

AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID UNTUK APLIKASI PROMOSI TOURIST PLACE OF INTEREST (TPI) DI WILAYAH CIAYUMAJAKUNING

SELVIA LORENA BR GINTING, RAJA ARIF RAMOZA, YOGIE RINALDY GINTING
Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia

Wilayah Ciayumajakuning merupakan kekuatan ekonomi yang baru dan besar di Jawa Barat sesudah kawasan Bandung Raya. Untuk mengoptimalkan pembangunan di sana, setiap kabupaten dan kota seharusnya menggabungkan bermacam ragam potensi daerah, salah satunya adalah potensi wisata. Tourist Place of Interest (TPI) di Wilayah Ciayumajakuning memiliki daya tarik yang unik, menarik dan layak untuk dikunjungi bagi para wisatawan domestic maupun non domestik. Namun sayangnya promosi TPI di Wilayah Ciayumajakuning yang dilakukan kurang menarik minat para wisatawan untuk berkunjung ke wilayah tersebut. Berdasarkan masalah yang didapatkan maka dibutuhkan aplikasi promosi TPI agar mempermudah para wisatawan memperoleh informasi berupa gambaran dari TPI yang ingin dikunjungi. Kelebihan dari aplikasi ini adalah wisatawan dapat melihat secara real TPI yang ingin dikunjungi, karena gambaran dari TPI akan tampil di layar smartphone Android dengan animasi tiga dimensi serta efek yang menarik yang akan membuat para wisatawan bisa merasakan seakan-akan mereka berada di TPI Wilayah Ciayumajakuning dan merasakan seolah-olah berada di lokasi tersebut. Tujuan dibuatnya aplikasi ini adalah agar dapat menarik minat wisatawan sebanyak-banyaknya untuk berkunjung ke wilayah Ciayumajakuning sehingga jumlahnya meningkat dan diharapkan dapat meningkatkan pelayanan dibidang pariwisata. Aplikasi ini menggunakan teknologi augmented reality marker based sehingga gambaran objek wisata berupa animasi tiga dimensi atau dua dimensi tampil dilayar smartphone Android dengan alat bantu marker berupa salah satu gambar dari TPI di Wilayah Ciayumajakuning. Dari hasil yang didapatkan aplikasi TPI dapat berjalan dengan baik dengan menggunakan marker, animasi tiga dimensi atau dua dimensi dapat berjalan di layar smartphone Android, serta dari hasil kuesioner yaitu sebesar 79.3% responden menyatakan setuju bahwa aplikasi promosi TPI ini dapat menarik minat para wisatawan dengan gambaran dan informasi yang disajikan aplikasi.

Keywords : Augmented Reality, Tourist Place of Interest (TPI), Ciayumajakuning

PENDAHULUAN

Pariwisata adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan wisata, termasuk pengusaha objek daya tarik wisata serta usaha-usaha yang terkait dengan bidang tersebut. Menurut Joyosuharto (1995) Pengembangan pariwisata memiliki tiga fungsi, yaitu: 1) menggalakkan ekonomi, 2) memelihara kepribadian bangsa dan kelestarian fungsi dan mutu hidup, 3) memupuk rasa cinta tanah air dan bangsa. Untuk menjalankan ketiga fungsi tersebut maka diperlukan pengembangan TPI dan daya tarik wisata, meningkatkan dan mengembangkan promosi dan promosi, serta meningkatkan pendidikan dan pelati-

han kepariwisataan. Pariwisata mampu menghasilkan pertumbuhan ekonomi, karena dapat menyediakan lapangan kerja, menstimulasi berbagai sektor produksi, serta memberikan kontribusi secara langsung bagi kemajuan-kemajuan dalam bidang lain yang dapat memberikan keuntungan dan kesenangan baik kepada masyarakat setempat maupun wisatawan dari luar.

Ciayumajakuning (Kota Cirebon, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Indramayu, Kabupaten Majalengka dan Kabupaten Kuningan) merupakan kekuatan ekonomi yang baru dan besar di Jawa Barat setelah kawasan Bandung Raya. Pemerintah daerah bersepakat untuk

memproyeksikan Ciayumajakuning tahun 2028 sebagai pusat pertumbuhan ekonomi yang prestisius. Sektor pariwisata menjadi salah satu andalan wilayah ini, untuk itu diperlukan peningkatan pelayanan pada sektor ini sehingga diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat Ciayumajakuning.

Wilayah Ciayumajakuning memiliki lebih dari seratus Tourist Place of Interest (TPI) diantaranya ada waduk, sungai, keraton, museum, goa, lembah, pantai, laut, pulau, curuq dan lain-lain yang mempunyai ciri khas tersendiri dan layak untuk dijadikan destinasi wisatawan domestik maupun non domestik. Seringkali muncul masalah dalam memperoleh informasi mengenai TPI tersebut begitu pula ketika informasi untuk mencapai lokasi yang hendak dituju, terutama bagi wisatawan yang baru pertama kali mengunjungi kota atau daerah wisata yang ada di wilayah tersebut.

Selama ini informasi mengenai TPI didapatkan melalui jasa promosi (*Tour Guide*) ataupun melalui peta tetapi terkadang tidak membuat calon wisatawan merasa puas akan informasi yang diberikan seperti alamat yang kurang lengkap ataupun gambaran TPI yang ditampilkan oleh jasa promosi kurang menarik dan terkesan datar sehingga tidak menarik minat calon wisatawan.

Berdasarkan masalah tersebut maka dibutuhkan aplikasi Promosi TPI di Wilayah Ciayumajakuning agar mempermudah para wisatawan memperoleh informasi berupa gambaran dari TPI yang ingin dikunjungi. Kelebihan dari aplikasi yang ingin dirancang ini adalah wisatawan dapat melihat secara real TPI yang ingin dikunjungi yang akan tampil di layar smartphone Android sehingga wisatawan dapat merasakan seakan-akan mereka berada di lokasi tersebut. Hal tersebut dapat terjadi karena teknologi *Augmented Reality* (AR) yang akan membuat para wisatawan bisa merasakan seakan-akan mereka berada di lokasi TPI yang ditampilkan dan merasakan seolah-olah berada di lokasi tersebut.

Metode yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality* yaitu suatu teknologi yang menampilkan atau menambahkan benda-benda virtual tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksikan dalam bentuk waktu nyata (Erlansari, 2013). Benda-benda virtual yang ditampilkan berupa informasi visual yang akan membuat pengguna aplikasi mudah memahami. Hal tersebut membuat *Augmented Reality* berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Ada dua metode untuk menampilkan *Augmented Reality* yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless Based Tracking*, aplikasi ini akan dibangun

menggunakan metode *Marker Based Augmented Reality*, yaitu metode yang menggunakan penanda untuk menampilkan objek. Kamera smartphone Android digunakan untuk menangkap gambar penanda (marker) berupa pola yang dikenali oleh aplikasi untuk diDeskripsi dan ditentukan letak dari objek virtual (dalam hal ini TPI) yaitu berupa animasi 2D ataupun 3D yang disertai dengan suara-suara yang akan membuat objek terlihat lebih nyata. Hal tersebut akan memberikan gambaran kepada para wisatawan sehingga akan menarik minat mereka untuk berkunjung kesalah satu TPI yang ditawarkan.

2. PERANCANGAN SISTEM

a. Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan agar aplikasi yang akan dibangun dapat bekerja secara maksimal karena pada tahap ini tiap-tiap komponen dari aplikasi diidentifikasi dan dievaluasi permasalahan-permasalahan yang akan terjadi, hambatan-hambatan dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan saat membangun aplikasi sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan. Analisis merupakan tahapan yang paling penting, karena kesalahan dalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan di tahap selanjutnya.

b. Analisis Masalah

Ciayumajakuning merupakan kekuatan ekonomi yang baru dan besar di Jawa Barat setelah kawasan Bandung Raya. sektor pariwisata menjadi salah satu andalan wilayah ini, untuk itu diperlukan peningkatan pelayanan pada sektor ini sehingga diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat wilayah Ciayumajakuning.

Ciayumajakuning memiliki lebih dari seratus TPI contohnya waduk, sungai, keraton, museum, goa, lembah, pantai, laut, pulau, curuq dan lain-lain dengan berbagai keunikan tersendiri dan dapat dijadikan tujuan wisata oleh calon wisatawan. Namun sayangnya calon wisatawan sulit mendapatkan informasi atau gambaran dari salah satu TPI.

Berdasarkan masalah tersebut maka dibutuhkan aplikasi promosi TPI di Wilayah Ciayumajakuning dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sehingga dapat menarik minat calon wisatawan untuk berkunjung.

c. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional merupakan analisis yang dilakukan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan dalam implementasi teknologi *Augmented Reality*. Spesifikasinya meliputi:

- Analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*)
- Analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*)
- Analisis kebutuhan pengguna (*user*)

1) Analisis kebutuhan Fungsional

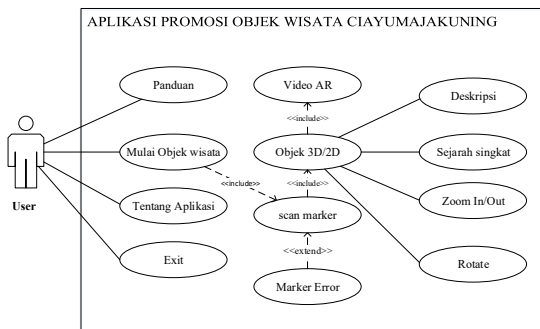
Analisis kebutuhan fungsional dilakukan untuk menggambarkan proses aktivitas yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan. Berikut adalah kebutuhan system yang diperlukan:

- Menampilkan 3D model dari TPI yang akan dipromosikan.
- Menampilkan informasi mengenai objek wisata.
- Membuat tombol virtual untuk merotasi objek wisata dan memperbesar atau memperkecil ukuran objek wisata pada layar smartphone

2) Pemodelan Sistem

a) Use Case Diagram

Use Case diagram digunakan untuk membantu mendeskripsikan fungsi dan fitur perangkat lunak dari perspektif pengguna. Sebuah Use Case menggambarkan interaksi antara pengguna aplikasi dengan system aplikasi dengan mendefinisikan fungsi-fungsi yang diperlukan sesuai dengan tujuan penggunaan aplikasi (Pressman, 2010). Use Case terdiri dari tiga bagian yaitu aktor, Deskripsi dan skenario. Berikut adalah Use Case diagram aplikasi promosi objek wisata yang akan dibangun:

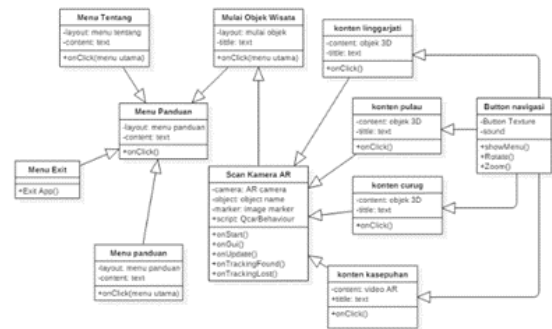


Gambar 1. Use case Diagram

b) Class Diagram

Class Diagram merupakan diagram yang menggambarkan struktur sistem dan deskripsi class serta hubungan antar class. Diagram Class memiliki tiga bagian yaitu attribute, operasi, dan nama. Setiap class pada sistem harus melakukan fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Class yang baik harus memiliki

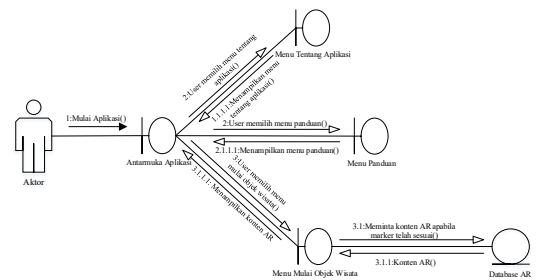
main class, interface class, dan entity class (Pressman, 2010) gambar 2. menampilkan spesifikasi dari class diagram pada aplikasi promosi objek wisata.



Gambar 2. Class Diagram

c) Collaboration Diagram

Collaboration diagram merupakan diagram yang memperlihatkan bagaimana objek dalam suatu sistem bekerja satu sama lain. Berikut collaboration diagram untuk aplikasi promosi objek wisata:



Gambar 3. Collaboration Diagram

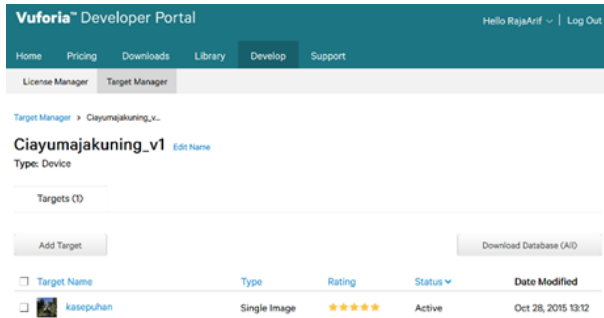
d. Perancangan Sistem

Setelah sistem diidentifikasi dan dievaluasi pada tahap analisis masalah, maka tahap selanjutnya adalah perancangan system. Perancangan sistem menerapkan analisis sistem yang telah dibahas sebelumnya menjadi beberapa elemen fungsi, struktur aplikasi, struktur data, algoritma, dan lain-lain yang kemudian disatukan menjadi satu kesatuan berupa blueprint atau cetak biru dari aplikasi yang akan dibangun.

1) Perancangan Marker

Marker pada Augmented Reality digunakan sebagai target untuk menampilkan data objek, marker dapat berupa Qr Code ataupun dalam berbentuk gambar. hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan marker adalah "Rating". Rating yang baik merupakan rating yang dapat digunakan untuk tracking, sedangkan rating yang buruk berarti marker terse-

but tidak memiliki fitur yang cukup (interesting poin didalam marker seperti edge, corner, dan lain-lain yang digunakan untuk tracking didalam image processing). Pada vuforia rating suatu marker dapat dilihat dari level bintang, semakin tinggi levelnya maka semakin tinggi kualitas tracking pada AR.



Gambar 4. Rating Level Marker

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa rating pada marker (pada target name) mendapatkan 5 bintang yang berarti marker sangat baik pada saat tracking.

Marker pada aplikasi promosi objek wisata ini terdiri dari empat marker dimana keempat marker ini akan digabungkan berupa brosur marker, brosur ini nantinya akan digunakan user untuk mendeteksi AR.



Gambar 5. Marker Aplikasi Promosi Objek Wisata

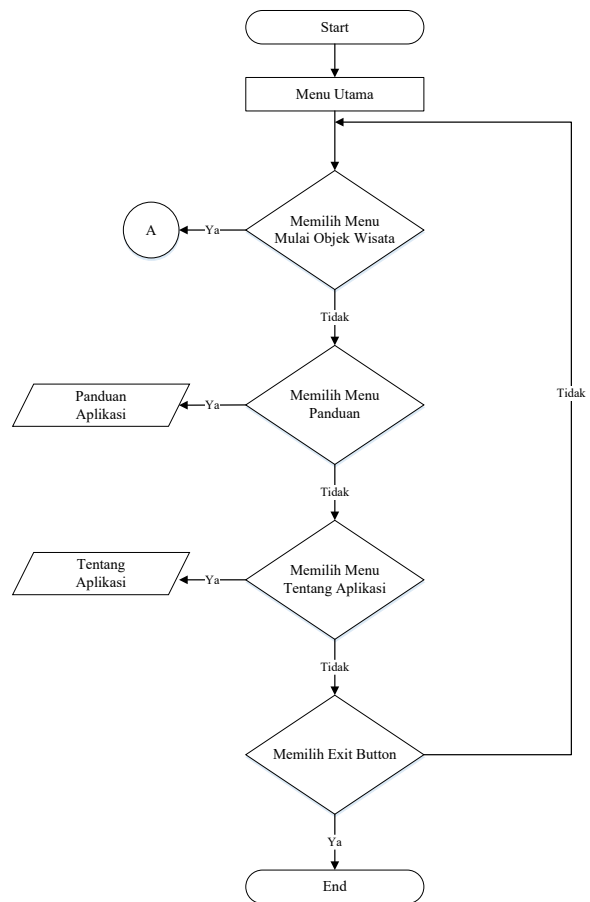
2) Perancangan Data

Pada perancangan data *Augmented Reality*, data yang diolah adalah data yang berbentuk objek 3D atau data 2D. pembuatan objek 3D ini berperan besar pada bagus atau tidaknya aplikasi promosi ini.

Dalam pembuatan objek 3D kita dapat menggunakan tools seperti 3ds max, blender, sketch up, dan lain-lain. Aplikasi promosi ini menggunakan 3ds max dalam pemodelan dan rendering objek 3D. file objek 3D yang telah dibuat harus di export menjadi bentuk .FBX, karena dalam Unity 3D menggunakan format tersebut untuk menambahkan objek 3D diaplikasinya.

3) Perancangan Prosedural

Perancangan procedural dibuat untuk menetapkan algoritma yang akan diterapkan di dalam sistem. Perancangan procedural sendiri ditunjukkan dalam bentuk *flowchart diagram* gambar 6 merupakan *flowchart* dari aplikasi promosi objek wisata ini.



Gambar 6. Flowchart Utama Aplikasi

IMPLEMENTASI HASIL PENGUJIAN

1. Implementasi Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari perancangan antarmuka aplikasi sebagai *frontend*. Menu *frontend* ini bertujuan sebagai antarmuka aplikasi dan user dalam mengakses aplikasi promosi objek wisata ini. Gambar 7 merupakan hasil screenshot menu *frontend* aplikasi promosi objek wisata.



Gambar 7. Tampilan Menu Utama Aplikasi

Pada gambar 7 menunjukkan antarmuka utama, pada aplikasi terdapat *header* dari menu utama dan terdapat empat tombol yaitu tombol mulai objek wisata untuk memulai *augmented reality*, menu tentang aplikasi untuk memberikan informasi tentang aplikasi, menu panduan untuk memberikan panduan penggunaan aplikasi pada user, dan exit untuk keluar dari aplikasi. Tombol-tombol tersebut juga dilengkapi dengan bunyi-bunyi tombol sehingga menjadi lebih menarik.



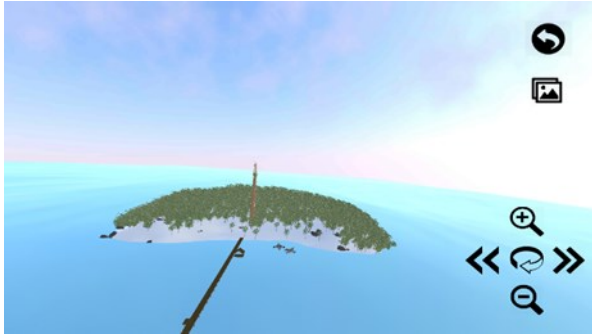
Gambar 8. Antarmuka Scan Marker

Pada gambar 8 menunjukkan menu mulai objek wisata yang merupakan kamera *Augmented reality*. Antarmuka ini digunakan untuk memeriksa kesesuaian marker, apabila marker terdeteksi maka aplikasi akan pergi kehalaman konten dari marker yang telah terdeteksi. Antarmuka aplikasi ini dilengkapi tombol home untuk kembali ke menu layar utama dan tombol *torch* untuk menyalakan *flashlight* apabila dibutuhkan.



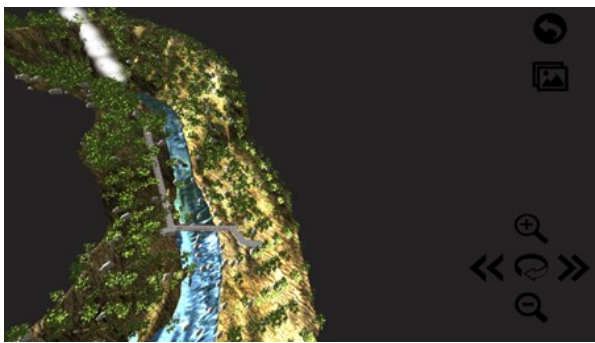
Gambar 9. Antarmuka Konten Museum Linggarjati

Pada gambar 9 menunjukkan antarmuka konten dari museum linggarjati berupa objek 3D disertai sedikit animasi dan *sound*. Pada menu ini terdapat delapan tombol yaitu tombol kembali untuk kembali ke scan marker, tombol gallery untuk menampilkan gambar beserta keterangannya, tombol sejarah untuk menampilkan informasi yaitu sejarah dari museum linggarjati ini, serta terdapat lima tombol navigasi yaitu rotasi, pindah kiri, pindah kanan, perbesar objek, dan perkecil objek.



Gambar 10. Antarmuka Konten Pulau Biawak

Pada gambar 10 menunjukkan antarmuka konten dari pulau biawak berupa objek 3D disertai sedikit animasi dan sound. Pada menu ini terdapat tujuh tombol yaitu tombol kembali untuk kembali ke scan marker, tombol gallery untuk menampilkan gambar beserta keterangannya, serta terdapat lima tombol navigasi yaitu rotasi, pindah kiri, pindah kanan, perbesar objek, dan perkecil objek.



Gambar 11. Antarmuka Konten Curug Muara Jaya

Pada gambar 11 menunjukkan antarmuka konten dari curug muara jaya berupa objek 3D disertai sedikit animasi dan sound. Pada menu ini terdapat tujuh tombol yaitu tombol kembali untuk kembali ke scan marker, tombol gallery untuk menampilkan gambar beserta keterangannya, serta terdapat lima tombol navigasi yaitu rotasi, pindah kiri, pindah kanan, perbesar objek, dan perkecil objek.



Gambar 12. Antarmuka Video AR keraton Kasepuhan

Pada gambar 12 menunjukkan antarmuka konten dari keraton kasepuhan berupa video *augmented Reality*. Pada menu ini terdapat tujuh tombol *popup* yaitu tombol kembali untuk kembali ke scan marker, tombol gallery untuk menampilkan gambar beserta keterangannya.

2. Pengujian Alpha

Pengujian alpha merupakan pengujian fungsional dari aplikasi yang telah dibangun. Metode yang digunakan adalah Black box, yaitu metode yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak dengan melihat apakah fungsi dari aplikasi mampu menghasilkan keluaran yang benar dan sesuai dengan fungsi dari aplikasi yang telah dirancang dan direncanakan sebelumnya. Pengujian fungsional dilakukan oleh pengembang. Tabel 1 merupakan hasil pengujian fungsional dengan metode *black box*.

Tabel 1. Skenario Pengujian

No	Kasus yang diuji	Skenario dan hasil uji		
		Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
1	UI Button Mulai objek	Klik Button Mulai Objek	Aplikasi dapat menampilkan scene kamera AR	[√] Berhasil [] Tidak
2	UI Button Panduan	Klik Button Panduan	Aplikasi dapat menampilkan scene panduan	[√] Berhasil [] Tidak
3	UI Button Tentang	Klik Button Tentang	Aplikasi dapat menampilkan scene tentang aplikasi	[√] Berhasil [] Tidak
4	UI Button Keluar	Klik Button keluar	Aplikasi keluar	[√] Berhasil [] Tidak
5	UI Button Torch	Klik Button Torch	Aplikasi dapat menyalakan lampu flash Android.	[√] Berhasil [] Tidak
6	UI Button Sejarah	Klik Button Sejarah	Aplikasi dapat menampilkan scene Sejarah	[√] Berhasil [] Tidak

7	UI Button Gallery	Klik Button Gallery	Aplikasi dapat menampilkan scene Gallery	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
8	UI Button Move Right	Klik Button Move Right	Aplikasi dapat menggeser objek 3D ke kanan	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
9	UI Button Move Left	Klik Button Move Left	Aplikasi dapat menggeser objek 3D ke kiri	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
10	UI Button Rotate	Klik Button Rotate	Aplikasi dapat merotasi objek 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
11	UI Button Zoom In	Klik Button Zoom In	Aplikasi dapat memperbesar objek 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
12	UI Button Zoom Out	Klik Button Zoom Out	Aplikasi dapat memperkecil objek 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
13	UI Button Home	Klik Button Home	Aplikasi dapat kembali ke menu utama	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak

3. Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dengan cara menguji langsung aplikasi ke pengguna aplikasi dalam hal ini calon wisatawan dengan menggunakan kuesioner mengenai kepuasan pengguna dan penilaian pengguna aplikasi terhadap aplikasi promosi TPI

yang telah dibangun. Metode yang digunakan untuk penilaian pada pengujian beta menggunakan metode kuantitatif berdasarkan data yang telah diberikan dari pengguna aplikasi (Patton, 2001).

Hasil pengujian beta merupakan hasil kuesioner yang di berikan kepada user yang ingin melihat TPI dan tertarik dengan teknologi Augmented Reality. user akan diberikan tujuh pertanyaan mengenai aplikasi promosi TPI ciayumajakuning. Hasil kuesioner akan diolah menggunakan skala likert. Dengan skala likert kita akan mendapatkan persentase hasil dari masing-masing jawaban kuesioner.

Berdasarkan hasil kuesioner dari ketujuh pertanyaan dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi promosi TPI ini dapat diterima oleh pengguna aplikasi karena rata-rata dari hasil presentase kuesioner menyatakan setuju. Adapun perhitungan secara keseluruhan pengolahan skala dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Presentase Keseluruhan Kuesioner

Pertanyaan	Nilai Presentase (%)	Keterangan
1	96	Setuju
2	81.3	Sangat Setuju
3	86	Sangat Setuju
4	82.7	Sangat Setuju
5	79.3	Setuju
6	90.7	Sangat Setuju
7	83.3	Sangat Setuju

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan Analisa system pada aplikasi promosi TPI dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Aplikasi promosi TPI di Wilayah Ciayumajakuning dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya, namun untuk beberapa konten seperti konten pulau Biawak dan curug Muara Jaya beberapa fungsi berjalan sangat lambat Karena besarnya ukuran konten sehingga memerlukan spesifikasi perangkat keras yang tinggi. Hal tersebut didapatkan melalui pengujian alpha dengan menggunakan metode black box.
- b. Aplikasi promosi TPI dapat memberikan informasi dan gambaran pada user pengguna aplikasi tentang TPI ciayumajakuning, hal ini didapatkan melalui presentase 82.7% pengguna aplikasi menyatakan setuju sehingga tujuan dari penelitian ini tercapai yaitu aplikasi dapat memberikan gambaran dan informasi dari TPI Ciayumajakuning.
- c. Informasi dan gambaran dari aplikasi promosi TPI dapat menarik minat user pengguna aplikasi untuk pergi ke lokasi, hal ini didapatkan melalui hasil presentase 79.3% pengguna menyatakan setuju, sehingga aplikasi dapat menarik minat user pengguna untuk pergi kesalah satu TPI.

2. Saran

Adapun saran untuk meningkatkan kinerja maupun performa dari aplikasi adalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi promosi TPI ini dapat menyediakan banyak konten AR dan menemukan solusi agar aplikasi AR tidak berat atau lag saat dijalankan
- b. Aplikasi promosi dapat dijalan hanya satu platform yaitu Android, diharapkan kedepannya aplikasi ini dapat berjalan di mobile platform lain seperti Windows mobile phone, IOS dan lain-lain.
- c. Aplikasi promosi TPI masih menggunakan teknologi Augmented Reality. Diharapkan kedepannya dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknologi Virtual Reality.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang No.10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata.
- P. Roger S. Pressman, Software Engineering Seventh Edition, St. Louis: Raghothaman Srinivasan, 2010.
- R. Patton, Software Testing, Indianapolis: Sams Publishing, 2001.
- S. Siltanen, Theory and applications of marker-based augmented reality, Finland: VTT Technical Research Centre of Finland, 2012.
- P. I. S. R. F. Aan Erlansari, "Augmented Reality Application for Book Promotion," *International Conference on Information Systems for Business Competitiveness*, pp. 32-35, 2013.
- M. Januari, "Perkuliahan pada Statistik Inferensial," *Skala Pengukuran*, pp. 5-19.
- Selvia Lorena Br. Ginting dan Fauzi Sofyan, "Aplikasi Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Metode Based Marker Augmented Reality Berbasis Android.," *Majalah Unikom Vol.15 No.2*, 139-153. ISSN Online :2527-7030|ISSN Cetak: 1411-9374, November (2010).
- Selvia Lorena BR. Ginting dan Endra Sudrayana Hidayat, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Gedung Bary Unikom Berbasis Android," *Majalah Unikom Vol.14 No.2*, 283-295. ISSN: 1411-9374, September (2016).
- R. Silva, J. C. Oliveira, G. A. Giraldi, "Introduction to Augmented Reality," National Laboratory for Scientific Computation, Quitandinha.
- R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," 1997.
- Mr. Raviraj S. Patkar, Mr. S. Pratap Singh, Ms. Swati V. Birje, "Marker Based Augmented Reality Using Android OS," *International Journal of Advanced Research in Computer Science*