

APLIKASI *MOBILE* GIS LAYANAN INFORMASI LOKASI PENTING KOTA SURAKARTA BERBASIS ANDROID

Juwairiah¹⁾, Ial Irwan Arahman²⁾, Budi Santosa³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari no 2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp (0274)-485323

e-mail : juwairiah@yahoo.com, ial.irwan.if@gmail.com, dissan@if.upnyk.ac.id

Abstrak

Meningkatnya mobilitas masyarakat terhadap kebutuhan teknologi informasi berbentuk peta kini menyebabkan banyak yang memanfaatkan teknologi nirkabel yang berbentuk Sistem Informasi Geografis Nirkabel (*Wireless GIS*) atau lebih populer dengan sebutan aplikasi *Mobile GIS*. Saat ini *Mobile GIS* bukan hanya trend semata melainkan kebutuhan manusia yang akan bepergian dan belum mengetahui informasi daerah tujuannya. Surakarta merupakan kota budaya yang terkenal dengan seni, batik, kuliner, dan lokasi penting lainnya dimana banyak turis manca negara maupun lokal yang berdatangan di kota budaya ini. Dalam penelitian ini dibangun sebuah Aplikasi *Mobile GIS* layanan informasi lokasi penting kota Surakarta berbasis Android untuk mempermudah dan mempercepat pencarian lokasi-lokasi penting di wilayah Surakarta. Aplikasi ini dibangun dengan metodologi penelitian berupa metode GRAPPLE. Fitur-fitur pada aplikasi ini yaitu dapat mengetahui daftar lokasi berdasarkan kategori, koordinat lokasi yang dituju, koordinat lokasi user, informasi (gambar, nama tempat, alamat, nomor telepon, web lokasi, deskripsi, jarak lokasi berdasarkan posisi user dengan lokasi yang dituju), dan petunjuk arah lokasi. Kategori lokasi penting pada sistem meliputi Swalayan, Hotel, Rumah Sakit, Masjid, Gereja, Kuliner, Stadion, SPBU, Pasar, Perguruan Tinggi, Toko Batik, Stasiun Kereta Api, Terminal Bus, Bandara, dan Lokasi Lain. Aplikasi ini dibangun menggunakan Google Map API untuk menampilkan peta, SDK Android, Eclipse sebagai editor, Java sebagai bahasa pemrograman untuk membuat aplikasi client, PHP sebagai bahasa pemrograman untuk membuat aplikasi server, MySQL sebagai database, dan ponsel android sebagai alat pendukung. Dengan adanya informasi ini diharapkan masyarakat pendatang maupun yang sedang berwisata di wilayah Surakarta dapat mengetahui lokasi penting yang berada di wilayah Surakarta langsung dari ponsel yang bersistem operasi android.

Kata Kunci : Aplikasi, *Mobile GIS*, Android, Google Maps API, GRAPPLE

1. PENDAHULUAN

Surakarta merupakan kota budaya yang terkenal dengan seni, batik, kuliner, dan lokasi penting lainnya, dimana banyak orang yang berdatangan di kota budaya ini. Oleh karena itu perlu dibuat layanan informasi lokasi penting kota Surakarta yang berteknologi *mobile* karena mendukung mobilitas pengguna untuk mempermudah dan mempercepat pencarian lokasi-lokasi penting di wilayah Surakarta.

Berkembangnya berbagai tipe *handphone* dalam berbagai jenis *smartphones* mendorong kebutuhan informasi dan mobilitas masyarakat semakin meningkat. Saat ini kebutuhan komunikasi dan informasi yang tidak tergantung pada tempat dan waktu. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan secara efisien untuk mengatasi hal ini adalah teknologi nirkabel atau lebih populer disebut *Mobile Geographic Information System* (GIS).

Memanfaatkan teknologi *mobile* yang menggunakan sistem operasi android sebagai salah satu sistem operasi *open source* sehingga memungkinkan aplikasi *mobile GIS* dapat dibangun dengan reliabilitas yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi *mobile GIS* yang bersifat *closed source*, maka dalam penelitian ini akan dibangun sebuah Aplikasi *Mobile GIS* layanan informasi lokasi penting kota Surakarta berbasis Android.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Adapun beberapa teori penunjang yang dibutuhkan sebagai berikut.

2.1 Aplikasi

Aplikasi adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi (*instruction*) atau pernyataan (*statement*) yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi output (Jogiyanto, 1999). Pengertian *software* aplikasi tidak lepas dari beberapa macam program pembangunnya, yaitu terdiri dari software hiburan, pendidikan, bisnis, perangkat lunak khusus, serta produktivitas kerja.

2.2 Sistem Informasi Geografi (SIG)

Menurut ESRI, 1996, sistem informasi geografi adalah kumpulan yang teroganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, metode, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, memperbaharui, yang berreferensi geografis (Riyanto, 2010).

Berdasarkan teknologi dan implementasinya, SIG dikategorikan dalam 3 (tiga) aplikasi, yaitu (Riyanto, 2010):

a. SIG berbasis *desktop*

Secara sederhana, Desktop GIS dapat didefinisikan sebagai aplikasi sistem informasi geografis yang diimplementasikan pada komputer *desktop (stand alone)*.

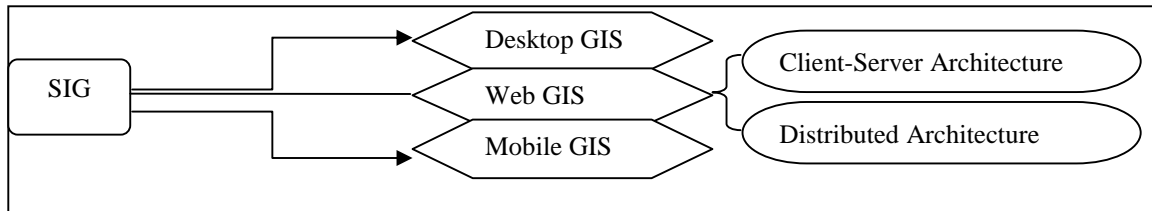
b. SIG berbasis web

Gillavry (2000) mendefinisikan web GIS adalah sistem informasi geografis yang didistribusikan di seluruh lingkungan jaringan komputer untuk mengintegrasikan, menyebarkan, dan mengkomunikasikan informasi geografis secara visual di *World Wide Web* melalui internet.

c. SIG berbasis *Mobile*

Menurut (Tso, 1998), mobile GIS merupakan sebuah integrasi cara kerja perangkat lunak/keras untuk mengakses data dan layanan geospasial melalui perangkat bergerak via jaringan kabel atau nirkabel.

Ketiga aplikasi SIG saling berhubungan satu dengan yang lain seperti gambar 1.



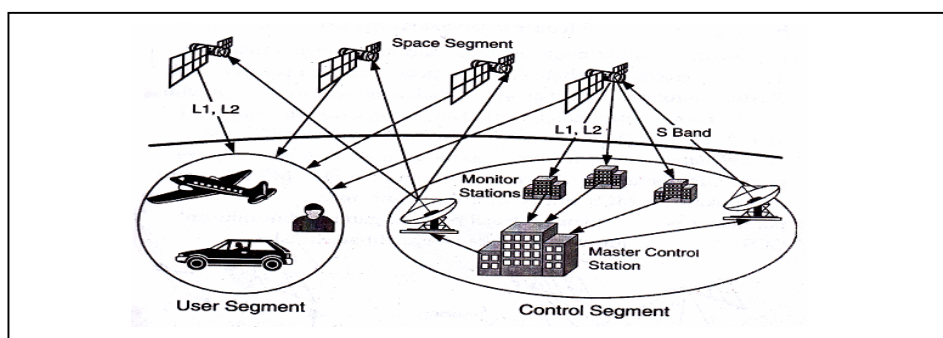
Gambar 1. Tiga Aplikasi GIS

2.3 Android

Android merupakan OS *Mobile* yang tumbuh di tengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti *Windows Mobile*, *i-Phone OS*, *Symbian* dan masih banyak lagi juga menawarkan kekayaan isi dan keoptimalan berjalan di atas perangkat *hardware* yang ada. Akan tetapi, OS yang ada ini berjalan dengan memprioritaskan aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pihak ketiga. Oleh karena itu, adanya keterbatasan dari aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan data asli ponsel, berkomunikasi antar proses serta keterbatasan distribusi aplikasi pihak ketiga untuk *platform* mereka (Susanto, 2011).

2.4 GPS (*Global Positioning System*)

Global Positioning System (GPS) adalah suatu sistem radio navigasi penentuan posisi menggunakan satelit. GPS dapat memberikan posisi suatu objek di muka bumi dengan akurat dan cepat (koordinat tiga dimensi x, y, z) dan memberikan informasi waktu serta kecepatan bergerak secara kontinyu di seluruh dunia (Riyanto, 2010).



Gambar 2. Segmen Sistem GPS

2.5 Google Maps

Google Maps merupakan sebuah layanan peta dunia *virtual* berbasis web yang disediakan oleh *Google*. Layanan ini gratis dan dapat ditemukan di <http://maps.google.com>. *Browsing* peta dapat dilakukan dengan mudah, dan data peta selalu diperbarui secara berkala. Setiap orang bebas memperbarui konten, jika belum pernah melalui jalan yang ada di peta, dapat menambahkan dengan bebas. Tidak sedikit orang dan perusahaan komersial telah ikut menempatkan data untuk keperluan masing-masing (Riyanto, 2010).

2.6 Peta

Peta merupakan gambaran wilayah geografis, bagian permukaan bumi yang disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Peta dapat digambarkan dengan berbagai gaya, masing-masing menunjukkan permukaan yang berbeda untuk subjek yang sama untuk men-visualisasikan dunia dengan mudah, informatif dan fungsional.

2.7 Surakarta

Surakarta, juga disebut Solo atau Sala, adalah kota yang terletak di provinsi Jawa Tengah, Indonesia yang berpenduduk 503.421 jiwa (2010) dan kepadatan penduduk 13.636/km². Kota dengan luas 44 km² ini berbatasan dengan Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Boyolali di sebelah utara, Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sukoharjo di sebelah timur dan barat, dan Kabupaten Sukoharjo di sebelah selatan. Sisi timur kota ini dilewati sungai yang terabadikan dalam salah satu lagu keroncong, Bengawan Solo. Bersama dengan Yogyakarta, Solo merupakan pewaris Kerajaan Mataram yang dipecah pada tahun 1755.

Surakarta memiliki semboyan "Berseri", akronim dari "Bersih, Sehat, Rapi, dan Indah", sebagai slogan pemeliharaan keindahan kota. Untuk kepentingan pemasaran pariwisata, Solo mengambil slogan pariwisata *Solo, The Spirit of Java* (Jiwanya Jawa) sebagai upaya pencitraan kota Solo sebagai pusat kebudayaan Jawa. Selain itu Kota Solo juga memiliki beberapa julukan, antara lain Kota Batik, Kota Budaya, Kota Liwet. Penduduk Solo disebut sebagai *wong Solo*, dan istilah *putri Solo* juga banyak digunakan untuk menyebut wanita yang memiliki karakteristik mirip wanita dari Solo.

2.8 GRAPPLE

Metode pengembangan menggunakan *Grapple (Guidelines for Rappid Application Engineering)* dengan tujuan dapat menghasilkan sistem berorientasi objek dalam waktu yang singkat tanpa mengurangi kualitas sistem yang dibangun. *Grapple* adalah sebuah pemodelan pada aksi-aksi yang dilakukan sejumlah segmen, setiap segmen akan menghasilkan produk kerja dengan bentuk yang berorientasi objek (Schmuller, 1999).

2.9 Studi Pustaka

Aplikasi semacam ini sebelumnya telah dibuat oleh mahasiswa Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta atas nama Bagus Kurniawan dengan judul Aplikasi untuk layanan informasi lokasi penting kota Yogyakarta menggunakan Teknologi *Mobile*. Aplikasi yang dibuat Bagus Kurniawan menggunakan teknologi *mobile* J2ME. Editornya menggunakan NetBeans 6.1. Aplikasi yang dibuat menggunakan J2ME sebagai *client* dan PHP sebagai *server*, *database server* menggunakan MySQL. Metode yang digunakan adalah Metode GRAPPLE, perancangannya menggunakan UML. Bahasa pemrogramannya menggunakan Java. Lokasi penting yang ditampilkan meliputi hotel, tempat wisata, toko buku, rumah sakit, pusat perbelanjaan. Lokasi penting yang ditentukan pada aplikasi yaitu terletak di Yogyakarta. Pada aplikasi hanya menggunakan peta statis, tidak menampilkan interval jarak, *zoom in*, *zoom out*, lokasi *user*, dan petunjuk arah.

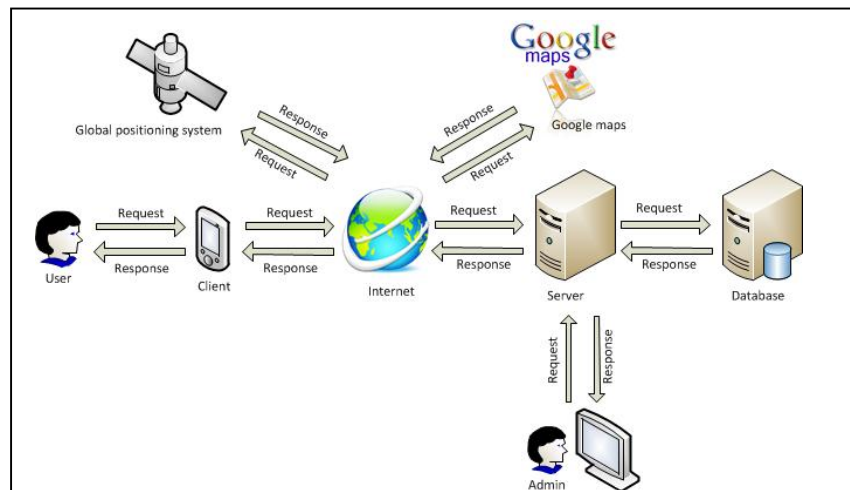
Sedangkan pada penelitian ini aplikasi yang dibuat menggunakan teknologi *mobile* android. Aplikasi yang digunakan untuk membangun sistem yaitu Java JDK 1.7, editor Eclipse Indigo, Android SDK. Bahasa pemrograman yang digunakan sama seperti Bagus Kurniawan menggunakan Java. Metode yang digunakan juga memakai Metode GRAPPLE dan perancangannya menggunakan UML. Begitu juga *database server* menggunakan MySQL. Penelitian ini akan menghasilkan aplikasi yang mampu mengetahui lokasi-lokasi penting di kota Surakarta langsung dari ponsel yang berbasis android sehingga memudahkan masyarakat yang ingin mencari lokasi-lokasi penting yang ada di kota Surakarta. Lokasi-lokasi yang ditentukan pada aplikasi ini meliputi: Swalayan, Hotel, Rumah Sakit, Masjid, Gereja, Kuliner, Stadion, SPBU, Pasar, Perguruan Tinggi, Toko Batik, Stasiun Kereta Api, Terminal Bus, Bandara, dan Lokasi Lain. Pada penelitian ini dapat mengetahui jarak lokasi yang dipilih dari posisi *user* sedang mengakses aplikasi tersebut, *zoom in*, *zoom out*, dan juga memuat petunjuk arah yang nantinya akan memberikan rute tujuan dan selalu *update* dimana posisi *user* sedang berada.

3. METODE PENELITIAN

Metode perencanaan, analisis dan perancangan menggunakan metodologi *Guidelines for Rapid Application Engineering (GRAPPLE)* yaitu segmen pengumpulan kebutuhan (*requirement gathering*), analisis (*analysis*) dan perancangan (*design*).

3.1 Identifikasi Sistem

Identifikasi sistem merupakan gambaran model diagram untuk menunjukkan tata letak pada sebuah sistem secara fisik dengan menampakkan bagian-bagian perangkat lunak yang berjalan pada perangkat keras yang dibangun akan menampakkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada *hardware*.



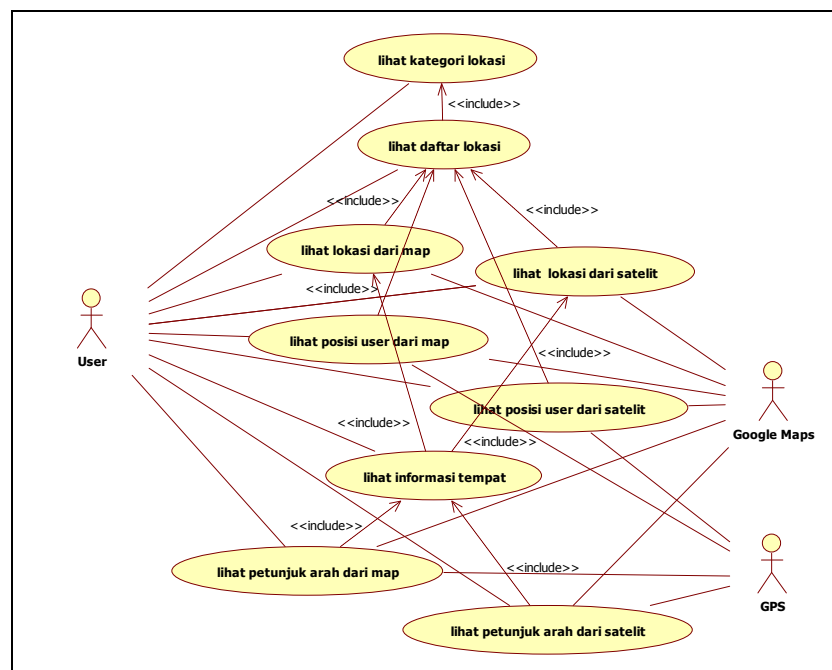
Gambar 3. Arsitektur Sistem

3.2 Diagram Use case

Dalam Analisis kebutuhan sistem (*usecase*), terdapat 2 aktor yaitu *user* dan *admin*.

3.2.1 Diagram Use Case Untuk Client

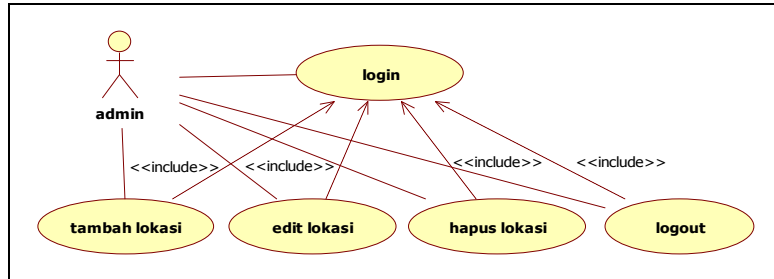
Pada diagram *use case client* terdapat tiga aktor yaitu *User*, *Google Maps*, dan *GPS*. *User* dapat menjalankan sembilan *use case*, yaitu melihat kategori lokasi, *user* dapat melihat kategori lokasi apa saja yang berada dalam aplikasi. Selanjutnya *user* dapat melihat daftar lokasi yang berada dalam kategori lokasi. Kemudian *user* dapat melihat lokasi tempat yang dicari melalui peta virtual google maps dan melihat lokasi tempat melalui tampilan satelit. Setelah itu *user* dapat melihat dimana posisi *user* sedang berada lewat tampilan map maupun satelit. Kemudian *user* bisa melihat informasi lokasi yang dipilih. Yang terakhir yaitu *user* dapat melihat petunjuk arah dari posisi *user* sedang berada menuju lokasi yang diinginkan dalam bentuk map maupun satelit. *Google Maps* disini bertindak untuk memberi informasi berupa peta virtual yaitu pada lihat lokasi dari maps, lihat lokasi dari satelit, lihat posisi *user* dari map, lihat posisi *user* dari satelit, lihat petunjuk arah dari map, dan lihat petunjuk arah dari satelit. Sedangkan *GPS* bertindak untuk memberikan informasi pada lihat posisi *user* dari map, lihat posisi *user* dari satelit, lihat petunjuk arah dari map, dan lihat petunjuk arah dari satelit. Berikut gambar *use case* untuk *client* :



Gambar 4. Diagram Use Case Client

3.2.2 Diagram Use Case Untuk Server

Admin disini bertindak sebagai aktor pada diagram use case server. Admin dapat menjalankan lima use case, yaitu admin bisa login kedalam aplikasi server, yang nantinya admin bisa menambah lokasi, mengedit lokasi, menghapus lokasi, dan logout aplikasi server. Berikut gambar use case untuk server :



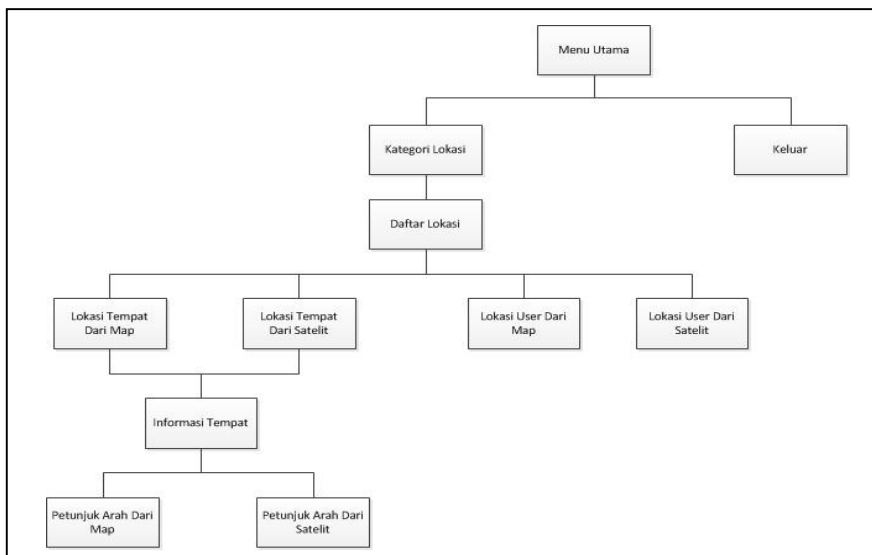
Gambar 5. Diagram Use Case Server

3.3 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka merupakan suatu rancangan untuk membangun tampilan user interface pada aplikasi. Perancangan Aplikasi dibagi menjadi dua yaitu rancangan struktur menu dan rancangan antarmuka Aplikasi Mobile GIS layanan informasi lokasi penting kota Surakarta berbasis Android.

3.3.1 Perancangan struktur menu aplikasi client

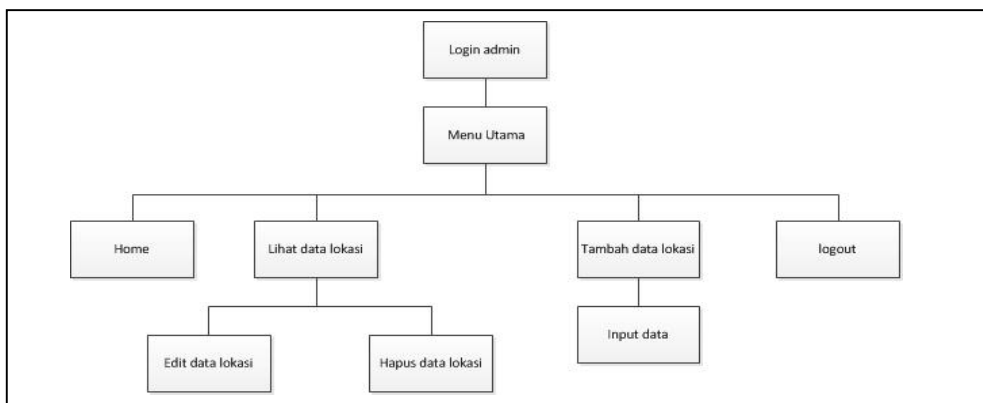
Berikut struktur menu pada aplikasi client yaitu aplikasi yang akan ditampilkan pada ponsel android yang digunakan oleh user.



Gambar 6. Rancangan Menu Utama Aplikasi User

3.3.2 Perancangan struktur menu aplikasi server

Berikut struktur menu pada aplikasi server yaitu aplikasi untuk proses pengolahan data lokasi.



Gambar 7. Rancangan Menu Utama Aplikasi Server

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam segmen pembahasan ini akan terlihat aplikasi yang dibuat sesuai dengan analisis dan perancangan yang sebelumnya telah dibuat.

4.1 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Aplikasi *Mobile* GIS layanan informasi lokasi penting kota Surakarta berbasis Android ini dibangun menggunakan perangkat lunak sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel kebutuhan perangkat lunak (*software*)

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1.	Windows 7 Ultimate	Sistem Operasi
2.	Eclipse IDE Indigo	Perangkat lunak untuk <i>code editor</i> aplikasi <i>client</i>
3.	Macromedia Dreamweaver 8	Perangkat lunak untuk <i>code editor</i> aplikasi <i>server</i>
4.	Android SDK 2.2	Perangkat lunak untuk <i>debugging</i> program dari <i>code editor</i>
5.	WampServer 2.2	Perangkat lunak sebagai <i>web server</i> dan <i>database manager</i>
6.	Table Designer	Perangkat lunak untuk desain pemodelan objek
7.	StarUML	Perangkat lunak untuk desain pemodelan UML

4.2 Perangkat Keras Yang Digunakan

Desain dan implementasi Aplikasi *Mobile* GIS layanan informasi lokasi penting kota Surakarta berbasis Android ini dibangun menggunakan perangkat keras yang dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel kebutuhan perangkat keras (*hardware*)

No	Perangkat Keras	Keterangan
1.	Notebook	HP Pavilion g4
	Proccesor	Intel® Core™ i3-2310M 2.10 GHz
	Memori	2048MB RAM
	VGA	Intel® HD Graphics family internal 802 MB ATI Technologies Inc
	Hardisk	500 GB SATA 5400rpm
	Layar display	14 inch WXGA LED
2.	Handphone	Samsung GT-S5830 (Galaxy Ace)

Pembangunan aplikasi ini harus terkoneksi dengan internet agar terhubung dengan *webserver* dan memudahkan akses Google Maps. Aktivasi GPS juga diperlukan untuk memperoleh titik lokasi *user*. Tampilan awal aplikasi menuju menu utama ditampilkan seperti gambar 8 berikut.



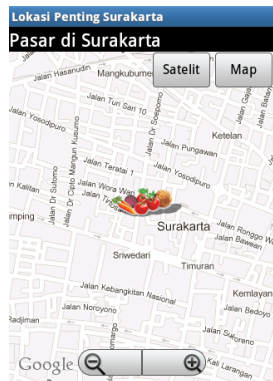
Gambar 8. Tampilan Awal Menuju Menu Utama

Kemudian saat memilih kategori akan muncul halaman daftar lokasi, akan di tampilkan seperti yang terdapat pada gambar 9 berikut.

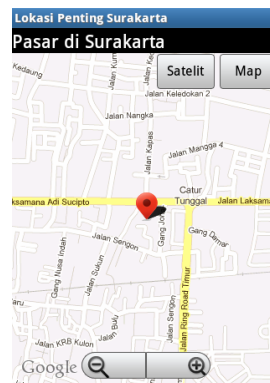


Gambar 9. Tampilan daftar lokasi

Setelah memilih daftar lokasi akan muncul koordinat lokasi dan koordinat *user*, akan di tampilkan seperti yang terdapat pada gambar 10 dan gambar 11 berikut.



Gambar 10. Tampilan Lokasi Penting

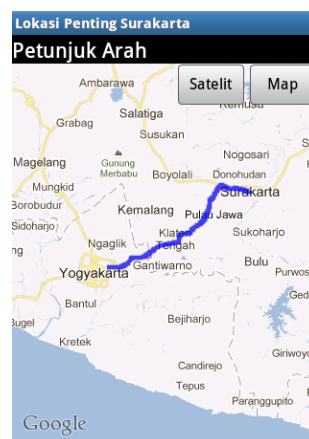


Gambar 11. Tampilan Lokasi User

Pada kedua halaman tersebut bisa ditampilkan peta dalam modus satelit. Ketika simbol/gambar lokasi di klik maka akan tampil seperti yang terdapat pada gambar 12 berikut.



Gambar 12. Tampilan Informasi Detail Lokasi



Gambar 13. tampilan petunjuk arah

Jika pilih menu OK maka akan kembali ke halaman lokasi dan lokasi user, tetapi jika memilih menu petunjuk arah maka akan tampil halaman petunjuk arah seperti pada gambar 13. Pada halaman lihat petunjuk arah juga bisa ditampilkan peta dalam modus satelit

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dibangun Aplikasi *Mobile GIS* layanan informasi lokasi penting kota Surakarta berbasis Android. Sistem Aplikasi *Mobile GIS* layanan informasi lokasi penting kota Surakarta berbasis Android bersifat *client server* yang terdiri dari dua aplikasi, yaitu aplikasi *client* yang digunakan oleh *user* (pengguna ponsel android), memiliki kegunaan yaitu :

1. Dapat melihat lokasi-lokasi penting yang ada di Surakarta yang terdiri dari 15 kategori lokasi yaitu Swalayan, Hotel, Rumah Sakit, Masjid, Gereja, Kuliner, Stadion, SPBU, Pasar, Perguruan Tinggi, Toko Batik, Stasiun Kereta Api, Terminal Bus, Bandara, dan Lokasi Lain.
2. Melihat letak lokasi dari peta virtual goole maps yang ditampilkan dalam mode map dan satelit sehingga memudahkan dalam pembacaan peta.
3. Melihat posisi *user* berdasarkan data dari GPS.
4. Melihat informasi lokasi berupa gambar, nama, alamat, nomor telepon, web, deskripsi, dan jarak.
5. Melihat petunjuk arah dari lokasi *user* menuju lokasi yang dipilih.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (____). *StarUML*. Sourceforget web (Online).
<http://staruml.sourceforge.net/en/>. Diakses 22 Maret 2012.
- Anonim. (2008). *Latitude dan Longitude*. Wordpress (Online).
<http://bri4nmatic.wordpress.com/2008/06/16/latitude-dan-longitude/>. Diakses 21 Maret 2012.
- Anonim. (2009). *Pengertian Singkat XML*. Blogspot (Online).
<http://agenilmu.blogspot.com/2009/04/pengertian-singkat-xml.html>. Diakses 21 Maret 2012.
- Anonim. (2012). *Eclipse (perangkat lunak)*. Wikipedia Bahasa Indonesia (Online).
http://id.wikipedia.org/wiki/Eclipse_%28perangkat_lunak%29. Diakses 21 Maret 2012.
- Anonim. (2012). *Google Maps*. Wikipedia Bahasa Indonesia (Online).
http://id.wikipedia.org/wiki/Google_Maps. Diakses 21 Maret 2012.
- Anonim. (2012). *MySQL*. Wikipedia Bahasa Indonesia (Online).
<http://id.wikipedia.org/wiki/MySQL>. Diakses 21 Maret 2012.
- Barus, B dan Wiradisastra, U.S. (2000). *Sistem Informasi Geografi; Sarana Manajemen Sumberdaya*. Bogor: Laboraturium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Charibaldi, Novrido. (2010). *Solusi Pemrograman Java (Dilengkapi Contoh Soal dan Penyelesaian)*. Yogyakarta: Pyramida.
- Dulbahri. (1993). *Sistem Informasi Geografi*. Yogyakarta: PUSPICS-UGM BAKOSURTANAL.
- Fathansyah. (2002). *Basis Data*. Bandung: Informatika.
- Fowler, Martin. (2005). *UML Distilled 3th Ed*. Yogyakarta: Andi.
- Kadir, Abdul. (2002). *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Lambert M. Surhone et al. (2009). *Smartphone Android for Human Being*. Betascript Publishing.
- Nicolas Gramlich. (____). andbook : *Android Programming*.
<http://andbook.anddev.org/>. Download 21 Maret 2012.
- Nugroho, Adi. (2005). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Dengan Metodologi Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Nugroho, Bunafit. (2004). *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Gava Media.
- Ratu, Nurah. (2004). *PHP*. Nurahratu web (Online).
<http://nurahratu.com/tutorial/web-design/joomla/203-php-adalah.html>. Diakses 21 Maret 2012.
- Rikez. (2010). *Apakah Smartphone itu*. Tasikesme web (Online)
http://www.tasikisme.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3985:apakah-smartphone-itu&catid=43:mobile-tips&Itemid=70. Diakses 21 Maret 2012.
- Riyanto. (2010). *Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile*. Yogyakarta: Gava Media.
- Sayed Y. Hashimi and Satya Komatineni. (2009). *Pro Android*. Apress Inc.
- Schmuller, Joseph. (1999). *Teach Yourself UML in 24 Hours*. Indianapolis: Sams Publishing.
- Sholih. (2006). *Pemodelan Sistem Informasi Berorientasi Objek dengan UML*. Yogyakarta: Graha Ilmu.