

Aplikasi Pencarian Rute Perguruan Tinggi Berbasis Android Menggunakan *Location Based Service* (LBS) di Kota Semarang

Satriaji Cahyo Nugroho ¹⁾, Oky Dwi Nurhayati ²⁾, Eko Didik Widiyanto ²⁾

Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

satriajicahyo@gmail.com

Abstract- *The University is an institution that has a role and strategic position in the achievement of educational goals. Semarang, as the center of Central Java has many universities, both public and private. The obstacles are that many students like high school kids who want to go to university do not know the location and any information contained on the university they want. Therefore, along with the development of mobile devices, which is based on Android Smartphone then made an application that can be easily used in the search of location and information about the university.*

The applications created is an android based applications using the Waterfall method which has five stages in sequence. Those are Needs Analysis, System Design, Coding, Testing, and Maintenance. Testing applications using the Black-box test and tested on the users.

The Results of this application design is an application that is called "University Route Searching Application Using Location Based Service (LBS) in Semarang. This application can meet the needs of users in determining the route toward college that will be addressed.

Keywords: *University, Location Based Service (LBS), Android, location search, Google Map, Waterfall method.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat telah menciptakan teknologi *mobile* yaitu *Smartphone*. Salah satu teknologi *mobile* yang berkembang adalah perangkat *mobile* berbasis Android. Sekarang ini hampir dari pengguna *handphone* biasa beralih ke *Smartphone* berbasis Android.

Perguruan tinggi merupakan sebuah intuisi pendidikan yang memiliki peran dan posisi strategis. Semarang sebagai pusat kota Jawa Tengah memiliki berbagai macam perguruan tinggi yang tersebar hampir di seluruh wilayah baik

negeri maupun swasta. Kendalanya adalah banyak calon mahasiswa seperti anak-anak SMA yang belum mengetahui mengenai informasi letak posisi perguruan tinggi tersebut. Maka dari itu dibuatlah aplikasi sistem informasi lokasi perguruan tinggi menggunakan LBS untuk menentukan rute/jalur menuju ke perguruan tinggi. Selain itu, adanya informasi pada masing-masing perguruan tinggi akan memberikan sedikit gambaran mengenai perguruan tinggi yang dipilih.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat dibuat suatu perumusan masalah sebagai berikut: "Bagaimana membuat sebuah aplikasi untuk mempermudah pengguna *mobile device* berbasis android untuk memperoleh informasi lokasi menuju Perguruan Tinggi yang ada di kota Semarang dengan mudah?"

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka dalam tugas akhir ini ditetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya berjalan pada perangkat *mobile* dengan *platform* sistem operasi android.
2. Pembuatan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *JQuery Mobile*, dan basis data *MySQL* dengan disertai teknologi Google APIs.
3. Tidak menggunakan konsep algoritma untuk menentukan rute jarak/jalur terpendek.
4. Aplikasi hanya dapat berjalan dengan menggunakan koneksi internet.
5. Aplikasi masih bersifat purwarupa yang masih perlu disempurnakan.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi android yang berguna untuk mempermudah calon mahasiswa dan mahasiswa untuk mencari informasi dan letak posisi dari Perguruan Tinggi yang ada di kota Semarang dengan menggunakan perangkat *mobile* berbasis android.

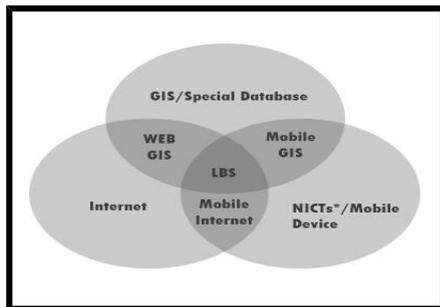
II. LANDASAN TEORI

Dasar teori yang digunakan berupa teori-teori yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi seperti *Location Based Service (LBS)*, *Global Positioning System (GPS)*, Metode *Waterfall*, PHP, *jQuery Mobile*, Eclipse IDE, dan PhoneGap. Berikut penjelasan mengenai dasar-dasar teori yang digunakan dalam pembuatan aplikasi rute perguruan tinggi LBS.

1. *Location Based Service (LBS)*

LBS merupakan implementasi dari *mobile GIS* dimana termasuk salah satu bagian yang lebih cenderung memberikan fungsi terapan sehari-hari seperti menampilkan direktori kota, navigasi kendaraan, pencarian alamat serta jejaring sosial, dibanding fungsionalitas pada teknologi GIS populer untuk *Field Based GIS*.^[1]

Menurut Nazzrudi Safaat. H^[2], layanan informasi ini dapat diakses melalui *mobile device* dengan menggunakan *mobile network*. Melalui LBS ini dapat memberi kemungkinan komunikasi dan interaksi dua arah. Pengguna dapat memberitahu penyedia layanan informasi yang dibutuhkannya, dengan referensi posisi pengguna tersebut. Layanan ini dapat digambarkan sebagai layanan pertemuan tiga teknologi yaitu: *Geographic Information System*, *Internet Service*, dan *Mobile Devices*, dapat dilihat pada Gambar 1.

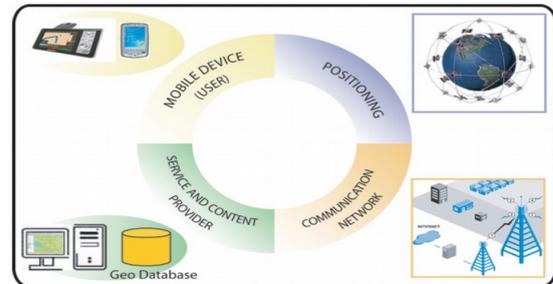


Gambar 1. Teknologi *Location Based Service*

Penggunaan layanan berbasis lokasi ini juga memerlukan beberapa komponen. Beberapa elemen yang digunakan antara lain^[2]:

1. *Mobile Device* yaitu sebuah alat yang digunakan oleh pengguna untuk meminta informasi yang dibutuhkan. Perangkat memungkinkan yaitu perangkat yang memiliki fasilitas navigasi seperti PDA, *mobile phone*, laptop, dan lainnya.
2. *Communication Network* adalah jaringan selular yang mengirimkan data pengguna dan permintaan layanan.
3. *Positioning Component* biasanya posisi pengguna harus ditentukan untuk pengolahan layanan. Posisi pengguna dapat diperoleh menggunakan jaringan komunikasi atau dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS)*.

4. *Service and Application Provider* adalah penyedia layanan pengguna selular yang bertanggung jawab untuk memproses layanan.
5. *Data and Content Provider* yaitu penyedia layanan informasi data yang dapat diminta oleh pengguna. Komponen LBS dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Komponen *location based service (LBS)*.

2. **Global Positioning System (GPS)**
GPS adalah suatu sistem navigasi atau penentu posisi berbasis satelit yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (US DoD = *United States Department of Defense*). Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa tergantung waktu dan cuaca.
3. **Metode Waterfall**
Metode *Waterfall* merupakan salah satu dari model pengembangan perangkat lunak SDLC (*Software Development Life-Cycle*). Menurut Pressman^[3], *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun sebuah perangkat lunak (*software*). Secara umum pengembangan perangkat lunak ini dilakukan dalam tahap-tahap yang berurutan yaitu Analisis kebutuhan sistem (*Software Requirement Analysis*), Perancangan (*design*), Pengkodean (*Coding*), Pengujian (*Testing*) dan Pemeliharaan (*Maintenance*).
4. **PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan HTML (*Hypertext Markup Language*)**
Menurut Agus Saputra^[4], PHP merupakan bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membuat suatu website yang dinamis. PHP dan HTML merupakan kode yang menjadi satu kesatuan, HTML digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka *layout* web, sedangkan PHP difungsikan sebagai proses pembangun web.
5. **jQuery Mobile**
jQuery Mobile adalah *framework* yang dibangun di atas *jQuery*, yang menyediakan berbagai elemen *user-interface* dan fitur yang digunakan dalam aplikasi *mobile*.^[5] *jQuery Mobile* merupakan kerangka web sentuh yang telah

dioptimalkan (perpustakaan *JavaScript* atau kerangka *mobile*) yang saat ini sedang dikembangkan oleh tim proyek *jQuery*. Pengembangan *jQuery Mobile* berfokus pada pembuatan kerangka yang kompatibel dengan berbagai macam *smartphone* dan komputer tablet. Kerangka *jQuery Mobile* ini kompatibel dengan kerangka aplikasi *mobile* lainnya dan *platform* seperti *PhoneGap*, *worklight* dan sebagainya. Penggunaan *jQuery mobile* ditunjukkan pada script di bawah ini.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>CSS3 Shapes</title>
    <link rel="stylesheet" href="jqm/jquery.mobile-1.4.3.min.css" />
    <script src="jqm/jquery.js"></script>
    <script src="jqm/jquery.mobile-1.4.3.min.js"></script>
  </head>
</body>
</html>

```

6. Eclipse IDE

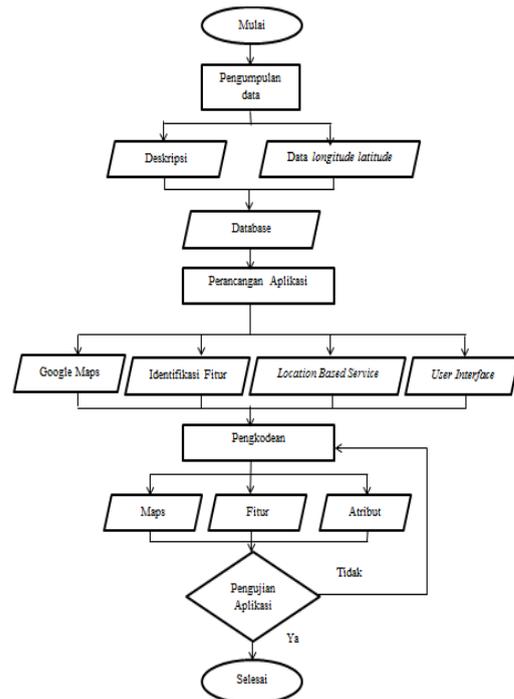
Eclipse adalah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan pada semua *platform*. Eclipse adalah *software development environment* multi bahasa yang berfitur *extensible plugin* karena mengembangkan beberapa jenis aplikasi misalnya Java, Ada, C, C++, atau Python.^[2]

7. PhoneGap

PhoneGap adalah sebuah kerangka kerja (*framework*) *open source* yang digunakan untuk membangun aplikasi *native cross-platform* menggunakan standart teknologi web seperti HTML5, CSS, dan *JavaScript*.

III. PERANCANGAN SISTEM

Alur perancangan sistem digambarkan menggunakan diagram alir (*flowchart*) di mana pada diagram alir digambarkan mengenai tahapan-tahapan dalam perancangan sistem serta penjelasan mengenai proses perancangan sistem seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur perancangan sistem

Alur perancangan sistem pada Gambar 3 memiliki tiga proses utama yaitu proses pengumpulan data, proses perancangan aplikasi dan proses pengkodean. Dalam proses pengumpulan data, data yang dibutuhkan adalah data-data deskripsi perguruan tinggi seperti informasi alamat, nomor telepon, sejarah, visi-misi, dan juga data *logitude latitude* yang digunakan sebagai koordinat yang dibutuhkan dalam penentuan posisi lokasi perguruan tinggi di mana data-data yang telah diperoleh dimasukkan dan disimpan dalam *database*.

Proses perancangan aplikasi pada pembuatan aplikasi rute perguruan tinggi LBS meliputi perancangan fitur-fitur yang akan diimplementasikan dalam aplikasi, *user interface*, *Google Maps* dan penerapan *Location Based Service* (LBS).

Proses terakhir adalah proses pengkodean di mana data-data yang telah disimpan dan aplikasi yang telah dirancang akan dibuat menjadi aplikasi yang dapat dijalankan dan diimplementasikan pada perangkat *mobile* sehingga dapat digunakan secara langsung oleh *user*.

Terdapat dua jenis kebutuhan dalam pembuatan aplikasi pencarian rute perguruan tinggi LBS yaitu kebutuhan fungsional dan non fungsional. Kebutuhan fungsional mendeskripsikan kemampuan dan layanan dari sebuah sistem. Kebutuhan fungsional dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat mengetahui koordinat lokasi saat ini menggunakan GPS pada perangkat Android sehingga memudahkan

user dalam mengetahui informasi keberadaan posisi user saat itu juga memudahkan pengguna dalam mengetahui informasi keberadaan posisi pengguna saat itu juga.

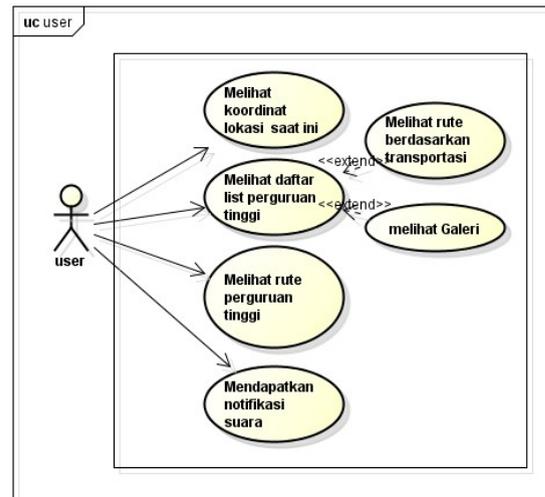
2. Aplikasi dapat menampilkan list daftar perguruan tinggi di mana dalam daftar tersebut berisikan data deskripsi mengenai masing-masing perguruan tinggi serta beberapa fitur seperti fitur galeri, link video, dan nomor telepon tiap perguruan tinggi sehingga memudahkan user dalam mendapatkan informasi. Selain itu, dalam daftar perguruan tinggi juga terdapat akumulasi jarak dalam satuan kilometer (km) dari koordinat posisi *user*. Terdapat fasilitas rute yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mengetahui rute tujuan yang akan dilalui dalam perjalanan menuju tiap-tiap perguruan tinggi. Selain rute utama, terdapat juga rute alternatif sehingga pengguna tidak hanya dapat menggunakan satu jalur saja tetapi dapat menggunakan jalur lain menuju lokasi perguruan tinggi tersebut.
3. Aplikasi dapat menampilkan rute yang dapat digunakan oleh *user* untuk mengetahui rute tujuan yang akan dilalui dalam perjalanan menuju tiap-tiap perguruan tinggi. Terdapat satu rute alternatif sehingga *user* tidak hanya dapat menggunakan satu jalur saja tetapi dapat menggunakan jalur lain menuju lokasi perguruan tinggi tersebut.
4. Aplikasi dapat memberikan notifikasi suara (beep) pada jarak 250 meter dari tiap lokasi perguruan tinggi sebagai tanda bahwa lokasi tujuan sudah dekat dengan user.

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan yang tidak langsung berhubungan dengan spesifik yang disediakan oleh sistem. Kebutuhan non fungsionalitas sistem adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat berjalan minimal pada sistem operasi android Froyo.
2. Ukuran aplikasi di bawah 10Mb.
3. Aplikasi harus terhubung ke internet untuk mendapatkan akses ke *Google Maps*.

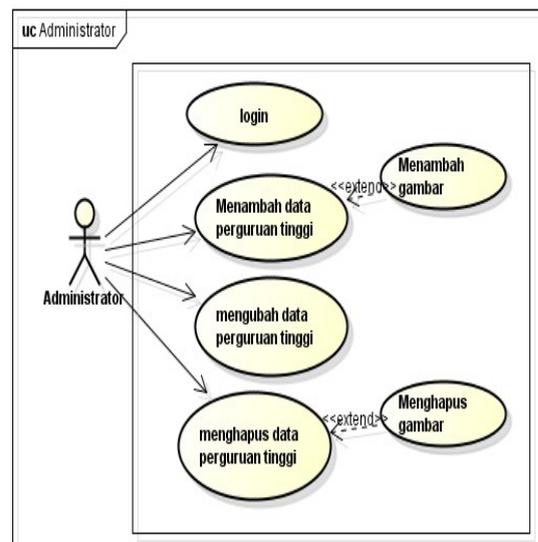
Setelah mengetahui kebutuhan fungsional aplikasi pencarian rute perguruan tinggi LBS, dapat dibuat sebuah pemodelan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*. Pada pemodelan UML digunakan *use case* dan juga diagram aktivitas untuk mengetahui gambaran yang lebih jelas mengenai interaksi antara aktor dengan lingkungan sistem.

Terdapat dua *use case* dalam pemodelan aplikasi pencarian rute perguruan tinggi LBS yaitu *use case user* dan *use case administrator*. Diagram *use case user* merupakan pemodelan dari kebutuhan fungsional yang dapat dilakukan *user* pada aplikasi seperti dapat melihat koordinat posisi, melihat daftar list perguruan tinggi, melihat rute perguruan tinggi dan mendapat notifikasi suara ketika telah dekat dengan lokasi perguruan tinggi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram *use case user*

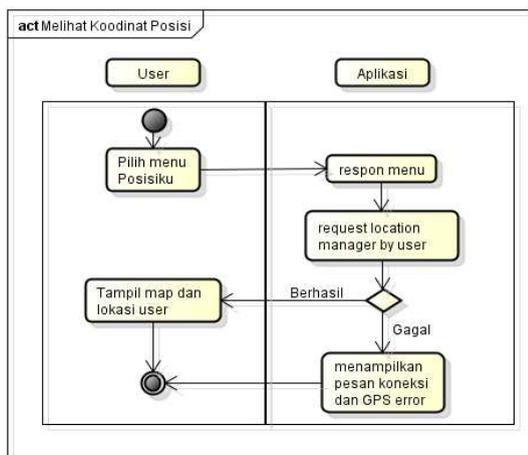
Sedangkan administrator memiliki hak untuk melakukan *login*, menambah data, mengubah data dan menghapus data perguruan tinggi pada *database server* seperti ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5. Diagram *use case administrator*

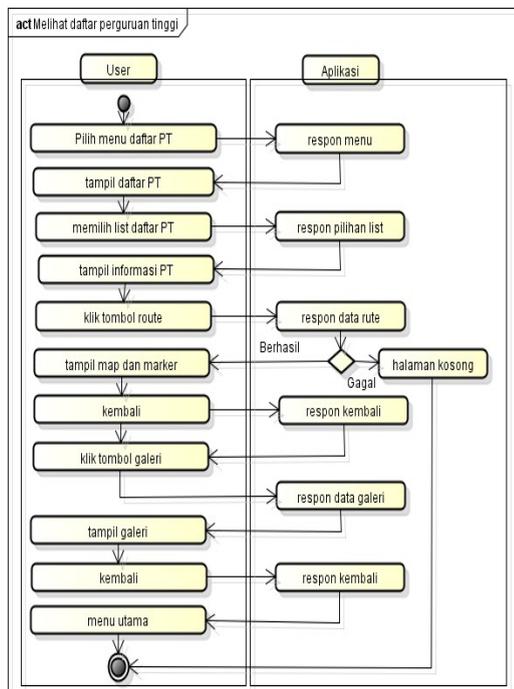
Diagram aktivitas melihat koordinat posisi merupakan aktivitas yang terjadi ketika *user* memilih menu Posisiku. Aplikasi akan merespon dan menampilkan koordinat posisi *user*. Jika

koneksi internet dan GPS tidak nyala maka akan terdapat notifikasi gagal atau *error* seperti Gambar 6.



Gambar 6. Diagram aktivitas melihat koordinat posisi

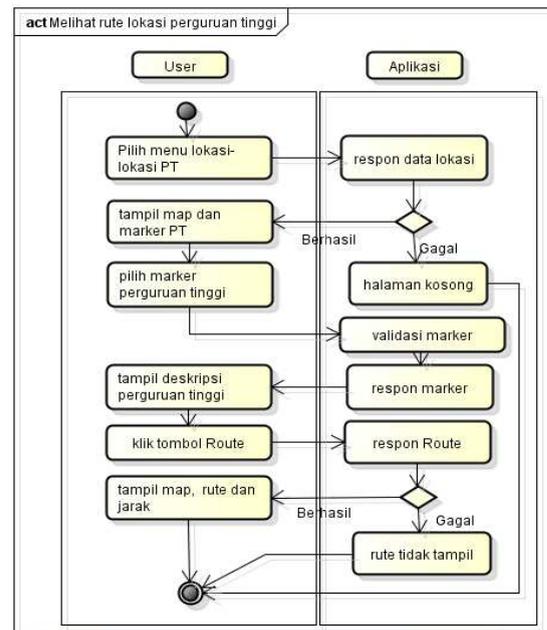
Diagram aktivitas melihat daftar perguruan tinggi merupakan aktivitas ketika *user* memilih menu daftar perguruan tinggi. Ketika *user* memilih menu daftar perguruan tinggi, maka aplikasi akan merespon dan menampilkan *list* daftar perguruan tinggi yang ada di kota Semarang seperti ditunjukkan Gambar 7.



Gambar 7. Diagram aktivitas melihat daftar perguruan tinggi

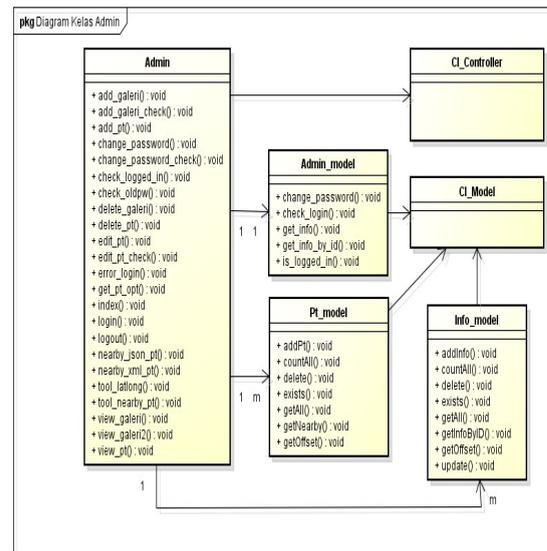
Diagram aktivitas melihat lokasi-lokasi perguruan tinggi merupakan aktivitas ketika *user* memilih menu lokasi-lokasi perguruan tinggi di mana aplikasi akan merespon dan menampilkan

letak perguruan-perguruan tinggi yang ada di kota Semarang seperti ditunjukkan Gambar 8.



Gambar 8 Diagram aktivitas melihat lokasi-lokasi perguruan tinggi

Diagram kelas admin menggambarkan hubungan relasi antar kelas. Terdapat empat kelas utama yaitu kelas *Admin*, *Admin_model*, *Pt_model* dan *Info_model*, di mana pada masing-masing kelas terdapat fungsi baca, tambah, edit dan hapus seperti ditunjukkan pada Gambar 9.

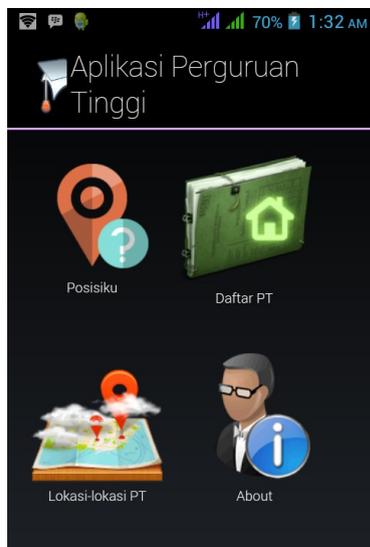


Gambar 9. Diagram kelas Administrator

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

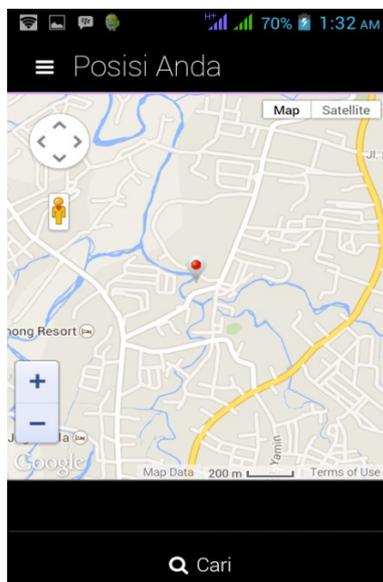
Hasil dari perancangan sistem adalah Aplikasi Pencarian Rute Perguruan Tinggi LBS Semarang. Berikut ini merupakan tampilan hasil dari perancangan sistem yang telah dibuat

sebelumnya. Pada tampilan awal Aplikasi Perguruan tinggi terdapat 5 menu yaitu menu Posisiku, Daftar PT, Lokasi-Lokasi PT, About dan menu Exit seperti ditunjukkan Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan awal aplikasi

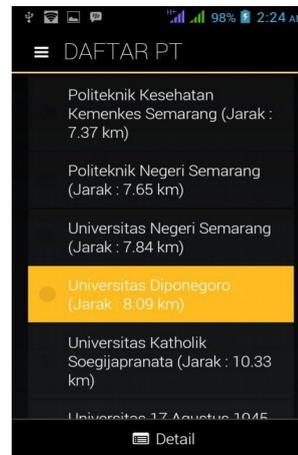
Menu Posisiku merupakan menu di mana *user* dapat melihat posisi *user* saat ini. *Map* yang digunakan adalah *Map google*. *User* dapat mencari universitas mana yang akan dituju dengan memasukkan *keyword* yang ada pada tombol “Cari” seperti ditunjukkan Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Posisiku

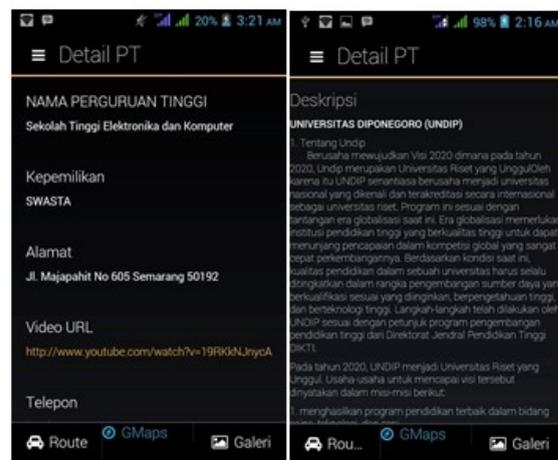
Menu Daftar PT merupakan menu yang berfungsi untuk menampilkan daftar perguruan tinggi yang ada di kota Semarang baik negeri maupun swasta. Pada *list* daftar menu terdapat akumulasi jarak dari posisi *user* dengan perguruan-perguruan tinggi yang ada di kota Semarang dari

jarak terdekat hingga terjauh seperti ditunjukkan pada Gambar 12.



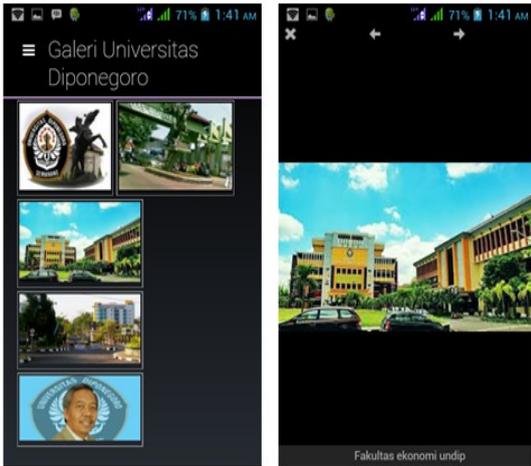
Gambar 12. Tampilan daftar perguruan tinggi

Detail perguruan tinggi meliputi nama perguruan tinggi, kepemilikan, alamat, video_url dan deskripsi singkat perguruan tinggi seperti sejarah dan visi-misi serta situs *website* resmi perguruan tinggi. Terdapat 3 tombol yaitu tombol Route, Gmaps dan Galeri seperti ditunjukkan Gambar 13.



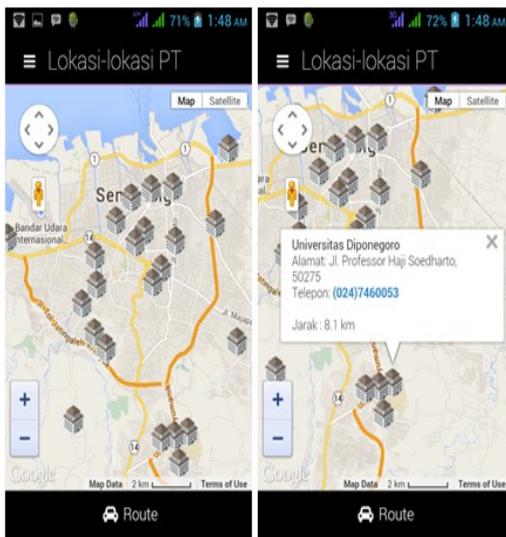
Gambar 13. Detail perguruan tinggi

Dalam menu Galeri berisikan gambar-gambar yang berkaitan dengan perguruan tinggi. Sebagai contoh, tampilan galeri gambar Universitas Diponegoro Semarang dapat dilihat pada Gambar 14.



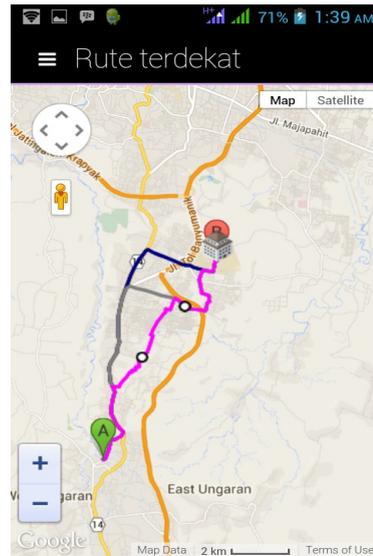
Gambar 14. Tampilan Galeri Universitas Diponegoro

Menu Lokasi-lokasi perguruan tinggi berfungsi untuk menampilkan lokasi-lokasi perguruan tinggi serta melihat informasi alamat perguruan tinggi yang tersebar di kota Semarang seperti ditunjukkan pada Gambar 15.



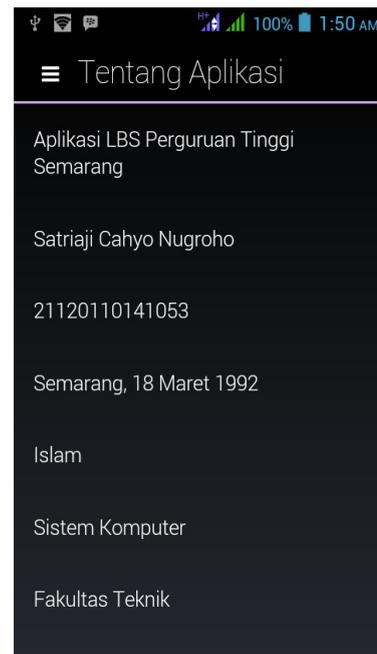
Gambar 15. Tampilan lokasi-lokasi perguruan tinggi

Dalam menu ini, *user* dapat melihat rute yang akan digunakan untuk menuju ke lokasi perguruan tinggi yang dipilih. Tampilan rute yang digunakan berupa garis (*line*) yang memiliki 2 warna dan terdapat jalur alternatif. Selain itu, terdapat fungsi *auto refresh* di mana setiap 10 menit sekali jalur rute akan diperbaharui seperti ditunjukkan Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan marker dan rute menuju perguruan tinggi

Menu *About* berisikan informasi biodata singkat pembuat aplikasi seperti ditunjukkan Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan menu *about*

Pengujian yang dilakukan pada aplikasi pencarian rute perguruan tinggi dilakukan dengan menggunakan pengujian pada sistem operasi android, pengujian *Black Box* dan kuesioner. Pengujian pada sistem operasi Android dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian pada sistem operasi android

No	Android	Smartphone	Pengujian	
			Berhasil	Gagal
1	Froyo	Samsung Galaxy Mini		✓
2	Gingerbread	Samsung Galaxy Y S5360	✓	
3	Honeycomb	Samsung Tab 10.1	✓	
4	Ice Cream Sandwich	Smartfren Andromax	✓	
5	Jelly Bean	Evercoss A28M	✓	
6	KitKat	Lenovo S5920	✓	

Dari hasil uji yang ditunjukkan Tabel 1 hanya sistem operasi Froyo yang tidak dapat menjalankan aplikasi dengan lancar (gagal). Sedangkan untuk sistem operasi versi 2.3 Froyo ke atas berhasil dan dapat menjalankan aplikasi perguruan tinggi LBS.

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk menguji fungsionalitas dari sistem. Pengujian ini digunakan dalam menganalisis fungsi dari masing-masing menu yang terdapat pada sistem yaitu dengan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional program seperti ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Black Box*

No	Pengujian	Aksi	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Tampilan awal	Mengklik icon aplikasi	Muncul tampilan awal menu	Berhasil
2	Kebutuhan koneksi internet	Menonaktifkan internet	Tidak muncul peta Google Maps	Berhasil
3	Tampilan titik lokasi user	Mengklik ikon Posisiku	Memunculkan lokasi posisi user	Berhasil
4	Menampilkan list daftar perguruan tinggi	Mengklik ikon Daftar Perguruan Tinggi	Muncul tampilan daftar list perguruan tinggi di kota Semarang	Berhasil
5	Menampilkan titik lokasi perguruan tinggi	Mengklik ikon Lokasi Perguruan Tinggi	Memunculkan titik-titik lokasi perguruan tinggi pada Maps	Berhasil
6	Menampilkan rute perguruan tinggi	Mengklik tombol Route	Menampilkan rute lokasi perguruan tinggi dari posisi user	Berhasil
7	Notifikasi suara	Dalam radius 250 meter	Berbunyi ketika pengguna dalam radius 250 meter dari perguruan tinggi yang dituju	Berhasil
8	Melihat Galeri	Mengklik tombol Galeri	Memunculkan galeri gambar pada masing-masing perguruan tinggi	Berhasil

Pengujian selanjutnya adalah pengujian langsung oleh *user*. Pengujian yang dilakukan adalah dengan memberikan *form* kuesioner kepada responden dan mengujicobakan aplikasi yang telah dibuat. Hasil dari pengujian kuesioner ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kuisoner

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
PRE TEST			
1	Apakah Anda mengetahui sebagian besar lokasi perguruan tinggi (negeri dan swasta) yang ada di kota Semarang?	3	17
2	Apakah Anda mengetahui rute/jalur menuju ke lokasi perguruan-perguruan tinggi di kota Semarang?	1	19
3	Apakah data informasi mengenai perguruan tinggi penting bagi Anda? (Misal: informasi alamat, nomor telpon, situs web, visi-misi).	15	5
4	Apakah perlu adanya aplikasi yang dapat digunakan untuk pencarian jalur/ rute ke perguruan tinggi yang ada di kota Semarang?	16	4
POST TEST			
5	Apakah setelah menggunakan Aplikasi Perguruan Tinggi LBS Anda mengetahui beberapa lokasi perguruan tinggi di kota Semarang?	14	6
6	Apakah Anda mengetahui rute/jalur menuju ke beberapa perguruan tinggi di kota Semarang?	8	12
7	Apakah Anda telah mengetahui sedikit informasi mengenai perguruan tinggi di kota Semarang?	20	0
8	Apakah Aplikasi Lokasi Perguruan Tinggi LBS sangat membantu Anda dalam pencarian lokasi perguruan tinggi yang ada di kota Semarang?	20	0
9	Apakah desain menu aplikasi sudah cukup menarik dan mudah digunakan?	20	0

Dari hasil kuesioner yang telah dilakukan seperti Tabel 3, maka diperoleh kesimpulan bahwa sebelum menggunakan aplikasi perguruan tinggi, responden (calon mahasiswa dan mahasiswa) belum terlalu mengetahui beberapa informasi dan rute menuju perguruan tinggi yang ada di kota Semarang. Sedangkan hasil Post Test menunjukkan bahwa setelah menggunakan aplikasi perguruan tinggi LBS, responden lebih mengetahui mengenai informasi lokasi dan rute menuju perguruan tinggi yang ada di kota Semarang.

V. PENUTUP

Kesimpulan dari pembuatan Tugas Akhir ini di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi pencarian rute perguruan tinggi berbasis LBS dapat memudahkan pengguna dalam mendapatkan informasi dan menentukan rute karena data informasi dan letak lokasi-lokasi

perguruan tinggi telah didaftarkan oleh peneliti.

2. Dalam hasil analisa dan pengujian, perlu adanya koneksi internet dalam menggunakan aplikasi karena aplikasi menggunakan teknologi Google Maps dan pengambilan data dari *database* server sehingga cepat lambatnya koneksi jaringan internet sangat mempengaruhi proses jalannya aplikasi.

Saran dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi yang dikembangkan masih bergantung pada koneksi internet sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut dalam pembuatan aplikasi secara *offline* dengan menggunakan *database* di android.
2. Sistem dapat dikembangkan menggunakan *user login* di mana pengguna dapat menambahkan input masukan perguruan tinggi yang belum ada pada aplikasi.
3. Aplikasi dapat dikembangkan dengan fitur-fitur tambahan yang lebih kompleks seperti fitur filter perguruan tinggi, teknologi Augmented Reality dan desain aplikasi yang lebih menarik yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] DiMarzio, J.F. (2008). *Android A Programmer's Guide*. United States of America: McGrawHill.
- [2] Safaat, Nazruddin (2011). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- [3] Pressman, R.S (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: ANDI
- [4] Saputra, Agus (2011). *Web Tips: PHP, HTML5, dan CSS3*. Jasakom.
- [5] Gifford, Matt (2012). *Phonegap Mobile Application Development Cookbook*. Singapore: Packt Publishing.
- [6] Kustiyahningsih, Yeni, Devie, Rosa Anamisa (2010). *Pemrograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL*. Penerbit: Ghraha Ilmu.