Pembangunan Aplikasi Pemandu Dan Rekomendasi Gerbang Tol Berbasis Mobile Android

Iqbal Bahari[1], Erick Wijaya[2]

[1,2]Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur No. 112-114, Coblong, Bandung, Jawa Barat
E-mail : iqbalbahari29@gmail.com[1], wijaya.erick@gmail.com[2]

ABSTRAK

Jalan tol adalah suatu lintas jalan yang merupakan alternatif dari lintas jalan umum yang ada, mempunyai spesifikasi jalan bebas hambatan dan jalan tol hanya diperuntukkan bagi pemakai jalan yang menggunakan kendaraan bermotor roda 4 atau lebih dengan membayar tol. Ada 25 gerbang tol pada Tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek.

Berdasarkan hasil survei online dari 42 responden, 76,2% menyatakan kesulitan mencari gerbang keluar tol untuk dapat sampai ke tujuan yang belum pernah dikunjungi sebelumnya. Hal ini menunjukan bahwa masih adanya kesulitan dalam mencari dan mendapatkan informasi mengenai rute dan rekomendasi gerbang tol yang harus dilalui dari lokasi pengguna. Dengan adanya teknologi GPS, *Location Based Service* (LBS), dan API *Google Maps* dapat digunakan untuk menampilkan rute dan gerbang tol yang direkomendasikan oleh sistem dari lokasi keberadaan saat ini beserta informasi tarif, jarak, waktu, dan golongan kendaraan. Pemanfaatan teknologi tersebut dapat berjalan di perangkat genggam bersistem operasi Android.
.

Kata kunci : *Jalan Tol, Rekomendasi, GPS, LBS, Android*

1. PENDAHULUAN

Jalan tol adalah suatu lintas jalan yang merupakan alternatif dari lintas jalan umum yang ada, mempunyai spesifikasi jalan bebas hambatan dan jalan tol hanya diperuntukkan bagi pemakai jalan yang menggunakan kendaraan bermotor roda 4 atau lebih dengan membayar tol [1]. Jalan Tol bertujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain. Dengan adanya banyak gerbang tol dan jalur yang ditawarkan oleh perjalanan pada jalan tol yang ada, maka ada kemungkinan para pengguna jalan tol kekurangan informasi gerbang tol.

Hasil dari sebuah survei online yang dilakukan pada 42 responden, sebesar 76,2% menyatakan kesulitan mencari gerbang keluar tol untuk dapat sampai ke tujuan yang belum pernah dikunjungi sebelumnya. Hal ini menunjukan bahwa masih adanya kesulitan dalam mencari dan mendapatkan informasi mengenai rute dan rekomendasi gerbang tol yang harus dilalui dari lokasi pengguna.

Oleh sebab itu, aplikasi panduan dan rekomendasi gerbang tol ini dibangun dengan tujuan dapat memenuhi kebutuhan informasi jalan tol yang harus dilalui beserta rute, gerbang tol, jarak, waktu dan tarif tol berbasis *mobile Android.* Aplikasi ini memanfaatkan *Google Maps* API, teknologi *Global Positioning System* (GPS) dan *Location Based Service* (LBS). Aplikasi ini juga dapat merekomendasikan gerbang tol beserta rute terbaik untuk dapat sampai ke tujuan.

2. ISI PENELITIAN

Landasan teori yang digunakan dalam menyusun laporan tugas akhir dan Pembangunan Aplikasi Pemandu dan Rekomendasi Gerbang Tol Berbasis *Mobile* Android adalah sebagai berikut :

2.1 Jalan Tol

Jalan tol adalah suatu lintas jalan yang merupakan alternatif dari lintas jalan umum yang ada, mempunyai spesifikasi jalan bebas hambatan dan jalan tol hanya diperuntukkan bagi pemakai jalan yang menggunakan kendaraan bermotor roda 4 atau lebih dengan membayar tol [1]. Penyelenggaraan jalan tol bertujuan meningkatkan efisiensi pelayanan jasa distribusi guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi terutama di wilayah yang sudah tinggi tingkat perkembangannya [2].

2.2 Rekomendasi

Rekomendasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah saran atau anjuran yang membenarkan atau menguatkan. Sebuah rekomendasi diberikan dengan tujuan mendukung sebuah informasi agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan seseorang dalam menentukan pilihannya akan sesuatu.

2.3 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat selular yang berbasis Linux. Android

menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi merekasendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc, membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilisan Android, 5 November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android dibawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi [3] .

2.4 *Global Positioning System* (GPS)

GPS merupakan sebuah infrastruktur satelit yang melayani penempatan posisi dari berbagai macam objek(Speikerman 2004). GPS pertama kali digunakan untuk kepentingan militer, tetapi pada tahun 1980-an pemerintah Amerikat Serikat memutuskan untuk membuat sistem *positioning* secara bebas dan dan tersedia untuk berbagai macam industry di dunia. Menurut (Roth 2004) sistem GPS terdiri atas 3 segmen yaitu [4]:

1. *User Segment* yang terdiri atas perangkat bergerak dari pengguna (GPS *receivers).*
2. *Space Segment* yang terdiri atas satelit. Setiap satelit mempunyai berat anatra 1.5 sampai 2 ton dan mempunyai energy yang swatantra yang disuplai oleh sel matahari.
3. *Control segment* administrasi yang dibutuhkan oleh satelit sebagai koreksi dari internet data satelit (sistem waktu dan orbit).

GPS dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi user dan menampilkan dalam maps. Jika sudah dapat menyimpan posisi user selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah tuju, rute, tujuan perjalanan serta jarak tujuan. GPS ini juga dimanfaatkan untuk membangun sebuah aplikasi pemandu dan rekomendasi gerbang tol.

2.5 *Location Based Service* (LBS)

LBS atau layanan berbasis lokasi adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan teknologi yang digunakan untuk menemukan lokasi perangkat yang kita gunakan. Dua unsur utama dari Location Based Services (LBS) adalah [5]:

1. Location Manager (API Maps): Menyediakan perangkat bagi sumber atau *source* untuk LBS.API (*Application Programming Interface*) Maps menyediakan fasilitas untuk menampilkan atau memanipulasi peta. Paket ini berada pada “com.goole.android.maps;”.
2. Location Providers (API Location): Menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh perangkat. PAI Location berhubungan dengan dara GPS (*Global Positioning System*) dan data lokasi *real-time*. API Location berada pada paket Android yaitu dalam paket “android.location”. Lokasi, perpindahan, serta kedekatan dengan lokai tertentu dapat ditentukan melalui *Location Manager*.

Terdapat empat komponen pendukung utama dalam teknologi layanan berbasis lokasi, antara lain: [6]

1. Piranti *Mobile*, adalah satu komponen penting dalam LBS. Piranti ini berfungsi sebagai alat bantu bagi pengguna untuk meminta informasi. Hasil dari informasi yang diminta dapat berupa teks, suara, gambar dan lain sebgainya. Piranti mobile yang dapat digunakan bisa berupa PDA, smartphone, laptop. Selain itu, piranti mobile dapat juga berfungsi sebagai alat navigasi di kendaraan seperti halnya navigasi berbasis GPS.
2. Jaringan Komunikasi, komponen ini berfungsi sebagai jalur penghubung yang dapat mengirimkan data-data oleh pengguna dari piranti mobile-nya untuk kemudian ditujukan ke penyedia layanan dan kemudian hasil permintaan tersebut dikirimkan kembali oleh penyedia layanan kepada pengguna.
3. Komponen *Positioning* (penujuk posisi/lokasi), setiap layanan yang di berikan oleh penyedia layanan biasanya akan berdasarkan pada posisi pengguna yang meminta layanan tersebut. Oleh karena itu diperlukan komponen yang berfungsi sebagai pengolah/pemroses yang akan menentukan posisi pengguna layanan saat itu. Posisi pengguna tersebut bisa didapatkan melalui jaringan komunikasi mobile atau juga menggunakan Global Positioning System (GPS).
4. Penyedia layanan dan aplikasi, merupakankomponen LBS yang memberikan berbagai macam layanan yang bsia digunakan oleh pengguna. Sebagai contoh ketika pengguna meminta layanan agar bisa tahu posisinya saat itu, maka aplikasi dan penyedia layanan langsung memproses permintaan tersebut, mulai dari menghitung dan menetukan posisi pengguna, menentukan rute jalan, mencari Yellow Pages sesuai dengan permintaan, dan masih banyak lagi yang lainnya.

Penyedia data adan konten, penyedia layanan tidak selalu menyimpan seluruh data dan informasi yang diolahnya. Karena bisa jadi berbagai macam data dan informasi yang diolah tersebut berasal dari

pengembang atau pihak ketiga yang memang memiliki otoritas untuk menyimpannya.

2.6 *Google Maps* API

Google Maps merupakan jasa peta *virtual* gratis yang bersifat *online* yang dibuat oleh google. Untuk mengintegrasi *Google Maps* dengan sebuah situs madiri harus menggunakan *application program interface* (API) yaitu *framework* yang menyediakan fungsi-fungsi untuk memanipulasi dan menambahkan konten.

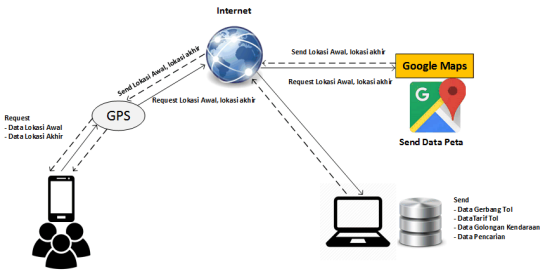
Aplikasi ini memerlukan kunci API (*Application Programming Interface*) untuk mengakses server *Google Maps.* Tipe yang dibutuhkan adalah kunci API dengan pembatasan untuk aplikasi android. Implementasi untuk mendapatkan kunci API dari Android Studio akan dijelaskan di bawah ini.

1. Salin tautan yang disediakan dalam file google_maps_api.xml dan tempelkan ke dalam browser. Tautan ini akan membawa ke Google API Console dan memberikan informasi yang diperlukan ke Google API Console melalui parameter URL, sehingga mengurangi masukan manual yang diperlukan.
2. Ikuti petunjuk untuk membuat proyek baru pada *Google API Console* atau pilih proyek yang sudah ada.
3. Buat kunci API yang terbatas-Android untuk pembuatan aplikasi.
4. Salin kunci API yang dihasilkan, kembali ke Android Studio, dan tempelkan kunci API ke dalam elemen <string> dalam file google_maps_api.xml.

Android Studio akan memanggil *Gradle* untuk membangun aplikasi, kemudian menampilkan hasilnya pada perangkat atau pada emulator. Perlu waktu beberapa menit sebelum aplikasi dibuka.

2.7 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem ini memberikan gambaran bagaimana setiap perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan saling berinteraksi satu sama lain.

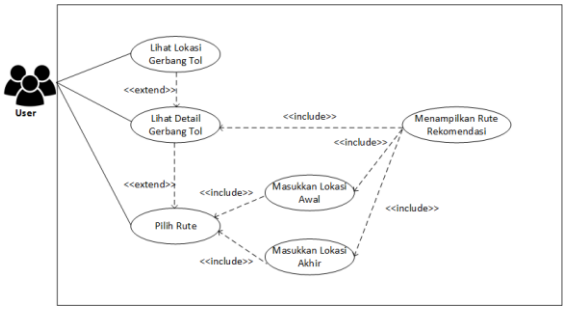


Gambar 1. Perancangan Arsitektur Sistem

Pembangunan aplikasi mobile Android ini menggunakan sistem GPS yang ada untuk mendapatkan lokasi dan koordinat awal pengguna. Lokasi awal pengguna ini digunakan untuk menentukan rute gerbang masuk dan keluar tol. Penentuan rute ini memanfaatkan API dari google, yaitu GoogleMap. Aplikasi ini dapat memberikan rute rekomendasi gerbang tol yang harus dilalui untuk dapat sampai ke tujuan akhir. Sistem aplikasi ini memanfaatkanGoogle Maps API dengan memberikan parameter koordinat rute tol yang telah dimasukan. Setelah mengirim parameter tersebut ke GoogleMap, maka GoogleMap server membalas berupa peta static berupa gambar map. Dalam pencarian rute, sistem mengirimkan dua koordinat yaitu lokasi awal dan alamat tujuan pada perangkat mobile. Setelah mengirimkan parameter tersebut ke server database, maka server membalas berupa data gerbang tol rekomendasi beserta informasi tarif dan golongan kendaraan serta data pencarian yang di-request oleh perangkat mobile.

2.8 *Use Case* Diagram

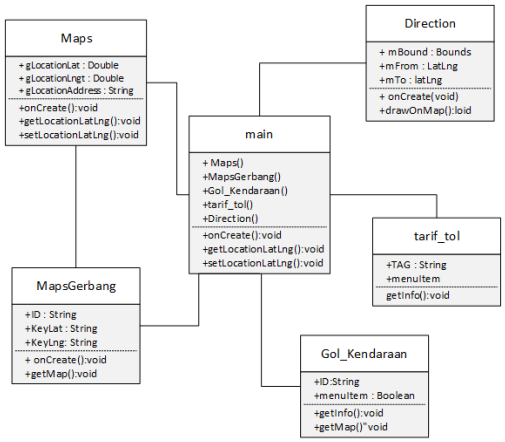
Use Case Diagram merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan hubungan-hubungan yang terjadi antar aktor dengan aktivitas yang terdapat pada sistem. Sasaran pemodelan *use case* diantaranya adalah mendefinisikan kebutuhan fungsional dan operasional sistem yang akan dibangun.



Gambar 2. *Use Case* Diagram

2.9 *Class* Diagram

Class diagram menunjukkan hubungan antar *class* dalam sistem yang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan.



Gambar 3. *Class* Diagram

3.0 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Fungsional

Berikut tabel penjelasan mengenai spesifikasi kebutuhan perangkat lunak fungsional.

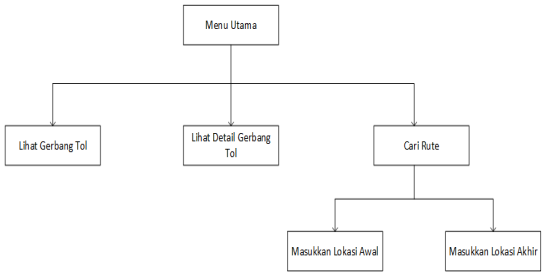
Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Lunak

Kode	Keterangan
Fungsional	
SKPL – F – 001	Sistem menampilkan lokasi gerbang tol untuk pengguna.
SKPL – F – 002	Sistem menyediakan lihat detail gerbang tol.
SKPL – F – 003	Sistem menampilkan tampilan pilih lokasi.
SKPL – F – 004	Sistem menyediakan form input lokasi awal untuk pengguna.
SKPL – F – 005	Sistem menyediakan form input lokasi akhir untuk pengguna.
SKPL – F – 006	Sistem menampilkan rute rekomendasi untuk pengguna.

3.1 Perancangan Arsitektur Menu

Perancangan Struktur menu dirancang untuk menyediakan fungsi-fungsi yang akan digunakan dalam sistem informasi yang akan dibangun.

Perancangan arsitektur menu dari aplikasi pemandu dan rekomendasi gerbang tol dapat dilihat di bawah ini. Berikut adalah perancangan arsitektur menu aplikasi pengguna:



Gambar 4. Perancangan Arsitektur Menu

3.2 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang di implementasikan pada pembangunan aplikasi rekomendasi gerbang tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek ini memanfaatkan GPS, *Location Based Service*, dan API *Google Maps.* Perangkat keras disini adalah perangkat yang digunakan untuk mendukung berjalannya suatu sistem yang akan di proses. Adapun perangkat keras yang di implementasikan yaitu perangkat keras pada komputer dan perangkat keras pada *mobile phone*.

Tabel 2. Implementasi Perangkat Keras Mobile

Perangkat Keras Mobile		
No	**Perangkat Keras**	**Spesifikasi**
1	Prosesor	Quad-Core 1.2 GHz
2	RAM	1 GB Ram, 8GB ROM
3	Harddisk	4G LTE
4	Monitor	4 inch

3.3 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak disini adalah perangkat yang digunakan untuk mendukung berjalannya suatu sistem yang akan di proses. Adapun perangkat lunak yang di implementasikan yaitu perangkat lunak pada komputer dan perangkat lunak pada *mobile phone*.

Tabel 3. Implementasi Perangkat Lunak Mobile

Perangkat Lunak Mobile		
No	**Perangkat Lunak**	**Spesifikasi**
1	Sistem operasi	Android 5.0 Lollipop
2	Gps	A-GPS

3.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan dengan setiap halaman program yang dibuat dan pengkodeannya dalam bentuk file program. Berikut ini adalah implementasi antarmuka untuk pengguna tol.

Tabel 4. Implementasi Antarmuka

No	Menu	Deskripsi	File
1	Halaman utama	Halaman awal aplikasi untuk melihat daftar gerbang tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek	MainActivity.java
2	Detail Gerbang tol	Halaman untuk menampilkan detail gerbang tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek	DetailGerbang.java
3	Rekomendasi dan panduan rute	Halaman untuk melihat rute beserta tarif, jarak dan golongan kendaraan yang direkomendasikan untuk dapat sampai ke tujuan.	RekomendasiActivity.java
4.	Lokasi Tujuan	Halaman untuk menampilkan lokasi Tujuan	TujuanActivity.java

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem informasi yang diuji. Pengujian sistem dimaksud untuk mengetahui kinerja sistem informasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan perancangan sistem informasi. Pengujian sistem ini menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

Tabel 5. Skenario pengujian *black box*

Item uji	Butir uji	Jenis pengujian
Lihat gerbang tol	Proses menampilkan data gerbang Tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek.	*Black box*
Detail gerbang tol	Proses melihat informasi lengkap untuk setiap data gerbang tol.	*Black box*
Memilih Rute Tujuan	Proses memilih rute tujuan.	*Black box*
Memasukkan Lokasi Awal	Proses memasukkan data lokasi awal	*Black Box*
Memasukkan Lokasi Akhir	Proses memasukkan data lokasi akhir	*Black Box*
Menampilkan rekomendasi dan panduan rute	Proses menampilkan rekomendasi gerbang tol yang harus dilalui beserta informasi rute, tarif, jarak, waktu, dan golongan kendaraan yang harus dilalui.	*Black box*

3.6 Hasil Pengujian *Blackbox*

Tabel 6. Hasil Pengujian *Blackbox*

Kasus dengan hasil uji data benar			
Data masuk	Yang diharapkan	Pengamatan	kesimpulan
Lihat Lokasi Gerbang Tol	Sistem dapat menampilkan gerbang tol Purbaleunyi dan Jakarta – Cikampek.	Pengguna dapat melihat gerbang tol Purbaleunyi dan Jakarta – Cikampek	[V] Diterima [ ] ditolak
Lihat Lokasi Detail Gerbang Tol	Sistem dapat menampilkan Detail gerbang tol Purbaleunyi dan Jakarta – Cikampek.	Pengguna dapat melihat Detail informasi gerbang tol Purbaleunyi dan Jakarta – Cikampek	[V] Diterima [ ] ditolak
Memilih Rute Tujuan	Sistem dapat menampilkan tampilan untuk memasukkan rute tujuan	Pengguna dapat melihat tampilan pilih rute tujuan.	[V] Diterima [ ] ditolak
Memasukkan Lokasi Awal	Sistem dapat menerima data masukkan awal	Pengguna memasukkan lokasi awal	[V] Diterima [ ] ditolak
Memasukkan Lokasi Akhir	Sistem dapat menerima data masukkan akhir	Pengguna memasukkan lokasi akhir	[V] Diterima [ ] ditolak
Kasus dengan hasil uji data benar			
Data masuk	Yang diharapkan	Pengamatan	kesimpulan
Menampilkan rute dan gerbang rekomendasi	Sistem menampilkan rute dan gerbang rekomendasi	Pengguna melihat rute dan gerbang rekomendasi	[V] Diterima [ ] ditolak

3. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak Pentoll pada *platform* android maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibangun mampu memberikan beberapa rute rekomendasi berdasarkan keberadaan lokasi pengguna saat ini. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi GPS, *Location Based Service* (LBS), dan API *google maps* yang dapat di implementasikan di Jalan Tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek.
2. Dengan memanfaatkan API dari google, aplikasi ini mampu memberikan detil informasi gerbang tol, beserta rute, jarak, waktu dan golongan kendaraan dalam tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek kepada pengguna. Detil informasi gerbang tol ini dimasukan melalui jalur belakang aplikasi atau disebut *backend*. Data yang dimasukan melalui *backend* ini meliputi data tarif tol, gerbang tol, dan golongan kendaraan. Data-data ini kemudian akan di tampilkan kepada pengguna sehingga dapat membantu pengguna untuk menemukan serta menggunakan rute dan gerbang tol rekomendasi dari lokasi keberadaan pengguna saat ini hingga sampai ke tujuan pengguna.

3.2. Saran

Perangkat lunak *Pentoll* merupakan aplikasi yang berfokus pada pencarian rute dan gerbang tol rekomendasi di Tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek. Oleh karena itu diberikan saran yang dapat digunakan sebagai panduan untuk pengembangan aplikasi ini yaitu aplikasi ini dapat dikembangan dan diterapkan pada jalan tol lainnya. Seperti dalam hal nya perjalanan jauh yang lebih mencangkup wilayah jawa barat dan tidak berbatas pada tol Purbaleunyi dan Jakarta-Cikampek saja.

DAFTAR PUSTAKA

[1] "Pasal 14 UU No.13 tahun 1980 ," Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 1980.

[2] "Pasal 2 ayat 1 dan 2 Peraturan Pemerintah RI No. 15 tahun 2015".

[3] S. R, D. P, S. J and N. To, *The Android Developer's Cookbook, 2nd*, New Yorks, United States: Addison-Wesley, 2013.

[4] Shodiq, Amri. (2008), Pemrograman *Google Maps API*, Sekolah Tinggi Sandi Negara

[5] A. V. J. Schiller, *Location-Based Services*, United States of America: Morgan Kaufmann, 2004

[6] S. Steiniger, M. Neunand and A. Edwardes, *Foundationof Location Based Service,* 2005.