

## GPS TRACKER UNTUK MELACAK LOKASI PESAWAT MODEL YANG HILANG

Sri Supriyanri<sup>1</sup>, Erna Kumalasari N.<sup>2</sup>, Uning Lestari,<sup>3</sup>

Teknik Informatika, IST AKPRIND, [mayhaacer@gmail.com](mailto:mayhaacer@gmail.com)

Teknik Informatika, FTI, IST AKPRIND, [ernakumaladzilhaq@gmail.com](mailto:ernakumaladzilhaq@gmail.com)

Teknik Informatika, FTI, IST AKPRIND, [uningl@yahoo.com](mailto:uningl@yahoo.com)

### ABSTRACT

*Aeromodelling is one of sport aviation activities related to the planning , design , manufacture and fly a model airplane . Aeromodelling sport is one of sport aviation is incorporated in Aero Sports Association ( PODIRGA ) under the auspices of the Federation of Aero Sport Indonesia ( FASI ) . Plane type model glider or free flight model aircraft is one of the methods is pulled by a rope towing flight with a length of 50 meters starting from the ring plane hooks until the lever is held by the pilot .*

*Crash location tracking application is based on Android . Currently open source android operating system is growing very rapidly and rising in popularity for daring to compete with other mobile operating systems such as ios , blackberry or windows phone . It is encouraging to maximize the potential of the android operating system , to build an app GPS ( Geographic Positioning System ) using Google Maps to search the crash site models . This application is expected to be the helper does not have difficulty finding the crash site while training or competing with simple tools .*

*Keywords : Android , Applications of GPS , Aeromodelling , Glider , Helper*

### INTISARI

Aeromodelling adalah salah satu kegiatan olahraga dirgantara yang terkait dengan perencanaan, perancangan, pembuatan serta menerbangkan pesawat model. Olahraga Aeromodelling ini merupakan salah satu cabang olahraga dirgantara yang tergabung dalam Persatuan Olahraga Dirgantara Aeromodelling (PODIRGA) dibawah naungan Federasi Aero Sport Indonesia (FASI). Pesawat model jenis glider atau terbang bebas adalah salah satu pesawat model yang metode penerbangannya ditarik oleh tali penarik dengan panjang 50 meter dihitung dari ring pengait pesawat sampai tuas yang dipegang oleh pilot.

Aplikasi pelacak Lokasi jatuhnya pesawat ini berbasis Android. Saat ini sistem operasi *open source* android berkembang sangat pesat dan menanjak popularitasnya karena berani menyaingi sistem operasi *mobile* lain seperti *ios*, *blackberry* atau *windows phone*. Hal ini mendorong untuk memaksimalkan potensi yang dimiliki oleh sistem operasi android, dengan membangun sebuah aplikasi GPS (*Geographic Positioning System*) dengan menggunakan Google Maps untuk pencarian lokasi jatuhnya pesawat model. Aplikasi ini diharapkan agar para *Helper* tidak kesulitan saat mencari lokasi jatuhnya pesawat saat latihan atau bertanding dengan alat yang sederhana.

Kata kunci: Android, Aplikasi GPS, Aeromodelling , Glider, Helper

### PENDAHULUAN

Dewasa ini penggunaan *smartphone* sebagai *product mobile phone* ini lebih berkembang dan lebih diminati penggunaannya oleh masyarakat karena beragam fitur dapat ditampilkan untuk memenuhi kebutuhan dan daya tarik tersendiri bagi masyarakat. Jenis-jenis sistem operasi *smartphone* diantaranya *Windows mobile*, *Blackberry*, *Android*, *Symbian*, *Iphone*, dan sebagainya. Sistem operasi *Android* merupakan salah satu sistem operasi yang dewasa ini tengah berkembang dengan pesat di masyarakat. Terdapat keunggulan dari sistem operasi ini antara lain sistem operasinya dapat diubah sesuai dengan keinginan pengguna, banyaknya aplikasi komputer yang dapat dinikmati melalui *smartphone android*.

Kemudahan yang ditawarkan *Android* menjadi pemacu sebagian pencipta program berbasis *Android mobile phone* untuk lebih produktif, agar kebutuhan pengguna dapat dipenuhi. Kebutuhan yang seakan tidak ada habisnya mendorong untuk memaksimalkan fitur *Android* untuk menciptakan aplikasi pelacak untuk mencari objek yang hilang.

Penggemar olahraga Aeromodelling cabang Terbang Bebas (F1) atau *Free Flight* memiliki masalah dalam hal mencari pesawat model yang hilang pada saat perlombaan bahkan

pada saat latihan. Pesawat model yang memiliki resiko tinggi hilang adalah pesawat model *free flight* A1 (F1H) dan pesawat model *free flight* A2 (F1A). Karena pada pesawat kelas *free flight* terbang hanya memanfaatkan angin tanpa ada control radio ataupun tali, sehingga resiko hilang sangat besar.

Aplikasi dapat dioperasikan pada smartphone android, hal tersebut bermaksud agar tim pencari pesawat model tidak terbebani dengan peralatan yang berat. Karena tim pencari (*helper*) hanya perlu melihat data di telpon genggam. Tampilan aplikasi pada telpon genggam berupa peta dari google map yang menunjukkan titik jatuhnya pesawat model. Aplikasi dapat dioperasikan pada saat telpon genggam tersambung dengan internet.

## TINJAUAN PUSTAKA

Rusnandar, Dkk (2013). Melakukan penelitian dengan judul "Sistem Pelacak Kendaraan Berbasis Opengts ". Aplikasi yang dikembangkan peneliti dengan menggunakan OpenGTS. OpenGTS merupakan implementasi dari komponen server dan pengolah data dalam komponen sistem pelacak kendaraan. OpenGTS™ (Open Source Tracking System) adalah project OpenSource yang didesain khusus menyediakan Sistem Pelacak GPS berbasis web untuk armada kendaraan. Pada umumnya armada kendaraan yang menggunakan sistem pelacak kendaraan seperti taksi, persewaan mobil, dan mobil pribadi.

Pebrianto Budi Prabowo (2010), membangun aplikasi berbasis modul *GPS* untuk memantau penyelewengan mobil dinas. Sistem ini dibangun dengan berbasis web sehingga pengguna aplikasi dapat memantau mobil dinas yang sedang melakukan perjalanan. Aplikasi ini juga mampu dijalankan di *handphone* yang dilengkapi dengan *browser*.

## Landasan Teori Android

Android adalah system operasi yang berbasis Linux untuk perangkat mobile seperti *smartphone* dan komputer tablet. Android mempunyai *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sendiri. Setelah Google Inc membeli Android Inc., dan mengembngkan Android dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti kertas, peranri lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nividea. Android adalah salah satu sistem yang populer di dunia perangkat mobile. Android merupakan system operasi yang bersifat opensource sehingga akar pengembangan yang cepat dan lebih jelas. Berikut adalah jenis-jenis android berdasarkan versinya.

1. Android 1.1
2. Android Cupcake 1.5
3. Android Donut 1.6
4. Android Eclair 2.0/2.1
5. Android Froyo (Frozen Yoghurt) 2.2
6. Android Gingerbread 2.3
7. Android HoneyComb 3.0/3.1
8. Android Ice Cream Sandwich (ICS) 4.0
9. Android Versi 4.1, 4.2, 4.3 (Jelly Bean)

## SQLite

Android mempunyai fasilitas untuk membuat database yang dikenal dengan nama *SQLite*. *SQLite* adalah salah satu *software* yang terkenal dan sangat mendukung system Android *Mobile*, karena *SQLite* hanya menggunakan *memory* yang sangat sedikit dan memiliki kecepatan yang sangat cepat. *SQLite* diandroid termasuk dalam Android *runtime*, sehingga setiap versi android dapat membuat *database* menggunakan *SQLite*.

Android tidak menyediakan *database otomatis* dalam *platform*, sehingga dalam membuat database pengembang aplikasi berbasis *database* harus meng-*create table* secara manual di *SQLite* dan pada akhirnya dikoneksikan keaplikasi yang diinginkan. *SQLite* menyediakan tiga fitur didalamnya yang pertama adalah *Constructor*. *Constructor* menyediakan *representasi* versi dari *database* danskema database yang digunakan. Kedua adalah *onCreate()*, *oncreate* menyediakan *SQLite Database object* yang akan digunakan dalam definisi dan inialisasi data. Ketiga *upgrade* berfungsi sebgalama ke database versi baru dani penyedia fasilitas konversi database dari database versi lama ke versi baru atau sebaliknya.

**GPS (Global Positioning System)**

GPS (*Global Positioning System*) adalah sebuah layanan sistem untuk menentukan lokasi atau posisi di permukaan bumi dengan bantuan sinyal satelit yang disinkronisasi. Sinyal satelit gelombang mikro yang memiliki frekuensi sekitar  $10^{10}$  Hz ini diterima oleh receiver di permukaan bumi dan selanjutnya digunakan untuk menentukan posisi (lintang dan bujur), kecepatan, arah, dan waktu.

**Pesawat FIH (Glider Model A1)**

Pesawat model glider A1 (F1H) kelas terbang bebas adalah salah satu pesawat model yang metode penerbangannya tidak menggunakan mesin ataupun control radio selama terbang. Cara menerbangkan pesawat jenis ini hanya ditarik layaknya bernain layang - layang oleh tali penarik dengan panjang 50 meter terhitung dari ring pengait pesawat sampai tuas yang dipegang oleh pilot/atlit. Pesawat model F1H akan *release* (dilepas kunci pengaitnya) dan mulai terbang bebas dengan memanfaatkan angin. Luas dari pesawat model glider A1 maksimum 18 dm<sup>2</sup> (desimeter persegi) dan berat minimum 220 gram. Berikut adalah gambar untuk pesawat model F1H atau A1.

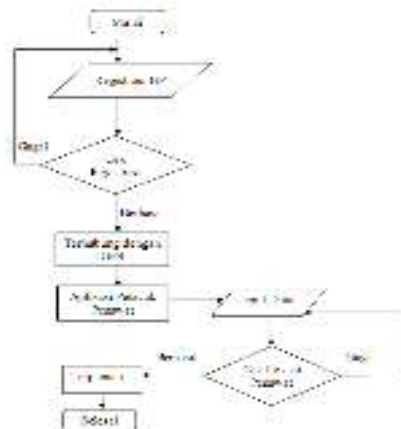
**Pesawat F1A(Glider Model A2)**

Pesawat model glider A2 kelas terbang bebas adalah salah satu pesawat model yang metode penerbangannya ditarik oleh tali penarik dengan panjang 50 meter terhitung dari ring pengait pesawat sampai tuas yang dipegang oleh pilot. Pesawat model F1A akan *release* (dilepas kunci pengaitnya) dan mulai terbang bebas dengan memanfaatkan angin. Luas dari pesawat model glider A2 maksimum 32-34 dm<sup>2</sup> (desimeter persegi) dan berat minimum 410 gram. Bentuk dari F1H dan F1A sekilas tidak ada bedanya yang membedakan keduanya hanyalah luas pesawat dan berat minimumnya. Gambar untuk pesawat F1A atau A2.

**PEMBAHASAN**

**Diagram Alir Aplikasi**

Sebelum menjalankan aplikasi telpon genggam harus *registrasi* ke nomer *GSM* yang ada di *GPS*. Proses *registrasi* telepon genggam tampak seperti gambar berikut :



Gambar 1. Proses Registrasi dan Aplikasi

**Rancangan Basis Data**

**Tabel Pesawat**

Table Pesawat adalah table yang digunakan untuk menyimpan data anggota yang bergabung. Table ini hanya terdiri dari 7 field yaitu *Id*, *nama*, *nohp*, *latitute*, *longitute*, *time* dan *password*. Rancangan dari table Pesawat adalah sebagai berikut :

No	Nama	Tipe	Metode	Estimasi	Orbita
1	Boeing	Boeing	A	1000	1
2	Boeing	Boeing	A	1000	2
3	Boeing	Boeing	A	1000	3
4	Boeing	Boeing	A	1000	4
5	Boeing	Boeing	A	1000	5
6	Boeing	Boeing	A	1000	6
7	Boeing	Boeing	A	1000	7
8	Boeing	Boeing	A	1000	8

Gambar 2 . Tabel Pesawat

**Tabel Android-meta**

Table *Android* adalah table yang akan digunakan untuk menyimpan data lokasi dan akan menampilkannya dalam bentuk peta. Table ini hanya terdiri dari 1 *field* yaitu lokasi. Rancangan table *Android* tampak seperti *Gambar III.4*

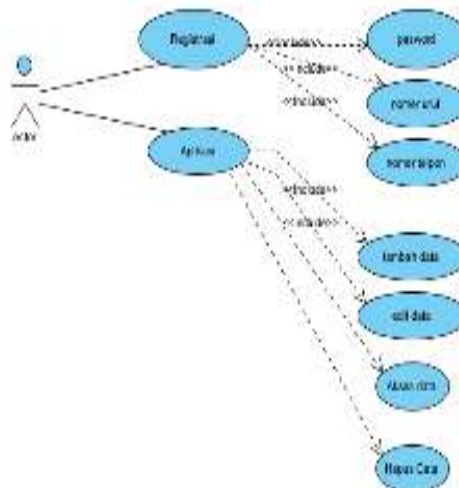
No	Nama	Tipe	Metode	Estimasi	Orbita
1	Boeing	Boeing	A	1000	1
2	Boeing	Boeing	A	1000	2
3	Boeing	Boeing	A	1000	3
4	Boeing	Boeing	A	1000	4
5	Boeing	Boeing	A	1000	5
6	Boeing	Boeing	A	1000	6
7	Boeing	Boeing	A	1000	7
8	Boeing	Boeing	A	1000	8

Gambar 3. Tabel Android

**Perancangan UML**

**Use Case Diagram**

*Use Case diagram* menggambarkan *fungsi* yang diharapkan dari sebuah sistem agar jalur data dan aktifitas sistem dapat diketahui. *Use Case* menjelaskan semua yang berjalan pada sistem dan manfaatnya serta siapa saja yang berhak menggunakannya. Pengguna atau *Helper* berperan sebagai *admin* dan *user* didalam sistem, karena pengguna atau *Helper* mempunyai hak *input* data dan mengakses data dari sistem.



Gambar 4. Use Case Diagram

**Perancangan Arsitekture**

Aplikasi dirancang untuk mencari lokasi jatuhnya pesawat model yang sudah dipasang GPS didalamnya. Aplikasi ini akan menunjukkan lokasi jatuhnya pesawat model dengan tampilan dari google maps yang diakses melalui kode SMS yang sudah ditetapkan. Informasi yang dapat ditampilkan berupa posisi obyek yang sudah terpasang *GPS* sesuai dengan garis Lintang dan garis Bujur. Posisi akan ditampilkan melalui *Google Map* yang dapat diakses pengguna melalui telpon genggam berbasis android. *GPS* berbasis kartu GSM akan terhubung ketelpon genggam melalui data *SMS* dan sistem didalam aplikasi akan membaca data *SMS* dan meneruskan untuk selanjutnya digunakan untuk pemanggilan *google map*. *GPS* akan mengirim data request berupa *SMS* balasan yang berisi data alamat sesuai dengan posisi dengan format *google map*, selanjutnya sistem yang ada diaplikasi akan membaca sms balasan dan menampilkan ke pengguna berupa peta letak dimana jatuhnya pesawat model berada.



Gambar 5. Skema Alur Aplikasi

### Tampilan Utama Aplikasi

Pada saat pengguna meng-klik icon maka pengguna akan masuk pada halaman pertama aplikasi pelacak lokasi jatuhnya pesawat Aeromodelling ini. Halaman utama dari aplikasi ini adalah menu – menu utama yang mendukung untuk input data liat data dan penjelasan singkat tentang aplikasi ini. Pada halaman pertama aplikasi adalah pilihan menu utama. Menu utama yang tersedia pada halaman pertama adalah Menu Data Pesawat, Tambah Pesawat, About Dan Menu Keluar. Tampilan halaman pertama dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6 Tampilan Halaman Utama

### Tampilan Halaman Tambah Pesawat

Menu Tambah Data merupakan menu yang digunakan untuk memasukkan data – data pesawat yang akan dipasang alat pelacak. Menu ini akan muncul ketika pengguna menekan tombol “Tambah Pesawat”, menu ini terdiri dari nama pesawat, no *simcard* yang terpasang dalam pesawat. Dalam penulisan nomer harus menggunakan kode Negara nomer tersebut diterbitkan, hal tersebut karena jangkauan GPS yang meng-*global* sehingga nomer yang digunakanpun harus sesuai dengan daerah *territorial*. Kode Negara Indonesia untuk penggunaan nomer telpon adalah “+62”. Penulisan yang tepat dalam registrasi adalah “+6285642354313” bukan “085642354313”. Password yang diregistrasi dalam Menu Tambah Pesawat adalah password pada saat registrasi awal kartu *handphone* yang akan digunakan untuk melacak pesawat. Penulisan data pada menu Tambah Data harus sesuai dengan data saat registrasi awal yaitu password dan nomer yang sudah diregistrasi dan pastikan registrasi sudah berhasil. Berikut ini adalah tampilan menu Tambah Data Pesawat.



Gambar 7. Menu Tambah Data Pesawat

Setelah tambah data pesawat selesai maka data akan tersimpan secara otomatis di menu data pesawat. Tampak pada gambar dibawah ini dan apa bila nama pesawat ditekan dengan waktu yang lama maka akan muncul submenu yang menyediakan kebutuhan pengguna.



Gambar 8 Data Pesawat dan Submenu

**Tampilan Halaman Hasil Pencarian**

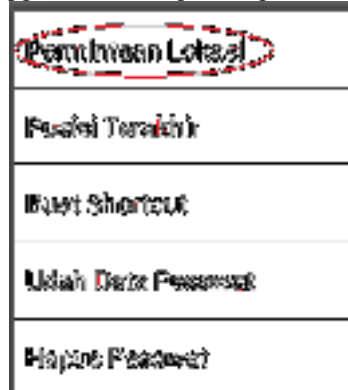
Tampilan peta dibawah menjelaskan bahwa titik hijau atau balon hijau adalah letak *handphone* atau pengguna, sedangkan titik atau balon merah adalah letak atau titik keberadaan dari GPS. Garis yang berwarna merah dan membentang dan menghubungkan kedua titik adalah rute yang disarankan oleh system untuk menuju titik lokasi GPS berada. Jarak antara keduanya adalah 4,2 KM dan membutuhkan waktu 11 menit waktu tempuh kendaraan untuk menuju titik lokasi.



Gambar 10 Tampilan Peta Lokasi Pengguna dan Pesawat Model

**Pembahasan Sistem**

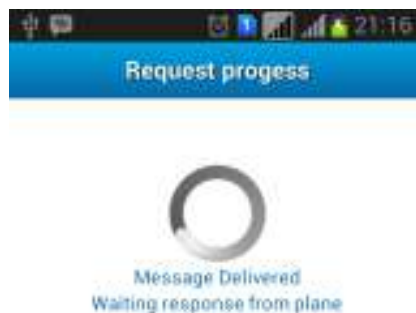
GPS yang terpasang dalam pesawat berbasis SMS dan *Auto Reply* sehingga harus dibuat kode program agar menu “Permintaan Lokasi ” mempunyai fungsi mengirim sms ke GPS secara otomatis, sehingga pengguna tidak lagi mengetik kode akses secara manual.



Gambar. 11. Submenu Pengiriman SMS Otomatis

Gambar diatas menunjukkan submenu “ Permintaan Lokasi ” diklik maka sistem akan mengirim SMS ke GPS sesuai dengan kode yang sudah ditetapkan yaitu password dan huruf “F” kapital akan terkirim secara otomatis . setelah menu “Permintaan Pesawt diklik maka pengiriman SMS sedang diproses. Apabila SMS sudah masuk kenomer yang terpasang diGPS maka sistem akan menyampaikan pernyataan bahwa SMS sudah dikirim dan sistem menunggu balasan dari GPS yang selanjutnya diterjemahkan dalam bentuk peta. Berikut ini adalah tampilan saat SMS sudah terkirim dan sistem masih menunggu respon dari GPS. Berikut ini adalah kode program untuk mengirim SMS secara otomatis ke GPS yang terpasang dipesawat.

```
String msg = pass + "F";
sendSMS kirim = new sendSMS();
//kirim.applicationContext = WaitSMS.this;
kirim.execute(pl.getNoHP(), msg);
```



Gambar 12 . Sistem Menunggu Balasan Dari GPS

**Pemanggilan Google Maps**

Peta adalah sangat penting dalam sistem ini, peta merupakan satusatunya petunjuk untuk pengguna untuk meju titik jatuhnya pesawat model. Berikut ini adalah penggalan kode untuk mengaktifkan dan memanggil goole maps.

Kode program ini berjalan setelah pengguna menekan tombol permintaan lokasi maka sistem mulai membaca kode SMS yang dikirim keGPS. Prose membaca selesai maka hasil konversi dari kode sebelumnya dikirim ke maps.java yang selanjutnya dikonversi dalam bentuk peta. Berikut ini adalah tampilan saat jeda SMS terkirim sampai proses pembacaan kode program oleh sistem.

```

int status = GooglePlayServicesUtil.isGooglePlayServicesAvailable(getApplicationContext());
    if(status!=ConnectionResult.SUCCESS)
{
    int requestCode = 10;
    Dialog dialog = GooglePlayServicesUtil.getErrorDialog(status, this,
requestCode);
    dialog.show();
} else {
    mMarkerPoints = new ArrayList<LatLng>();
    SupportMapFragment fm =
(SupportMapFragment)getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.map);
    mGoogleMap = fm.getMap();
    mGoogleMap.setMyLocationEnabled(true);
    LocationManager locationManager = (LocationManager)
getSystemService(LOCATION_SERVICE);
    Criteria criteria = new Criteria();
    String provider = locationManager.getBestProvider(criteria,
true);
    Location location =
locationManager.getLastKnownLocation(provider);
    if(location!=null){
        locationManager.requestLocationUpdates(provider, 20000, 0,
this);
    }
    Button btnRoad = (Button) findViewById(R.id.btn1);
    btnRoad.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        public void onClick(View v) {
            mGoogleMap.setMapType(GoogleMap.MAP_TYPE_NORMAL);
        }
    }
}

```

## Kelebihan dan Kekurangan Sistem

### Kelebihan Sistem

Aplikasi ini telah melalui pengujian dengan lokasi yang berbeda – beda dan dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memiliki kelebihan sebagai berikut:

1. Pengguna aplikasi dapat memperoleh informasi titik lokasi jatuhnya pesawat model.
2. Pengguna aplikasi dapat mengikuti rute yang tersedia.
3. Pengguna aplikasi khususnya *helper* tidak kerepotan membawa alat pelacak lain.
4. Pengguna aplikasi dapat memantau apabila ada yang mencuri atau memindahkan tempat pesawat dari titik jatuh pertama.
5. Aplikasi ini dilengkapi dengan shortcut, sehingga tidak perlu membuka aplikasi utama apabila ingin mengakses lokasi pesawat.
6. Satu pesawat dapat dipantau oleh lebih dari satu *handphone* pemantau.

### Kekurangan Sistem

1. Aplikasi ini belum menyediakan menu *report* dalam setiap mengakses data lokasi pesawat.
2. Menu posisi terakhir hanya dapat menyimpan satu data yang dibuka terakhir kali. Data tersebut akan hilang apabila pengguna kembali mengakses lokasi terbaru.
3. Aplikasi ini sangat bergantung dengan internet dan akan mengalami kesulitan apabila digunakan didaerah yang sinyal dari provideryang digunakan tidak memadai.
4. *GPS* dapat mengirimkan koordinat lintang dan bujur dengan baik apabila cuaca tidak mendung dan hujan.
5. *GPS* jenis ini apabila dioperasikan didekat bangun yang tinggi koordinat yang dikirim meleset kurang lebih 20 meter.
6. Aplikasi ini belum dilengkapi dengan alarm yang mengindikasikan obyek sudah dekat.
7. Aplikasi ini belum bisa dioperasikan di *handphone* selain Samsung Galaxy dengan system operasi minimal 2.3.

## KESIMPULAN

Aplikasi pelacak pesawat aeromodelling yang dikembangkan oleh penulis masih memiliki kekurangan dalam hal berikut :



1. Aplikasi Pelacak Pesawat Aeromodelling ini hanya untuk system operasi Android, penulis berharap pembaca dapat mengembangkan disistem operasi lain yang berbasis *mobile*. Karena teknologi tidak hanya terpaku dalam titik.
2. Aplikasi ini sangat bergantung dengan sinyal internet dari provider, diharapkan untuk pengembang melakukan kerjasama dengan provider guna meningkatkan mutu aplikasi.
3. *GPS* yang penulis gunakan adalah *GPS* yang diproduksi massal oleh pabrik, kemungkinan terjadinya *error* masih ada. Penulis berharap pengembang membangun *GPS* sendiri agar kode dan fitur sesuai dengan kebutuhan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbarul, Arif Huda, 2012, *24 Jam Pintar Pemrograman Android*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta  
Buku Panduan GPS Tracker
- Google, Inc., 12 April 2013, [developer.android.com/guide/components/services.html](http://developer.android.com/guide/components/services.html) .
- Google, Inc., 2 September 2013, *Android Developers Documentation*, [developer.android.com/index.html](http://developer.android.com/index.html)
- Google, Inc., 3 September 2013, *Google Maps Documentation*, [developers.google.com/maps/documentation/android/index](http://developers.google.com/maps/documentation/android/index)
- Hermawan, Stephanus S, 2011, *Mudah Membuat Aplikasi Android*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- Michael, Ivan Siregar, 2011, *Membongkar Source Code berbagai Aplikasi Android*, Gava Media, Bandung
- Michael, Ivan Siregar, DKK, 2010, *Mengembangkan Aplikasi Enterprise Berbasis Android*, Gava Media, Bandung
- Pebrianto Budi Prabowo (2010), *Membangun Aplikasi Berbasis Modul GPS Untuk Memantau Penyelewengan Mobil Dinas*. Penelitian
- Prahasta, E., 2002, *System Informasi Geografi Tutorial ArcView*, Informatika Bandung, Bandung.
- Pramadya, J. S. A., 2011, *Pembuatan Aplikasi Mobile Berbasis Android Os Untuk Mengetahui Lokasi Tempat Wisata Di Daerah Istimewa Yogyakarta*, Skripsi, STMIK Amikom Yogyakarta, Yogyakarta
- Rusnandar, DKK. (2013), *Sistem Pelacak Kendaraan Berbasis OpenGts*. Jurnal Spektrum Industri, 2013, Vol. 11, No. 2, 117 – 242
- Safaat, Nazruddin H, 2011, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, Informatika Bandung, Bandung
- Yusnuargiyanto, A., 2006, *Aplikasi Sms Gateway Untuk Sistem Location Based Service (LBS) Dengan Metode Cell Global Identity Dan Timing Advance (CGI+TA)*, Skripsi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.