



Pengembangan Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Bagian Mandala 4 di Pura Besakih

Gede Supri Adnyana^{1*}, I Gede Mahendra Darmawiguna², I Made Putrama³

¹²³ *Jurusan Pendidikan Teknik Informatika/FTK, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja, Indonesia*

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 January 2020
Received in revised form
10 February 2020
Accepted 12 March 2020
Available online 25 April
2020

Kata Kunci:

*Virtual Reality, digitalisasi,
Pura Penataran Agung
bagian Mandala 4 di Pura
Besakih, Waterfall*

Keywords:

*Virtual Reality,
digitalization, Penataran
Agung Temple, Mandala 4
section, Besakih Temple,
Waterfall*

ABSTRAK

Pengembangan Virtual Reality untuk digitalisasi Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 di Pura Besakih merupakan Salah satu pemanfaatan teknologi yang digunakan sebagai media informasi sekaligus sebagai media untuk melestarikan Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 sebagai bagian dari Pura Besakih dan juga sebagai warisan budaya selain itu Pura ini memiliki perjalanan sejarah sehingga dibuatkan sebuah media digitalisasi sebagai konservasi warisan budaya yaitu dengan menggunakan Virtual Reality. Aplikasi ini akan mengajak pengguna untuk dapat menikmati dan melihat keadaan Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 di Pura Besakih dengan detail. Pengguna tidak hanya bisa melihat tapi juga dapat melakukan pergeseran ke arah mana yang ingin dilihat sehingga dirasakan sebuah pengalaman seolah-olah berada di Pura Petaran Agung bagian Mandala 4 di Pura besakih.

ABSTRACT

The development of Virtual Reality for digitizing the Mandat 4 Great Temple part of Mandala 4 in Besakih Temple is one of the uses of technology that is used as an information medium as well as a medium for preserving the Great Penataran Agung Temple as part of the Besakih Temple and also as a cultural heritage besides this Temple has historical journey so as to make a digitizing media as a conservation of cultural heritage that is by using Virtual Reality. This application will invite users to be able to enjoy and see the state of Penataran Agung Temple Mandala 4 section in Besakih Temple in detail. Users can not only see but can also shift towards which one wants to be seen so that it feels an experience as if they were in the Petaran Agung Temple section of Mandala 4 in Besakih Temple.

Copyright © Universitas Pendidikan Ganesha. All rights reserved.

* Corresponding author.

E-mail addresses: supri88@gmail.com (Gede Supri Adnyana)

1. Pendahuluan

Bali merupakan salah satu provinsi di Indonesia dan juga merupakan salah satu pulau di Kepulauan Nusa Tenggara. Bali terkenal dengan keunikan seni-budaya, di mana Bali memiliki kebudayaan baik dalam warisan budaya yang ada sejak lama maupun potensi kebudayaan yang masih terus digali sebagai bentuk kebudayaan yang akan di kembangkan sebagai kebudayaan daerah. Kebudayaan daerah inilah yang akan mendukung dan mewujudkan kebudayaan nusantara sebagai warisan budaya. Pulau Bali diwarisi pura-pura yang sangat tua, sakral, dan memiliki nilai seni yang sangat tinggi. Pura di Bali yang saat ini sudah termasuk dalam warisan budaya yang terdaftar di UNESCO. Salah satu pura Kahyangan Rwa Bineda sebagai simbol Purusa yang terletak di Kabupaten Karangasem dan memiliki nilai sejarah yang sangat tinggi yaitu Pura Besakih .

Pura besakih Sebagai bangunan suci, Pura merupakan sarana peribadatan bagi umat Hindu dalam usahanya melakukan penyerahan diri dan mendekati diri dihadapan Sang Hyang Widhi Wasa sehingga dapat meningkatkan kualitas umat manusia sebagai makhluk individu dan makhluk sosial. Diharapkan manusia dapat mengembangkan dirinya untuk saling mengenal diantara sesama umat sehingga kerukunan intern umat Hindu dapat terwujud.

Berdasarkan apa yang tercantum dalam ajaran-ajaran agama Hindu tentang Panca Yadnya, sampai saat ini setiap kali umat Hindu akan membangun sesuatu bangunan baik rumah, warung, kantor-kantor sampai kepada pembangunan Pura, demikian pula memulai bekerja di sawah ataupun di perusahaan-perusahaan, terlebih dahulu mereka mengadakan upacara yadnya seperti Nasarin atau Mendem Dasar Bangunan. Setelah itu barulah pekerjaan dimulai, dengan pengharapan agar mendapatkan keberhasilan secara spiritual keagamaan Hindu di samping usaha-usaha yang dikerjakan dengan tenaga-tenaga fisik serta kecakapan atau keahlian yang mereka miliki. Selanjutnya memperhatikan isi lontar Markandeya Purana itu tadi dan dihubungkan pula dengan kenyataan-kenyataan yang dapat kita saksikan sehari-hari sampai saat ini tentang tata kehidupan masyarakat khususnya dalam hal pengaturan desa adat dan subak di persawahan. Oleh karena itu dapat kita simpulkan bahwa Besakih adalah tempat pertama para leluhur kita yang pindah dari gunung Raung di Jawa Timur mula-mula membangun suatu desa dan lapangan pekerjaan khususnya dalam bidang pertanian dan peternakan. Demikian pula mengembangkan ajaran-ajaran agama Hindu.

Di sebelah utara Pura Basukihan terletak megah Pura Penataran Agung. Di antara semua pura-pura yang termasuk dalam kompleks Pura Besakih, Pura Penataran Agung inilah yang terbesar, terbanyak bangunan-bangunan pelinggihnya, terbanyak jenis upakarnya dan merupakan pusat dan semua pura yang ada di Besakih. Dalam Raja Purana Besakih dikatakan bahwa Pura Penataran Agung Besakih adalah tempat Pesamuaning Batara Kabeh.

Dalam kegiatan pelestarian warisan budaya, bidang inventaris masih sebatas pendataan saja namun untuk arsip situs warisan budaya telah disimpan dalam bentuk buku warisan budaya. dalam waktu dua bulan kedepan Dinas Kebudayaan akan melakukan pelestarian dengan cara membuat sebuah website dimana di dalam website tersebut terdapat informasi tentang peninggalan warisan budaya yang ada di Kabupaten Karangasem. dari hasil wawancara diatas di butuhkan sebuah konservasi, dimana konservasi merupakan proses pengelolaan agar makna kultural terjaga dengan baik, sehingga warisan budaya dapat terjaga hingga generasi berikutnya.

Adapun beberapa penelitian terkait dengan Pengembangan *Virtual Reality* untuk Digitalisasi Pura Besakih, salah satunya penelitian yang dirancang oleh Ririn Threesiana, *et al.*, (2013) dengan judul penelitian yaitu "Pengembangan *Virtual Reality GIS* untuk Dokumentasi Konservasi Warisan Budaya (Study Kasus: Kompleks Candi Sewu)". *Virtual Reality* ini dibuat sebagai aplikasi pariwisata, dimana pengguna dapat mengetahui tentang informasi sejarah adanya Candi Sewu, bangunan candi dan alam sekitarnya yang berada di Candi Sewu.

Penelitian terkait tentang pengenalan tata letak bangunan di bali pernah dilakukan oleh I Gede Mahedra Darmawiguna, *et al.*, (2014) yang berjudul "*Augmented Reality for the Documentation of Cultural Heritage Building Modelling in Bali, Indonesia*". Penelitian ini bertujuan untuk mendokumentasikan warisan budaya struktur bangunan asli Bali untuk mencegah hilangnya informasi penting ketika hal-hal negatif seperti bencana alam yang akan terjadi di masa depan. Bangunan ini difokuskan pada dua Pura terbesar di Bali, Pura Besakih dan Pura Ulundanu Batur serta model rumah adat Bali yang menggunakan sistem *Asta Kosala Kosali*. Hasil akhir dari penelitian ini berupa aplikasi Android dan AR-Book yang menampilkan bentuk 3 dimensi dengan marker *Quick Response Code (QR)* dan ditampilkan lewat kamera smartphone sesuai dengan marker yang dibuat.

Penelitian terkait *Augmented Reality* yang dilakukan oleh I Komang Susena, *et al.* (2014) dari Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha dengan judul "*Augmented Reality Book Pengenalan Tata Letak Bangunan Pura Catur Loka Phala Besakih*". Penelitian menerapkan teknologi *Augmented Reality*

dengan mengimplementasi *library* Vuforia menggunakan aplikasi Unity 3D yang dapat melakukan pelacakan penanda atau Quick Response Code (QR) sehingga dapat menampilkan objek 3 dimensi bangunan Pura Catur Loka Phala Besakih atau empat pura yang mengelilingi Pura Padma Tiga di Pura Besakih yaitu Pura Ulun Kulkul, Pura Batu Madeg, Pura Gelap, dan Pura Kiduling Kreteg beserta tata letaknya serta diikuti dengan suara narasi penjelasannya. Dalam penelitian ini, hasil akhir berupa aplikasi Android dan buku *AR-Book*, dimana aplikasi ini dapat digunakan dalam mempelajari dan melestarikan Pura Catur Loka Phala Besakih.

Penelitian terkait *Virtual Reality* pernah dilakukan oleh Padma Nyoman Crisnapati, et al. (2017) dari STIKOM Bali dengan judul “Pengembangan Prototipe 3D 360° *Virtual Reality* Video Pura Besakih Menggunakan Blender”. Penelitian ini menampilkan Pura Besakih dalam bentuk video 360 derajat yang didesain secara 3 dimensi. Pengguna dapat melihat hasil dari prototipe *Virtual Reality* Pura Besakih secara 360 derajat sehingga pengguna dapat merasakan seolah-olah sedang berada di Pura Besakih. Dalam penelitian ini, hasil akhir masih berupa prototipe sehingga objek 3 dimensi belum mencakup keseluruhan Pura Besakih.

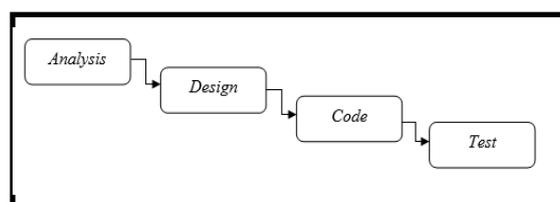
Salah satu pemanfaatan teknologi digunakan sebagai media informasi sekaligus sebagai media untuk melestarikan Pura Penataran Agung sebagai bagian dari Pura Besakih dan juga sebagai warisan budaya. Adapun teknologi yang sesuai dengan penelitian terkait yaitu *Virtual Reality* adalah sebuah teknologi yang membuat pengguna atau user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh komputer, sehingga pengguna merasa berada di dalam lingkungan tersebut (Bahar, 2014).

Teknologi *virtual reality* yang pertama adalah peta bioskop Aspen, yang diciptakan oleh MIT pada tahun 1977. Programnya adalah suatu simulasi kasar tentang kota Aspen di Colorado, dimana para pemakai bisa mengembara dalam salah satu dari tiga gaya yaitu musim panas, musim dingin, dan poligon. Dua hal pertama tersebut telah didasarkan pada foto, karena para peneliti benar-benar memotret tiap-tiap pergerakan yang mungkin melalui pandangan jalan kota besar pada kedua musim tersebut, dan yang ketiga adalah suatu model dasar 3 dimensi kota besar. Akhir tahun 1980 istilah “*Virtual Reality*” telah dipopulerkan oleh Jaron Lanier, salah satu pelopor modern dari bidang tersebut. Lanier yang telah mendirikan perusahaan VPL Riset pada tahun 1985, telah mengembangkan dan membangun sistem “kacamata hitam dan sarung tangan” yang terkenal pada masa itu. *Virtual Reality* merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan suatu simulasi terhadap suatu objek nyata dengan menggunakan komputer yang mampu membangkitkan suasana 3 dimensi sehingga membuat pemakai seolah-olah terlibat secara fisik. Sistem seperti ini biasanya dapat digunakan untuk perancang obat, arsitek, insinyur, pekerja medis, dan bahkan orang awam untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang meniru dunia nyata. Lingkungan *virtual reality* pada umumnya menyajikan pengalaman visual. (Meidelfi, 2018).

Berdasarkan paparan tersebut, peneliti termotivasi mengembangkan sebuah aplikasi *Virtual Reality* yang menampilkan animasi 3 dimensi Pura Penataran Agung pada bagian Mandala 4 akan membantu dalam proses pendokumentasian Pura Besakih sebagai konservasi warisan budaya Pura Besakih yang berbasis digitalisasi yang dalam hal ini penulis melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan *Virtual Reality* Untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Bagian Mandala 4 di Pura Besakih”.

2. Metode

Pengembangan *Virtual Reality* untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 di Pura Besakih ini menggunakan siklus hidup pengembangan perangkat lunak SDLC (*Software Development Life Cycle*) dalam bentuk sekuensial linear atau model air terjun (*Waterfall*). Adapun pengertian dari SDLC ini adalah suatu pendekatan yang sistematis dan berurutan. Tahapan-tahapannya adalah Requirements (analisis sistem), Analysis (analisis kebutuhan sistem), Design (perancangan), Coding (implementasi) dan Testing (pengujian).



Gambar 1. Model *Waterfall*

3. Hasil dan pembahasan

A. Hasil Tahap Analysis

Tahap ini merupakan pengumpulan informasi dan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap ini dilakukan pencarian referensi mengenai teori-teori yang diperlukan dan bagaimana menerapkannya dalam teknologi berbasis Virtual Reality.

Hasil pada tahap ini adalah informasi secara lengkap, yang nantinya harus dipenuhi oleh aplikasi yang dikembangkan. Adapun kebutuhan fungsional dan nonfungsional aplikasi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

Kode	Deskripsi
KF-01	Aplikasi dapat menampilkan menu utama aplikasi
KF-02	Aplikasi mampu menampilkan objek 3D secara virtual dan menampilkan informasi tentang nama dan fungsi setiap pelinggih dengan mengarahkan kontroler ke objek tersebut, Ruang lingkup visualisasi letak bangunan yaitu Mandala 4.
KF-03	Aplikasi mampu menampilkan informasi tentang identitas pengembang dengan menekan tombol tentang.
KF-04	Aplikasi mampu menampilkan petunjuk tentang aplikasi
KF-05	Aplikasi mampu menampilkan perintah keluar dari aplikasi.

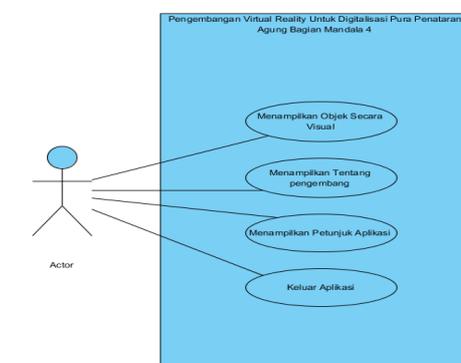
Tabel 2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kode	Deskripsi
SKPL-NF-01	<i>Usability</i> :Aplikasi memiliki rancangan antarmuka perangkat lunak yang <i>user friendly</i>
SKPL-NF-02	<i>Performance</i> :Aplikasi berjalan pada perangkat Komputer dan HTC VIVE
SKPL-NF-03	<i>Data Integrity</i> :Arsitektur bangunan yang dibuat dalam aplikasi ini sesuai dengan data denah tata letak bangunan Pura Penataran Agung Bagian Mandala 4 di Pura Besakih
SKPL-NF-04	<i>Efficiency</i> :Aplikasi dapat mengikuti gerakan <i>controller</i> dan <i>headset</i> HTC VIVE.

B. Hasil Tahap Design

1. Use case Diagram

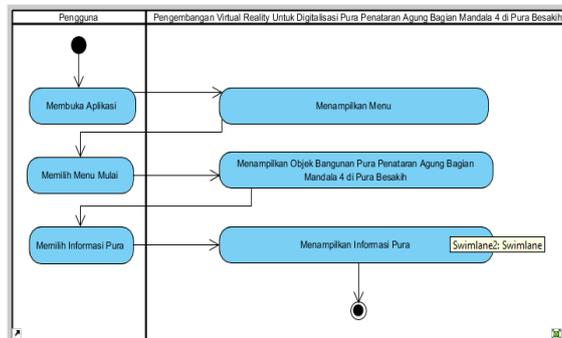
Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Adapun use case Diagram Pengembangan Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Bagian Mandala 4 Di Pura Besakih.



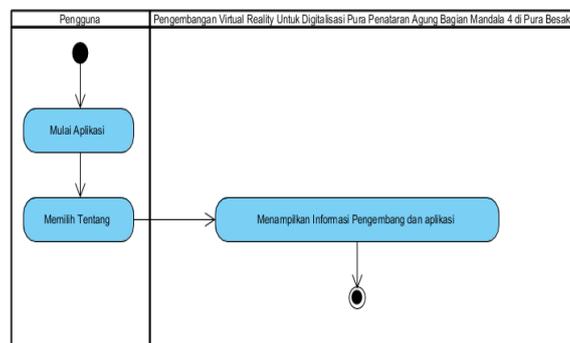
Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

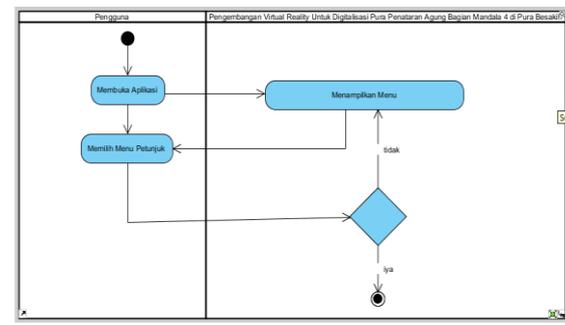
Activity diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir dapat dilihat pada gambar berikut.



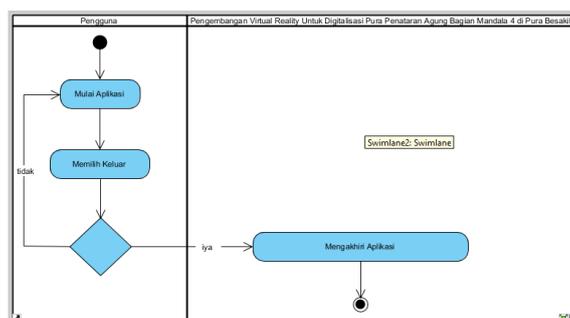
Gambar 3. Activity Diagram Menampilkan Objek secara Virtual



Gambar 4. Activity Diagram Menampilkan informasi pengembang



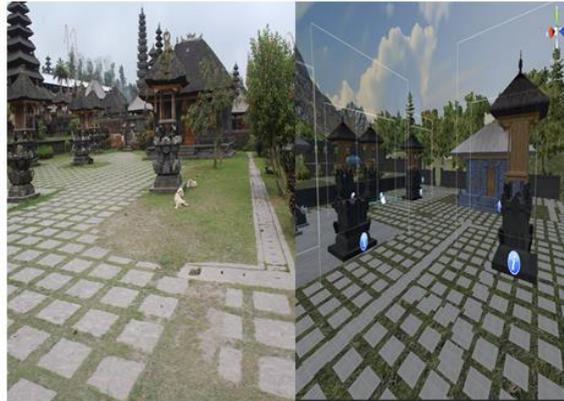
Gambar 5. Activity Diagram Petunjuk



Gambar 8. Activity diagram Keluar dari Aplikasi

C. Hasil Tahap Implementasi

Pada tahap ini peneliti akan melakukan implementasi aplikasi Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4. Berikut ini akan dijelaskan hasil dari pemodelan bangunan Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4 dengan perbandingan menggunakan foto bangunan asli Pura.



Gambar 6. Tampilan dalam pura penataran agung di mandala 4



Gambar 7. Bale pepelik linggih bhatara daneswara



Gambar 8. Bale Kampuh



Gambar 9. Meru tumpang 11 Pelinggih Ida Ratu Sunaring Jagat

Pada tahap ini peneliti akan melakukan implementasi aplikasi Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4. Aplikasi akan diimplementasikan kepada masyarakat umum, Dinas Kebudayaan Kabupaten Karangasem dan Manajemen Operasional Kawasan Pura Besakih. Adapun tahapan dalam melakukan implementasi Aplikasi Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. implementasi Aplikasi Virtual Reality

Tahap	Penjelasan
1	Peneliti memperkenalkan aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 di Pura Besakih
2	Peneliti menjelaskan tata cara menggunakan <i>Virtual Reality</i> untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 di Pura Besakih mulai dari membuka aplikasi, memilih menu, dan cara melihat objek bangunan beserta informasinya.
3	Masyarakat atau pengguna akan mencoba menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 di Pura Besakih untuk melihat bangunan Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 di Pura Besakih.

D. Hasil Tahap Testing

Tahap testing dilakukan setelah tahap implementasi selesai. Tahap testing dilakukan dengan tujuan mengetahui kekurangan maupun kesalahan (error) dari aplikasi yang dikembangkan, sehingga aplikasi masih bisa diperbaiki untuk mengurangi kesalahan-kesalahan yang terjadi sebelum aplikasi dirilis ke masyarakat umum. Pada tahap testing akan dilakukan enam jenis pengujian yaitu Uji Whitebox, Uji Blackbox, Uji Usability, Uji Performance Efficiency, Uji Data Integrity, dan Uji Respon Pengguna.

1. Uji Whitebox

Uji Whitebox adalah pengujian untuk memperlihatkan cara kerja dari produk secara rinci sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dengan menggunakan struktur kendali dari prosedur yang ada di rancangan. Pengujian Whitebox pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja aplikasi secara internal dan untuk menjamin operasi-operasi internal sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dengan menggunakan struktur kendali dari prosedur yang di rancangan. Dari Uji Whitebox dinyatakan bahwa tidak terdapat kesalahan .

2. Uji Blackbox

Uji Blackbox adalah pengujian untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan. Uji Blackbox ditujukan ke responden di luar peneliti. Tujuan adanya Blackbox testing pada aplikasi Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4.

Dari Uji Blackbox dengan 9 kriteria dinyatakan bahwa tidak terdapat kesalahan atau ketidaksesuaian hasil dari proses.

3. Uji Usability

Rancangan instrument pengujian Usability Testing mengenai pengalaman pengguna selama menggunakan aplikasi dimana metode yang digunakan adalah metode SUS (Scale Usability System), pengujian dilakukan dengan cara memberikan 10 pertanyaan selama menggunakan aplikasi bertujuan untuk melihat tingkat kemudahan dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan atau berinteraksi dengan sebuah sistem.

Dari Uji Usability didapatkan rata-rata persentase yaitu 80% yang masuk dalam kriteria baik (B) dimana aplikasi di terima dengan sangat baik oleh pengguna aplikasi dengan kebenaran proses.

4. Uji Performance & Efficiency

Rancangan angket uji performance & efficiency dimana uji ini ditujukan untuk memvalidasi visual design, interface, audio, time-behavior dari aplikasi yang dirancang.

Uji performance efficiency pada penelitian ini dilakukan pada 5 orang responden yang dilakukan dengan melibatkan pegawai Dinas Kebudayaan Kabupaten Karangasem dan staff Manajemen Operasional Kawasan Pura Besakih. Dari Uji Performance & Efficiency didapatkan rata-rata persentase respon dari 5 orang responden yaitu 86% yang masuk dalam kriteria sangat baik (A) dimana aplikasi di terima dengan sangat baik oleh pengguna aplikasi dari kesesuaian warna dan desain aplikasi, kesesuaian tulisan dengan aplikasi, kemenarikan tampilan, ketetapan ukuran dan pemilihan jenis tulisan, pewarnaan objek 3D pelinggih sudah sesuai, pemilihan ukuran menu sudah tepat, dari segi menu aplikasi mudah digunakan, fungsi tombol aplikasi sudah sesuai, kejelasan bahasa dalam narasi, kesesuaian musik latar dengan tema dan waktu mempelajari menggunakan aplikasi cepat.

5. Uji Data Integrity

Rancangan angket uji data integrity dimana uji ini ditujukan untuk memvalidasi keabsahan dan keakuratan data dari aplikasi yang dirancang.

Uji data integrity pada penelitian ini dilakukan pada 2 orang responden yang dilakukan dengan melibatkan Jero Bendesa Adat Desa Besakih dan Jero Mangku di Pura Penataran Agung.

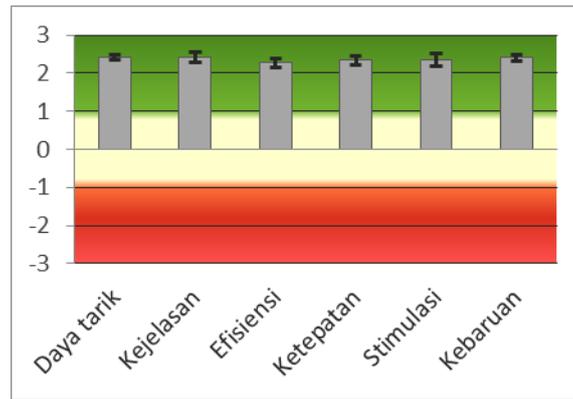
Dari Uji Data Integrity tersebut menyatakan bahwa pengembangan aplikasi yang peneliti lakukan sudah sesuai dilihat dari kesesuaian objek Pura yang dikenalkan, kesesuaian narasi dengan objek Pura yang ditampilkan, ketetapan penggunaan kata dan kalimat dalam narasi bahasa serta kelengkapan informasi yang disampaikan sudah sesuai dengan alur prosesnya.

6. Uji Respon Pengguna

Pengujian terhadap pengguna digunakan untuk mengetahui tanggapan atau respon dari pengguna setelah menggunakan aplikasi. Adapun metode yang digunakan dalam uji respon pengguna untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna yaitu User Experience Questionnaire (UEQ). Uji ini akan dilakukan dengan pemberian angket dengan ada 27 pertanyaan yang akan diberikan kepada pengguna.

Uji respon pengguna ini melibatkan 20 pengguna untuk menggunakan aplikasi agar bisa mengetahui tanggapan dari pengguna lewat angket respon pengguna. Setelah peneliti mendapatkan jawaban dari pengguna, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan. Dari Uji Pengguna tersebut didapatkan rata-rata persentase respon dari 20 orang responden yaitu Aplikasi Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 memiliki impresi positif (nilai mendekati kearah 1 dan seterusnya) berturut-turut dalam kelompok Daya tarik, Kejelasan, Efisiensi, Ketepatan, Stimulasi, dan Kebaruan.

Adapun grafik nilai rata-rata impression kelompok dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan grafik nilai rata-rata pertanyaan sesuai kelompoknya. Nilai rata-rata impresi antara -0.8 dan 0.8 merupakan nilai evaluasi positif dan nilai-nilai < -0.8 merupakan evaluasi negatif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung bagian Mandala 4 memiliki impresi positif (nilai mendekati kearah 1 dan seterusnya) berturut-turut dalam kelompok Daya tarik, Kejelasan, Efisiensi, Ketepatan, Stimulasi, dan Kebaruan. Kelengkapan.



Gambar 10. Grafik Nilai Rata-rata Impression Kelompok

4. Simpulan dan saran

Pada Berdasarkan hasil analisis, desain, implementasi dan pengujian pada penelitian Pengembangan Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4 menggunakan menggunakan siklus hidup pengembangan perangkat lunak SDLC (Software Development Life Cycle) dalam bentuk sekuensial linear atau model air terjun (Waterfall) dengan empat tahapan yaitu tahapan Analisis, Desain, Kode dan Tes. Pada tahap Implementasi menggunakan beberapa aplikasi yaitu bahasa pemrograman C#, Unity untuk pembuatan aplikasi berbasis Virtual Reality dengan framework SteamVR, Blender 3D untuk pembuatan objek 3D dan tekstur bangunan, dan Adobe Audition untuk mengedit suara narasi. Aplikasi Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih bagian Mandala 4 mampu menampilkan bangunan dan pelinggih di Pura Penataran Agung Besakih Bagian Mandala 4, menampilkan tata letak, nama bangunan dan pelinggih Pura Penataran Agung Besakih Bagian Mandala 4, serta pengguna dapat merasakan suasana berada di Pura Penataran Agung bagian mandala 4 di Pura Besakih dengan berbasis Virtual.
2. Agung Besakih Bagian Mandala 4 Respon pengguna yaitu masyarakat umum terhadap Virtual Reality untuk Digitalisasi Pura Penataran Agung Besakih Bagian Mandala 4 mendapat respon yang baik, mereka sangat tertarik dan antusias untuk mencoba aplikasi dengan mengenal bangunan dan pelinggih serta nama-namanya yang ada di Pura Penataran Agung Besakih Bagian Mandala 4 secara virtual yang seolah-olah berada di Pura Penataran Agung Besakih Bagian Mandala 4. Dari hasil uji respon di lapangan terhadap 20 responden dengan menggunakan pengujian UEQ di dapat hasil memiliki impresi positif (nilai mendekati kearah 1 dan seterusnya) berturut-turut dalam kelompok Daya tarik, Kejelasan, Efisiensi, Ketepatan, Stimulasi, dan Kebaruan.

Daftar Rujukan

- D. Banjarnahor *et al.*, "Toba Museum ' Museum Berbasis Virtual Reality Untuk Mempromosikan Kebudayaan Sumatera Utara a ' Toba Museum ' Museum-Based Virtual Reality To Promote Culture of North Sumatera ,'" vol. 2, no. 2, pp. 733–740, 2016.
- I. D. S. IDS, "MEMAHAMI LEBIH DALAM PENGERTIAN ANIMASI 3D," 2016. [Online]. Available: <https://idseducation.com/articles/memahami-lebih-dalam-pengertian-animasi-3d/>.
- I. G. M. Darmawiguna, M. Windu, A. Kesiman, and P. N. Crisnapati, "Augmented Reality for the Documentation of Cultural Heritage Building Modelling in Bali , Indonesia," 2014.
- I. K. Susena, P. N. Crisnapati, I. M. G. Sunarya, and I. G. M. Darmawiguna, "AUGMENTED REALITY BOOK," vol. 3, pp. 11–18, 2014.
- K. G. D. Herlangga, "Virtual Reality dan Perkembangannya," 2016. [Online]. Available: <https://www.codepolitan.com/virtual-reality-dan-perkembangannya>.
- M. Rachman, "Konservasi Nilai Dan Warisan Budaya," *Indones. J. Conserv.*, 2012.

- Maharlika, "No Title." [Online]. Available: www.academia.edu. www.babadbali.com, "No Title," 2000. [Online]. Available: <https://www.babadbali.com/pura/plan/besakih.htm>.
- Meidelfi, Dwiny. 2018. Visualisasi 3D Gedung dengan Konsep Virtual Reality Berbasis Android: Studi Kasus. Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi. Volume 18 Number 1, 2018.
- P. N. Crisnapati, M. Agus, S. Prihantana, and B. K. Wijaya, "Pengembangan Prototipe 3D 360 ° Virtual Reality Video Pura Besakih Menggunakan Blender," pp. 437-440, 2017.
- R. Threesiana *et al.*, "Development Of Virtual Reality Gis For Cultural Heritage Conservation (Case Study : Sewu Temple) Pembangunan Virtual Reality Gis Untuk Dokumentasi Konservasi Warisan Budaya (Study Kasus : Kompleks Candi Sewu)," vol. 1, no. 2, pp. 17-30, 2013.
- Y. Firmansyah, "Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Studi Kasus Pondok Pesantren Al-Habi Sholeh Kabupaten Kubu Raya , Kalimantan Barat," vol. 4, no. 1, 2018.
- Y. Iskandar, "bali.tribunnews.com," 2012. [Online]. Available: <https://bali.tribunnews.com/2012/10/15/unesco-lindungi-pura-besakih-sejak-1995>.