



Deteksi Pengenalan Bangunan Sejarah Kota Jambi Menggunakan Augmented Reality

Agus Nugroho¹, Pareza Alam Jusia², Ibnu Sani Wijaya³.

^{1, 2, 3}STIKOM Dinamika Bangsa, Jl. Jendral Sudirman, Kel, Thehok, Kec. Jambi Selatan, Jambi, 36138, Indonesia.

ABSTRACT

Augmented Reality technology is a technology that uses virtual objects in three dimensional or two dimensional that are displayed through the results of camera tracking to an object and displayed in real-time. AR technology in this study will be developed an application based on historical monuments, especially in the city of Jambi in realtime where the trigger used for tracking is integrated with the google map from retrieving the meeting point latitude and longitude, this serves as determining whether an image can be recognized or not based on pattern recognition by detecting and tracking the pattern of vertices in the image using the coordinate points obtained. This application is intended for the people of Jambi city to be more familiar with the historical monuments in Jambi were almost forgotten

Keyword: Augmented Reality, historical building, jambi city, realtime

ABSTRAK

Teknologi Augmented Reality merupakan teknologi yang menggunakan object virtual baik dalam bentuk tiga dimensi ataupun dua dimensi yang ditampilkan melalui hasil tracking kamera kepada suatu objek dan ditampilkan secara real-time. Dalam teknologi AR dipenelitian ini akan dikembangkan sebuah aplikasi berdasarkan monumen-monumen bersejarah khususnya di kota jambi secara realtime dimana trigger yang dijadikan untuk tracking di integrasikan dengan map google dari pengambilan titik temu latitude serta longitude, ini berfungsi sebagai menentukan apakah suatu gambar dapat dikenali atau tidak berdasarkan pengenalan pola dengan mendeteksi dan melacak titik-titik sudut pola pada gambar dengan menggunakan titik koordinat yang didapatkan. Aplikasi ini di peruntukkan masyarakat kota jambi agar lebih mengenal kembali monumen-monumen bersejarah dikota jambi yang mulai terlupakan

Kata Kunci: Augmented Reality, Bangunan Sejarah, kota jambi, realtime

1. PENDAHULUAN

Keberadaan monumen bersejarah di kota Jambi saat ini mulai terabaikan, mengingat wisata lain yang jauh lebih menarik untuk dikunjungi. Dalam perkembangannya wisata sejarah saat ini kurang diminati oleh para peminatnya karena dianggap terlalu kuno dan kurang menarik ditambah dengan kurangnya penyampaian informasi yang disediakan secara langsung pada monumen tersebut menjadikan pengunjung merasa cukup kesulitan untuk mendapatkan informasi secara real-time tanpa harus menanyakan pada masyarakat sekitar ataupun harus mengakses internet terlebih dahulu [1]. Disamping hal itu, sebagian masyarakat yang berkunjung juga membuat mereka tidak mengetahui akan sejarah bangunan monumen tersebut karena hanya dianggap sebagai objek foto atau bangunan hiasan saja, bukanlah sebagai monumen bersejarah, Sehingga untuk dapat mengetahuinya pengunjung harus menanyakan kebagian informasi, masyarakat sekitar atau mengakses internet terlebih dahulu.

Dengan adanya permasalahan telah dijelaskan maka solusi yang didapatkan agar masyarakat lebih mudah mengenal monumen bersejarah di kota jambi adalah dengan menggabungkan teknologi AR dengan menggunakan pengenalan pola (*Patern Recognition*) secara *realtime* menjadi sebuah aplikasi untuk mengenal monumen-monumen bersejarah di kota jambi. Sehingga memudahkan masyarakat kota jambi maupun wisatawan asing lebih mudah mengenal monumen tersebut. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam dalam mendapatkan informasi mengenai sejarah monumen kota Jambi menggunakan media pengenalan yang lebih menarik, dimana informasi akan didapatkan secara *real-time* (nyata), lebih menarik dan mudah dalam penggunaannya. Selain itu, aplikasi ini juga dapat digunakan sebagai media pendukung dalam mengenalkan monumen bersejarah kota Jambi dengan memanfaatkan teknologi AR berbasis android. Disamping masyarakat mengabadikan foto kenangan di monumen tersebut juga sekaligus akan mendapatkan kesan tersendiri ketika menggunakan teknologi AR dengan berkunjung langsung ke bangunan bersejarah tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

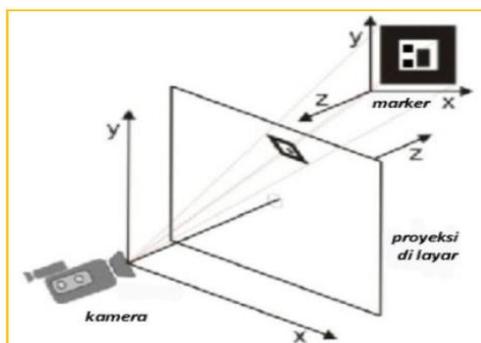
2.1. Konsep Augmented Reality

Teknologi *Augmented Reality* merupakan teknologi yang memungkinkan penambahan citra sintesis kedalam lingkungan nyata [2]. Berbeda dengan lingkungan *Virtual Reality* (VR) yang sepenuhnya mengajak pengguna sepenuhnya kedalam lingkungan sintesis, AR memungkinkan pengguna melihat objek virtual 3D yang ditambahkan kelingkungan nyata [3]. AR dan VR merupakan bagian dari rangkaian *virtual-reality* yang selanjutnya disebut dengan *mixed-reality* (MR). Lingkungan MR memadukan dunia nyata dan objek virtual dalam tampilan yang sama secara *real-time*. Teknologi ini dapat meningkatkan persepsi dan interaksi para pemakai dengan dunia nyata terutama dengan AR [4].



Gambar 1. Rangkaian Reality-Virtuality [4]

Pada sistem AR, sistem koordinat yang dipakai adalah model *pinhole* camera atau kamera lubang jarum. Dimana pada model ini sumbu z positif berada di depan dan yang menjadi acuan adalah posisi marker jika dilihat dari kamera [5]. Jika dilihat pada Gambar 2 terlihat marker dan kamera masing-masing memiliki orientasi posisi yang berbeda. Baik marker maupun kamera menggunakan sistem right handed (sumbu z positif didepan) dan hasil penangkapan gambar dari kamera diproyeksikan ke *viewplane* menggunakan proyeksi perspektif



Gambar 2. Sistem Koordinat Lingkungan Augmented Reality [4]

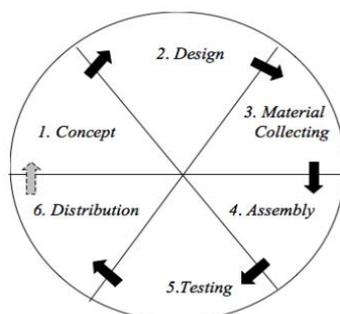
2.2. Tentang Monumen

Monumen erat hubungannya dengan arsip arsitektur bangunan tua yang bernilai historis, karena monumen umumnya ditunjang oleh sejumlah elemen yang mampu memberi ciri menonjol melalui seni bangun arsitekturalnya. Di Indonesia terdapat berbagai bangunan yang bersejarah. Dari Sabang sampai Merauke ratusan tempat bersejarah turut mewarnai perjalanan bangsa ini. Salah satu daerah yang juga memiliki beberapa tempat bersejarah adalah Jambi. Ada delapan bangunan bersejarah di kota Jambi yang diketahui oleh masyarakat kota jambi, antara lain :

1. Makam Rajo-Rajo
2. Candi Muaro Jambi
3. Kota Tua Batang Hari
4. Menara Air
5. Kelenteng Hok Tek

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai sesuai dengan tujuan yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini memiliki tujuan menampilkan monumen-monumen bersejarah dikota jambi yang lebih menarik dan efisien menggunakan *Augmented Reality* dengan memanfaatkan fitur kamera Smartphone Android. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *Development Life Cycle*, dimana metode ini memiliki 6 tahapan, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing dan distribution* [5]. Gambaran metode ini dapat dilihat dalam gambar 3.1



Gambar 3. Langkah-langkah Penelitian [5]

1. Konsep

Dalam tahapan ini dituntut untuk menganalisa kebutuhan sistem yang akan di angkat. Dalam konsep juga merupakan tahap penentuan tujuan, termasuk identifikasi user, macam aplikasi, tujuan aplikasi (Pendidikan, informasi, hiburan, pelatihan, game) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini.

2. Desain

Pada tahapan ini dibuat spesifikasi aplikasi secara rinci dalam sebuah perancangan aplikasi. Di mana pembuatannya disesuaikan berdasarkan pada perancang alur program. Dalam aplikasi ini terdapat 3 diagram alur (flowchart), yaitu: 1) Flowchart scanning marker, 2) Flowchart Intro, 3) Flowchart Menu

3. Material Collecting

Material collecting atau pengumpulan bahan dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti text, image, grafik, texture dan sound yang diperlukan untuk tahap selanjutnya. Bahan yang diperlukan dalam multimedia dapat diperoleh dari sumber-sumber seperti library, bahan yang sudah ada pada pihak lain atau pembuatan khusus yang dilakukan oleh pihak lain

4. Assembly

Pada tahap ini akan dikembangkan suatu perangkat lunak pembelajaran yang berbasis Teknologi *Augmented Reality* menggunakan library *ARToolkit*. Perangkat lunak pembelajaran dalam tugas akhir ini adalah berbasis multimedia. Kemudian akan dilakukan pengujian terhadap implementasi tersebut dan peninjauan kembali hasil dari kinerja sistem yang telah dikembangkan

5. Testing

Tahap pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisis dan perancangan serta menghasilkan satu kesimpulan apakah sistem tersebut sesuai dengan yang diharapkan

6. Distribution

Dalam tahapan ini, aplikasi yang telah selesai di uji dan dinyatakan baik sesuai dengan tujuan pembuatan, selanjutnya menarik kesimpulan dalam penelitian ini.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

```
86 //fungsi menghitung jarak dan menempatkan objek berdasarkan latitude dan longitude
1 reference
87 public void Calc(float lat1, float lon1, float lat2, float lon2)
88 {
89     var R = 6378.137; // radius bumi dalam KM
90     var dLat = lat2 * Mathf.PI / 180 - lat1 * Mathf.PI / 180;
91     var dLon = lon2 * Mathf.PI / 180 - lon1 * Mathf.PI / 180;
92     float a = Mathf.Sin(dLat / 2) * Mathf.Sin(dLat / 2) +
93         Mathf.Cos(lat1 * Mathf.PI / 180) * Mathf.Cos(lat2 * Mathf.PI / 180) *
94         Mathf.Sin(dLon / 2) * Mathf.Sin(dLon / 2);
95     var c = 2 * Mathf.Atan2(Mathf.Sqrt(a), Mathf.Sqrt(1 - a));
96     distance = R * c;
97     distance = distance * 1000f; // konversi nilai menjadi meters
98     //tampilkan teks jarak di canvas
99     distanceTextObject.GetComponent<Text>().text = nama_tempat + " Jarak : " + distance;
100    //konversi nilai dari double menjadi float
101    float distanceFloat = (float)distance;
102    //tempatkan targer 3d dimensi sesuai dengan lokasi latitude dan longitude tujuan
103    targetPosition = originalPosition - new Vector3(0, 0, distanceFloat * 12);
104 }
```

Gambar 4. *Function* untuk Mendapatkan Perhitungan Jarak Antara Pengguna dengan Target Object

Pada *function Calc (params)* diatas terdiri dari beberapa parameter yang dibutuhkan melakukan perhitungan lokasi target dimana harus ditempatkan, *latitude (float lat1)* adalah variabel untuk memberikan nilai garis yang melintang di antara kutub utara dan kutub selatan. Parameter kedua *longitude (float lon1)* adalah variabel untuk memberikan nilai garis membujur yang menghubungkan antara sisi utara dan sisi selatan bumi. Garis temu dari kedua variabel tersebut kita butuhkan sebagai titik dimana seharusnya object target kita ditempatkan. Pada parameter ketiga dan keempat (*float lat2* dan *float lon2*) digunakan untuk mendapatkan lokasi pengguna yang memiliki asal nilai dari perangkat mobile (GPS) berada [7].

Ukuran radius bumi diperlukan untuk mendapatkan dan menempatkan target object sesuai pada variabel *lat1* dan *lon1* yang telah diberi nilai. Pada penilaian ini ukuran radius bumi yang digunakan adalah 6378.137 Km (variabel R). Mendapatkan jarak melintang utara dan selatan dari posisi pengguna digunakan rumus [8] :

- Mendapatkan jarak nilai melintang : garis lintang tujuan * $\pi/180^\circ$ - garis lintang pengguna * $\pi/180^\circ$.
- Mendapatkan jarak nilai bujur : garis bujur tujuan * $\pi/180^\circ$ - garis bujur pengguna * $\pi/180^\circ$.

```

93     float a =
94         Mathf.Sin(dLat / 2) * Mathf.Sin(dLat / 2) +
95         Mathf.Cos(lat1 * Mathf.PI / 180) * Mathf.Cos(lat2 * Mathf.PI / 180) *
96         Mathf.Sin(dLon / 2) * Mathf.Sin(dLon / 2);
97
98     var c = 2 * Mathf.Atan2(Mathf.Sqrt(a), Mathf.Sqrt(1 - a));

```

Gambar 5. Code untuk Mendapatkan GPS Aktif dengan Penempatan Objek

Pada code diatas, variabel a menampung nilai hasil perhitungan nilai *sin* garis lintang dan garis bujur yang kemudian dijumlahkan dari hasil perhitungan *cos* * *sin* dari masing-masing garis lintang dan garis bujur, seperti terlihat pada gambar diatas. Dilanjutkan dengan membuat variabel c yang menampung hasil perhitungan koordinat x dan y menggunakan *arctangent* dari rasio *y/x*. Fungsi ini membutuhkan 2 buah argumen untuk nilai *y* dan *x*. Nilai hasil fungsi adalah diantara $-\pi$ (pada gambar diatas didapat dari pengakaran nilai 1 - variabel a) dan π (pada gambar diatas didapat dari pengakaran nilai variabel a) *radians* [9].

```

100     distance = R * c;
101     distance = distance * 1000f; // konversi nilai menjadi meters

```

Gambar 6. Code untuk Mendapatkan Jarak

Pada code diatas, *distance* (jarak) didapat dari hasil perkalian ukuran radius bumi dikali (*) dengan variabel c yang berisi nilai *arctangent* dari rasio *y/x*, dilanjutkan dengan konversi nilai dalam satuan meter (*distance* * 1000f).

```

107     targetPosition = originalPosition - new Vector3(0, 0, distanceFloat * 12);

```

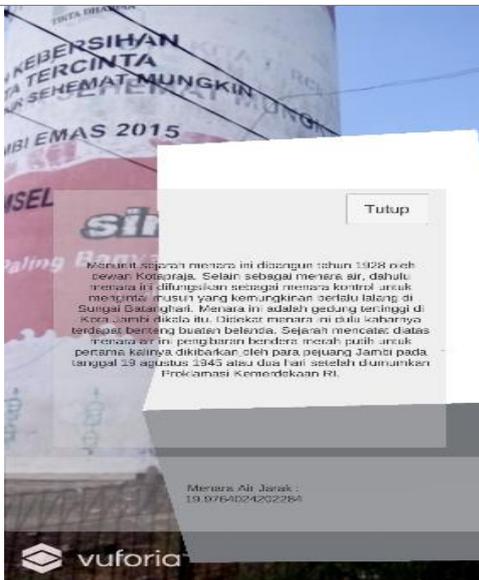
Gambar 7. Code Penempatan Objek pada Target yang Sudah Ditentukan

Code diatas penempatan posisi objek sebagai target yang ditempatkan pada sumbu kedalam Z menggunakan *vector3* (x,y,z) berdasarkan posisi GPS pengguna dikurangi dengan variabel (float) *distance* * 12 hanya pada sumbu Z[10].

Dari hasil pengujian didapat beberapa kesimpulan, berikut terpapar dalam tabel dibawah.

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi

No	Lokasi	Latitude	Longitude	Waktu	Jarak (M)	Hasil Gambar
1	Menara Air Jelutung	-1.606008	103.6154	10.35 WIB	162 Meter	Objek Virtual 3D tidak berhasil ditampilkan
						
2	Menara Air Jelutung	-1.606008	103.6154	10.37 WIB	19 Meter	Objek Virtual 3D berhasil ditampilkan



- 3 Tugu Juang -1.619502 103.591 10.35 WIB 55 Meter Objek Virtual 3D tidak berhasil ditampilkan



- 4 Tugu Juang -1.619502 103.591 10.38 WIB 35 Meter Objek Virtual 3D berhasil ditampilkan



-
- 5 Masjid Al-Falah -1.59419 103.6082 09.55 WIB 177 Meter Objek Virtual 3D berhasil ditampilkan



-
- 6 Masjid Al-Falah -1.59419 103.6082 09.59 WIB 41 Meter Objek Virtual 3D berhasil ditampilkan



Dari hasil pengujian yang dilakukan didapat hasil bahwa akurasi penempatan Objek 3D, sangat berpengaruh terhadap beberapa factor, diantaranya :

1. Tidak ada standar ukuran diameter Bumi
2. Lokasi yang diambil berdasarkan titik latitude dan longitude sangat berpengaruh
3. Perangkat GPS yang terdapat pada Mobile Phone
4. Signal/Jaringan paket data pada masing-masing Provider

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa pendeteksian pada objek juga berpengaruh pada titik koordinat yang dilakukan yaitu dari latitude dan longitude objek. Adapun objek yang di ambil dalam pengujian aplikasi tersebut adalah bangunan bersejarah Menara Air, Masjid Agung Al-falah, dan Tugu Juang . Adapaun Hasil kesimpulan yang didapatkan dari pengujian yang dilakukan penggunaan deteksi AR tersebut sangat berpengaruh kepada cahaya yang didapatkan pada objek, ini di buktikan dalam pengujian saat dilakukan pada waktu 19.00wib tidak terdeteksi. Berbeda jika dilakukan pada pagi hari maupun siang hari yaitu pukul:08.00 dan 12.30 terlihat bahwa aplikasi mendeteksi objek yang di scan dalam Augmented Reality

DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Zhang et al., "A survey of AR," *J. Mater. Chem. A*, vol. 6, no. 6, pp. 2792–2796, 2018.
- [2] S. Persa, *Sensor Fusion in Head Pose Tracking for Augmented Reality*. 2006.
- [3] P. A. Jusia, "Face Recognition Menggunakan Metode Algoritma Viola Jones Dalam Penerapan Computer Vision," *J. Ilm. Media Process.*, vol. 11, no. 1, pp. 663–675, 2016.
- [4] J. S. Kim, D. Gračanin, H. L. Singh, K. Matković, and J. Jurić, "A tangible user interface system for CAVE applications,"

Proc. - IEEE Virtual Real., vol. 2006, p. 38, 2006.

- [5] U. S. Utara, “*Augmented Reality Departemen Ilmu Komputer*,” 2011.
- [6] Software Engineering Institute, *Perspective on Legacy System*. 1995.
- [7] M. Afdal, M. Irsyad, and F. Yanto, “Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Lapisan Permukaan Bumi Berbasis 3D,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [8] D. R. Begault, “An introduction to 3-D sound.,” *Star*, vol. 40, no. 1, pp. 96–108, 2002.
- [9] R. Gamboa and J. Cowles, “Formal verification of Medina’s sequence of polynomials for approximating arctangent,” *Electron. Proc. Theor. Comput. Sci. EPTCS*, vol. 152, pp. 101–110, 2014.
- [10] A. Pollastri, “Some properties of the Arctangent Distribution,” *Stat. Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–16, 2004.