

Pemanfaatan Augmented Reality Pada Sistem Informasi Geografis Kampus Di Bali

Yohanes Priyo Atmojo, I Gusti Ngurah Darma Paramartha
STMIK STIKOM Bali

Jl.Raya Puputan No.86 Renon, telp. (0361) 244445
e-mail: yohanes@stikom-bali.ac.id , darma_pm@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Bali adalah daerah tujuan wisata yang mempunyai banyak tempat yang bisa dikunjungi oleh wisatawan. Selain sebagai daerah pariwisata, Bali juga memiliki banyak institusi pendidikan atau kampus dengan berbagai disiplin ilmu. Namun, tidak semua kampus-kampus di Bali diketahui oleh masyarakat Bali maupun luar Bali karena kurangnya informasi tentang kampus yang ada di Bali. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, masyarakat menginginkan sebuah solusi yang praktis dalam segala permasalahan, seperti mencari lokasi kampus yang mereka inginkan. Penelitian ini dibuat dengan menggabungkan sistem informasi geografis untuk pencarian kampus di Bali dengan fitur augmented reality dan diimplementasikan pada smartphone berbasis android. Diharapkan penelitian ini dapat memenuhi kebutuhan masyarakat tentang informasi kampus-kampus di Bali, serta dapat sebagai media promosi dunia pendidikan di Bali.

Kata kunci: sistem informasi geografis, kampus, Augmented Reality.

Abstract

Bali is a tourist destination with many a place that can be visited by tourists. In addition to tourism as the area, Bali also has a lot of educational institutions or campus with various discipline. But, not all college campuses in Bali known by the people of Bali and outside Bali because of lack of information about campus in Bali. With rapid technological development, the community wants a practical solution in all the problems, for example to find the campus that they want. This study was made by combining geographic information system to search the campus in Bali with augmented reality features and implemented on Android-based smartphones. This research is expected to meet people needs for information on campuses in Bali, and can be as the world media promotion of education in Bali.

Keywords: geographical information system, campus, augmented reality.

1. Pendahuluan

Bali adalah daerah tujuan wisata yang mempunyai banyak tempat yang bisa dikunjungi oleh wisatawan. Selain sebagai daerah pariwisata, Bali juga memiliki banyak institusi pendidikan atau kampus dengan berbagai disiplin ilmu. Namun, tidak semua kampus-kampus di Bali diketahui oleh masyarakat Bali maupun luar Bali karena kurangnya informasi tentang kampus dari Perguruan Tinggi Swasta yang berada di lingkup KOPERTIS Wilayah VIII, terutama yang ada di Bali. Media informasi yang tersedia saat ini berupa media cetak (koran, brosur, buku) serta media televisi dan website belum bisa memenuhi kebutuhan informasi akan suatu kampus. Sehingga diperlukan pemanfaatan teknologi dan informasi untuk dapat memberikan informasi yang dapat diakses kapan dan dimanapun penggunaanya berada[1]. Sistem informasi geografis (SIG) adalah salah satu penerapan teknologi informasi (TI) yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data spasial[2], tidak terkecuali untuk mencari lokasi kampus yang berada di Bali.

Android adalah salah satu perangkat smartphone yang dilengkapi dengan GPS, yang memungkinkan pengguna mengetahui posisi diri pengguna di permukaan bumi berdasarkan longitude dan latitude yang didapatkan dari sinyal satelit GPS. Dengan menggabungkan kemampuan Telepon Selular / Tablet sebagai alat komunikasi baik suara, SMS atau data dan dengan teknologi posisi dari GPS

maka kita akan mendapatkan informasi dan service menurut keberadaan kita dan juga informasi suatu tempat[3].

Augmented reality sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejakan yang efektif[4]. Benda-benda maya menampilkan informasi berupa label maupun obyek virtual yang hanya dapat dilihat dengan kamera handphone maupun dengan komputer. Sistem dalam augmented reality bekerja dengan menganalisa secara real-time obyek yang ditangkap dalam kamera. Berkat perkembangan pesat teknologi handphone, augmented reality tersebut bisa diimplementasikan pada perangkat yang memiliki GPS, kamera, akselerometer dan kompas. Kombinasi dari ketiga sensor tersebut dapat digunakan untuk menambahkan informasi dari obyek yang ditangkap kamera[3].

Pada penelitian-penelitian sebelumnya, baik dari artikel, jurnal, paper, whitepaper, ataupun tugas akhir telah mengkaji permasalahan yang ada kaitannya dengan SIG dan augmented reality, diantaranya adalah sebagai berikut. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Geografis untuk Sistem Delivery Restoran PHO24 di Kecamatan Kebayoran Lama Jakarta[5]. Penelitian ini menggunakan sistem informasi geografis dalam hal penentuan rute terpendek untuk pengantaran pesanan dari restoran PHO24 sehingga didapatkan waktu yang efektif. Implementasi Augmented Reality Memanfaatkan Sensor Akselerometer, Kompas dan GPS Pada Penentuan Lokasi Masjid Berbasis Android[6]. Penelitian ini memanfaatkan augmented reality untuk penentuan lokasi Masjid dan menampilkan informasi dari Masjid tersebut. Program Aplikasi GPS Dan GIS Untuk Mencari Lokasi Dan Jarak SPBU di Tangerang Selatan Dengan Peta Dan Augmented Reality Camera-View Pada Perangkat Bergerak Berbasis Android[7]. Penelitian ini menggunakan API WikiTude untuk mengetahui letak dan jarak dari SBPU yang berada di Tangerang Selatan.

Dari hal di atas, perlu dibuatkan sebuah perancangan untuk sebuah sistem informasi geografis yang berbasis android dan memanfaatkan fitur augmented reality untuk mencari lokasi kampus Perguruan Tinggi Swasta di Bali. Atas dasar tersebut, maka penelitian ini dianalisa.

2. Tinjauan Pustaka/ State of the Art

2.1. Sistem Informasi Geografis

SIG adalah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data spasial. Komponen SIG terdiri atas perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data geospasial dan pengguna. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Gambaran Umum Sistem Informasi Geografis [2]

Data yang diolah pada SIG adalah data geospasial (data spasial dan non spasial). Data spasial adalah data yang berhubungan dengan kondisi geografi misalnya sungai, gedung, jalan raya dan lain-lain. Sedangkan data non spasial adalah data yang berupa teks atau angka, biasa disebut dengan atribut. Dengan menggunakan SIG, didapat keuntungan berikut [2]:

1. Penanganan data geospasial menjadi lebih baik
2. Merubah dan memperbarui data menjadi lebih mudah
3. Data geospasial lebih mudah dianalisis dan direpresentasikan
4. Informasi lebih mudah dicari
5. Menjadi produk bernilai tambah

6. Data geospasial dapat dipertukarkan
7. Penghematan waktu dan biaya
8. Keputusan yang akan diambil menjadi lebih baik.

2.2. Android

Android adalah sistem operasi yang digunakan di *smartphone* dan juga *tablet PC*. Fungsinya sama seperti sistem operasi Symbian di *Nokia*, *iOS* di *Apple* dan *BlackBerry OS*. *Android* tidak terikat ke satu merek *handphone* saja, beberapa *vendor* terkenal yang sudah memakai *Android* antara lain Samsung, Sony Ericsson, HTC, Nexus, Motorola, dan lain-lain. *Android* pertama kali dikembangkan oleh perusahaan bernama Android Inc., dan pada tahun 2005 di akuisisi oleh raksasa *internet* Google. *Android* dibuat dengan basis kernel Linux yang telah dimodifikasi, dan untuk setiap *release*-nya diberi kode nama berdasarkan nama hidangan makanan. Keunggulan utama *Android* adalah gratis dan *open source*, yang membuat *smartphone* *Android* dijual lebih murah dibandingkan dengan *Blackberry* atau *iPhone* meski fitur (*hardware*) yang ditawarkan *Android* lebih baik. Beberapa fitur utama dari *Android* antara lain *WiFi hotspot*, *Multi-touch*, *Multitasking*, *GPS*, *accelerometers*, *support java*, mendukung banyak jaringan (*GSM/EDGE*, *IDEN*, *CDMA*, *EV-DO*, *UMTS*, *Bluetooth*, *Wi-Fi*, *LTE* & *WiMAX*) serta juga kemampuan dasar *handphone* pada umumnya[3].

2.3. Augmented Reality (AR)

Augmented Reality adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejak yang efektif[4].

Tujuan dari *augmented reality* sebenarnya adalah untuk menambahkan informasi ke dalam objek atau tempat yang nyata. *Augmented reality* sudah digunakan dalam beberapa bidang seperti dalam kedokteran digunakan untuk pencitraan medis, dalam dunia penerbangan membantu pilot menunjukkan dataran yang mereka lihat, dan di museum di mana artifak dapat ditandai dengan informasi mengenai sejarah dan sebagainya. *realitas* ditambah juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam.

3. Metode Penelitian

Metode Penelitian memberikan penjelasan tentang langkah-langkah, data, lokasi penelitian, metode evaluasi yang digunakan serta penjelasan terstruktur tentang algoritma atau metode dari penelitian yang dibahas.

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di STMIK STIKOM Bali, Jl. Raya Puputan No. 86 Renon, Denpasar-Bali

3.2. Teknik Pengumpulan Data

3.2.1 Studi Literatur

Metode pengumpulan data dan informasi dengan cara menggali pengetahuan atau ilmu dari sumber-sumber seperti buku, karya tulis, jurnal ilmiah, makalah, dan sumber lain yang berhubungan dengan objek penelitian.

3.2.2 Wawancara

Metode pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara atau tanya jawab langsung dengan narasumber dan pihak-pihak yang bersangkutan terkait dengan judul yang diambil penulis.

3.2.3 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mencatat, mencari data dan foto kampus, dalam hal ini penulis memperoleh data mengenai kampus di Bali.

3.3. Analisa Sistem

Analisa Sistem yaitu menganalisa terhadap permasalahan untuk mengetahui dan menentukan batasan-batasan sistem sehingga dapat menentukan cara yang efektif dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dan dapat dirancang sebuah sistem informasi.

3.4. Desain Sistem

Pada tahap desain sistem penulis akan melakukan perancangan sebuah sistem untuk masalah yang telah diteliti saat melakukan pengumpulan data, dimana tahap-tahap tersebut meliputi:

- a. Merancang *Data Flow Diagram* (DFD)
- b. Pembuatan *Entity Relationship Diagram* (ERD)
- c. Konseptual *Database*

- d. *Struktur file*
- e. Pembuatan desain SIG berbasis android
- f. Membuat desain input output

3.5. Implementasi Sistem

Pembuatan aplikasi merupakan implementasi dari desain yang dibuat sebelumnya. Pemanfaatan *Augmented Reality* Pada Sistem Informasi Geografis Kampus Di Bali ini menggunakan *Google Maps Engine* sebagai pemetaan, dibuat di android dengan *library* dari *Mixare*, dan menggunakan *database* MySQL sebagai penyimpanan data spasial dari kampus..

3.6. Uji Coba dan Evaluasi

Setelah pembuatan sistem selesai, maka akan dilakukan uji coba dan evaluasi terhadap sistem untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang timbul sehingga nantinya dapat dilakukan perbaikan.

3.7. Pembuatan Laporan

Pada tahapan ini akan dilakukan proses pembuatan laporan yang dibuat dari proses tahapan desain sistem dan pengujian sistem sampai pembuatan sistem tersebut dapat terselesaikan dengan baik.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Deskripsi Sistem

Dari hasil penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan, maka sistem dibuat menggunakan 2 buah sistem, yaitu sistem *maintenance* data dan sistem *view data*. Sistem *maintenance* data merupakan sistem *back-end* yang dibangun untuk melakukan manipulasi data terhadap data dari sistem informasi yang dibuat, sedangkan sistem *view data* digunakan sebagai *front-end* yang akan diakses oleh *user* pada *smartphone android*.

4.2. Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah menganalisis proses dan data yang diperlukan untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan oleh sistem tersebut. Adapun petunjuk yang digunakan sebagai bahan untuk menganalisis kebutuhan sistem diperoleh dengan melakukan studi literatur dari sumber-sumber yang dapat dipercaya untuk mendapatkan informasi mengenai detail dari sistem informasi geografis yang akan dibuat.

4.2.1. Analisis Kebutuhan Input

Analisis kebutuhan input pada sistem *back-end* yaitu berupa data-data kampus yang berada di lingkup pulau Bali. Adapun data detail mengenai data kampus yang akan digunakan dalam sistem informasi geografis ini adalah data kampus, data deskripsi detail tentang kampus, dan data spasial dari kampus tersebut. Sedangkan untuk kebutuhan input pada sistem yang digunakan dalam *smartphone android* adalah data lokasi dari *user* yang berasal dari data *GPS* yang terdapat pada *smartphone user*.

4.2.2. Analisis Kebutuhan Output

Data keluaran yang dihasilkan pada *program back-end* adalah informasi mengenai *maintenance* data. Sedangkan keluaran yang dihasilkan pada program *android* adalah data kampus yang berada disekitar tempat *user* berada.

4.2.3. Analisis Kebutuhan Proses

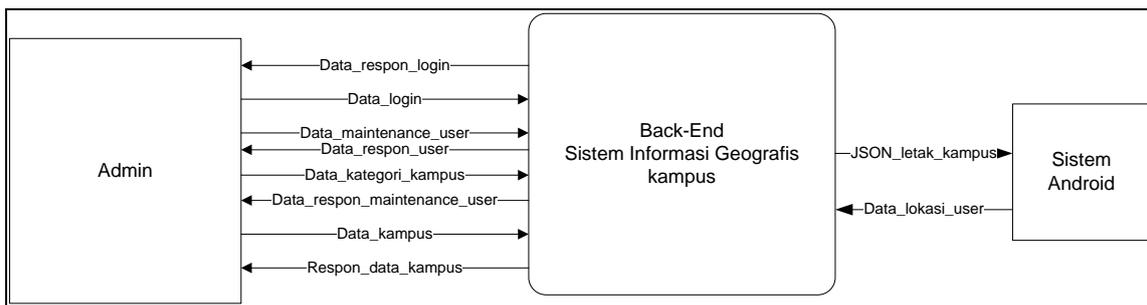
Pada analisis proses sistem informasi geografis, proses yang diperlukan meliputi proses *maintenance* data yang dilakukan pada sisi sistem yang berbasis *web*. Pada sistem *web* ini juga diperlukan sebuah proses untuk menjembatani antara sistem *web* dengan sistem di *android*. Sistem penghubung ini dibuat berbasis *web services*, dimana sistem akan menerima *input* dari sistem *android* dan memberi *output* ke dengan menggunakan format *JSON*. Penggunaan format ini bertujuan untuk mempermudah *android* untuk membaca dan mengenali format data yang diterima dari sisi *web service*. Pada sisi android, sebagian besar sistem hanya berupa proses *request* data dan *preview* data yang berasal dari data *web service* yang didapat.

4.3 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem, dibagi menjadi 2 bagian, yaitu perancangan sistem pada *back-end* yang menggunakan DFD (*Data Flow Diagram*), dan perancangan pada sistem *smartphone android* yang menggunakan *Class Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Activity Diagram*.

4.3.1. Perancangan DFD

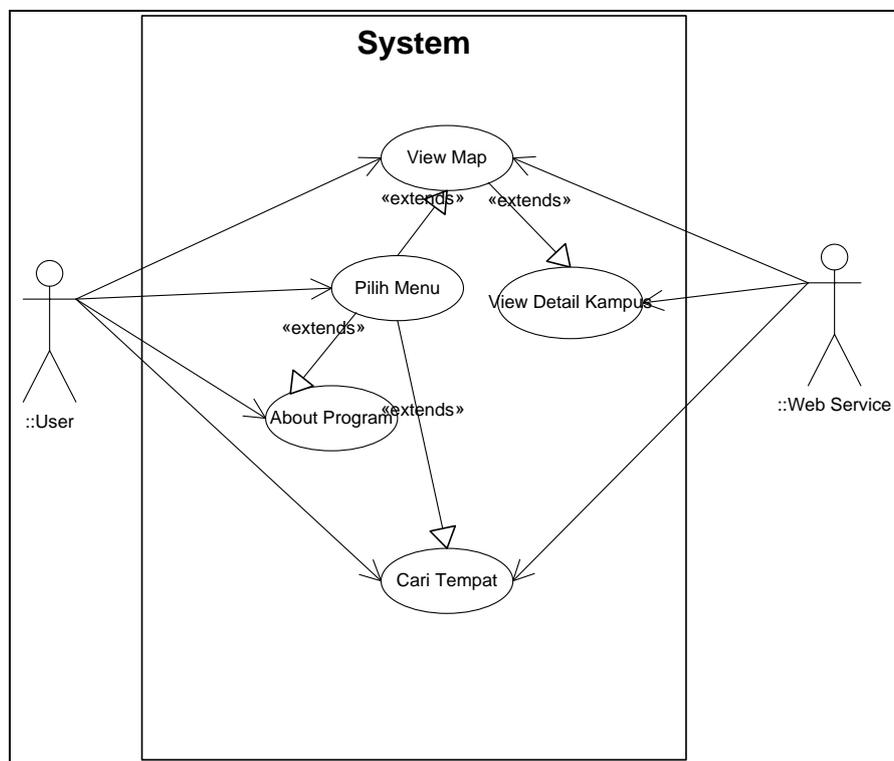
Pada sistem *back-end* atau sistem *maintenance data*, terdapat 2 entitas utama, yaitu Admin sebagai user yang bertugas untuk melakukan perubahan data dari Sistem Informasi Geografis Kampus. Sedangkan untuk Sistem *Android* adalah sistem terpisah yang berada pada *smartphone android* yang telah ter-*install* program untuk mengakses data dari *back-end* Sistem Informasi Geografis Kampus. Perancangan Sistem *back-end* dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Context dari DFD SIG Kampus

4.3.2. Perancangan Use Case

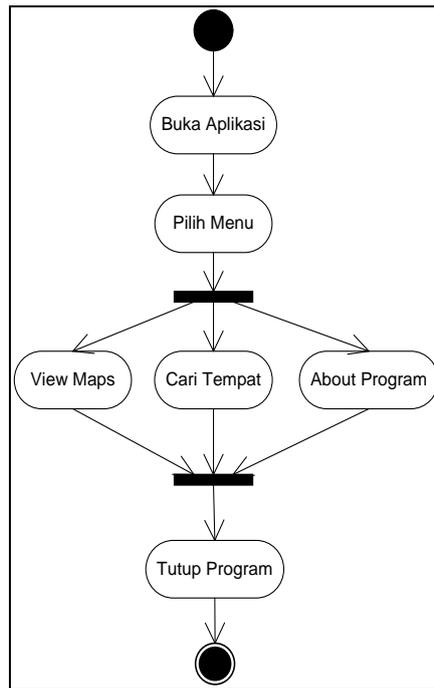
Pada sistem *android*, terdapat 4 buah user case yakni user case yang menjadi dasar dari sistem yang akan dibuat, antar lain use case Pilih Menu, View Cameras, Cari Lokasi, dan About program seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Use Case Diagram SIG Kampus

4.3.3. Perancangan Activity Diagram

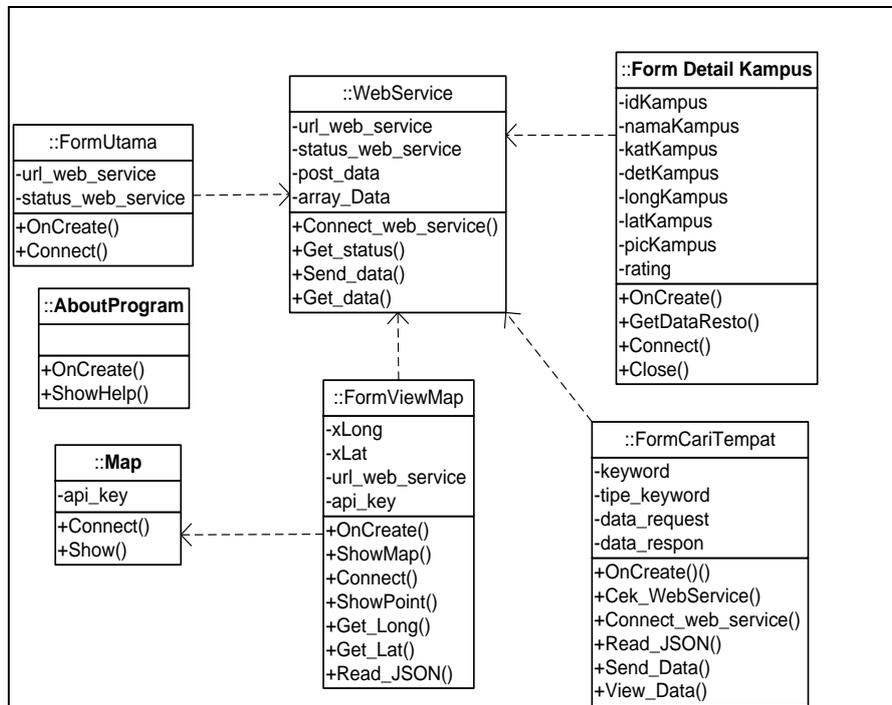
Perancangan *Activity Diagram* dari sistem informasi geografis yang dibuat seperti dijelaskan pada bagian ini. Pada *Activity Diagram* Pilih Menu terdapat aktivitas saat user memulai menggunakan program android seperti terlihat pada Gambar 4. Pada saat membuka aplikasi *android*, user dapat memilih menu yang disediakan, yaitu *menu view map* yang akan menampilkan *maps* yang akan memanggil *form ViewMap*, menu, menu cari tempat akan menampilkan *form CariTempat* yaitu form untuk mencari lokasi berdasarkan kata yang dimasukkan oleh *user*, dan yang terakhir adalah menu *about program* yang menampilkan keterangan dan tata cara penggunaan program *android* tersebut.



Gambar 4 Use Case Diagram SIG Kampus

4.3.4. Perancangan Class Diagram

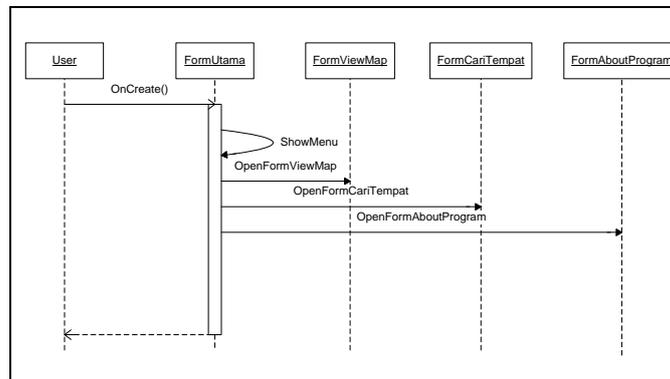
SIG Kampus memiliki 7 Class Diagram yang menggambarkan keseluruhan dari program yang dirancang menggunakan basis android seperti pada Gambar 5.



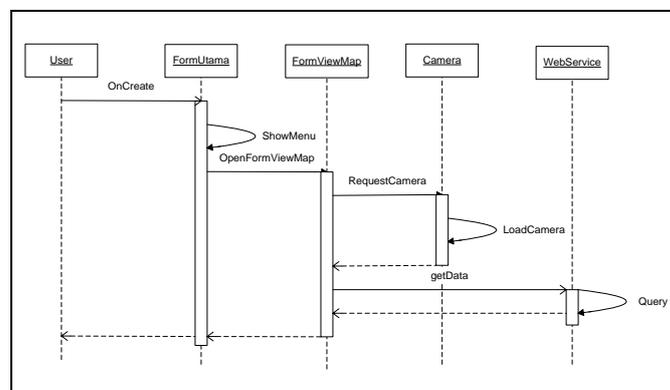
Gambar 5 Class Diagram SIG Kampus

4.3.5. Perancangan Sequence Diagram

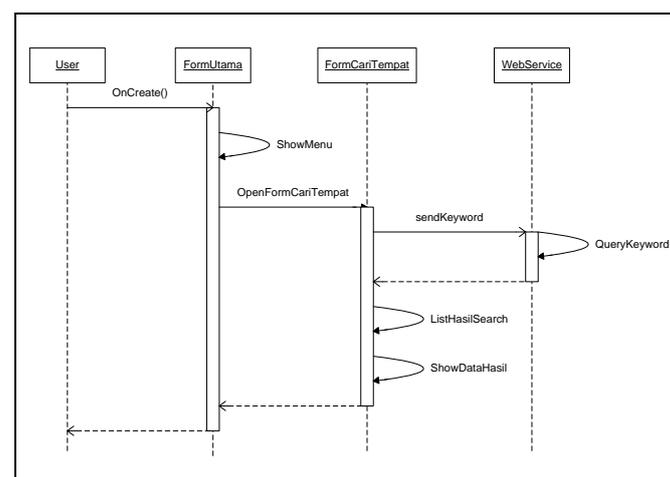
Perancangan selanjutnya adalah merancang *sequence diagram* dari sistem yang dibangun. Berikut adalah *diagram sequence* yang digunakan seperti terlihat pada Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 6 Sequence Diagram Pilih Menu Utama



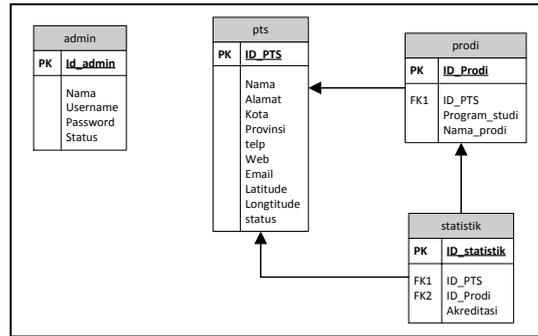
Gambar 7 Sequence Diagram Pilih Menu View Map



Gambar 8 Sequence Diagram Pilih Menu Cari Kampus

4.3.6. Perancangan ERD (Entiy Relationship Diagram)

Relasi antar tabel dari SIG Kampus yang dibuat dapat dijabarkan seperti pada Gambar 9:



Gambar 9. ERD SIG Kampus

4.3.7. Struktur File

Dari relasi tabel yang telah dijabarkan pada bagian.6, maka dibuat struktur basis data dari tabel-tabel yang digunakan dalam sistem yang dibangun. Tabel admin berfungsi sebagai tabel yang menyimpan informasi dari user admin, antara lain *username* dan *password* dari admin serta status terakhir kali admin melakukan login ke sistem.

Tabel 1. Tabel admin

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_admin	INT(8) Auto Increment	ID untuk admin
2	Nama	VARCHAR (30)	Nama admin
3	Username	VARCHAR (30)	Username Admin
4	Password	VARCHAR (32)	Password admin dalam hash MD5
5	Status	VARCHAR (15)	Status login admin

Tabel pts berisi tentang data mengenai PTS (Perguruan Tinggi Swasta), termasuk diantaranya data *latitude* dan data *longtitude* dari PTS sehingga memudahkan melakukan pemetaan pada peta *digital* yang digunakan.

Tabel 2. Tabel pts

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	ID_PTS	INT(8)Auto Increment	Id PTS
2	Nama	VARCHAR (100)	Nama PTS
3	Alamat	VARCHAR (100)	Alamat PTS
4	Kota	VARCHAR (30)	Kota PTS
5	Provinsi	VARCHAR (30)	Provinsi PTS
6	telp	VARCHAR (20)	Telpon PTS
7	Web	VARCHAR (100)	Alamat situs PTS
8	Email	VARCHAR (100)	Alamat email PTS
9	Latitude	VARCHAR (20)	Lokasi Latitude PTS
10	Longtitude	VARCHAR (20)	Lokasi Longtitud PTS
11	status	VARCHAR (15)	Status PTS

Tabel prodi menjelaskan tentang data program studi yang berada pada Perguruan Tinggi Swasta tersebut.

Tabel 3. Tabel prodi

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	ID_Prodi	INT(8) Auto Increment	
2	ID_PTS	INT(8)	
3	Program_studi	VARCHAR (100)	
4	Nama_prodi	VARCHAR (100)	

Tabel Statistik adalah tabel yang berisikan data mengenai statistic akreditasi yang dimiliki oleh PTS.

Tabel 4. Tabel Statistik

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	ID_statistik	INT(8) Auto Increment	
2	ID_PTS	INT(8)	
3	ID_Prodi	INT(8)	
4	Akreditasi	VARCHAR(1)	

4.4 Antarmuka Sistem

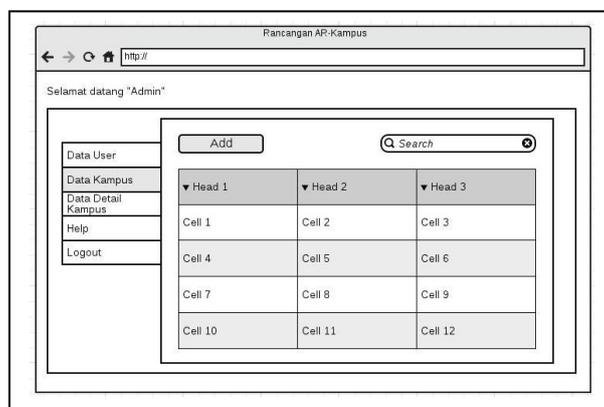
Antar muka dari sistem yang dibangun dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu antar muka dari sistem administrasi berbasis *web*, dan pada sistem *client* yang menggunakan *android*. Pada bagian *web*, sebagian besar fungsi yang berada pada sistem *web* adalah *maintenance* data kampus yang disimpan dalam *database* dan diakses oleh aplikasi *android* melalui *web service*.

Pada awal halaman *web*, *admin* diharuskan melakukan otentikasi dengan cara memasukkan *username* dan *password* yang sesuai. Adapun desain antar muka dari *form login* pada bagian *web* adalah seperti pada Gambar 10.



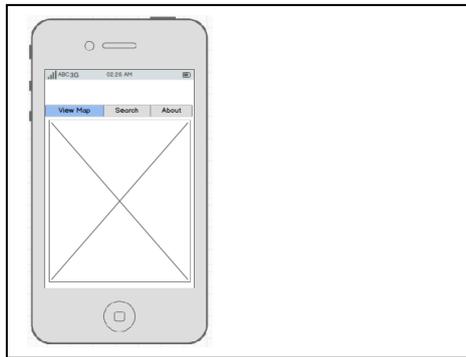
Gambar 10. Login Form

Setelah user memasukkan kombinasi *username* dan *password* yang *valid*, maka *admin* dapat melakukan *maintenance* data, antara lain menambah, mengubah maupun menghapus data. Gambar 11 adalah desain antar muka dari proses *maintenance data* yang terdapat dalam sistem *web*.



Gambar 11 Form Maintenance Data

Pada perangkat *android*, desain antarmuka yang dibuat lebih sederhana, yaitu menu utama berisi navigasi untuk menuju menu lainnya seperti terlihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Desain Program Android

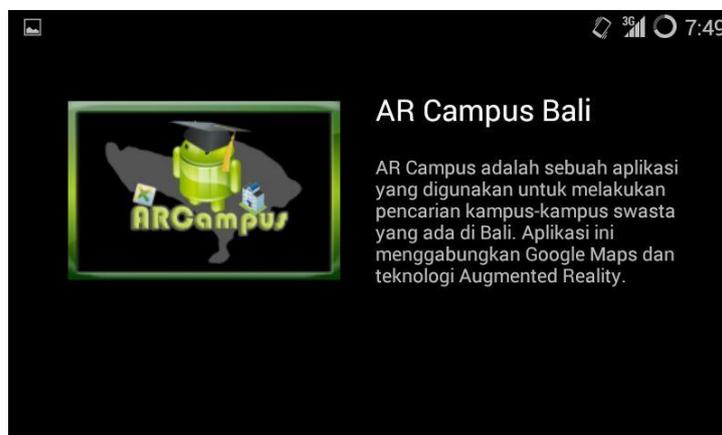
4.5 Implementasi sistem

Dalam implementasi sistem ini merupakan hasil dari aplikasi yang sudah berhasil dibangun sesuai dengan analisa dan perancangan yang telah dibuat pada pembahasan sebelumnya. Gambar 13 merupakan halaman awal dari aplikasi ini, terdapat logo aplikasi dan dua buah menu yaitu menu Maps dan About Us.



Gambar 13 Antarmuka awal aplikasi

Gambar 14 merupakan antarmuka dari halaman about us yang berisi tentang informasi dari aplikasi ARCampus ini.



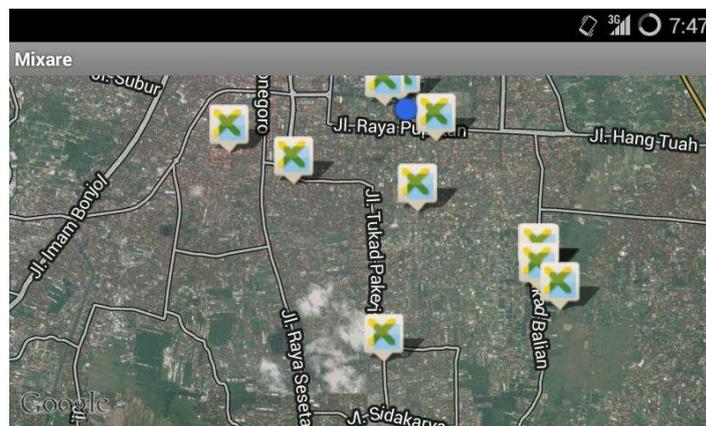
Gambar 14 Antarmuka about

Gambar 15 merupakan halaman aplikasi ketika melakukan scanning. Ketika device diarahkan ke berbagai arah maka muncul titik –titik lokasi kampus sesuai dengan arah dan koordinat lokasi kampus tersebut.



Gambar.15 Antarmuka aplikasi ketika melakukan scanning

Gambar 16 merupakan gambar peta googlemaps dari aplikasi dengan penanda titik koordinat masing-masing kampus.



Gambar.16 Antarmuka view map

5. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Geografis Kampus telah berhasil dibangun dengan menggunakan *Augmented Reality*. Sistem android mengambil data dari sistem web untuk menampilkan lokasi dari kampus. Untuk format data yang digunakan adalah menggunakan format JSON.
2. Sistem Informasi Geografis Kampus ini dapat memberikan informasi lokasi kampus PTS yang ada di Bali.

Adapun saran dari penelitian ini adalah penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menambah fitur-fitur lain seperti gallery kampus, informasi yang lebih detail tentang kampus serta rute dari menuju kampus dari posisi pengguna

Daftar Pustaka

- [1] Putera,Prakoso., Mulatsih, Sri.,Rahayu,Sri, 2009, Destination Management Organization (DMO): Paradigma Pengelolaan Pariwisata Daerah Berbasis Teknologi Informasi, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009,ISSN:1907-5022,pp:D33-D36
- [2] Riyanto & Putra, Prinali Eka. 2009. Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop dan Web. Yogyakarta: Gava Media.
- [3] Mulyadi.2010. Membuat Aplikasi untuk Android. Yogyakarta: Multimedia Center Publishing
- [4] Azuma, Ronald T. A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), pp. 355 - 385.

- [5] Septian, Yosdiawan and Nasha, Adinda and Zwesty, Nawang Wulan. 2009. Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Untuk Sistem Delivery Restoran Pho24 Di Kecamatan Kebayoran Lama Jakarta. Skripsi, Binus
- [6] Hendrianto, Diaz dan Mazharuddin, Ary. 2011. Implementasi Augmented Reality Memanfaatkan Sensor Akselerometer, Kompas dan GPS Pada Penentuan Lokasi Masjid Berbasis Android <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-16859-5107100112-prefacepdf.pdf>. Terakhir diakses tanggal 16 Januari 2013.
- [7] Sutrisno, Eko Prasetyo Adi. 2011. Program Aplikasi Gps Dan Gis Untuk Mencari Lokasi Dan Jarak SPBU di Tangerang Selatan Dengan Peta Dan Augmented Reality Camera-View Pada Perangkat Bergerak Berbasis Android. Skripsi, Universitas Gunadarma