

IMPLEMENTASI APLIKASI *TOUR GUIDE* DI KEBUN BINATANG MENGGUNAKAN METODE *3D OBJECT* BERBASIS ANDROID

IMPLEMENTATION OF *TOUR GUIDE APPLICATION* IN THE ZOO USING *3D OBJECT METHOD* BASED ON ANDROID

Lail Nugraha Pratama¹, R Rumani M², Anton Siswo Raharjo Ansori³

^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹lailpratama@gmail.com, ²rumani@telkomuniversity.ac.id, ³raharjo@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kebun binatang merupakan salah satu tempat rekreasi yang dianggap mampu memberikan hiburan dan pengetahuan tentang fauna kepada masyarakat. Seperti pada umumnya, kebun binatang menyajikan informasi mengenai fauna untuk melengkapi fungsi sebagai pendidikan kepada pengunjung. Agar penyampaian informasi fauna dapat disampaikan secara jelas dan interaktif. Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan mengimplementasikan aplikasi *mobile* sebagai media penyampaian informasi berbasis sistem operasi android.

Dengan menggunakan teknik SLAM (*Simultaneous Localization dan Mapping*) maka lingkungan dari kandang akan dipetakan ke dalam bentuk 3D, sehingga pengunjung dapat mengetahui informasi mengenai fauna hanya dengan mengarahkan kamera di *smartphone* android ke arah lingkungan yang ada dalam kandang untuk menampilkan informasi hewan yang ada.

Kata Kunci : *Android, Aplikasi Mobile, Kebun Binatang, SLAM*

Abstract

The zoo is one of the recreational areas that are considered able to provide entertainment and knowledge of the fauna to the public. As in general, the zoo presents information on the fauna to complement the function of education to visitors. In order to deliver information fauna can be delivered in a clear and interactive. Therefore, in this final project will implement mobile application as a medium to deliver information based on the android operating system.

By using the technique of SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), the environment of the enclosure will be mapped into a 3D form, so visitors can find out information about fauna just by pointing the camera at android smartphone towards the existing environment in the cage to display the animal information.

Keyword : *Android, Mobile Application, Zoo, SLAM*

I. Pendahuluan

Kebun binatang Bandung didirikan pada tahun 1957 dengan nama Yayasan Marga Satwa Tamansari yang memiliki 3 fungsi utama:

- Fungsi pendidikan dan Iptek. Kebun Binatang Bandung dapat dimanfaatkan sebagai obyek riset atau penelitian di berbagai bidang keilmuan.
- Fungsi perlindungan dan pelestarian kekayaan alam. Kebun Binatang Bandung sebagai tempat dimana flora dan fauna dikembangkan dan dilestarikan.
- Fungsi rekreasi. Kebun binatang Bandung tentunya mempunyai fungsi sebagai tempat rekreasi bagi masyarakat.

Namun kondisi fasilitas yang pihak kebun binatang berikan masih kurang informatif. Sehingga menjadikan turunya fungsi pendidikan bagi para pengunjung.

Berdasarkan hal-hal tersebut dalam penelitian tugas akhir ini akan menggunakan aplikasi *mobile* sebagai media pembelajaran mengenai informasi tentang fauna yang ada di kebun binatang. Pemilihan teknologi ini dipilih sebagai sarana edukasi yang sangat potensial karena mampu mencakup aspek belajar setiap pengunjung [3].

2. Dasar Teori

2.1 Tour Guide

Tour Guide atau dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) disebut Pramuwisata merupakan “seseorang yang bertugas memberikan bimbingan, penerangan dan petunjuk mengenai obyek wisata serta membantu segala sesuatu yang diperlukan wisatawan” seperti yang dijelaskan dalam keputusan Menteri Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi (Menparpostel) Nomor : KM.82/PW.102/MPPT-88 (1988) [2].

Sedangkan menurut *World Federation of Tourist Guide Associations (WFTGA)* “Seseorang yang memandu pengunjung dalam bahasa yang mereka pilih dan menjelaskan tentang budaya dan warisan alam suatu tempat yang biasanya diakui oleh otoritas yang tepat” [8].

2.2 Eclipse

Eclipse adalah sebuah *IDE (Integrated Development Environment)* yang telah didesain untuk membangun pengembangan aplikasi dan dapat dijalankan diberbagai *platform*. *Eclipse* bersifat *open source* dimana pengembang dapat mengembangkan dengan berbagai macam *plugin*. *Eclipse* mempunyai beberapa karakteristik yaitu [4] :

Multi-platform : Mampu berjalan diberbagai *platform* sistem operasi, seperti *Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX, dan Mac OS*.

Multi-language: *Eclipse* dikembangkan dengan bahasa pemrograman *Java*, akan tetapi *Eclipse* mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lain, seperti *C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP*.

Multi-role : Selain untuk mengembangkan aplikasi, *Eclipse* dapat digunakan untuk aktifitas pengembangan perangkat lunak lainnya.

2.3 3D Mapping

SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) merupakan salah satu teknik untuk memetakan suatu objek dan mampu menentukan posisi penandaan. Sehingga teknik ini dimanfaatkan sebagai salah satu teknik pelacakan. SLAM memiliki beberapa tahapan didalamnya yaitu : *landmark extraction, data association, state estimate, state update, dan landmark update* [5]. SLAM akan melakukan proses inialisasi dan identifikasi dari suatu objek yang menghasilkan titik-titik fitur. Faktor yang mempengaruhi suatu objek menghasilkan jumlah fitur yang beragam antara lain [1]:

- *High Local Contrast*
- *Uniform Feature Distribution*
- *High Feature Density*
- *Repetitive Pattern*



Gambar 2.2 3D Mapping Objek Lingkungan

Jumlah titik fitur akan bertambah jika saat proses identifikasi objek, kamera mendapatkan posisi baru yang masih dapat memperlihatkan bentuk objek. Oleh karena itu saat proses identifikasi kamera sebaiknya pengambilan gambar objek dari beberapa sudut posisi. Hal ini dilakukan karena berpengaruh apabila objek dapat terdeteksi dari posisi manapun.

3. Metodologi

3.1. Deskripsi Umum Perancangan

Pada penelitian tugas akhir ini, peneliti akan mengembangkan aplikasi *Tour Guide* untuk memberikan informasi yang interaktif mengenai beberapa fauna di Kebun Binatang Bandung. Aplikasi ini diimplementasikan pada perangkat *mobile* berbasis android milik setiap pengunjung. Aplikasi dibangun menggunakan dengan metode pelacakan *3D Object*. Objek yang akan dijadikan penanda adalah lingkungan dari beberapa kandang hewan. Sebelumnya lingkungan akan dipetakan secara 3D sehingga saat dijadikan aplikasi, pengunjung dapat mendeteksi dari berbagai posisi disekitar kandang. Konten yang terdapat pada aplikasi berupa teks informasi, audio, dan gambar tentang fauna. Fitur lain nya adalah pengunjung dapat mengambil foto hewan saat menggunakan aplikasi.

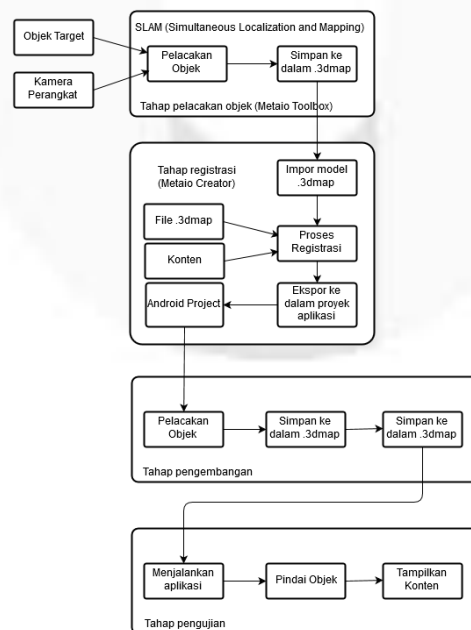
Dalam membangun aplikasi ini memerlukan spesifikasi minimum sebagai berikut [7]:

Perangkat Keras

- CPU mendukung x86 atau ARMv7
- OpenGL ES 2.x
- Resolusi kamera yang dapat dikirim QVGA (320x240)
- Resolusi layar HVGA (480x320)
- DirectX mendukung kamera dengan resolusi 3 Megapixel

Perangkat Lunak

- Android 2.3.3 (API Level 10)
- Windows XP/Vista/7/8
- OpenGL



Gambar 3.1 Deskripsi Umum Sistem.

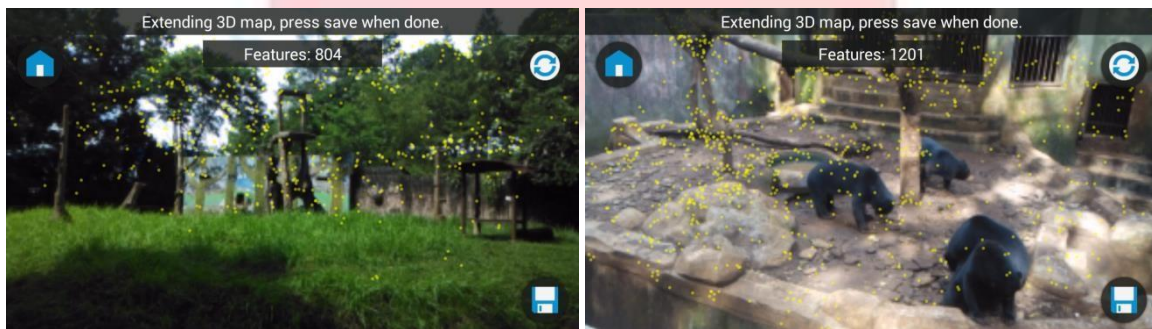
3.2. Perancangan Aplikasi

Seperti yang dilihat pada Gambar 1 proses perancangan awal aplikasi adalah melakukan penandaan objek. Pada penelitian ini objek yang akan digunakan sebagai penanda berupa lingkungan dari kandang. Lingkungan yang diinisialisasi dan diidentifikasi akan dipetakan kedalam bentuk model .3dmap menggunakan Metaio Toolbox. Hasil model .3dmap akan berbentuk titik-titik atau fitur (*point cloud*). Fitur dapat bertambah apabila saat proses identifikasi objek, kamera mendapatkan posisi baru yang masih dapat memperlihatkan bentuk objek.

Proses selanjutnya model .3dmap diimpor ke dalam Metaio Creator untuk menambahkan konten dan fitur berupa text, audio, dan gambar pada tampilan. Sebelum diimplementasi menjadi program, konten dan fitur yang sudah jadi akan di ekspor menjadi sebuah *package* yang terdiri *Tracking Configuration* file dan AREL file. Dimana file *Tracking Configuration* akan memanggil fungsi kamera untuk mengidentifikasi lingkungan yang sudah menjadi penanda sebelumnya. Sedangkan file AREL berfungsi memanggil tampilan yang berisi konten dan fitur statis XML [6]. Keduanya akan diimport kedalam Eclipse untuk dikembangkan menjadi aplikasi.

4. Pengujian dan Analisis

Proses pengujian yang pertama adalah melakukan pemetaan terhadap lingkungan di 2 kandang , yaitu pada kandang orangutan dan beruang yang masing memiliki tekstur dan kontur lingkungan yang berbeda menggunakan Metaio Toolbox.



Gambar 4.1 Proses pemetaan objek lingkungan (Kiri) kandang 1 (Kanan) kandang 2

Setelah pemetaan dilakukan, maka diperoleh hasil pemetaan maksimum dari kedua lingkungan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Pengujian

Data	Fitur
1	386
2	600
3	804

4.1 Pengujian Waktu Deteksi

Pengujian waktu deteksi dilakukan dengan tujuan untuk mencari rata-rata waktu pendeteksian saat aplikasi baru dijalankan sampai berhasil mendeteksi objek dan menampilkan informasi. Masing-masing data akan diuji pada 2 lingkungan kandang yang berbeda. Masing-masing pengujian dilakukan sebanyak 30 kali.

a. Lingkungan Kandang 1 (Orangutan)

Tabel 4.2 Waktu Pengujian Data 1 Pada Kandang 1

Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status	Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status
386	1	15136	Berhasil	386	16	12043	Berhasil

	2	8883	Berhasil		17	12689	Berhasil
	3	8110	Berhasil		18	12622	Berhasil
	4	8615	Berhasil		19	13971	Berhasil
	5	8779	Berhasil		20	16593	Berhasil
	6	7990	Berhasil		21	16362	Berhasil
	7	10614	Berhasil		22	-	Gagal
	8	27935	Berhasil		23	32919	Berhasil
	9	11174	Berhasil		24	-	Gagal
	10	25810	Berhasil		25	-	Gagal
	11	-	Gagal		26	-	Gagal
	12	-	Gagal		27	-	Gagal
	13	-	Gagal		28	-	Gagal
	14	-	Gagal		29	-	Gagal
	15	8316	Berhasil		30	-	Gagal
Rata-rata waktu keberhasilan deteksi					14364.5 ms		

Tabel 4.3 Waktu Pengujian Data 2 Pada Kandang 1

Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status	Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status
600	1	10713	Berhasil	600	16	13708	Berhasil
	2	8907	Berhasil		17	10504	Berhasil
	3	8947	Berhasil		18	8162	Berhasil
	4	9389	Berhasil		19	10875	Berhasil
	5	10659	Berhasil		20	16435	Berhasil
	6	9678	Berhasil		21	31726	Berhasil
	7	9024	Berhasil		22	8598	Berhasil
	8	23122	Berhasil		23	7776	Berhasil
	9	13337	Berhasil		24	15403	Berhasil
	10	8330	Berhasil		25	-	Gagal
	11	26042	Berhasil		26	9767	Berhasil
	12	-	Gagal		27	21144	Berhasil
	13	24186	Berhasil		28	28956	Berhasil
	14	-	Gagal		29	19845	Berhasil
	15	10686	Berhasil		30	12875	Berhasil
Rata-rata waktu deteksi					12959.80 ms		

Tabel 4.4 Waktu Pengujian Data 3 Pada Kandang 1

Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status	Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status
804	1	9993	Berhasil	804	16	7402	Berhasil
	2	9339	Berhasil		17	8702	Berhasil
	3	7288	Berhasil		18	9281	Berhasil
	4	9221	Berhasil		19	8751	Berhasil
	5	7871	Berhasil		20	7264	Berhasil
	6	10623	Berhasil		21	11227	Berhasil
	7	8839	Berhasil		22	7443	Berhasil
	8	7412	Berhasil		23	9257	Berhasil
	9	9428	Berhasil		24	9078	Berhasil
	10	7258	Berhasil		25	8690	Berhasil
	11	7670	Berhasil		26	9273	Berhasil
	12	8832	Berhasil		27	8528	Berhasil
	13	7147	Berhasil		28	11947	Berhasil
	14	7384	Berhasil		29	9185	Berhasil
	15	10493	Berhasil		30	13578	Berhasil

Rata-rata waktu deteksi	8946.80 ms
--------------------------------	-------------------

b. Lingkungan Kandang 2 (Beruang Madu)

Tabel 4.5 Waktu Pengujian Data 1 Pada Kandang 2

Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status	Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status
386	1	14006	Berhasil	386	16	67435	Berhasil
	2	10489	Berhasil		17	-	Gagal
	3	33872	Berhasil		18	133860	Berhasil
	4	45782	Berhasil		19	102994	Berhasil
	5	77947	Berhasil		20	-	Gagal
	6	111104	Berhasil		21	-	Gagal
	7	-	Gagal		22	-	Gagal
	8	-	Gagal		23	-	Gagal
	9	-	Gagal		24	-	Gagal
	10	-	Gagal		25	-	Gagal
	11	-	Gagal		26	-	Gagal
	12	59289	Berhasil		27	-	Gagal
	13	108079	Berhasil		28	-	Gagal
	14	67714	Berhasil		29	-	Gagal
	15	53519	Berhasil		30	-	Gagal
Rata-rata waktu keberhasilan deteksi						68160.77 ms	

Tabel 4.6 Waktu Pengujian Data 2 Pada Kandang 2

Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status	Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status
600	1	11478	Berhasil	600	16	-	Gagal
	2	8783	Berhasil		17	-	Gagal
	3	10407	Berhasil		18	97326	Berhasil
	4	8905	Berhasil		19	-	Gagal
	5	35624	Berhasil		20	-	Gagal
	6	58832	Berhasil		21	-	Gagal
	7	13370	Berhasil		22	-	Gagal
	8	8981	Berhasil		23	-	Gagal
	9	85029	Berhasil		24	-	Gagal
	10	-	Gagal		25	-	Gagal
	11	8818	Berhasil		26	-	Gagal
	12	8217	Berhasil		27	-	Gagal
	13	10478	Berhasil		28	-	Gagal
	14	-	Gagal		29	-	Gagal
	15	101556	Berhasil		30	-	Gagal
Rata-rata waktu keberhasilan deteksi						33414.57 ms	

Tabel 4.7 Waktu Pengujian Data 3 Pada Kandang 2

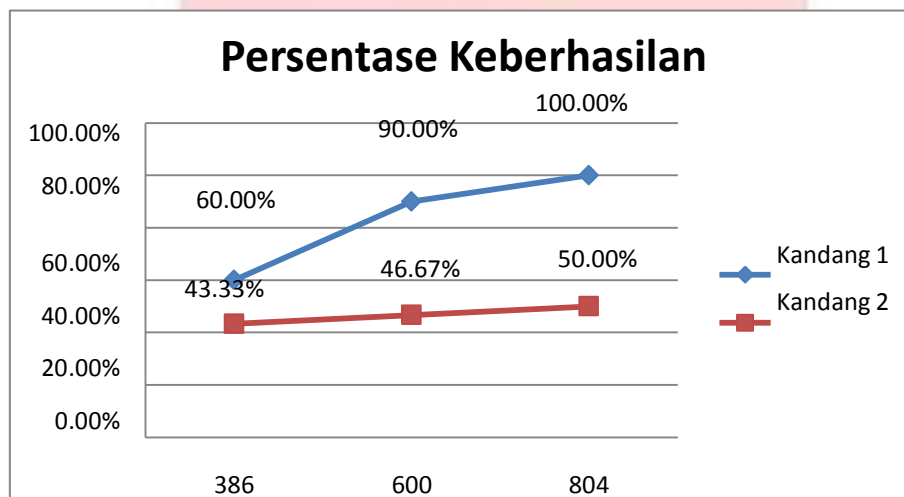
Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status	Fitur	No	Waktu Deteksi (ms)	Status
804	1	8344	Berhasil	804	16	89244	Berhasil
	2	14605	Berhasil		17	-	Gagal
	3	8508	Berhasil		18	49577	Berhasil
	4	11440	Berhasil		19	96668	Berhasil
	5	8263	Berhasil		20	-	Gagal
	6	8487	Berhasil		21	-	Gagal

7	7080	Berhasil	22	-	Gagal
8	9033	Berhasil	23	-	Gagal
9	8296	Berhasil	24	-	Gagal
10	19454	Berhasil	25	-	Gagal
11	-	Gagal	26	-	Gagal
12	15777	Berhasil	27	-	Gagal
13	21707	Berhasil	28	-	Gagal
14	-	Gagal	29	-	Gagal
15	-	Gagal	30	-	Gagal
Rata-rata waktu keberhasilan deteksi				25098.87 ms	

Dari pengujian tersebut maka diperoleh waktu tercepat, waktu terlama dan rata-rata waktu keberhasilan dari tiap data pada masing-masing lingkungan kandang.

4.2 Pengujian Tingkat Akurasi

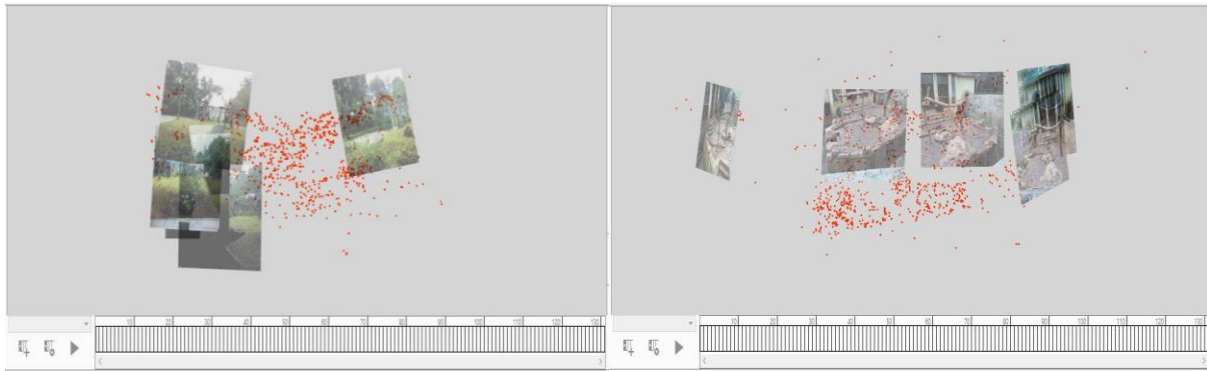
Pengujian selanjutnya dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi untuk mendeteksi objek terhadap pengaruh posisi pendeteksian. Skenario pengujian yang dilakukan sama seperti pada pengujian waktu deteksi dimana pendeteksian objek dilakukan pada 30 titik disekeliling kandang dengan jarak antara titik sejauh 1 meter. Sehingga didapat hasil yang ditampilkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.2 Grafik Tingkat Keberhasilan

Gambar 4.4 menampilkan tingkat persentase keberhasilan deteksi dengan jumlah fitur 386 pada kandang 1 adalah 60% meningkat menjadi 90% pada jumlah fitur 600, dan mencapai persentase maksimal menjadi 100% pada fitur 804. Sama halnya dengan kandang 2, terjadi peningkatan persentase tingkat keberhasilan deteksi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa persentase meningkat seiring dengan jumlah fitur yang digunakan.

Namun terlihat perbedaan persentase antara kandang 1 dengan kandang 2 walaupun jumlah fiturnya sama. Pada kandang 1 dengan fitur 804 dapat mencapai 100% sedangkan pada kandang 2 dengan jumlah fitur yang sama hanya mencapai tingkat 50%. Hal ini dapat dipengaruhi adanya salah satu faktor pendekteksi yaitu penyebaran fitur (*Feature distribution*). Berdasarkan analisis yang dilakukan terlihat perbedaan penyebaran fitur antara kandang 1 dan kandang 2 seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.5 dan 4.6. Penyebaran fitur dengan jumlah fitur 804 pada kandang 1 lebih baik penyebaran dibandingkan dengan penyebaran fitur pada kandang 2. Karena menghasilkan penanda objek yang lebih rapat.



Gambar 4.3 Penyebaran Fitur 804 (Kiri) Kandang 1 (Kanan) Kandang 2.

5. Kesimpulan & Saran

Dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Aplikasi *tour guide* berbasis *3D Object* mampu mendeteksi lingkungan kandang dan memberikan informasi mengenai hewan tersebut dengan waktu pendeteksian minimal 7080 ms dan maksimal 133860 ms.
2. Semakin banyak fitur yang didapat, maka tingkat keberhasilan pelacakan akan semakin tinggi. Hal ini dibuktikan dengan percobaan 804 fitur pada kandang 1 menghasilkan tingkat keberhasilan 100% sedangkan 386 fitur hanya menghasilkan 60%. Karena semakin banyak fitur memungkinkan untuk pendeteksian objek dilakukan pada posisi lain.
3. Semakin baik penyebaran fitur maka semakin banyak dan rapat gambar marker yang didapat. Hal ini dibuktikan menggunakan jumlah fitur yang sama 804 pada kandang 1 dan kandang 2. Walaupun jumlah fitur yang dihasilkan sama banyak tapi perbedaan tingkat keberhasilannya cukup signifikan.

Saran yang dapat diberikan untuk proses pengembangan selanjutnya adalah :

1. Melakukan analisa guna melihat pengaruh perubahan cahaya dalam pendeteksian menggunakan metode *3D Object*.
2. Melakukan optimasi untuk mendapatkan hasil pendeteksian yang akurat dengan waktu deteksi yang lebih cepat.
3. Melakukan analisa untuk menghitung jarak jangkauan dari aplikasi.

Daftar Pustaka

- [1] Ali, Haidir. (2016). Museum Interaktif : Perancangan dan Implementasi *Markerless Augmented Reality* Sebagai Media Informasi Artefak Pada Museum. 19.
- [2] *Badan Pembinaan Hukum Nasional*. (1997). Retrieved Agustus 31, 2015, from www.bphn.go.id: <http://www.bphn.go.id/data/documents/97pddiy002.doc>
- [3] De Porter, Bobbi dan Hernacki, Mike. 2002. *Quantum Learning*. Diterjemahkan oleh Alwiyah Adurrahman, Bandung : Kalfa PT Mizan Pustaka.
- [4] Murtiwiyati, & Lauren, G. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Budaya Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 2-3.
- [5] Rizky, A. (2014, Maret 1). *Pemodelan Lingkungan dan Objek Dengan SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)*. Retrieved Desember 15, 2015, from <http://www.adityarizki.net/2014/03/pemodelan-lingkungan-dan-objek-dengan-slam-simultaneous-localization-and-mapping/>
- [6] *SDK AREL*. (2015). Retrieved November 24, 2015, from Metaio Developer Portal: <https://my.metaio.com/dev/arel/index.html>
- [7] *SDK Getting Started Requirements*. (2015). Retrieved November 24, 2015, from Metaio Developer Portal: <https://my.metaio.com/dev/sdk/getting-started/requirements/index.html>
- [8] World Federation of Tourist Guide Associations: 10th International Convention: Dunblane, U. K. (2003). *What is a Tourist Guide?* Retrieved Agustus 31, 2015, from www.wftga.org: <http://www.wftga.org/tourist-guiding/what-tourist-guide>.