

PERANCANGAN APLIKASI WEB UNTUK PENCARIAN LOKASI DAN RUTE
RUMAH SAKIT BERBASIS GOOGLE MAPS API

Daniel Oktodeli Sihombing

Program Studi Manajemen Informatika, AMIK "BSI Pontianak"

Jl. Abdurahman Saleh No.18A, Pontianak, Indonesia

Email : daniel.dos@bsi.ac.id

ABSTRACT

Future information needs now fundamental to social life. The information provided in the present is in need of maximized by transforming data into visual form with aspects of other support so that the data can be processed into information for those who need it. Coordinate point is an important part of the mapping coordinates of the point where it becomes the initial data where an object is located. Hospital physical position we can know the location and its place in the data but sometimes it becomes abstract proficiency level so that the system is not able to optimally display information about the location of the hospital. Existing hospital in the city of Pontianak spread evenly. This distribution will be an issue in determining the route to the hospital if in an emergency. Based on these problems in this study aims to how to produce a web-based application that can be used to find the location of the hospital as well as how to obtain information about the route followed to get to the hospital. Web application designed to display information about the hospital in the town of Pontianak and convert latitude and longitude coordinates of the hospital to digital maps using Google Maps API as well as showing the way to the hospital by using the Google Directions API.

Keywords : Google Maps API, Google Directions API, Pencarian, Rute Rumah Sakit

I. PENDAHULUAN

Informasi menjadi hal yang sangat penting dimasa sekarang ini. Kebutuhan informasi dimasa sekarang menjadi hal yang fundamental bagi kehidupan bermasyarakat. Informasi yang tersedia dimasa sekarang ini tidak lagi hanya sebatas audio visual saja, tetapi juga memaksimalkan konsep visual dengan mentransformasi data menjadi bentuk visual dengan aspek-aspek pendukung lainnya sehingga data tersebut dapat diolah menjadi informasi yang bagi yang membutuhkannya.

Website merupakan suatu media yang dapat diakses dengan banyak perangkat yang hanya membutuhkan sebuah *web browser* untuk menjalankannya. Perangkat mobile berbasis android telah beredar secara luas disetiap lapisan masyarakat di Indonesia sehingga persebaran informasi di masa sekarang ini dapat menjangkau ke

setiap individu tanpa dibatasi waktu dan tempat.

Titik koordinat merupakan bagian penting dari pemetaan dimana titik koordinat tersebut menjadi data awal dimana suatu objek berada. Objek dalam hal ini adalah Rumah Sakit. Posisi Rumah Sakit secara fisik dapat kita ketahui lokasi dan tempatnya namun secara data terkadang hal tersebut menjadi abstrak sehingga sistem tidak mampu secara maksimal menampilkan informasi mengenai lokasi dari rumah sakit tersebut.

Google Maps API merupakan salah satu bagian penting dari sebuah sistem yang akan mengintegrasikan data-data yang dimiliki kedalam bentuk pemetaan. Dengan adanya Google Maps API ini, sistem dapat mentransformasikan data-data koordinat dari rumah sakit kedalam bentuk peta dan dapat di visualisasikan secara langsung baik dalam bentuk peta

digital maupun peta bumi yang disediakan oleh Google Maps API.

Menurut Prabowo (2010, p.2) GPS (*Global Positioning System*) merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunaannya dimana dia berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasis satelit. Dengan GPS kita dapat mengetahui posisi pengguna terkini dimana pengguna tersebut berada. Posisi tersebut diterjemahkan kedalam bentuk titik koordinat yang dinamakan *way-point*.

Prabowo (2010, p.2) juga mengemukakan bahwa *Way-point* tersebut merupakan data-data dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi.

Berdasarkan aspek-aspek diatas pencarian lokasi dari suatu tempat khususnya dalam penelitian ini adalah rumah sakit menjadi permasalahan tersendiri bagi masyarakat untuk mencari alternatif rumah sakit yang ada di Kota Pontianak pada khususnya. Rumah sakit yang ada di kota pontianak tersebar secara merata di masing-masing kecamatan.

Persebaran ini akan menjadi masalah dalam menentukan rute menuju ke rumah sakit tersebut jika dalam keadaan darurat. Berdasarkan dari permasalahan tersebut dalam penelitian ini bertujuan untuk bagaimana menghasilkan suatu aplikasi berbasis *web* yang dapat digunakan untuk mencari lokasi dari rumah sakit serta bagaimana memperoleh informasi mengenai rute yang dilalui menuju ke rumah sakit tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Google Maps API

Menurut Elian, dkk (2012, p.2) Google Maps adalah layanan pemetaan berbasis *web service* yang disediakan oleh Google dan bersifat gratis, yang memiliki kemampuan terhadap banyak layanan pemetaan berbasis *web*. [Elian, dkk] Google Maps juga memiliki sifat yang berupa

server side dimana peta yang tersimpan di *server* Google dapat dimanfaatkan oleh pengguna sesuai dengan kebutuhan dari aplikasi yang ingin dirancang.

Elian, dkk (2012, p.2) juga mengemukakan bahwa Google Maps API adalah suatu *library* yang berbentuk javascript yang berguna untuk memodifikasi peta yang ada di Google Maps sesuai kebutuhan. Dengan adanya Google Maps API ini pengguna dapat memaksimalkan kemampuan pemetaan Google untuk tujuan-tujuan dan manfaat tertentu secara spesifik.

2.2 Google Directions API

Menurut Utami, dkk (2015, p.3) Google Directions API adalah layanan untuk menghitung arah antar lokasi dengan permintaan HTTP. *Directions* dapat menetapkan asal-usul, tujuan dan waypoints baik berupa *string* teks (misalnya ", Chicago IL" atau "Darwin, NT, Australia") atau sebagai longitude / latitude. Atau bisa juga *multiside* menggunakan serangkaian *waypoint*.

Utami, dkk (2015, p.3) juga mengemukakan bahwa layanan ini umumnya dirancang untuk menghitung arah statis (diketahui di level tinggi). Pengalamatan untuk penempatan konten aplikasi pada peta, layanan ini tidak dirancang untuk merespon secara *real time* untuk *input* pengguna, misalnya. Untuk perhitungan arah yang dinamis (misalnya, dalam elemen *user interface*).

2.3 JSON (Javascript Object Notation)

Menurut Wibowo, dkk (2008, p.62) JSON JavaScript Object Notation adalah format pertukaran data yang ringan, susbet dari JavaScript, *text-based*, format yang mudah dibaca untuk merepresentasikan struktur data dan objek. Oleh Douglas Crocford format JSON dispesifikasikan dalam RFC 4627. JSON merupakan alternatif dari format data yang umumnya digunakan yaitu XML.

JSON dengan 2 element	JSON dengan 2 kedalaman
<pre>{ "data": { "element": [{ "iter 1": "aaaaaaaa" "iter 2": "bbbbbbbb" }] } }</pre>	<pre>{ "data": { "element1" { "element": { "item1": ["aaaaaaaa" "bbbbbbbb"] } } } }</pre>

Sumber : Wibowo, dkk (2008, p.3)

Gambar 1. Contoh Format Data JSON

III. METODE PENELITIAN

Simarmata (2010, p.176) mengemukakan bahwa metode pengembangan sistem tradisional berupa model air terjun dan metode prototipe masih efektif untuk digunakan namun perlu diadaptasi dan diperkaya di dalam lingkungan yang baru untuk memenuhi tantangan-tantangan aplikasi *web* yang akan terus berkembang.

Menurut Powell, dkk (1998) dalam Simarmata (2010, p.176) menyarankan model air terjun yang sudah dimodifikasi (*modified waterfall*) dengan "pusaran air" (*whirlpools*) dalam mengembangkan aplikasi *web*. Model ini mempunyai langkah-langkah yang sama dengan model air terjun atau *waterfall*, yang dapat dibagi menjadi 5 tahapan yaitu

1. Definisi masalah

Pada tahapan ini permasalahan terlebih dahulu didefinisikan agar sistem yang dirancang merupakan solusi dari permasalahan yang telah didefinisikan sebelumnya.

2. Analisis kebutuhan

Tahapan analisis kebutuhan adalah lanjutan dari tahapan pendefinisian masalah, dimana prosedur-prosedur yang akan diproses oleh sistem dianalisis dan didokumentasikan secara terstruktur.

3. Merancang *prototype*

Pada tahapan ini hasil dari analisis kebutuhan perangkat lunak

ditransformasikan dalam bentuk rancangan sistem serta hasil rancangan tersebut diimplementasikan kedalam *prototype* perangkat lunak yang dijalankan secara lokal.

4. Integrasi/pengujian, dan

Pada tahapan ini *prototype* aplikasi hasil rancangan akan diuji dan diverifikasi apakah telah sesuai dengan spesifikasinya.

5. Rilis/pemeliharaan

Pada tahapan ini *prototype* aplikasi yang telah memenuhi pengujian spesifikasi akan diimplementasi serta dilakukan pemeliharaan secara berkala.

IV. PEMBAHASAN

4.1. Definisi Masalah dan Analisis Kebutuhan Sistem

4.1.1 Definisi Masalah

Pemilihan rute menuju rumah sakit dalam keadaan urgensi menjadi penentu keputusan yang krusial. Bagi masyarakat memilih rumah sakit biasanya berdasarkan rekomendasi dari lingkungan sekitar sehingga referensi mengenai berapa banyak rumah sakit yang ada di kota Pontianak pada khususnya belum diketahui terlalu memadai.

Rumah sakit yang ada di kota Pontianak tersebar merata di setiap kecamatan sehingga dapat menjangkau masyarakat secara luas, namun terkadang kondisi rumah sakit yang penuh membuat masyarakat yang memerlukan layanan mendadak harus mencari alternatif rumah sakit lain yang dapat dijangkau dari posisinya saat itu.

Pemetaan rumah sakit memungkinkan pengguna untuk melihat lokasi-lokasi rumah sakit yang ada di kota Pontianak. Google Maps menyediakan peta kota Pontianak baik peta digital maupun peta satelit secara gratis dan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan-kebutuhan khusus seperti memetakan rumah sakit berdasarkan koordinat-koordinat rumah sakit tersebut sehingga secara visual lokasi rumah sakit yang ada

di kota pontianak dapat terpetakan melalui platform Google Maps ini.

Berdasarkan kondisi-kondisi tersebut diatas permasalahan yang di rumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan suatu aplikasi web yang dapat digunakan untuk memetakan lokasi rumah sakit yang ada di Kota Pontianak serta menentukan rute untuk menuju ke rumah sakit tersebut dari posisi pengguna saat itu.

4.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

A. Kebutuhan Fungsional

Aplikasi *Web* Untuk Pencarian Lokasi Dan Rute Rumah Sakit yang dirancang memiliki 2 (dua) level pengguna. Level pengguna tersebut terbagi atas level Administrator dan level *User* Umum

1. Level Administrator

Administrator memiliki fitur-fitur yang dapat mengelola data-data yang ada pada aplikasi pemetaan ini seperti, manajemen data kecamatan dan manajemen data rumah sakit

Tabel 1. Fitur Utama Level Administrator

Fitur Utama	Penjelasan
Manajemen data Kecamatan	- Menambah, mengubah, menghapus data kecamatan
Manajemen data rumah sakit	- Mengelola data rumah sakit (tambah, edit, hapus) - Mengelola koordinat latitude dan longitude rumah sakit

2. Level *User* Umum

User umum adalah sasaran dari penggunaan sistem ini, fitur-fitur utama dari aplikasi yang dirancang dapat digunakan oleh .

Tabel 2. Fitur Utama Level *User* Umum

Fitur Utama	Penjelasan
Fitur Pemetaan Lokasi Rumah Sakit	<i>User</i> dapat melihat lokasi rumah sakit pada peta Google Maps
Fitur Pencarian	<i>User</i> dapat mencari rute

Rute Menuju Rumah sakit	dengan menggunakan fitur ini dimana sistem akan mengenali lokasi user berada dan akan mengkalkulasi rute ke rumah sakit yang di tuju serta memberikan informasi petunjuk jalan menuju rumah sakit yang dipilih
Feedback	User dapat memberikan feedback atau umpan balik berupa kritik maupun saran.

4.2 Perancangan Perangkat Lunak

4.2.1 Aplikasi *Web* Untuk Pencarian Lokasi Dan Rute Rumah Sakit Berbasis Google Maps API

Google Maps API digunakan sebagai inti dari sistem yang dirancang. Sistem yang dirancang memerlukan koordinat bumi berupa latitude dan longitude yang diperoleh dari data GPS secara langsung. Untuk koordinat rumah sakit koordinatnya di data secara terpisah sebagai data primer dari sistem ini.

Aplikasi ini dirancang dengan target pengguna mobile yang memiliki perangkat GPS pada gadget nya, khususnya bagi pengguna smartphone maupun tablet berbasis android. Dalam implementasinya, aplikasi ini membutuhkan koordinat pengguna yang diperoleh dari perangkat mobile tersebut untuk dikirimkan kedalam sistem yang kemudian koordinat tersebut diolah oleh sistem sebagai titik awal dari rute yang akan menuju ke rumah sakit yang di pilihnya.

Fitur utama dari aplikasi ini adalah bagaimana sistem menampilkan rute serta petunjuk jalan yang dapat membantu pengguna untuk menadapatkan informasi arah yang sesuai. Fitur ini dimungkinkan dengan adanya Google Maps API yang memiliki fitur *direction* dari satu titik koordinat ke titik koordinat yang lain. Secara sederhana konsep *direction* ini mencari rute terdekat diantar dua titik tersebut serta memberikan arah petunjuk jalan dari awal dan akhir rute tersebut.

Dengan adanya fitur ini maka Aplikasi yang dirancang dapat di integrasikan dan menghasilkan suatu aplikasi pencarian rute.

Aplikasi ini memperoleh data koordinat secara langsung dimana posisi pengguna berada, namun tidak terus menerus mengupdate posisi pengguna dikarenakan sistem yang dirancang hanya menampilkan informasi yang statis sebagai panduan awal pengguna untuk menuju rumah sakit yang dipilihnya.

Data koordinat diolah dengan menentukan titik awal saat itu dan titik tujuan yang diinginkan sehingga fitur Google Direction API dapat dijalankan serta menghasilkan informasi yang dibutuhkan secara maksimal.

4.2.2 Library Google API yang digunakan.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan Google API yang telah disediakan oleh Google sebagai *tools* pendukung dalam merancang Aplikasi web ini. Adapun Google API yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Google.maps.LatLng

google.maps.LatLng merupakan fungsi dari *library* Google API untuk menentukan posisi center dari map yang akan ditampilkan. Posisi tersebut ditentukan dari koordinat awal yang dituliskan langsung pada kode. Dalam penelitian ini menggunakan koordinat *Latitude* dan *Longitude* kota Pontianak.

b. Google.maps.Map

google.maps.Map digunakan untuk mentranformasikan koordinat *Latitude* dan *Longitude* kota Pontianak kedalam bentuk visual peta. Peta yang ditampilkan dapat terbagi atas beberapa tipe yaitu :

1. ROADMAP

Peta digital dalam bentuk 2 demensi

2. SATELLITE

Peta digital yang merupakan hasil dari fotografi satelit

3. HYBRID

Peta digital hasil dari fotografi satelit ditambahkan dengan peta jalan dan nama kota

4. TERRAIN

Peta digital yang memasukan data mengenai gunung, sungai dan lainnya

c. Google API Directions

Google API Directions merupakan suatu layanan yang diberikan oleh Google untuk menghitung jarak dan arah diantara dua lokasi yang berbeda. Google menyediakan beberapa mode dari transportasi yang digunakan seperti *driving*, *walking* atau *cycling*. Masing-masing mode akan menghasilkan waktu tempuh yang berbeda yang dapat menjadi referensi awal dalam menempuh rute tersebut.

Rute dapat dispesifikasikan berdasarak titik awal dan titik tujuan yang disebut dengan *origin* dan *destination* dari rute yang diinginkan. *Input* dari *origin* dan *destination* dapat berupa teks seperti nama kota maupun jalan serta dapat juga yang lebih presisi yaitu dengan menggunakan koordinat *latitude* dan *longitude*.

4.2.3 Algoritma dan Flowchart Rute dengan Google Maps API

a. Algoritma Penentuan Rute

Algoritma dari fitur penentuan rute dari posisi koordinat pengguna menuju rumah sakit yang dipilih adalah sebagai berikut :

1. Sistem membaca koordinat latitude dan longitude pengguna dan diterjemahkan dalam variabel *origin*
2. Koordinat pengguna diperoleh jika pengguna mengaktifkan GPS di perangkat *mobile* mereka dan sistem akan memberikan pesan "Place OK" sebagai informasi bahwa koordinat terbaca dengan baik. Koordinat *origin* didapatkan dengan menggunakan *library* Geolocation dari HTML5.
"var geolocation = navigator.geolocation"
3. jika tidak maka sistem akan memberikan pesan "error"

4. User memilih rumah sakit yang dituju, rumah sakit yang dipilih memiliki koordinat latitude dan longitude yang diterjemahkan sebagai variabel *destination*
5. Variabel *origin* dan *destination* diproses menggunakan fitur Google Direction API
6. Dalam mendapatkan rute, variabel *origin* dan *destination* dimasukan kedalam variabel javascript dengan nama *request* untuk mendapatkan rute menggunakan Google API TravelMode seperti kode berikut ini :


```
var request = {
  origin: 'variabel origin',
  destination: 'variabel destiantion',
  travelMode:
  google.maps.DirectionsTravelMode.DRIVING
};
```
7. jika origin dan destination valid maka sistem akan menampilkan rute dalam bentuk peta digital serta menampilkan petunjuk arah jalan
8. Hasil dari Google API berupa output yang langsung di transformasi oleh google ke masing-masing ID dari elemen HTML yang digunakan, dalam aplikasi ini yaitu panel dan *map*. Panel digunakan untuk memberikan informasi mengenai rute jalan yang ditempuh. Panel ditampilkan dengan menggunakan kode berikut

```
var directionsDisplay = new
google.maps.DirectionsRenderer();

var map = new
google.maps.Map(document.getElementById('map'),
{
  zoom:10,
  mapTypeId:
google.maps.MapTypeId.ROADMAP
});

directionsDisplay.setMap(map);
directionsDisplay.setPanel(document.getElementById
('panel'));
```

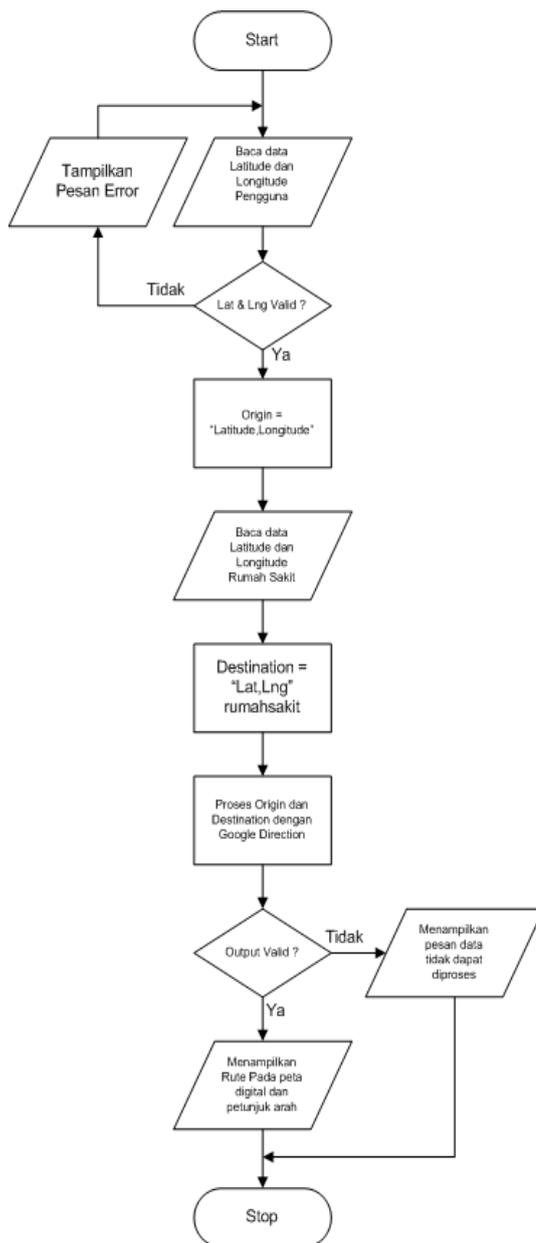
sedangkan rute yang digambarkan pada peta menggunakan google maps DirectionService dengan kode berikut :

```
directionsService.route(request,
function(response, status) {
  if (status ==
google.maps.DirectionsStatus.OK) {
    directionsDisplay.setDirections(response);
  }
});
```

9. jika tidak maka sistem akan menampilkan pesan "data tidak dapat di proses"

b. Flowchart Penentuan Rute

Dari algoritma diatas dapat diterjemahkan kedalam flowchart untuk memvisualisasikan alur kerja dari sistem yang dirancang. Flowchart dari sistem tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 2. Flowchart Penentuan Rute dengan Google Direction API

4.3 Hasil Perancangan

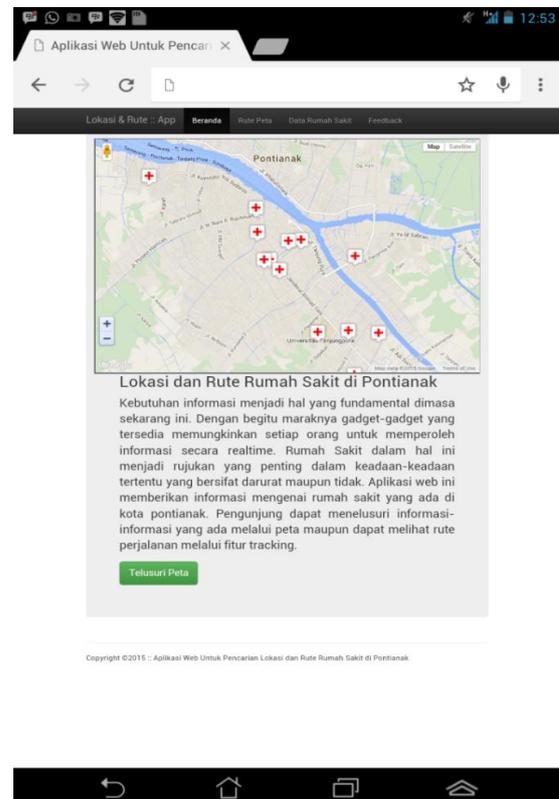
Hasil perancangan sistem yang dilakukan menghasilkan suatu aplikasi berbasis Google Maps API yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mencari dari lokasi dan informasi mengenai rumah sakit yang ada di kota Pontianak serta rute jalan untuk menuju ke rumah sakit tersebut. Dari hasil perancangan Google Maps API berjalan dengan baik dalam

memetakan koordinat-koordinat lokasi rumah sakit maupun lokasi pengguna dengan spesifik.

Berikut ini adalah aplikasi hasil dari perancangan yang dijalankan dengan beberapa platform. Aplikasi yang dirancang menampilkan antar muka yang telah disesuaikan dengan masing-masing platform mobile maupun desktop.



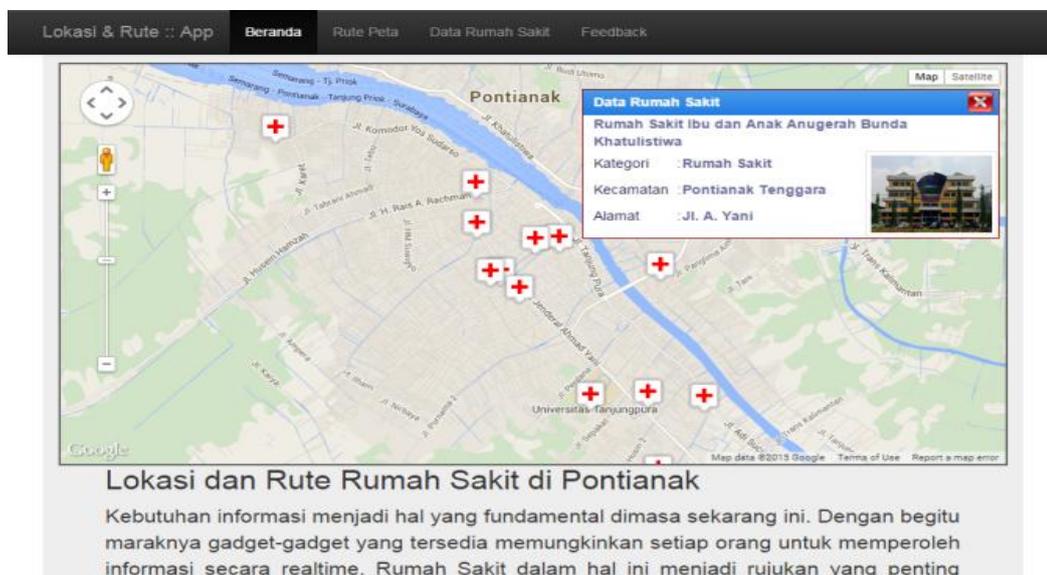
Gambar 3. Halaman Index Aplikasi diakses melalui Desktop



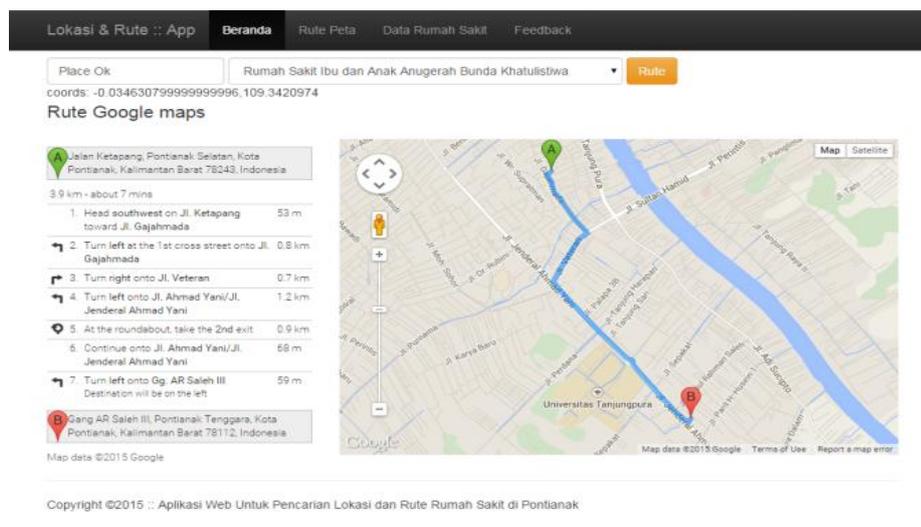
Gambar 4. Halaman Index Aplikasi diakses melalui Tablet Android

Halaman index diatas menampilkan dua tampilan berbeda namun dengan komposisi yang sama sehingga tidak menghilangkan data yang ingin diinformasikan kepada pengguna. Perbedaan tampilan ini dihasilkan dengan Tampilan *responsive* ini menjadi penting dikarenakan tujuan dari aplikasi ini dibuat agar dapat diakses dengan maksimal menggunakan *tablet* ataupun *smartphone*, dimana *tablet* maupun *smartphone* yang beredar saat ini telah dilengkapi dengan perangkat GPS yang

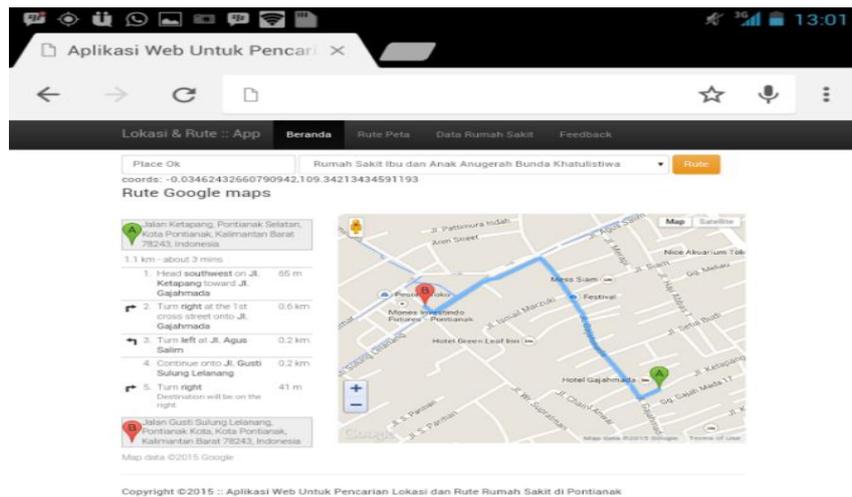
menggunakan *css bootstrap* yang memiliki konsep *Responsive* dimana tampilan antar muka akan berubah sesuai dengan perangkat yang digunakan seperti *desktop*, *tablet* atau *smartphone* sehingga menghasilkan antar muka yang optimal. diperlukan guna mendapatkan titik koordinat terkini dari pengguna untuk di proses dengan menggunakan Google Direction agar menghasilkan rute perjalanan menuju ke rumah sakit yang dipilih.



Gambar 5. Halaman Informasi Rumah Sakit jika Icon Rumah Sakit dipilih

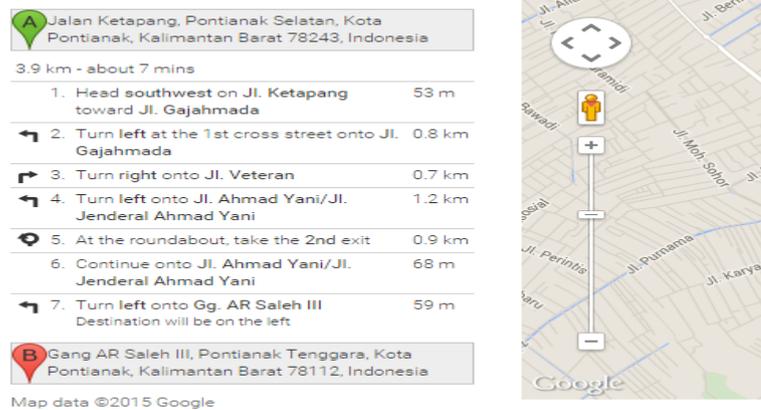


Gambar 6. Halaman Pencarian Rute Menuju ke Rumah Sakit



Gambar 7. Halaman Pencarian Rute Menuju ke Rumah Sakit dengan Tablet Android

Rute Google maps

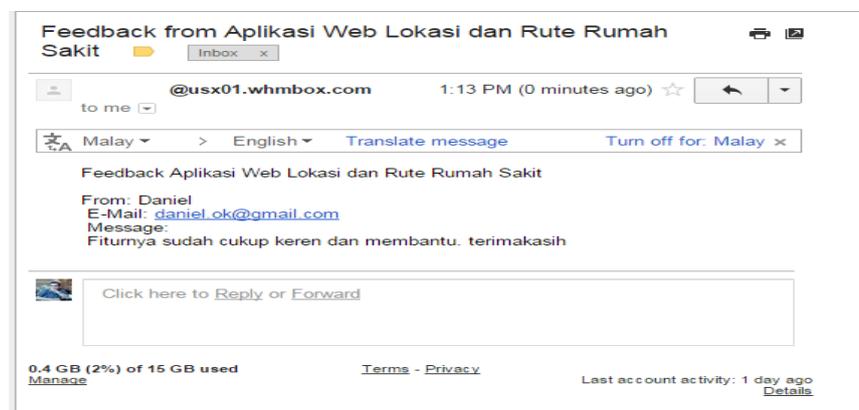


Gambar 8. Informasi Mengenai Rute Perjalanan

Fitur pencarian rute rumah sakit menggunakan koordinat dari GPS perangkat, dari uji coba menggunakan laptop koordinat yang diperoleh adalah koordinat dari access point dalam hal ini menggunakan WIFI.ID dan titik koordinat yang dihasilkan menghasilkan titik koordinat yang sama dengan tempat pengguna berada. Hasil pengolahan rute menggunakan Google Directions API menghasilkan rute yang sesuai dengan kondisi aslinya.

Sedangkan uji coba dengan menggunakan tablet, titik koordinat diperoleh dengan mengaktifkan GPS dari perangkat tablet sehingga titik koordinat yang diperoleh juga menghasilkan kombinasi titik latitude dan longitude yang sesuai dengan posisi pengguna berada. Rute yang dihasilkan sesuai dengan kondisi aslinya dengan tujuan rumah sakit yang berbeda.

Gambar 9. Halaman *Feedback User*



Gambar 10. *Feedback user* yang Masuk ke dalam *Inbox Email*

Halaman *feedback user* digunakan untuk menampung aspirasi masyarakat yang berupa komentar, kritik maupun saran yang akan terkirim ke email administrator. *Feedback* bertujuan agar menjadi masukan bagi pengembangan aplikasi ini agar menjadi lebih baik lagi dari versi sebelumnya serta memberi manfaat yang positif bagi masyarakat secara luas.

V. KESIMPULAN

1. Aplikasi *web* yang dirancang dapat menampilkan informasi mengenai rumah sakit yang ada di kota Pontianak dan mengkonversi koordinat latitude dan longitude rumah sakit ke peta digital menggunakan Google Maps API.
2. Aplikasi *web* yang dirancang dapat membaca koordinat terkini dari

pengguna menggunakan perangkat *mobile* yang terkoneksi dengan GPS dan *Internet* sehingga rute yang dihasilkan dari proses pengolahan data menggunakan Google Direction API menunjukkan rute yang sesuai dengan titik awal dan titik rumah sakit tujuan.

3. Google Direction API menunjukkan arah dan jalan-jalan mana saja yang disarankan untuk dilalui hingga sampai ke rumah sakit tujuan.
4. Google Direction API juga menampilkan petunjuk jalan dalam bentuk rute visual pada peta digital Google Maps.
5. Titik koordinat pengguna tidak harus melalui titik GPS bisa juga berdasarkan koordinat dari IP *internet* yang digunakan.
6. Titik koordinat akan sesuai dengan baik jika menggunakan gps perangkat

7. *mobile* seperti *tablet* maupun *smartphone*. Jika menggunakan *notebook* apabila kita menggunakan koneksi WIFI dalam hal ini WIFI.ID maka koordinat yang ditampilkan sesuai dengan dimana posisi pengguna berada, sedangkan jika menggunakan modem, maka koordinat yang ditampilkan merujuk pada lokasi IP yang digunakan oleh provider *Internet*.

DAFTAR PUSTAKA

- Eliau, Alqod., Ary Mazharuddin S., Hudan Studiawan. 2012. Layanan Informasi Kereta Api Menggunakan GPS, Google Maps, dan Android. Jurnal Teknik POMITS Vol. 1, No. 1, (2012). (<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-23881-5106100033-Paper.pdf>, diakses 20 Maret 2015)
- Prabowo, Pebrianto Budi. 2010. Rancang Bangun Aplikasi Pemantau Penyelewengan Kendaraan Dinas Dengan Menggunakan Modul Gps. (http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_06.11_1075.pdf, diakses 20 Maret 2015)
- Simarmata, Janner. 2010. Rekayasa Web. Yogyakarta: Andi.
- Utami, Erin., Arna Fariza, Rengga Asmara. 2015. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Tentang Kos-Kosan Menggunakan Google Maps Api 3. (Studi Kasus Kota Surabaya Bagian Timur) (<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-23881-5106100033-Paper.pdf>, diakses 20 Maret 2015)
- Wibowo, Yanuar F A., Dana Sulistiyo Kusumo., Annas Abdillah Marta. 2008. Optimasi Performansi Ajax Dengan Menggunakan JSON. Seminar Nasional Informatika 2008 (SemnasIF 2008) UPN "Veteran" Yogyakarta 24 Mei 2008. (http://repository.upnyk.ac.id/93/1/8/Optimasi_Performansi AJAX Dengan Menggunakan JSON i.pdf, diakses 20 Maret 2015)