

PERANCANGAN APLIKASI GIS PENCARIAN RUTE TERPENDEK PETA WISATA DI KOTA MANADO BERBASIS MOBILE WEB DENGAN ALGORITMA *DIJKSTRA*

Stevian Suryo Saputro
Teknik Informatika – S1
Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Imam Bonjol No. 207 Semarang

Abstract

Kota Manado merupakan kota dimana bidang pariwisatanya sedang mengalami perkembangan dan peningkatan. Para wisatawan dari luar wilayah, khususnya yang baru pertama kali mengunjungi kota Manado akan sedikit kesulitan dalam mengakses tempat-tempat wisata di kota ini karena tidak mengetahui secara detail informasi mengenai lokasi tempat-tempat wisata tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah Sistem Informasi Geografis, yang diharapkan dapat membantu wisatawan dari luar daerah kota Manado dalam menampilkan rute dari satu tempat wisata ke tempat wisata lain. Metode yang menjadi dasar dalam perancangan SIG ini adalah dengan Metode Graf, dengan menerapkan algoritma pencarian rute terpendek, algoritma Dijkstra. Selain itu, sistem ini akan menggunakan Haversine Formula dalam mengkalkulasikan jarak, baik jarak antar satu tempat wisata ke tempat wisata lain, maupun jarak antara posisi user berada ke hotel-hotel yang berada di kota Manado. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi berbasis Mobile Web yang dapat menampilkan rute antar satu tempat wisata dengan tempat wisata lain, serta rute dari posisi user menuju posisi hotel-hotel di kota Manado.

Kata Kunci : SIG, Mobile Web, *Location Based Service*, Haversine Formula.

1. Pendahuluan

Mengutip tulisan dari I Made Ashdiana, pada Kompas.com yang berjudul “Pariwisata Manado Maju Pesat”, diakses pada tanggal 28 Maret 2013, usaha pariwisata di Manado, meningkat sangat signifikan selama tahun 2012. Hal ini menunjukkan eksistensi Kota Manado sebagai Kota MICE (*Meeting, Incentive, Conference and Exhibition*), dalam menunjang Visi Kota Model Ekowisata.

Manado kini merupakan salah satu kota yang paling diminati dalam hal pariwisata di Indonesia, dan diperkirakan jumlah wisatawan yang mengakses tempat dan usaha pariwisata, akan semakin bertambah tahun ini. Dalam pengaksesan

tempat-tempat wisata tersebut bagi para pelancong dari luar daerah, akan sedikit kesulitan dalam mengakses tempat wisata tersebut karena tidak mengetahui secara detail tempat-tempat wisata di kota yang baru mereka kunjungi. Untuk itu perlu dirancang sebuah layanan informasi yang dapat diakses melalui berbagai perangkat mobile yang dapat membantu wisatawan lokal dari luar daerah kota Manado dalam memudahkan serta mempercepat pencarian informasi mengenai tempat-tempat wisata di kota Manado.

Penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *mobile web* merupakan salah satu langkah atau cara untuk membantu para wisatawan dalam mengakses tempat-tempat wisata yang ada di Kota Manado. Sistem ini nantinya akan dirancang agar pengguna dapat mengakses dan memperoleh navigasi rute tempat-tempat wisata di kota Manado, melalui perangkat *mobile* dengan mengimplementasikan algoritma *Dijkstra*, sehingga mempercepat pengaksesan tempat wisata.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) berbasis Mobile web yang dapat menampilkan rute pengaksesan tempat-tempat wisata di kota Manado, dengan menerapkan dan mengimplementasikan algoritma *Dijkstra*, sehingga para wisatawan khususnya para wisatawan lokal yang berasal dari luar daerah Manado dapat dengan mudah dan cepat dalam pengaksesan tempat-tempat wisata tersebut.

3. Tinjauan Pustaka

3.1. Jurnal Terkait

Dalam melaksanakan penelitian ini, diambil beberapa referensi sebagai dasar pelaksanaan penelitian, salah satunya adalah jurnal dengan judul “Pencarian Rute Terpendek Tempat Penting Melalui *Mobile GMaps* dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra”, dimana jurnal ini dipublikasikan pada tahun 2010 di <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/matdis/2010-2011/makalah2010.htm>, dan ditulis oleh I Nyoman Prama Pradnyana, Program Studi Teknik Informatika Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung.

Dalam jurnal tersebut dibahas mengenai bagaimana penerapan algoritma Dijkstra dalam menghubungkan dan menampilkan rute-rute yang ditempuh serta cost atau beban biaya minimum, dari suatu titik/*vertex/node* awal atau disebut juga *source node* hingga node akhir (tujuan) melalui node-node lain selain kedua node tersebut dalam suatu *graf*. Berikut ini *pseudocode* dari algoritma Dijkstra [10]:

{ Algoritma Dijkstra }

procedure Dijkstra

(
input m: **matriks**,
a: **integer** {simpul awal}
)

{mencari lintasan terpendek dari simpul awal a ke semua simpul lainnya
Masukan : matriks ketetanggaan (m) dari graf berbobot G dan simpul awal a
Keluaran: lintasan terpendek dari a ke semua simpul lainnya}

KAMUS

s_1, s_2, \dots, s_n : **integer** {larik integer}
 d_1, d_2, \dots, d_n : **integer** {larik integer}
i : **integer**

ALGORITMA

{Langkah 0 (inisialisasi) : }

for i \leftarrow 1 **to** n **do**

$s_i \leftarrow 0$

$d_i \leftarrow m_{ai}$

endfor

{Langkah 1: }

$s_a \leftarrow 1$

{karena simpul a adalah simpul asal lintasan terpendek, jadi terpilih dalam lintasan terpendek}

$d_a \leftarrow \text{infinity}$

{tidak ada lintasan terpendek dari simpul a ke a}

{Langkah 2,3,...,n1 :}

for i \leftarrow 2 **to** n-1 **do**

{Cari j sedemikian sehingga $s_j = 0$

dan $d_j = \min (d_1, d_2, \dots, d_n)$ }

$s_j \leftarrow 1$

{simpul j sudah terpilih ke dalam lintasan terpendek}

{perbarui d_i , untuk $i = 1, 2, 3, \dots, n$

dengan : $d_i \text{ (baru)} = \min\{d_i \text{ (lama)}, d_j + m_{ji}\}$

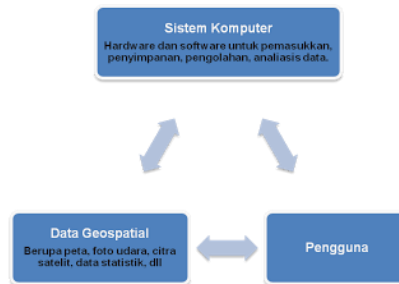
endfor

3.2. Landasan Teori

3.2.1. GIS

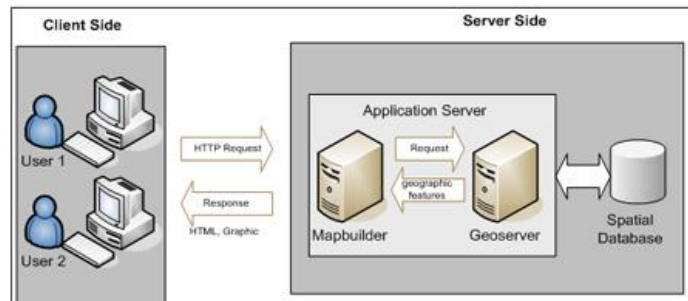
GIS (*Geographical Information System*) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan (Burrough, 1986). Dalam suatu sistem informasi geografis, terdapat beberapa komponen utama yang saling berintegrasi dan saling terkait, yaitu :

- Sistem komputer (Hardware dan Software)
- Data Geospasial.
- User atau pengguna.



Gambar Komponen GIS

Sistem Informasi Geografis sendiri telah dikembangkan ke arah aplikasi berbasis web, atau dikenal dengan WebGIS. Tujuannya untuk memudahkan user atau pengguna dalam mendapatkan informasi geografis terkini pada suatu kota atau wilayah tertentu, dan tidak terbatas pada lokasi dari user tersebut.



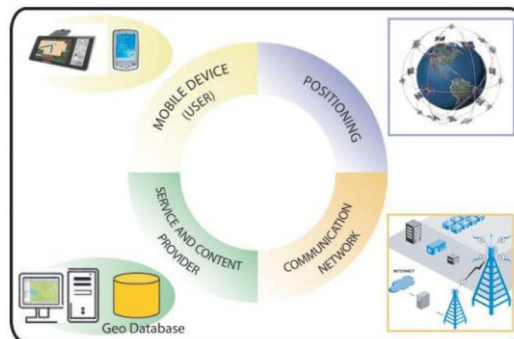
Gambar Arsitektur web based GIS

3.2.2 LBS

Location-Based Services (LBS) adalah layanan informasi yang mengutilisasi kemampuan untuk menggunakan informasi lokasi dari perangkat dan dapat diakses dengan perangkat *mobile* melalui jaringan telekomunikasi bergerak (Steiniger, et al., 2006,).

LBS terdiri dari beberapa komponen antara lain sebagai berikut :

1. *Mobile devices.*
Piranti *mobile* berupa PDA, *smartphone*, laptop.
2. *Communication Network.*
Jaringan telekomunikasi bergerak yang memindahkan data pengguna dan permintaan terhadap layanan dari perangkat bergerak ke penyedia layanan dan kemudian informasi yang diminta ke pengguna.
3. *Positioning Component.*
Posisi pengguna didapatkan dengan menggunakan jaringan telekomunikasi bergerak, jaringan LAN nirkabel, atau dengan GPS.
4. *Service and Content Provider.*
Penyedia layanan dan bertanggung jawab terhadap terhadap pemrosesan permintaan layanan.



Gambar Komponen LBS

3.2.3 Haversine Formula

Metode *haversine formula* dapat digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik, berdasarkan posisi garis lintang (*latitude*) dan posisi garis bujur (*longitude*). Metode *Haversine Formula* tersebut kini sudah mengalami pengembangan, yaitu dengan menggunakan rumus *spherical law of cosine* sederhana, dimana dengan penghitungan komputer dapat memberikan tingkat presisi yang sangat akurat antar dua titik :

$$d = \text{acos}(\sin(\text{lat1}) \cdot \sin(\text{lat2}) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \cos(\text{long2} - \text{long1})) \cdot R$$

Keterangan :

R	= Jari-jari bumi sebesar 6371(km)
D	= Jarak (km)
Lat1, lat2	= latitude titik 1 dan 2
Long1, long2	= longitude titik 1 dan 2

4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sujadi (2003), Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan.

Metodologi yang digunakan dalam melakukan perancangan Aplikasi mobile GIS ini yaitu dengan menggunakan model Waterfall. Metode pengembangan sistem waterfall merupakan urutan kegiatan/aktivitas yang dilakukan dalam pengembangan sistem yang terdiri dari proses *requirements, analysis, design, coding, testing dan implementation*.

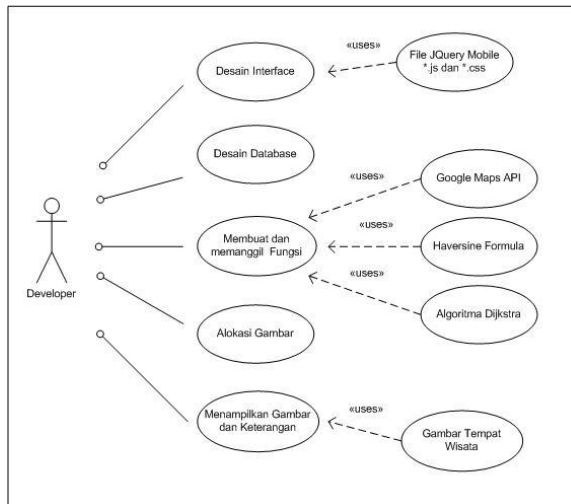
5. Diskusi

5.1 Analisa Kebutuhan

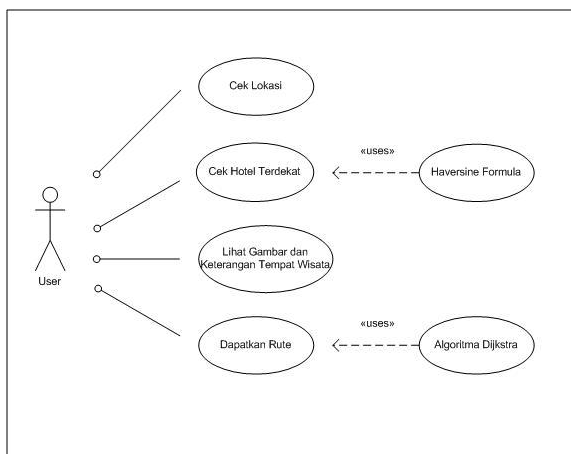
Beberapa fungsi atau fitur-fitur yang dibutuhkan dalam sistem ini antara lain :

1. Fungsi menampilkan lokasi user dan hotel pada peta virtual.
2. Fungsi memfilter serta menampilkan lokasi dan informasi hotel-hotel terdekat dari posisi user.
3. Fungsi menampilkan informasi dan keterangan dari masing-masing tempat wisata yang ada di kota Manado.
4. Fungsi menampilkan rute, jarak yang ditempuh dan jalan-jalan yang harus ditempuh, dari satu tempat wisata ke tempat wisata lain.

Kemudian dilakukan identifikasi pelaku atau aktor yang berinteraksi dan berperan dalam perancangan dan pengoperasian sistem yang dibangun. Interaksi antara aktor dan sistem digambarkan dalam diagram use case antara lain sebagai berikut :



Gambar Use Case Developer



Gambar Use Case User

5.2 Spesifikasi Hardware dan Software

Pada tahap ini ditentukan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan sistem.

Tabel 1. Spesifikasi Hardware

No	Kategori Hardware	Spesifikasi Hardware
1	Manufacturer (PC)	Toshiba
2	Model	Satellite L645
3	Processor	Intel(R) Core(TM) i3 CPU M 380 @ 2.53GHz
4	Memory (RAM)	DDR3 2.00 GB
5	Graphic Card	ATI® Mobility Radeon HD 5650
6	Hard Disk	500 GB

7	Monitor	LCD Monitor
8	Network Card	Broadcom 802.11n Network Adapter
9	Printer	HP Deskjet 3650
10	Smartphone	Samsung Galaxy Young

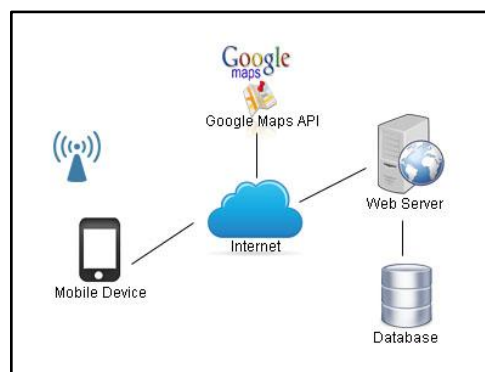
Tabel 2. Spesifikasi Software

No	Kategori Software	Nama Software
1	Sistem Operasi	Windows® 7 Home Premium (32 bit)
2	Bahasa Pemrograman	PHP, JQuery Mobile
3	Web Browser	Mozilla Firefox v22.0.0, Google Chrome v28.0.1500.95
4	Web Server	XAMPP Apache Server 1.7.3
5	Database Server	MySQL GUI 5.1.41
6	Editor	Notepad ++ v5.9
7	Image Editor	Adobe Photoshop CS5

5.3 Desain

5.3.1 Arsitektur Sistem

Aplikasi SIG ini akan diimplementasikan pada *mobile device* dan berbasis *mobile web*, dimana aplikasi ini membutuhkan signal GPS untuk mendapatkan koordinat *user*. Posisi user dan posisi hotel serta tempat-tempat wisata akan ditampilkan dengan tools Google Maps API. User dapat berkomunikasi dengan webserver sebagai penyedia data melalui jaringan internet. Komunikasi dapat berupa pengaksesan database online dimana webserver akan menerjemahkan *query* dari client/user kedalam SQL. Arsitektur sistem digambarkan dalam gambar berikut :



Gambar Arsitektur Sistem

5.3.2 Desain Database

Tabel 3. Struktur Tabel Wisata

Field	Type	Key	Extra
<u>id</u>	int(11)	primary key	auto_increment
nama	varchar(100)		
alamat	varchar(100)		
lat	decimal(10,6)		
lng	decimal(10,6)		
keterangan	Text		
gambar	varchar(200)		
jenis	varchar(100)		

Tabel 4. Struktur Tabel Hotel

Field	Type	Key	Extra
<u>id</u>	int(11)	primary key	auto_increment
nama	varchar(100)		
alamat	varchar(100)		
no_telp	varchar(30)		
lat	decimal(10,6)		
lng	decimal(10,6)		
jenis	varchar(100)		

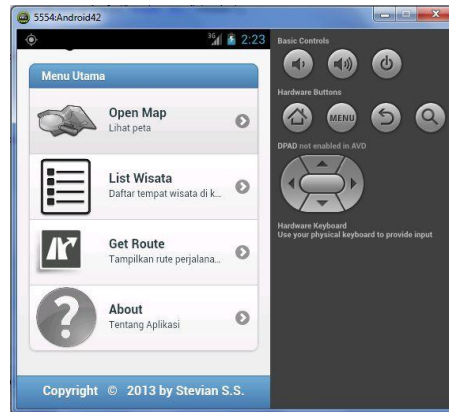
6. Hasil

Dari hasil perancangan, berikut beberapa tampilan menu-menu yang ditawarkan dalam Aplikasi Mobile Web GIS ini, pada *mobile virtual device* yang digunakan pada pengujian yaitu AVD (*Android Virtual Device*).

1. Menu Utama

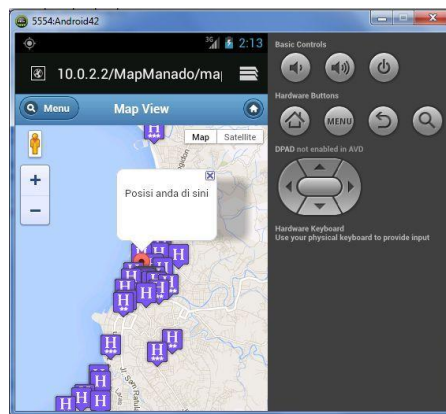


Gambar Menu Utama 1

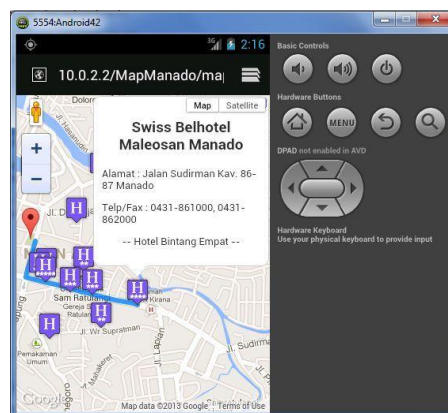


Gambar Menu Utama 2

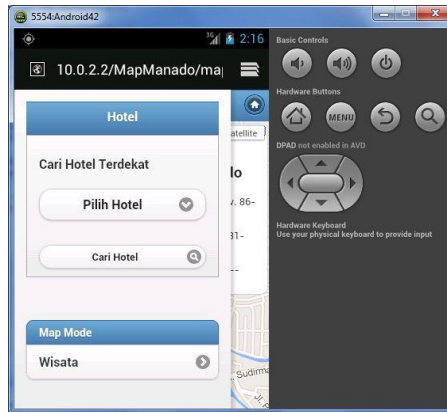
2. Menu Open Map



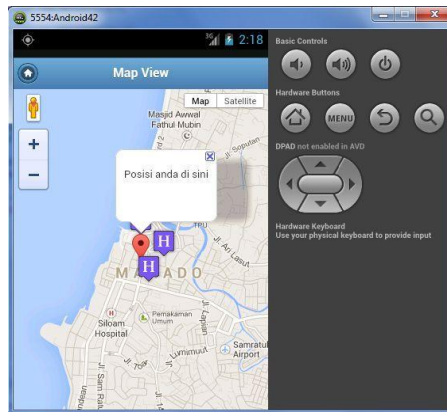
Gambar Tampilan Open Map



Gambar Tampilan Open Map 2



Gambar Tampilan Cari Hotel 1



Gambar Tampilan Hasil Cari

3. Menu List Wisata

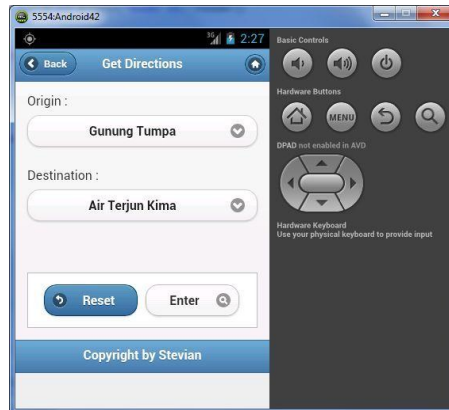


Gambar Tampilan List Wisata



Gambar Tampilan List Wisata

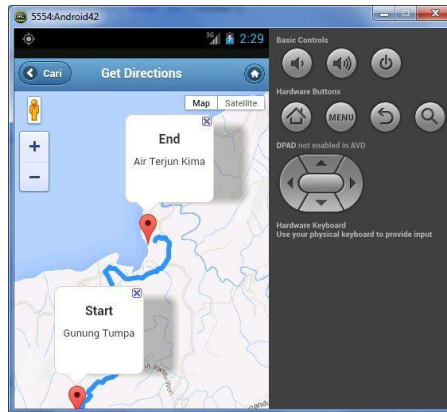
4. Menu Get Route



Gambar 4.31 Tampilan Get Route 1



Gambar 4.32 Tampilan Get Route 2



Gambar Tampilan Get Route 3

5. Menu About



Gambar Tampilan About

7. Kesimpulan

Dari analisis perancangan dan implementasi algoritma Dijkstra, serta hasil pengujian pada aplikasi pencarian rute terpendek peta wisata di kota Manado ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Implementasi algoritma Dijkstra pada pencarian rute wisata di kota Manado dapat mencari rute terpendek dari satu lokasi menuju lokasi lain sehingga dapat meminimalisir biaya perjalanan para wisatawan.
2. Aplikasi dapat menampilkan posisi user, hotel dan lokasi-lokasi wisata serta menampilkan rute menuju hotel dan lokasi wisata tertentu, sehingga memberikan kemudahan dalam pengaksesan lokasi dari posisi user.

8. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada perancangan aplikasi SIG pencarian rute terdekat ini, adapun beberapa saran yang diharapkan dapat

membantu dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas di masa mendatang, antara lain sebagai berikut :

1. Kedepannya aplikasi dapat lebih dikembangkan pada tingkat layout menu maupun tingkat keinteraktifan user pada aplikasi.
2. Diharapkan aplikasi dapat dikembangkan dengan metode pengembangan sistem yang lebih baik, dan menggunakan metode pencarian jalur terpendek yang lebih baik.
3. Ditambahkan data yang lebih banyak lagi mengenai informasi dari setiap hotel di kota Manado.

9. Daftar Pustaka

- [1] "Pariwisata", <http://id.wikipedia.org/wiki/Pariwisata> (diakses pada tanggal 18 Maret 2013).
- [2] Ashdiana, I Made, "Pariwisata Manado Maju Pesat", <http://travel.kompas.com/read/2012/12/11/19120144/Pariwisata.Manado.Maju.Pesat>(diakses pada tanggal 28 Maret 2013).
- [3] "Manado Tuan Rumah PON Korpri", <http://www.manadokota.go.id/berita-261-2013-manado-tuan-rumah-pon-korpri.html> (diakses pada tanggal 2 April 2013)
- [4] "Sistem Informasi Geografis (SIG)", [http://doktafia.staff.gunadarma.ac.id/downloads/files/30525/SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS - 1.pdf](http://doktafia.staff.gunadarma.ac.id/downloads/files/30525/SISTEM%20INFORMASI%20GEOGRAFIS%20-%201.pdf) (*diakses pada tanggal 7 April 2013*)
- [5] Muhammad Zaenal Arifin, " Sistem Informasi Geografis Untuk Fasilitas Perguruan Tinggi Berbasis Android di Kota Surabaya" (Skripsi Sarjana, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2012), hal. 9.
- [6] Safaat H., Nazruddin, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android* (rev.ed.; Bandung: Informatika Bandung, 2012).
- [7] "Geographic Information System", <http://www.westminster.edu/staff/athrock/GIS/GIS.pdf> (diakses pada tanggal 10 April 2013)
- [8] "Dijkstra's algorithm", http://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra's_algorithm (diakses pada tanggal 18 Maret 2013).
- [9] Muhammad Farhan, " Sistem Informasi Geografis Untuk Fasilitas Pendidikan Berbasis Android di Kabupaten Tojo Una Una Provinsi Sulawesi Tengah," (Skripsi Sarjana, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2012) hal. 28-29.
- [10] Nyoman Prama Pradnyana, "Pencarian Rute Terpendek Tempat Penting Melalui *Mobile GMaps* dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra", (Program Studi Teknik Informatika Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, 2010).

- [11] Crystal Kasim, “ Aplikasi LBS (*Location Based Service*) Menggunakan Metode *Formula Haversine* Untuk Mencari Lokasi Dan Jarak Fasilitas Umum Kota Gorontalo”, (Skripsi Sarjana, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, 2013) hal. 8-9, 18.
- [12] “Bab 2 Pemetaan, SIG, dan Google Maps”, [http : // lontar.ui.ac.id/ file?file = digital_126728-R0308149-Implementasi aplikasi-Literatur.pdf](http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital_126728-R0308149-Implementasi%20aplikasi-Literatur.pdf) (diakses 1 Mei 2013).
- [13] “Bab 2 Landasan Teori”, <http://share.pdfonline.com/.../bab-ii-landasan-teori.htm> (*diakses 19 Agustus 2013*)