

## PEMANFAATAN FLEET MANAGEMENT SYSTEM MENGGUNAKAN GPS TRACKING SYSTEM UNTUK MENGETAHUI TINGKAH LAKU PENGEMUDI DI PT. CHAMPION DJAYA KURNIA TECHNOLOGIES

Benny Dwi Kifana<sup>1</sup>, Maman Abdurohman<sup>2</sup>, -<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Fleet management system (sistem pemantauan armada) berfungsi untuk memberikan laporan secara berkala tentang posisi, kecepatan dan letak relatif suatu armada terhadap area tertentu. Sistem pemantauan armada yang dibangun memanfaatkan tiga teknologi, yaitu teknologi Global Positioning System (GPS) sebagai penentu posisi armada dalam bentuk data geospasial, dan teknologi Geographic Information System (GIS) sebagai penyedia informasi geografis baik berupa citra seperti foto udara maupun data statistik, serta teknologi Global System for Mobile Communications (GSM) sebagai media transportasi data antara armada dan pusat kontrol. Sistem yang dibangun akan dianalisa tingkat akurasi dalam menentukan posisi, kecepatan dan letak relatif terhadap area geofence tertentu dengan menggunakan dua macam perhitungan Great Circle Distance yaitu persamaan Haversine dan persamaan Vincenty.

Berdasarkan hasil pengujian data yang dikirimkan oleh GPS, persamaan Vincenty mampu menghitung jarak tempuh dengan menghasilkan akurasi hingga 11-12 m. Sedangkan persamaan Haversine memiliki faktor koreksi (error) sebesar 3,43%. Ketelitian dari data GPS diantaranya dipengaruhi oleh kemampuan alat receiver, pengaruh cuaca dan kualitas sinyal GSM di area penelitian.

**Kata Kunci :** fleet management system, Global Positioning System (GPS), Geographic Information System (GIS), Global System for Mobile Communications (GSM), geofence, Great Circle Distance, persamaan Haversine, persamaan Vincenty

---

### Abstract

Fleet management system is a system which can deliver report periodically about position, speed, and relative distance of a fleet around specific area. It consist of three main technologies, Global Positioning System (GPS) to give the information about fleet position as geospatial data, Geographic Information System (GIS) to provide geographic information like photoes or statistic data, and Global System for Mobile Communications (GSM) as data transportation media between fleet and Control Center. This system will be analysed on how accurate the position, speed and relative distance of a fleet on specific geofence can be made by using two different Great Circle Distance Formula, Haversine formula and Vincenty formula.

Based on GPS fleet position data testing result, Vincenty formula have better accuracies than Haversine formula. Vincenty formula is able to calculate the fleet distance nearly 10-12 m accurately. While Haversine formula have error probability as 3,43%. Fleet position data from GPS can be influenced by receiver device capability, weather, and signal quality of GSM.

**Keywords :** fleet management system, Global Positioning System (GPS), Geographic Information System (GIS), Global System for Mobile Communications (GSM), geofence, Great Circle Distance, Haversine formula, Vincenty formula

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Armada dan pengemudinya adalah dua dari sekian sumber daya paling esensial yang dimiliki oleh perusahaan yang bergerak dalam industri transportasi. Keselamatan armada dan pengemudi serta kemampuan mereka dalam bekerja secara efektif dan proporsional akan mempengaruhi produktifitas perusahaan guna melayani kebutuhan pelanggan. Semakin tinggi produktifitas perusahaan tersebut maka akan berdampak pada semakin besarnya keuntungan (*profit*) yang diperoleh.

Guna menjaga keselamatan armada dan pengemudinya serta meningkatkan kinerja pelayanan terhadap pelanggan, tiap perusahaan membuat suatu aturan sebagai tuntunan operasional yang wajib dipatuhi oleh setiap pengemudi armada. Bagi pengemudi yang melanggar aturan maka akan dikenai sanksi sesuai peraturan yang telah ditetapkan. Melalui aturan ini diharapkan pengemudi lebih berhati-hati dalam mengemudi armada dan mencegah penyalahgunaan armada.

Dalam pelaksanaannya, perusahaan membutuhkan suatu sistem pemantau (*monitoring system*) yang dapat mencatat atau merekam aktifitas armada selama beroperasi dan memberikan laporan terhadap pelanggaran aturan yang terjadi di lapangan. Mobilitas armada yang tinggi dan cakupan area operasional yang luas menjadi pertimbangan bagi perusahaan dalam memilih sistem pemantau yang paling sesuai. Sistem pemantau harus bisa merekam setiap tingkah laku pengemudi dalam mengendarai armada. Tingkah laku pengemudi yang dimaksud diantaranya adalah kecepatan pengemudi dalam mengendarai armada dan disiplin pengemudi dalam membawa kendaraan sesuai area kerjanya.

Namun seiring perkembangan industri transportasi, perusahaan membutuhkan sistem pemantau yang mampu memberikan laporan terkini setiap aktifitas armada secara *real time* sehingga memungkinkan respon yang segera. Untuk itu, penulis mencoba membangun suatu sistem manajemen armada yang mampu memantau, memberikan laporan, dan merespon setiap bentuk pelanggaran aturan dengan segera. Sistem manajemen armada yang akan dibangun memanfaatkan tiga teknologi yaitu teknologi *Global Positioning System* (GPS), *Geographic Information System* (GIS), dan *Global System for Mobile Communications* (GSM). GPS berfungsi untuk mendeteksi posisi armada dalam bentuk koordinat lintang dan bujur, GIS berfungsi sebagai penyedia informasi geospasial, dan GSM sebagai media komunikasi data antara armada dan pusat kontrol.

Sebagai studi kasus, penulis memanfaatkan armada milik PT. Champion Djaya Kurnia Technologies sebagai objek penelitian dan area PT. Chevron Pacific Indonesia di Pekanbaru sebagai area penelitian. PT. Champion sebelumnya telah memiliki suatu sistem manajemen armada yang menggunakan alat DriveRight namun sistem ini memiliki keterbatasan yaitu data perlu diunduh (*download*) secara manual ke PC melalui kabel *USB to Serial Converter*. Data yang direkam adalah data kecepatan dan jarak tempuh armada yang diperoleh melalui *speedometer* mekanis pada kendaraan. Data ini nantinya akan digunakan sebagai variabel pembanding untuk mengetahui akurasi kecepatan dan jarak tempuh yang diperoleh melalui GPS.

## 1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diambil suatu rumusan masalah sesuai dengan studi kasus yang dilakukan, yaitu :

1. Mengetahui dan menganalisa akurasi data jarak tempuh yang dilalui oleh armada berdasarkan informasi posisi lintang dan bujur dari GPS dengan menggunakan persamaan *Haversine* dan *Vincenty*.
2. Mengetahui dan menganalisa akurasi kecepatan kendaraan berdasarkan perhitungan jarak tempuh dibagi waktu. Sebagai parameter pembanding, penulis menggunakan data yang terekam di DriveRight.
3. Mengetahui keberadaan relatif armada terhadap area *geofence* tertentu. Area *geofence* tersebut dapat berupa area lingkaran atau segi empat imajiner.

## 1.3 Tujuan

Tujuan pembahasan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah menganalisa akurasi posisi kendaraan yang diperoleh secara *real time* melalui GPS, mengukur ketelitian persamaan *Haversine* dan *Vincenty* dalam menentukan jarak tempuh serta kecepatan kendaraan.

## 1.4 Batasan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, analisa yang akan dikaji terbatas pada masalah pemanfaatan yang digunakan yaitu :

1. Penelitian dilakukan dengan melakukan pemantauan hanya pada satu armada.
2. Pembahasan teknologi GPS, GPRS dan SMS hanya sebatas dalam penggunaan untuk mengetahui posisi kendaraan.
3. Ukuran GPS berada dalam sistem koordinat geodetik WGS 1984.
4. Kualitas sinyal yang ditangkap *receiver*, serta pengaruh cuaca, tergantung kepada kartu GSM yang digunakan, dalam hal ini simulasi akan menggunakan kartu XL.
5. Perangkat keras yang digunakan GPS Tracking Meitrack VT300.
6. Untuk keperluan sistem informasi geografis digunakan Google Earth.
7. Area penelitian dilakukan hanya di area Minas PT. Chevron Pacific Indonesia.
8. Dalam perhitungan jarak tempuh dan kecepatan armada digunakan persamaan *Great circle distance* dengan pendekatan kontur daerah dianggap rata.

## 1.5 Hipotesis

1. Persamaan *Vincenty* dapat menghasilkan informasi jarak tempuh yang lebih akurat dibandingkan dengan persamaan *Haversine*. Persamaan *Vincenty* memperhitungkan jarak geodesi menggunakan pendekatan geometri elipsoidal. Sedangkan persamaan *Haversine*

- memperhitungkan jarak geodesi dengan menggunakan pendekatan geometri bulat sempurna (*sphere*).
2. Akurasi *fleet management system* yang akan dibangun dengan memanfaatkan teknologi GPS, GIS, dan GSM ini dapat menentukan posisi dan kecepatan armada yang sama baiknya dengan sistem offline yang selama ini digunakan di PT CPI. Akurasi dapat diukur dengan membandingkan data posisi armada yang diterima oleh pusat kontrol melalui GPS dan dibandingkan dengan record yang tersimpan pada DriveRight.
  3. Sistem yang akan dibangun dapat memberikan *early warning* terhadap armada yang keluar dari area geofence atau akibat *over speeding* dengan segera dan akurat.

## 1.6 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang digunakan dalam pembahasan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur, pengumpulan bahan acuan dan data yang diperoleh dari referensi yang tersedia baik dari *hardcopy*, *softcopy*, *internet*, maupun buku referensi
2. Metode Pengumpulan Data, Studi lapangan dilakukan di PT. CPI. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan referensi data yang akan dijadikan objek penelitian.
3. Pengamatan (*observasi*), merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang cukup efektif untuk mempelajari suatu sistem. Observasi ini untuk mengamati keadaan bagaimana selama ini sistem offline berjalan.
4. Pembangunan model/sistem online  
Pada tahap ini dilakukan pemasangan perangkat GPS Tracking System pada armada milik PT. Champion dengan menggunakan wilayah PT Chevron sebagai area penelitian.
5. Komputasi data  
Pada tahap ini dilakukan komputasi data yang dikirimkan oleh GPS tracking Meitrack VT300 untuk menghitung jarak tempuh dan kecepatan kendaraan dengan menggunakan persamaan *Haversine* dan *Vincenty*.
6. Analisa data  
Pada tahap ini dilakukan beberapa analisa, yaitu menganalisa tingkat akurasi jarak tempuh dan kecepatan berdasarkan data dari GPS, dan menganalisa pengaruh lingkungan area penelitian terhadap kinerja sistem.
7. Pembuatan Laporan  
Laporan disusun berdasarkan hasil analisa data yang diperoleh dari penerapan sistem baru pada studi kasus ini.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

1. Persamaan *Vincenty* mampu menghitung jarak tempuh armada dengan ketelitian sekitar 10-12 m. Sedangkan persamaan *Haversine* memiliki faktor koreksi yang cukup besar yaitu sekitar 3,43% atau memiliki perbedaan bernilai 343 m untuk setiap 10 Km.
2. Akurasi kecepatan kendaraan yang diperoleh berdasarkan perhitungan terhadap data posisi yang dikirimkan pada interval 10 detik lebih baik dari pada data yang kirimkan dengan interval 30 dan 60 detik. Hal ini berdasarkan kemampuan sistem dalam mendeteksi kecepatan yang melewati batas maksimum yang telah ditentukan.
3. Sistem manajemen armada yang dibangun mampu menentukan keberadaan armada terhadap area *geofence* dan memberi *alarm* / peringatan setiap armada memasuki / keluar dari area *geofence* yang ditentukan.
4. Sistem mampu mendeteksi *over speeding* dan memberikan *early warning* berupa alarm ke *receiver* serta mengirim SMS ke nomor yang telah ditentukan sebagai peringatan cadangan/alternatif.

### 5.2 Saran

1. Sistem manajemen armada ini dapat dikembangkan dengan menggunakan teknologi *Deferrential GPS* atau menggunakan *dead reckoning* untuk memperoleh data posisi yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh *delay* pada lapisan Ionosfer dan Troposfer terhadap kualitas sinyal dan akurasi data posisi yang diperoleh.
3. Sistem perlu dikembangkan dan diteliti untuk kasus dimana armada/kendaraan yang dipantau jumlahnya sangat banyak dan area penelitian yang memiliki kontur topografi sangat tidak rata.

## Referensi

- [1] Abidin, 2000, "Penentuan Posisi Dengan GPS Dan Aplikasinya", Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- [2] Aerospace, 2005, How GPS Works, [www.aero.org/education/primers/gps/howgpsworks.html](http://www.aero.org/education/primers/gps/howgpsworks.html), diakses pada tanggal 10 April 2011
- [3] Anonim, 2006, Peta Kecamatan Pekanbaru kota, <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=11387807> diakses pada tanggal 25 April 2011
- [4] Charter, D., 2004, "MapInfo Professional", Bandung: Informatika
- [5] Harmon, J.E. dan Anderson, S.J., 2003, "Design and Implementation of Geographic Information Systems", New Jersey
- [6] Humerfelt, S., 1999, Earth According to WGS1984, [http://home.online.no/~sigurdhu/Grid\\_1deg.htm](http://home.online.no/~sigurdhu/Grid_1deg.htm), diakses pada tanggal 17 April 2011
- [7] ILWIS, 2008, Objects Appendices, [www.spatial-analyst.net/ILWIS/htm/ilwis/appendices\\_ilwis\\_objects.htm](http://www.spatial-analyst.net/ILWIS/htm/ilwis/appendices_ilwis_objects.htm) diakses pada tanggal 10 April 2011
- [8] John Dewey High School, 2011, Regents Earth Science Page, [http://earthphysicsteaching.homestead.com/JDHS\\_Earth\\_Science\\_Page.html](http://earthphysicsteaching.homestead.com/JDHS_Earth_Science_Page.html), diakses pada tanggal 7 April 2011
- [9] Kapllan, 1996, "Understanding GPS Principles and Application", London: Artech House
- [10] Lillesand dan Kiefer, 1998, "Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra Penginderaan Jauh", Yogyakarta : Gadjah mada University Press
- [11] Parkinson, B.W., 1996, "Global Positioning System: Theory and Applications", Washington, D.C. : American Institute of Aeronautics and Astronautics
- [12] Prahasta, E., 2001, "Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis", Bandung : Informatika
- [13] Prayitno, T.A., 2006, "Pengantar Geografis Information System", Yogyakarta : ANDI
- [14] Rigaux, P., 2002, "Spatial Databases With Application to GIS", San Fransisco : Morgan Kaufman
- [15] RSandGIS, 2008, Introduction to GIS, [http://www.rsandgis.com/index.php?kategori=1&otherposting=1&postin\\_gid=30&postingcode=1](http://www.rsandgis.com/index.php?kategori=1&otherposting=1&postin_gid=30&postingcode=1), diakses pada tanggal 10 April 2011
- [16] Santitamnont, P., A Comparative Assessment of Internet GIS Server Systems, 2009, [www.geospatialworld.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14012](http://www.geospatialworld.net/index.php?option=com_content&view=article&id=14012), diakses pada tanggal 14 April 2011
- [17] Sosrodarsono, S. dan Takasaki, M., 1983, "Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan", Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- [18] Transway, AVL system, [www.transway.co.il/avl.htm](http://www.transway.co.il/avl.htm), diakses pada tanggal 10 April 2011