

APLIKASI MONITORING ARMADA BUS MENGGUNAKAN GPS TRACKING PADA SMARTPHONE ANDROID

Lutfi Chrisdiansyah¹⁾ Anjik Sukmaaji²⁾ Teguh Sutanto³⁾

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi

Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1) chris_89syah@yahoo.com, 2) anjik@stikom.edu, 3) teguh@stikom.edu

Abstract: Knowing the position of the other buses that are operating in the same direction so that the distance between the bus with the other one is not too close to an obstacle to the economic inter-city bus crew inter-provincial Department of Surabaya - Semarang. The management company also has constraints in knowing the position of each fleet in operation. This process is still difficult because of the unavailability of adequate facilities. One solution to overcome the above problems is to develop a Bus Fleet Monitoring Applications Using GPS Tracking on Android Smartphone. This system consists of android mobile applications and websites that connect to the same database. This application is equipped with GPS Logger feature that serves to coordinate the storage position to the bus fleet in the database periodically and automatically. This application is useful to know the position of the bus fleet in operation. Making it easier for the company's management in monitoring and helping the crew bus know the position and the distance between the bus. Based on the resulting application and testing that has been done, then the management company utilizing this application can monitor the bus fleet. The bus crew also can determine the position of the other buses that are operating in the same direction. Where the information is presented in the form of a marker on a digital map and notification in the form of sirens sound for a few seconds to a warning if the distance between the bus is 5 kilometers.

Keywords: *Android, Bus, GPS, Mobile, Tracking*

Bus ekonomi antar kota antar propinsi adalah salah satu transportasi umum yang ada di Jawa Timur. Setiap harinya bus beroperasi sesuai dengan trayek tetap masing-masing yang sebelumnya sudah disetujui melalui surat keputusan oleh Dirjen Perhubungan Darat. Pada trayek antar kota antar propinsi jurusan Surabaya – Semarang dilayani oleh tiga perusahaan otobus.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan wawancara, pihak manajemen perusahaan otobus mempunyai kendala dalam mengetahui posisi armada masing-masing yang sedang beroperasi. Dari para awak bus ekonomi antar kota antar propinsi jurusan Surabaya – Semarang, di lapangan mereka mengalami kesulitan untuk mengetahui posisi bus lain dalam rute searah agar jarak antara bus yang satu dengan yang lain tidak terlalu dekat dalam hal ini kesepakatan dari para awak bus jarak terdekat antar bus adalah 5 kilometer. Sehingga ada jeda waktu kedatangan tiap bus pada saat mengangkut penumpang di perjalanan agar tidak menimbulkan masalah berebut penumpang.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan di atas, dapat dimanfaatkannya

fitur GPS pada *smartphone* android. Disini penulis memilih *smartphone* android sebagai alat monitoring karena pertama mempunyai layar yang nantinya bisa menampilkan posisi bus berupa *marker* pada peta digital secara cepat dan *real time*. Instalasi perangkat mudah dan biaya berlangganan internet murah dibanding perangkat GPS *Tracker* lain yang menggunakan SMS untuk pengiriman data. Pengembangan aplikasi di masa yang akan datang juga mudah karena sistem operasi android bersifat *open source*. Selain itu harga per unit *smartphone* android saat ini sudah terjangkau. Penggunaan istilah GPS *Tracking* dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai pengiriman koordinat lokasi perangkat *mobile* saat pengguna melakukan *query* terhadap aplikasi yang kemudian dilanjutkan dengan pengiriman informasi lokasi perangkat *mobile* per setiap periode waktu tertentu. Selanjutnya sistem akan memunculkan posisi bus pada peta digital berupa *marker*. Jika jarak antara bus yang satu dengan yang lain terlalu dekat yaitu 5 kilometer, maka ada notifikasi atau tanda dari sistem berupa bunyi sirine selama beberapa detik sebagai peringatan. Bersamaan dengan itu posisi bus lain yang

berada paling dekat akan muncul berupa *marker* pada peta digital dan informasi nama bus dan nomor polisi kendaraan.

Dengan adanya suatu aplikasi ini, manajemen perusahaan otobus dapat melakukan monitoring armada busnya masing-masing yang sedang beroperasi. Bagi para awak bus ekonomi antar kota antar propinsi jurusan Surabaya – Semarang dapat mengetahui posisi bus lain dalam rute searah agar jarak antara bus yang satu dengan yang lain tidak terlalu dekat dalam hal ini kesepakatan mereka adalah 5 kilometer. Manfaat lain dari aplikasi ini bagi para calon penumpang bus ekonomi jurusan Surabaya – Semarang yang menggunakan *smartphone* android dapat mengetahui posisi bus paling dekat yang akan lewat atau melihat posisi bus langganan yang biasa mereka naiki jika sudah memasang aplikasi. Sehingga para calon penumpang bisa menunggu dengan tenang dan mengetahui posisi bus yang mereka harapkan.

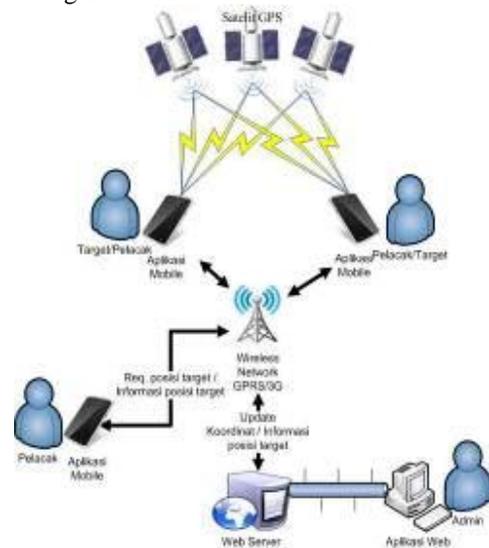
ANALISIS DAN PERANCANGAN

Arsitektur Sistem

1. GPS *module* yang terdapat pada *smartphone* Android akan memetakan posisi terhadap satelit GPS yang ada. Untuk dapat memetakan posisi perangkat *mobile* pada kendaraan maka dibutuhkan tiga atau lebih sinyal satelit GPS.
2. Setelah posisi perangkat *mobile* diketahui, lalu data posisi perangkat *mobile* akan dikirim ke *database server*. Data ini dikirim menggunakan media internet sehingga perangkat *mobile* diharuskan memiliki koneksi internet. Data yang dikirim ini adalah berupa data lokasi (*latitude* dan *longitude*), data waktu, dan data tanggal.
3. Selanjutnya data koordinat tersebut akan diproses oleh sistem dan kemudian disimpan dalam *database* yang terdapat pada *server*. Hal ini bertujuan agar nantinya dapat dilakukan pelacakan *histori* posisi perangkat *mobile* dikarenakan data koordinat yang disimpan di *server* akan terus di *update* dalam selang waktu tertentu sesuai dengan pengaturan *interval*.
4. Dari data yang ada maka dapat dilakukan pemantauan terhadap posisi *smartphone*. Yang dimaksud pemantauan disini adalah menampilkan posisi perangkat *mobile* pada Google Maps API berdasarkan data posisi *smartphone* yang didapatkan dari GPS dan telah disimpan ke dalam *database*.

Pemantauan dapat dilakukan melalui aplikasi pada *smartphone* dan melalui *website*.

Di bawah ini merupakan arsitektur sistem secara garis besar:



Gambar 1 Arsitektur Sistem Aplikasi Monitoring Armada Bus Menggunakan GPS Tracking pada Smartphone Android

Blok Diagram



Gambar 2 Blok Diagram Gambaran Umum Sistem

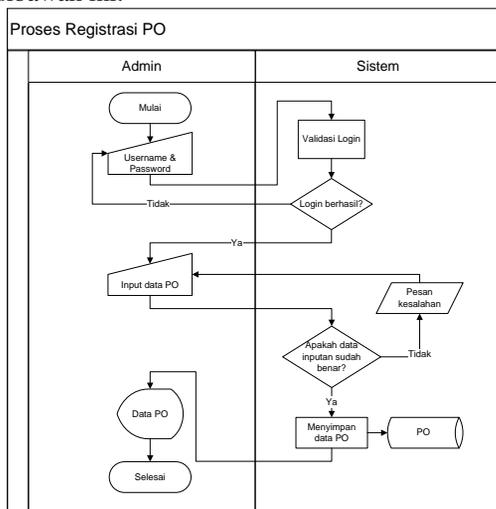
Sistem akan memvalidasi *login* dari *username* dan *password* yang dimasukkan *user* dalam hal ini adalah sopir sebagai pengguna aplikasi *mobile*. Kemudian sistem menyimpan rute pilihan dari sopir untuk membatasi apakah dari Surabaya–Semarang atau Semarang–Surabaya. Selanjutnya sistem mengirimkan koordinat perangkat GPS melalui internet untuk disimpan di *database server*. Bersamaan dengan itu sistem akan menghitung jarak terdekat antar bus. Jika jarak antar bus adalah 5 kilometer maka sistem akan memberikan notifikasi peringatan berupa bunyi sirine selama beberapa detik. Berikut adalah rumus dasar dari Formula Haversine yang dimasukkan ke dalam sistem untuk menghitung jarak antar dua koordinat dalam GPS:

```
double EARTH_RADIUS = 6371;
double latitude;
double longitude;
```

```
double lat2;
double lon2;
double deltalat = lat2 - latitude;
double deltalon = lon2 - longitude;
double a = Math.sin(deltalat / 2) *
Math.sin(deltalat / 2) +
Math.cos(latitude) * Math.cos(lat2) *
Math.sin(deltalon / 2) *
Math.sin(deltalon / 2);
double c = 2 * Math.atan2(Math.sqrt(a),
Math.sqrt(1-a));
double distance = EARTH_RADIUS * c;
```

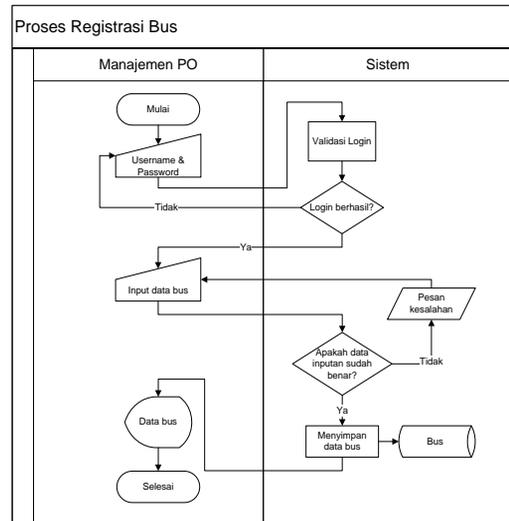
Flowchart

Proses registrasi PO digunakan untuk mencatat jumlah dan data Perusahaan Otobus yang melayani trayek Surabaya-Semarang. Proses registrasi ini dilakukan oleh admin. Proses registrasi PO dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



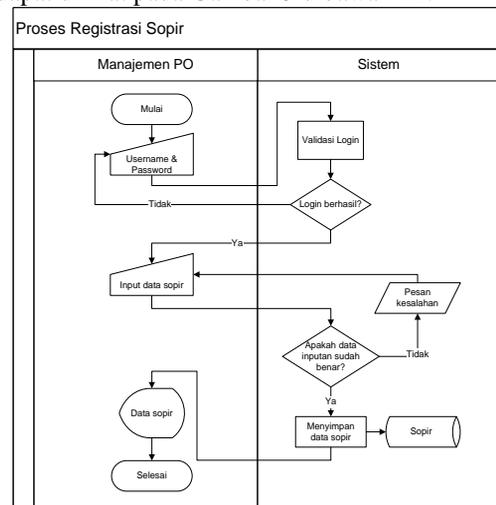
Gambar 3 Proses Registrasi PO

Proses registrasi bus digunakan untuk mencatat data setiap armada bus pada masing-masing perusahaan. Proses registrasi ini dilakukan oleh manajemen perusahaan. Proses registrasi bus dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini:



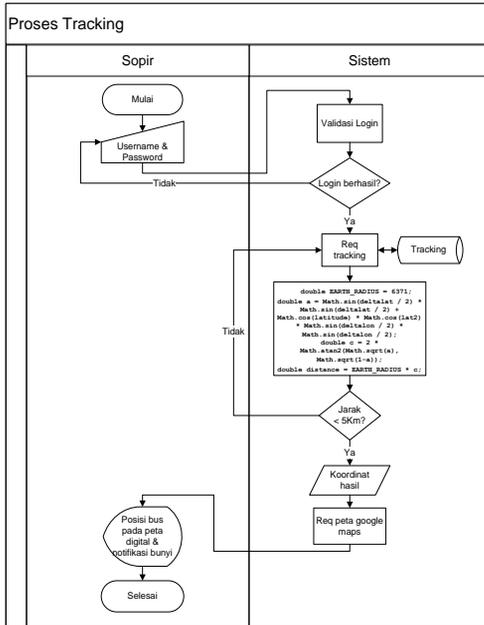
Gambar 4 Proses Registrasi Bus

Proses registrasi sopir digunakan untuk mencatat data setiap sopir pada masing-masing perusahaan. Proses registrasi ini dilakukan oleh manajemen perusahaan. Proses registrasi sopir dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:



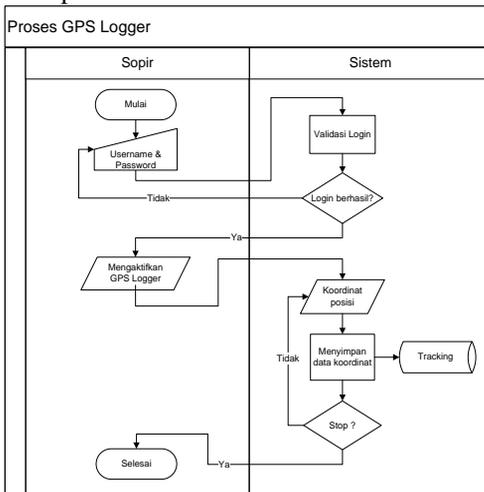
Gambar 5 Proses Registrasi Sopir

Proses *tracking* bus merupakan proses yang berfungsi untuk memantau keberadaan posisi bus. Pada proses *tracking*, posisi koordinat yang ditampilkan pada peta adalah posisi terakhir dari kendaraan yang berhasil disimpan dalam *database*. Proses *tracking* dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6 Proses Tracking

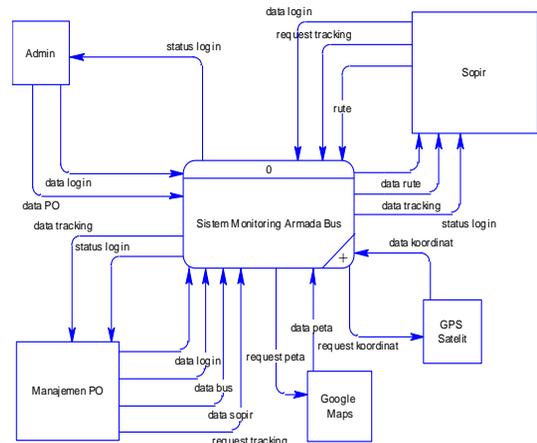
Proses GPS Logger merupakan proses yang berfungsi untuk melakukan penyimpanan koordinat kendaraan ke dalam *database*. Proses ini merupakan *background service*, dimana proses tetap berjalan walaupun program utama tidak dalam kondisi aktif. GPS Logger akan berulang terus menerus secara otomatis sesuai dengan interval. Proses GPS Logger dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7 Proses GPS Logger

DFD (Data Flow Diagram)

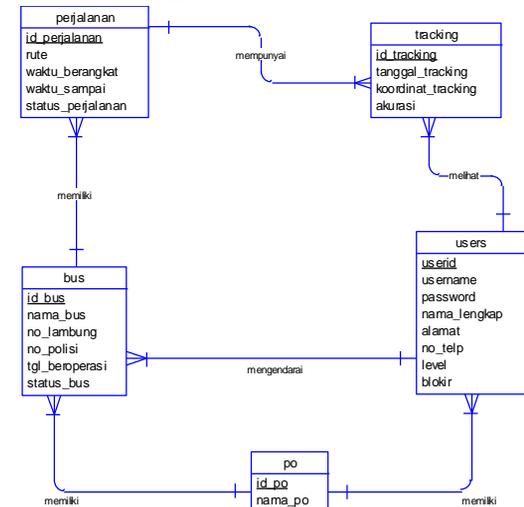
Context Diagram di bawah ini menggambarkan rancangan keseluruhan dari proses yang ada:



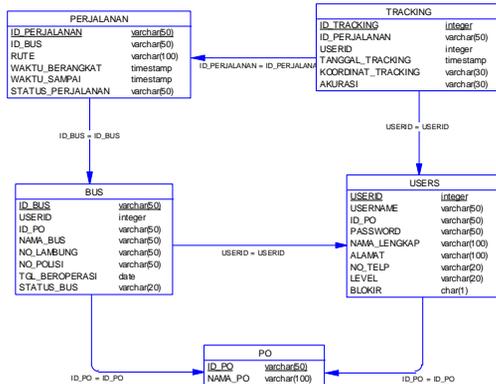
Gambar 8 Context Diagram Sistem Monitoring Armada Bus

ERD (Entity Relationship Diagram)

Adapun desain database dalam bentuk CDM (*Conceptual Data Model*) dan PDM (*Physical Data Model*) tegambar tabel-tabel penyusun basis data beserta field pada setiap tabel yang ada di bawah ini:



Gambar 9 CDM Aplikasi Monitoring Armada Bus



Gambar 10 PDM Aplikasi Monitoring Armada Bus

HASIL

Di dalam sistem ini terdapat 2 jenis aplikasi yaitu aplikasi *web* dan *mobile*. Aplikasi *mobile* berperan sebagai aplikasi *client* utama yang akan digunakan oleh *user*. Dan dilengkapi dengan aplikasi berbasis *web* sebagai pendukung sistem secara keseluruhan.

Kebutuhan Perangkat Keras

Persyaratan minimal perangkat keras yang diperlukan *server* untuk menjalankan Aplikasi Monitoring Armada Bus adalah sebagai berikut:

1. Processor Intel Pentium Core i3, 2.1 GHz.
2. Ram 2 GB.
3. Harddisk 320 GB.
4. Monitor 14” dengan resolusi 1366 x 768.
5. *Mouse* dan *keyboard*.

Sedangkan persyaratan perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan Aplikasi Monitoring Armada Bus pada perangkat *mobile* adalah sebagai berikut:

1. *Smartphone* android dengan fitur *GPS*.
2. Processor Dual-core 1GHz Cortex-A5.
3. Layar 4.3” dengan resolusi 480 x 800.
4. Ram 768 MB dan *Memory Internal* 4 GB.

Kebutuhan Perangkat Lunak

Persyaratan minimal perangkat lunak yang diperlukan *server* untuk menjalankan Aplikasi Monitoring Armada Bus adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7 32-bit.
2. *Browser* Mozilla Firefox atau Google Chrome.
3. XAMPP 1.7.2

Sedangkan persyaratan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan Aplikasi Monitoring Armada Bus pada perangkat *mobile* adalah sebagai berikut:

1. OS Android 4.1.2 (Jelly Bean)
2. Koneksi internet.

Implementasi dan Testing

1. Implementasi dan testing terhadap fungsi verifikasi *user* pada perangkat *mobile* dan *web*. Fungsi ini untuk hak akses *user* sebagai pengguna aplikasi *mobile* dan *web* yang sudah terdaftar di dalam *database* sehingga bisa menggunakan aplikasi. Pengujian tersebut dilakukan pada modul *login*.
2. Implementasi dan testing terhadap fungsi pengiriman data koordinat. Fungsi ini untuk mengetahui posisi terakhir perangkat *mobile* pada kendaraan yang dikirim ke *database server* sehingga nantinya bisa ditampilkan pada peta *digital*. Pengujian tersebut dilakukan pada modul *GPS logger service*.
3. Implementasi dan testing terhadap fungsi pelacakan. Fungsi ini untuk menampilkan catatan posisi perangkat *mobile* yang ada pada kendaraan berupa *marker* ke dalam peta *digital* dari Google Maps yang bisa ditampilkan pada aplikasi *mobile* dan *web*. Di sini juga dibahas mengenai fungsi notifikasi bunyi sebagai peringatan pada perangkat *mobile* untuk awak bus. Fungsi ini untuk mengetahui posisi terakhir bus apakah jarak antar bus yang satu dengan yang lain terlalu dekat atau tidak, dalam hal ini jarak terdekat adalah 5 kilometer. Pengujian tersebut dilakukan pada modul *tracking*.



Gambar 11 Tampilan Halaman Login



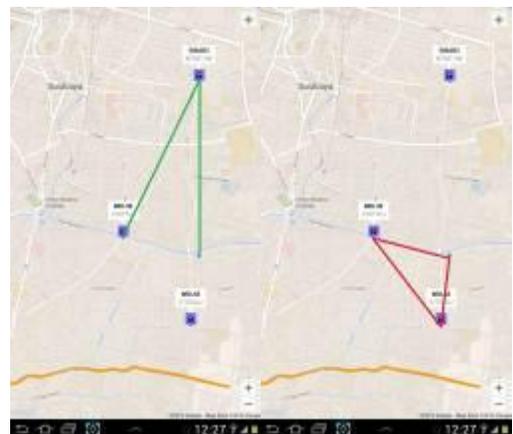
Gambar 12 Tampilan Halaman Utama



Gambar 15 Tampilan Posisi Bus Lain Yang Sedang Berhenti



Gambar 13 Tampilan Sub Menu Pilih Rute Perjalanan



Gambar 16 Tampilan Posisi Bus Saat Notifikasi Bunyi



Gambar 14 Tampilan Posisi Bus Lain (Sby-Smg) Yang Berjalan



Gambar 17 Tampilan Halaman Login

Gambar 18 Form Registrasi PO



Gambar 22 Tampilan Posisi Bus Yang Berhenti

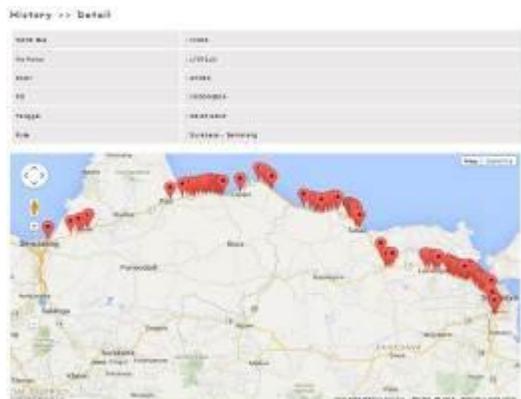
Gambar 19 Form Registrasi Bus

History >> PO INDONESIA

No	No Bus	No Supir	Supir	PO	No Bus	No Bus	No Bus
1	00001	117050	Ahmad	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim
2	00001	117050	Ahmad	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim
3	00001	117050	Ahmad	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim
4	00001	117050	Agus	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim
5	00001	117050	Ahmad	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim
6	00001	117050	Ahmad	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim
7	00001	117050	Ahmad	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim
8	00001	117050	Agus	000000000	000000000	Sukoharjo - Sukoharjo	Abdul Halim

Gambar 23 Tampilan Riwayat Perjalanan Bus

Gambar 20 Form Registrasi Sopir



Gambar 24 Tampilan Detail Riwayat



Gambar 21 Tampilan Posisi Kendaraan Pada Peta Digital

PEMBAHASAN

1. Pembahasan hasil *testing* terhadap fungsionalitas proses verifikasi *user* pada perangkat *mobile* dan *web*. Fungsi ini untuk hak akses *user* sebagai pengguna aplikasi *mobile* dan *web* yang sudah terdaftar di dalam *database* sehingga bisa menggunakan aplikasi. Pengujian tersebut akan dilakukan pada modul *login*.
2. Pembahasan hasil *testing* terhadap fungsionalitas proses pengiriman data koordinat. Fungsi ini untuk mengetahui posisi terakhir perangkat *mobile* pada kendaraan yang dikirim ke *database server* sehingga nantinya bisa ditampilkan pada peta *digital*. Pengujian tersebut akan dilakukan pada modul *GPS logger service*.

3. Pembahasan hasil *testing* terhadap fungsionalitas proses *history* pelacakan. Fungsi ini untuk menampilkan catatan posisi perangkat *mobile* yang ada pada kendaraan berupa marker ke dalam peta *digital* dari Google Maps yang bisa ditampilkan pada aplikasi *mobile* dan *web*. Pengujian tersebut akan dilakukan pada modul *tracking*.

KE Simpulan

Setelah dilakukan uji coba dan pembahasan pada Tugas Akhir yang berjudul Aplikasi Monitoring Armada Bus Menggunakan GPS *Tracking* pada *Smartphone* Android ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem dapat memvisualisasikan posisi kendaraan ke dalam peta digital berupa *marker* berwarna untuk membedakan rute, bus yang sedang berjalan, dan bus yang sedang berhenti, sehingga dapat membantu manajemen perusahaan dalam memonitor armada bus masing-masing yang sedang beroperasi.
2. Selain dapat memvisualisasikan posisi kendaraan ke dalam peta digital, sistem juga dilengkapi dengan notifikasi bunyi pada perangkat *mobile* yang digunakan di dalam kendaraan sebagai peringatan jika jarak antar bus 5 kilometer sehingga dapat membantu awak bus untuk mengetahui bahwa jarak antar bus terlalu dekat.

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan agar para pengembang aplikasi dapat mengembangkan lebih lanjut lagi aplikasi yang sudah dibuat ini agar menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat dikembangkan menjadi sistem yang mampu memonitor armada bus pada seluruh trayek yang ada di propinsi Jawa Timur.
2. Sistem ini bisa dikembangkan lagi dengan fitur tambahan seperti *web report* untuk kebutuhan masing-masing manajemen perusahaan otobus.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Hasanuddin 2007, *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- El-Rabbany, Ahmed, 2002. *Introduction to GPS: the Global Positioning System*. Norwood: Artech House, Inc.

Harahap, Nazruddin Safaat, 2011. *Membangun Aplikasi Mobile Berbasis Android*. Bandung.

Safaat, Nazruddin H. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.

Setijowarno. 2001. *Konsep Dasar dan Jenis Moda Transportasi*, Jakarta.

Tegarden, David. 2013. *System Analysis and Design with UML*. International Student Version.

Teknokers, 2011. (<http://www.teknokers.com/perbedaan-gps-dan-a-gps-serta-fungsi-menurut-kebutuhan-dan-aksesnya.html>, diakses 28 November 2013).

Welling, Luke and Thompson, Laura, 2001. *PHP and MySQL Web Development*, Sams Publishing, Indiana Polis.

Widyaksono, Pandu, 2012. (<http://blog.xinthinx.us/2010/06/pengertian-google-maps-api.html#ixzz2LwqCPDTH>, diakses 28 November 2013).