumlah kriteria jawaban}$$

$$I = 100 / 5$$

$$I = 20$$

TABEL IV
KRITERIA HASIL PENGUJIAN USABILITY

Interval Persentase	Kriteria
80% – 100%	Sangat layak
60% – 79,99%	Layak
40% – 59,99%	Cukup layak
20% – 39,99%	Tidak layak
0% – 19,99%	Sangat tidak layak

Berdasarkan table di atas, dapat diketahui bahwa dari 84 responden nilai rata-rata persentase skala likert adalah 90,17% dan memasuki kriteria sangat layak digunakan.

3. Pengujian Portability

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah aplikasi dapat berjalan di *browser* pada perangkat lain. Perangkat lunak dikatakan *portable* jika bisa dijalankan pada komputer lain, sehingga perangkat lunak yang sama bisa dijalankan pada banyak komputer yang berbeda [9].

TABEL V
HASIL PENGUJIAN PORTABILITY

#	Browser	Keterangan
1	Mozilla Firefox (Desktop)	Semua komponen dapat ditampilkan dengan baik
2	Google Chrome (Desktop)	Semua komponen dapat ditampilkan dengan baik
3	Firefox Browser (Mobile)	Website ditampilkan secara responsive, kecuali menu virtual tour tidak responsive saat di mode portrait mobile browser pada bagian virtual tour nya tidak seperti tampilan pada mode landscape <i>mobile browser</i>
4	Chrome (Mobile)	Website ditampilkan secara responsive, kecuali menu virtual tour tidak responsive saat di mode portrait mobile browser pada bagian virtual tour nya tidak seperti tampilan pada mode landscape <i>mobile browser</i> .

Pengujian *portability* menghasilkan bahwa aplikasi dapat dioperasikan pada desktop dan mobile browser. Aplikasi yang dioperasikan pada mobile browser tidak responsive pada saat di mode portrait mobile browser pada bagian virtual tour tidak sesuai seperti tampilan pada mode landscape mobile browser dan desktop browser yang responsive tampilannya, hal ini dikarenakan ukuran virtual tour tidak sesuai dengan mode portrait mobile browser, sehingga tidak disarankan ditampilkan pada tampilan portrait mobile browser.

F. Distribution (Distribusi)

Aplikasi ini di-hosting di internet sehingga dapat diakses dimana saja dengan menggunakan *desktop* maupun *mobile browser*. Pendistribusian aplikasi ini dapat dilakukan melalui media sosial ataupun dengan menyisipkan *link website* saat menyebarkan angket pertanyaan pengujian usability.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis dan pengujian aplikasi *virtual tour* lokasi rekreasi dan hiburan keluarga di Pontianak, maka didapat kesimpulan seperti berikut:

1. Website Virtual Tour yang dibangun telah berhasil memberikan simulasi dari lingkungan lebih nyata dengan memuat kumpulan foto panorama 360° x 180° dan terdapat pemandu suara layaknya pemandu wisata yang dapat memberikan arahan serta informasi terkait Istana Kadriah. Hasil dari pengujian *blackbox*, aplikasi berhasil beroperasi dengan baik dan bebas dari kesalahan.

2. Berdasarkan hasil pengujian blackbox, dapat diketahui bahwa aplikasi telah dapat berjalan dengan baik sesuai skenario yang diinginkan.
3. Hasil dari pengujian *usability*, berdasarkan jawaban dari responden menghasilkan nilai persentase dengan rata rata 90,17% dan masuk dalam kriteria sangat layak digunakan.
4. Hasil dari pengujian *portability*, aplikasi dapat beroperasi dengan baik melalui perangkat *desktop* maupun perangkat *mobile*.

REFERENSI

- [1] Harianto, Rancang Bangun Aplikasi Virtual Tour Museum Provinsi Kalimantan Barat Untuk Edukasi Sejarah, Pontianak: Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Universitas Tanjungpura, 2016.
- [2] F. V. Handjojo, Perancangan dan Implementasi Aplikasi Content Management System dengan Format Virtual Online Tour, Pontianak: Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Universitas Tanjungpura, 2013.
- [3] Easypano Holding Inc, "Virtual Tour Software, Panorama Software, and Photo Stitching Software Developer: Easypano," [Online]. Available: <http://www.easypango.com/companyinfo.html>. [Diakses 30 Juli 2018].
- [4] I. Binanto, Multimedia Digital - Dasar Teori dan Pengembangannya, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [5] R. S. Pressman, Pendekatan Praktisi Rekayasa Perangkat Lunak, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [6] Z. Akamiyati, Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Informasi Bimbingan Tugas Akhir Skripsi Online Untuk Mahasiswa Tingkat Akhir Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY, Yogyakarta: Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.
- [7] J. Rubin dan D. Chisnell, Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2008.
- [8] S. Vidiardi, Pengembangan Museum Virtual Interaktif Menggunakan Teknologi Desktop Virtual Reality Pada Museum Ranggawarsita, Semarang: Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Semarang, 2015.
- [9] V. Salonen, "Automatic Portability Testing," 2012. [Online]. Available: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/40043/1/URN%3ANBN%3AFi%3Aju-201210212735.pdf>. [Diakses 30 Juli 2018].
- [10] E. Shohifah, Aplikasi Virtual Taman Sari 3 Dimensi Menggunakan Unity, Yogyakarta: Skripsi Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, 2013.
- [11] M. Suyanto, Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2003.
- [12] Sugiyono, Memahami Penelitian Kualitatif, Bandung: Alfabeta, 2012.
- [13] R. A. Sukanto dan M. Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung: Informatika, 2013.
- [14] M. Redha, "Rancang Bangun Aplikasi Webgis Penyedia Jasa Properti Online Berbasis Virtual Online Tour," Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN), vol. 4, no. 3, pp. 356-360, 2016.
- [15] H. M. Raja, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Kota Pontianak," Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), vol. 1, no. 2, pp. 64-71, 2015.
- [16] N. H. Yurida, "Aplikasi Virtual Tour Pada Ruang Pelayanan RSUD Dr. Soedarso Pontianak". Pontianak : Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura. 2018
- [17] Dio, "Rancang Bangun Aplikasi *Virtual Tour* Lokasi Rekreasi dan Hiburan Keluarga di Pontianak". Pontianak : Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura. 2018