

## SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS OBYEK WISATA BALI BERBASIS APLIKASI MOBILE DENGAN REPRESENTASI DATA SPASIAL MENGUNAKAN XML SVG

**Ida Bagus Gede Dwidasmara**

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Udayana  
Email : dwidasmara@cs.unud.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini dikonsentrasikan pada pembuatan sebuah sistem yang mengintegrasikan teknologi aplikasi *mobile* dengan Sistem Informasi Geografis menggunakan SVG dan SVG Tiny sebagai representasi data spasial peta dengan model data vektor, sehingga sistem yang dihasilkan diharapkan dapat dipergunakan sebagai pusat informasi pariwisata dengan dukungan pemetaan digital lokasi wisata. Sistem yang dibangun dapat dipergunakan pada aplikasi internet seperti web dan *mobile device*, sehingga pengguna mendapatkan informasi secara *real-time* dari server *Web-GIS*.

*Kata kunci : Sistem Informasi Geografis, Garfik 2D XML SVG, Aplikasi Mobile, Perjalanan Wisata*

### ABSTRACT

*Research would be concentrating on creating a system which will integrating mobile application to the Geographic Information System using SVG and SVG Tiny as the map spatial data representation with vector data model, in the hope that the resulting system would be able to be used as the main tourism information, with the use of digital mapping. The already built system can then be applied on the internet such as web and mobile device, so that all the users can gather a real time information from the Web-GIS server.*

*Keyword : Geographic Information System, 2D Graphic XML SVG, Mobile Application, Tourism Trip*

### PENDAHULUAN

Melihat perkembangan teknologi *mobile* dan internet, dimana hampir sebagian orang sudah memanfaatkan teknologi ini, dan kemampuan sebuah *handphone* yang sudah mampu mengakses layanan internet, sehingga memungkinkan data dan informasi dapat diakses dengan cepat dan kapan saja. Data dan informasi yang dipublikasikan di internet tidak hanya data tekstual melainkan data visual seperti Sistem Informasi Geografis (SIG). Perkembangan SIG sangat pesat hingga tahun 90-an, arsitektur *GIS* difokuskan pada lingkungan *standalone* (statis). Arsitektur ini telah diubah agar aplikasi *GIS* pada *workstation* berubah menjadi aplikasi *GIS* pada *mobile device* (Solyman, 2006). Untuk mempresentasikan data spasial pada SIG ke dalam format web yang mampu dibaca oleh

*mobile device* diperlukan beberapa cara, salah satunya adalah dengan cara mempresentasikan data spasial tersebut ke dalam bentuk XML, yang disebut dengan SVG (*Scalable Vector Graphics*).

*SVG (Scalable Vector Graphics)* merupakan format file baru untuk menampilkan gambar dalam pengembangan web yang berbasis XML (*eXtensible Markup Language*). *SVG* berfungsi untuk menampilkan gambar 2 dimensi ke dalam kode XML (w3c, 2009). Kemampuan SVG tidak hanya terbatas pada lingkup web, tetapi bisa diimplementasikan pada *mobile device* dengan nama SVG Tiny (SVGT). Selama ini informasi wisata yang dipublikasikan di dunia internet dan aplikasi *mobile* lebih banyak berupa informasi tekstual, informasi spasial seperti peta digital yang mampu menunjukkan posisi suatu lokasi dan informasi obyek wisata

belum banyak dipublikasikan dan diterapkan pada aplikasi mobile. Melihat hal tersebut maka akan dibangun sebuah Sistem Informasi Geografis yang mampu memberikan informasi secara lengkap obyek wisata yang akan atau sudah dikunjungi, letak dan posisi objek wisata. Tetapi bukan hanya itu saja, mengingat kemampuan yang dimiliki SVG dan SVG Tiny yang mampu diimplementasikan pada *mobile device* dan dapat mempresentasikan data vector pada sebuah peta, maka sistem yang akan dibangun akan dapat digunakan pada aplikasi *mobile (smart phone)* yang mendukung koneksi via internet untuk dapat dipakai oleh wisatawan untuk mengetahui obyek-obyek wisata dan informasi tentang pariwisata tersebut dapat dilalui secara *real-time*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Informasi Geografis







Geografi adalah informasi mengenai permukaan bumi dan semua obyek yang berada di atasnya, yang menjadi kerangka bagi pengaturan dan pengorganisasian bagi semua tindakan selanjutnya. GIS adalah teknologi untuk mengelola, menganalisis dan menyebarkan informasi geografis. GIS (*Geographic Information System*) adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan data dan memanipulasi informasi geografis. GIS tersusun atas konsep beberapa lapisan (*layer*) dan relasi (Azis dan Pujiono, 2006).

Sistem Informasi Geografis memiliki beberapa definisi, seperti : Sistem Informasi Geografis adalah sebuah *tool* yang untuk memproses data spasial ke dalam sebuah informasi, dimana informasi terikat secara eksplisit, dan digunakan untuk membuat suatu keputusan (Demers, 1997). Diambil dalam arti luas, sebuah Sistem Informasi Geografis adalah pengaturan atau *procedure* berbasis komputer atau manual yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi data referensi geografis (Aronoff, 1989).

### Model Data SIG

SIG juga memiliki model data spasial, data spasial merupakan data mengenai objek-objek atau unsur geografis (baik di bawah, di atas dan dipermukaan bumi) yang dapat diidentifikasi dan mempunyai acuan lokasi berdasarkan sistem koordinat tertentu atau bergeoreferensi (Yousman, 2004). Dalam Sistem Informasi Geografis terdapat dua model data spasial (Gambar 1), yaitu :

1. Model data vektor, model data ini mewakili setiap fitur sebagai baris dalam sebuah tabel, fitur dan bentuk ditetapkan oleh lokasi x,y dalam sebuah ruang.
2. Model data raster, model data yang mewakili fitur sebagai matriks sel pada sebuah ruang. Setiap lapisan merupakan satu atribut. Biasanya data raster ini dinyatakan dengan *grid* atau sel (baris, kolom).

	VECTOR	RASTER	CONSIDERATIONS
Point Feature			Indeterminate location within pixel (raster)
Line Feature			Aliasing or stair steps, length calculation (raster); true arc or approximations with many straight lines (vector)
Area Feature			Raster cell size (resolution)

Gambar 1. Perbandingan Model Data Vektor dengan Raster (Harmon dan Anderson, 2003)

### Scalable Vector Graphics (SVG)

SVG adalah sebuah bahasa untuk menggambarkan grafik dua dimensi dan berbagai aplikasi grafis dalam bentuk XML. SVG adalah *platform* untuk grafik dua dimensi. SVG memiliki dua bagian : format file *XML-based* dan pemrograman API untuk aplikasi grafis. Fitur utama berisikan *shapes*, teks, dan grafik raster, dengan berbagai gaya penggambaran. SVG mendukung bahasa script seperti ECMAScript dan juga komperhensif mendukung untuk animasi (W3C, 2004).

SVG merupakan produk bebas royalti, vendor netral yang dikembangkan di bawah standar W3C. Telah didukung industri yang kuat dapat dilihat dari hasil survey spesifikasi SVG yaitu termasuk Adobe, Agfa, Apple, Canon, Corel, Ericsson, HP, IBM, Kodak, Macromedia, Microsoft, Nokia, Sharp dan Sun Microsystems. *SVG Viewers* telah disebarkan ke lebih dari 100 juta desktop, dan terdapat berbagai dukungan banyak *authoring tool* (W3C, 2004).

Seperti bahasa pemrograman yang ada, SVG yang merupakan turunan dari XML juga memiliki standar struktur dokumen. Untuk mendeklarasikan sebuah dokumen SVG, pertama-tama yang harus dilakukan adalah penulisan *header XML* dan deklarasi *DOCTYPE*. Contoh dari struktur dokumen SVG, seperti gambar 2.

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.0//EN"
3 "http://www.w3.org/TR/2001/REC-SVG-20010904/DTD/svg10.dtd">
4 <svg width="140" height="170">
5 <title>Cat</title>
6 <desc>Stick Figure of a Cat</desc>
7 .
8 .
9 </svg>

```

Gambar 2. Struktur Dokumen SVG

### SVG Mobile

*SVG mobile* dibuat untuk memenuhi permintaan dari komunitas pengembang SVG, agar bentuk SVG dapat menampilkan grafik vektor pada perangkat mini. Selain itu, misi dari SVG 1.0 diperuntukan khusus untuk perangkat mini sebagai area target untuk tampilan grafik vektor. Sehingga untuk memenuhi permintaan ini, kelompok kerja SVG telah berkomitmen dan berupaya untuk membuat spesifikasi SVG untuk perangkat *mobile*. Tetapi mengingat perangkat *mobile* memiliki karakteristik yang berbeda dalam

hal kecepatan CPU, memori ukuran, dan warna yang mendukung, maka dikeluarkan dua jenis turunan SVG untuk *mobile*, pertama SVG Tiny (SVGT) cocok untuk perangkat *mobile* yang sangat terbatas, kedua SVG Basic (SVGB) ditujukan untuk tingkat yang lebih tinggi untuk perangkat *mobile* (W3C, 2003).

### PostGIS

PostGIS merupakan salah satu ekstensi PostgreSQL untuk spasial *database*. PostGIS dikembangkan oleh Refactions Research Inc, sebagai proyek penelitian teknologi *database* spasial. PostGIS dibuat untuk mendukung fungsionalitas penting GIS, termasuk berisikan dukungan penuh OpenGIS, konstrukstur topologi lanjutan (jangkauan, permukaan, dan jaringan), tool antarmuka pengguna berbasis *desktop* untuk menampilkan dan merubah data GIS, dan *tool* berbasis web (Ramsey, 2008).

Spesifikasi OpenGIS mendefinisikan dua standar untuk mengekspresikan objek spasial, diantaranya *Well-Known Text* (WKT) dan *Well-Known Binary* (WKB), baik WKT dan WKB berisikan informasi tentang tipe dari objek dan koordinatnya, adapun contoh WKT, seperti di bawah ini :

- POINT(0 0)
- LINESTRING(0 0,1 1,2)
- POLYGON((0 0,4 0,4 0,0 0),(1 1,2 1,2 2,1 2,1 1))
- MULTIPOINT(0 0,1 2)
- MULTILINESTRING((0 0,1 1,2),(2 3,3 2,5 4))
- MULTIPOLYGON(((0 0,4 0,4 0,0 0),(1 1,2 1,2 2,1 2,1 1)),((-1 -1,-1 -2,-2 -2,-2 -1,-1 -1)))
- GEOMETRYCOLLECTION(POINT(2 3),LINESTRING(2 3,3 4))

Data WKT di atas bisa dimanipulasi menjadi data WKB dengan menggunakan :

- `bytea WKB = asBinary(geometry);`
- `text WKT = asText(geometry);`
- `geometry = GeomFromWKB(bytea WKB, SRID);`
- `geometry = GeometryFromText(text WKT, SRID);`

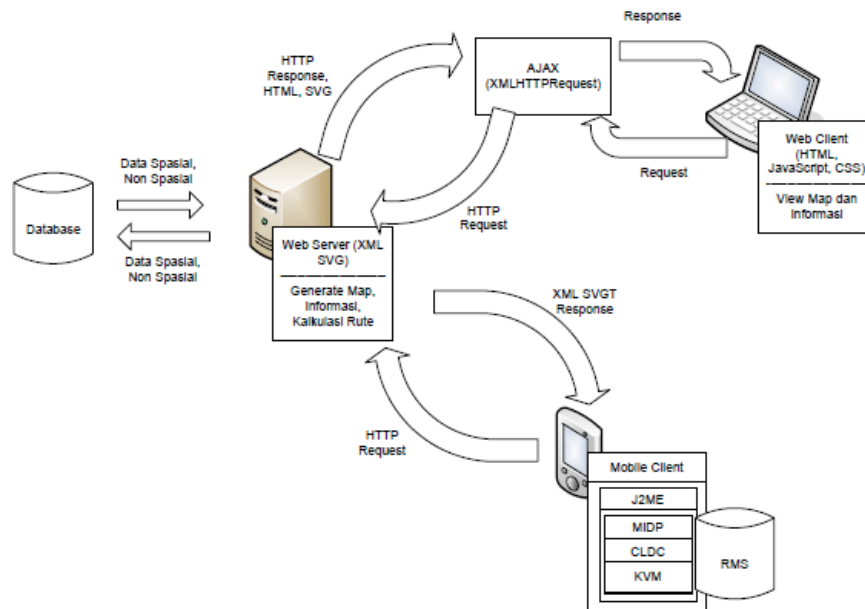
Untuk memanipulasi data dari WKT menjadi WKB diperlukan SRID (*spatial referencing system identifier*). OpenGIS juga memerlukan format penyimpanan internal

untuk objek spasial termasuk *Spatial Referencing System Identifier (SRID)*. *SRID* ini diperlukan ketika membuat objek spasial untuk dimasukkan dalam *database* (Ramsey, 2008).

### Gambaran Umum Sistem yang Dibangun

Secara garis besar sistem yang dibangun merupakan SIG berbasis *clientserver* terdiri dari tiga sistem, satu aplikasi *server* berbasis web dan dua aplikasi *client* yang berbasis web dan aplikasi *mobile*. Gambar 2 menunjukkan arsitektur SIG yang dibangun. Pada sisi *server*, sistem akan melakukan manipulasi data spasial dan nonspasial beserta perhitungan pencarian jalur terpendek dengan Algoritma Dijkstra dan analisis jarak lokasi pariwisata dengan jalan. Data spasial

disimpan dalam *database* PostgreSQL berupa data *Well-Known Binary (WKB)* yang nantinya akan diolah menjadi tampilan visual berupa peta oleh aplikasi *server* dalam format XML SVG dan SVGT untuk *mobile*. Format SVG digunakan karena mampu mendukung representasi data spasial vektor dan dapat diakses melalui aplikasi berbasis web dan *mobile*. Pada sisi *client*, aplikasi dibagi menjadi dua, sistem yang berbasis web dengan dukungan AJAX untuk mengirim *request* ke *server* secara *asynchronous* dan aplikasi *mobile* dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA (J2ME) *configuration* CLDC, *profile* MIDP dengan dukungan JSR 226 untuk dukungan grafik 2D SVG, serta menggunakan kXML sebagai parser *response* XML dari *server* (Gambar 3).

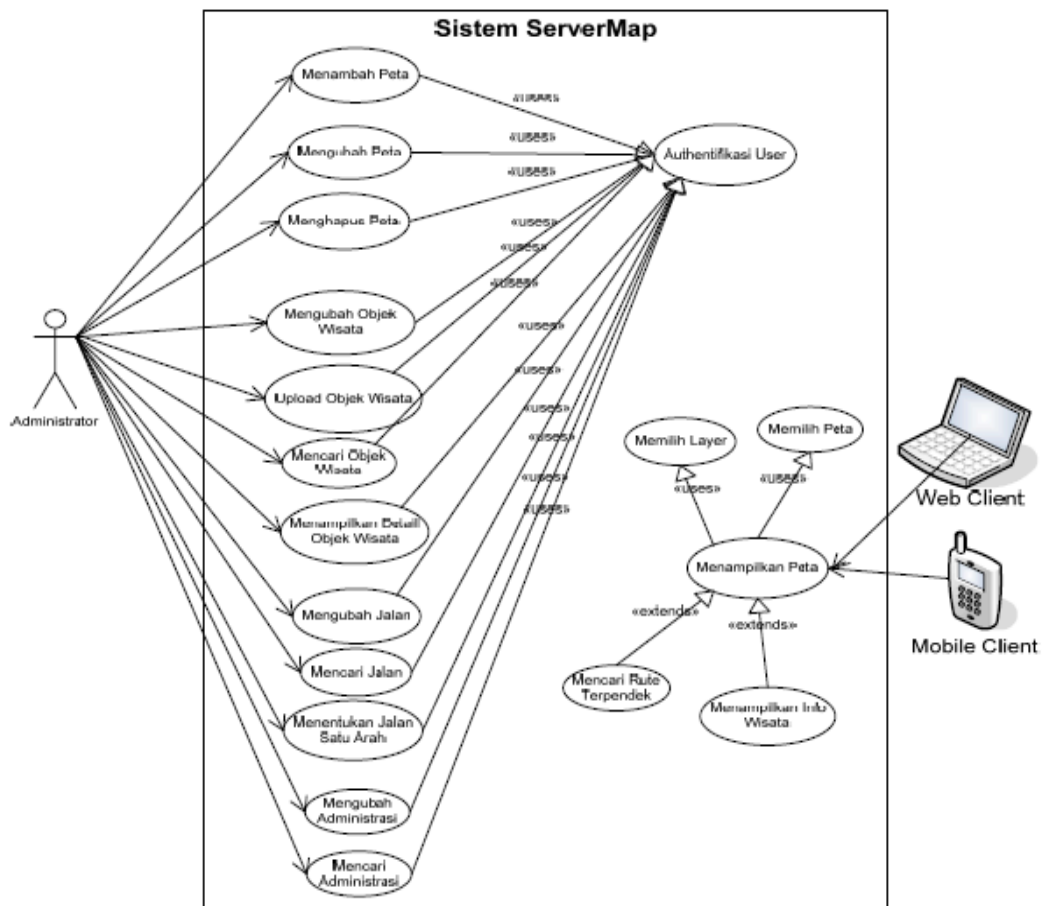


Gambar 3. Arsitektur Sistem yang Dibangun

### Diagram Use Case Server

Gambar 4. menggambarkan bahwa aplikasi ServerMap memiliki tiga entitas aktor (pengguna), yaitu Administrator merupakan pengguna level tertinggi yang memiliki akses penuh terhadap aplikasi yang berinteraksi dengan *uses case* : menambah peta, mengubah peta, menghapus peta, mengubah lokasi wisata, *upload* photo wisata, menampilkan detail wisata, mencari

lokasi wisata, mengubah jalan, mencari jalan, menentukan jalan satu arah, mengubah layer administrasi, mencari layer administrasi. Sedangkan dua entitas aktor yang lain merupakan *client* dari *ServerWeb* yang akan mengakses data dari piranti *client* ke *server*. Aktor ini hanya dapat menampilkan informasi peta, pencarian rute terpendek dan informasi wisata.



Gambar 4. Diagram Use Case Server

**Diagram Basis Data Sistem**

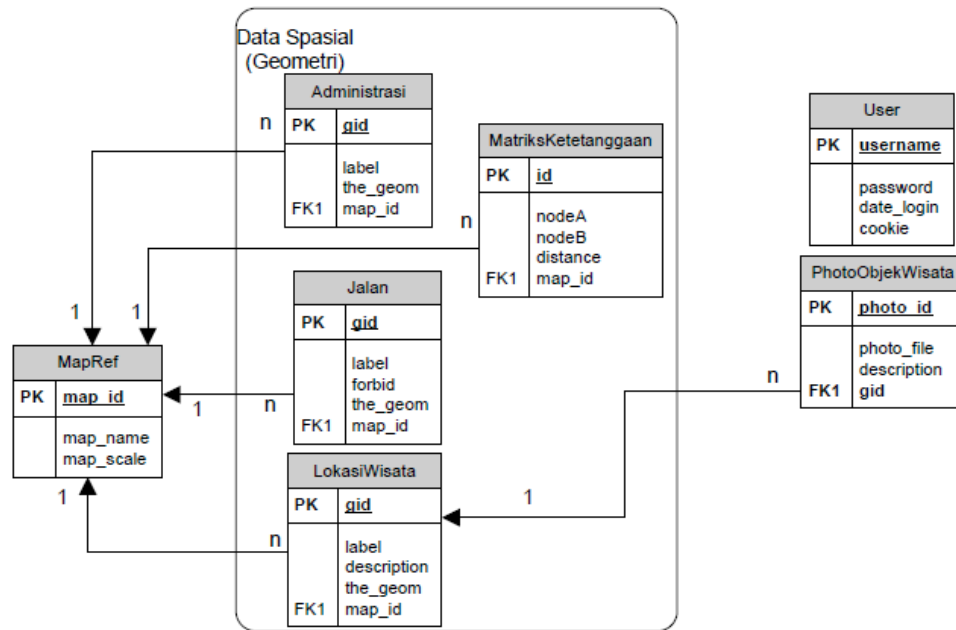
Dalam Sistem Informasi Geografis adanya data merupakan satu hal yang sangat penting, data yang digunakan dibagi menjadi dua jenis, yaitu data spasial dan non-spasial. Data spasial berupa data geometri yang diperlukan sistem untuk merepresentasikan sebuah peta digital. Sedangkan data non-spasial merupakan data pendukung berupa tekstual atau gambar bukan peta yang dapat menjelaskan objek atau layer-layer pada peta. Melihat dari kebutuhan fungsional dari sistem yang dibangun, maka diperlukan beberapa data baik spasial maupun non-spasial, seperti :

1. Data Spasial, sistem yang dibangun akan menampilkan peta dengan layer

administrasi, jalan dan lokasi wisata. Peta yang digunakan dalam sistem tidak hanya satu melainkan lebih dari satu.

2. Data Non-Spasial, selain data spasial sistem juga membutuhkan beberapa informasi tambahan yang dapat memberikan informasi kepada pengguna, informasi yang dibutuhkan adalah informasi lokasi wisata baik berupa deskripsi dari lokasi maupun koleksi photo-photo lokasi wisata.

Dari data-data yang diperlukan tersebut, dapat dirancang sebuah rancangan basis data yang menggambarkan atribut dan relasi antar tabel, adapun rancangan basis data dapat dilihat pada Gambar 5.

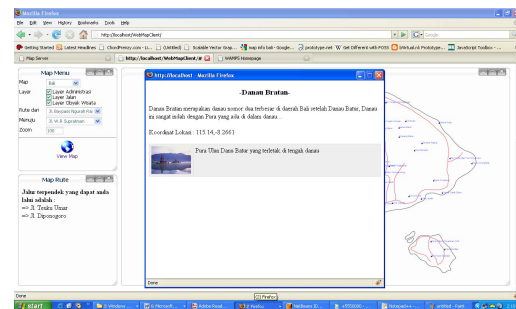


Gambar 5. Diagram Basis Data Sistem

**Aplikasi Server Map**

Aplikasi *Server* digunakan untuk memenejemen data spasial dan non-spasial, baik menambah, mengubah maupun menampilkan atau merepresentasikan data spasial dalam *database* menjadi tampilan peta digital, serta melakukan perhitungan jalur terpendek dari data spasial jalan yang ada pada peta. Aplikasi *Server* hanya dapat di akses oleh pengguna administrator yang memiliki hak akses masuk ke dalam aplikasi. Pengguna ini dapat menambahkan dan menghapus peta, menambahkan layerlayer peta dan informasi non-spasial lainnya.

menampilkan *response* dari aplikasi *server*, semua manipulasi data spasial dan non-spasial dilakukan sepenuhnya oleh *server* (Gambar 6).



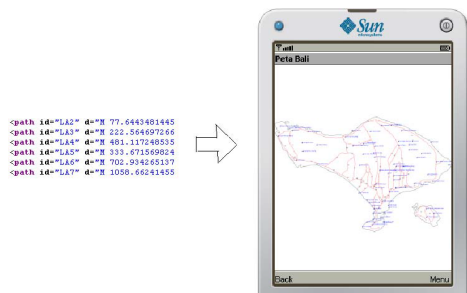
Gambar 6. Aplikasi Web Client

**Aplikasi Web Client (Client Map)**

Aplikasi *Web Client* (WebMap) merupakan aplikasi *client* yang berbasis web untuk mengakses data dan informasi baik data spasial berupa layer-layer peta dan data non-spasial dari *Server* Sistem Informasi Geografis (ServerMap). Hampir sebagian besar *script* pembentuk aplikasi web ini menggunakan JavaScript dengan teknologi AJAX, yang hanya melakukan *request* dan menerima *response* dari *server*, jadi aplikasi ini tidak melakukan proses pembuatan peta ataupun pembacaan langsung dari *database server*. Aplikasi ini hanya sebatas

**Aplikasi Mobile Client (Mobile Map)**

Aplikasi *Mobile Client* (MobileMap) merupakan aplikasi pada sisi *client* untuk me-*request* data dan informasi dari *server*, hampir sama dengan aplikasi *Web Client* tetapi aplikasi ini berjalan di perangkat *mobile* seperti ponsel. Aplikasi ini dibuat untuk memudahkan pengguna mengakses peta dimana saja dan kapan saja secara *real-time*, dan digunakan sebagai sistem pendukung keputusan untuk menentukan jalur-jalur yang harus dilalui untuk menuju lokasi wisata (Gambar 7).



Gambar 7. Aplikasi Mobile Client

### Kesimpulan

Sistem Informasi Geografis berbasis SVG untuk wisata di Bali dengan dukungan aplikasi mobile telah berhasil dirancang dan diimplementasikan. SIG yang dibangun merupakan sistem *client-server*, terdiri dari satu *Web Server* (ServerMap) dan dua aplikasi *client* : *Web Client* (WeMap) dan *Mobile Client* (MobileMap). Sistem yang dibangun berhasil melakukan konversi data spasial *Well-Known Binary* (WKB) pada *database PostgreSQL* menjadi gambar peta digital dengan format XML SVG dan SVG Tiny pada sisi server. Pada sisi aplikasi *Web Client* diterapkan teknologi AJAX untuk melakukan *request* data ke *server* dan menerima *response* dari *server*. Sedangkan pada aplikasi *Mobile Client*, digunakan *Java Specification Request* (JSR) 226 untuk menampilkan peta 2D SVG Tiny pada layar piranti *mobile*, *Generic Connection Framework* (GCF) untuk melakukan koneksi ke *server*, MIDlet untuk membuat tampilan antarmuka pengguna, kXML untuk melakukan parsing response XML dari server dan melakukan penyimpanan data dengan MIDP RMS API.

### Daftar Pustaka

- Aronoff, S., 1989, *Geographic Information System : a Management perspective*, WDL Publications.
- Buckey, D.J., 2009, *Bgis Introduction to GIS, Bio Diversity GIS*, [http://bgis.sanbi.org/gis-primer/page\\_16.htm](http://bgis.sanbi.org/gis-primer/page_16.htm) <Diakses 08 Mei 2009>.
- Cho, I., 2006, *Web-tier Programming Codecamp II*, Sun Microsystems. Inc.
- Demers, M.N, 1997, *Fundamentals of Geographic Information Systems*. John Wiley and Sons.
- Eisenberg, J. D., 2002, *SVG Essentials*, O'Reilly.
- ESRI, 2009, *Data Types anda Models*, [http://www.gis.com/implementing\\_gis/data/data\\_types\\_and\\_model.html](http://www.gis.com/implementing_gis/data/data_types_and_model.html) <Diakses 08 Mei 2009>.
- Harmon, J. E., dan Anderson, S. J., 2003, *The Design and Implementation of Geographic Information Systems*, John Wiley & Son, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Hui, L., 2006, *Design and Implement a Cartographic Client Application For Mobile Devices using SVG Tiny and J2ME*, Stuttgart.
- Januar, M.A, 2008, *Pengantar Scalable Vector Graphics (SVG)*, IlmuKomputer.com.
- Kemp, K. K., 2008, *Encyclopedia of geographic information science*, SAGE Publications, Inc, California.
- Laurini, R., dan Thompson, D., 1992, *Fundamentals of Spatial Information Systems*, Academic Press, San Diego.
- Liu, J., 2002, *Mobile Map: A Case Study in the Design & Implementation of a Mobile Application*, Carleton University, Canada.
- PostgreSQL, 2008, *PostgreSQL 8.3.7 Documentation*, PostgreSQL Global Development Group, University of California.
- Powers, M., 2005, *Getting Started with Mobile 2D Graphics for J2ME*, Sun Microsystems, Inc, <http://developers.sun.com/mobility/idp/articles/s2dvg/> <Diakses 06 Mei 2009>
- Prahasta, E., 2005, *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung.
- Ramsey, P., 2008, *PostGIS 1.3.5 Manual*, Refactions Research, Inc.
- Riesterer, J., 2007, *Introduction to Topographic Maps*, GeoSTAC, [http://geology.isu.edu/geostac/FieldExercise/topomaps/grid\\_assign.htm](http://geology.isu.edu/geostac/FieldExercise/topomaps/grid_assign.htm) <Diakses 08 Mei 2008>.
- Solyman, A. A., 2006, *Mobile map - Technology for Application*, Deutsch Gesellschaft Fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ), <http://www.gisdevelopment.net/technology/mobilemapping/solypf.htm> <Diakses : 28 November 2008>.
- Sunjaya, H., 2008, *Sistem Informasi Geografis Wisata Kuliner*, Tesis Program Magister Ilmu Komputer

- Sekolah Pasca Sarjana Universitas  
Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sun Microsystems, 2009, *Java ME  
Technology - Mobile Services  
Architecture*,  
[http://java.sun.com/javame/technolog  
y/index.jsp](http://java.sun.com/javame/technology/index.jsp) <Diakses 06 Mei 2009>
- W3C, 2003, Mobile SVG Profile : SVG  
Tiny and SVG Basic,  
[http://www.w3.org/TR/2003/REC-  
SVGMobile-20030114/](http://www.w3.org/TR/2003/REC-SVGMobile-20030114/) <Diakses 26  
April
- W3C, 2009, *Scalable Vector Graphics  
(SVG)*,  
<http://www.w3.org/Graphics/SVG/>  
<Diakses 26 April 2009>
- Yousman, Y., 2004, *Sistem Informasi  
Geografis dengan MapInfo  
Professional*, Andi Offset,  
Yogyakarta.
- Yuan, M. J., dan Sharp, K., 2004,  
*Developing Scalable Series 40  
Applications : A Guide for Java  
Developers*, Addison Wesley  
Professional.