

# **MONITORING KERETA API BERBASIS GIS**

Luqi Abidin<sup>1</sup>, Firman Arifin S.T, M.T<sup>2</sup>, Reesa Akbar S.T, M.T<sup>3</sup>, A. Hendriawan S.T, M.T<sup>4</sup>

Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Intitute Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

<sup>1</sup>luck\_ik@yahoo.com

<sup>2</sup>firmanits@gmail.com

<sup>3</sup>reesa@eepis-its.edu

<sup>4</sup>hendri@eepis-its.edu

## **ABSTRAK**

*GIS (Geographic Information System) adalah sebuah sistem informasi berbasis pemetaan dan geografi. System ini sering dipakai sebagai monitoring suatu benda, baik yang bergerak maupun tidak, dan banyak yang menggunakan system ini dalam proyek akhir, salah satunya adalah proyek akhir [1], proyek akhir tersebut memiliki kekurangan dibagian peta, pada bagian tersebut tampilan pada peta masih belum lengkap dan juga masih belum bisa menampilkan secara real-tim, oleh karena itu, pada proyek akhir ini dibuat sebuah sistem informasi posisi kereta api berbasis GIS, sistem ini memberikan informasi tentang posisi kereta api secara real-tim, dengan fasilitas lain berupa informasi nama masinis yang sedang bertugas, kecepatan, dan koordinat kereta. Sistem ini juga dilengkapi dengan peringatan kepada masinis jika ada kereta lain didepanya, peringatannya berupa pesan singkat atau SMS. dengan adanya SMS tersebut diharapkan dapat mengurangi kecelakaan kereta api, Sedangkan pada sisi GIS, posisi kereta api akan ditampilkan kedalam bentuk peta yang diambil dari google map. pada google map terdapat fitur API, API sendiri adalah Application Programming Interface yang mempunyai banyak fitur, salah satunya adalah MAP API, dengan fitur tersebut kita dapat mengakses google map kedalam berbagai aplikasi. Dari hasil pemetaan data koordinat yang dikirimkan oleh kereta. Hasil pemetaan posisi tersebut tepat berada pada rel, dan ada beberapa koordinat yang sedikit menyimpang. Penyimpangan tersebut juga tidak terlalu jauh yaitu sekitar 4-5 meter dari titik sebenarnya.*

*Kata kunci : GIS, kereta api, Monitoring.*

*Kata kunci : GIS, kereta api, Monitoring.*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam perkembangan dunia teknologi informasi dan transportasi saat ini menjadikan manusia moderen memiliki mobilitas yang sangat tinggi. Dan dalam perkembangan berikutnya diperlukan suatu sistem yang lebih efisien dari pengembangan sistem ataupun teknologi yang telah ditemukan.

Effisiensi dan perbaikan dari suatu sistem yang telah ada, akan memperbaiki tingkat produktifitas manusia baik dari sisi pembuat maupun pengguna. Dalam proposal ini, hal yang kami bahas dalam peningkatan effisiensi dalam mobilitas adalah, bagaimana menciptakan suatu kemudahan informasi dalam pelayanan transportasi.

Secara umum transportasi ada 3 jenis, darat, laut dan udara. Dan dalam proposal

ini kami batasi sarana transportasi yang dimaksud adalah transportasi darat yaitu kereta api.

Kereta api adalah sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkai dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel. Kereta api merupakan alat transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif (kendaraan dengan tenaga gerak yang berjalan sendiri) dan rangkaian kereta atau gerbong (dirangkai dengan kendaraan lainnya). Rangkaian kereta atau gerbong tersebut berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang maupun barang dalam skala besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal efektif, beberapa negara berusaha memanfaatkannya secara maksimal sebagai alat transportasi utama

angkutan darat baik di dalam kota, antarkota, maupun antarnegara.

Di Indonesia, kereta api merupakan salah satu alat transportasi publik yang sampai saat ini masih sangat digemari masyarakat umum terutama menengah ke bawah, tapi akhir-akhir ini semakin maraknya kejadian kecelakaan kereta api membuat masyarakat resah, khawatir, takut untuk menggunakan jasa transportasi ini, dari beberapa kejadian membuktikan terjadinya kecelakaan disebabkan kurangnya informasi keberadaan kereta api kepada setiap masinis dan petugas lapangan atau portal sehingga dapat lebih waspada ketika ada kereta yang melaju.

Oleh karena itu perlu dibangun sebuah sistem pemantau kereta untuk memudahkan dalam informasi keberadaan kereta api

Dalam perkembangan teknologi informasi tracking posisi sebenarnya telah diimplementasikan dalam teknologi GPS, tapi untuk saat ini teknologi GPS hanya digunakan untuk kalangan tertentu yang memiliki kepentingan besar dan dana yang mencukupi untuk bisa merasakan manfaat GPS secara langsung.

## 1.2. Tujuan

Tujuan utama dari proyek akhir ini adalah mengurangi angka kecelakaan kereta api yang semakin tahun semakin meningkat jumlahnya. Mengacu pada tujuan utama pada proyek akhir ini maka terdapat beberapa tujuan khusus antara lain :

1. Merancang dan membuat sistem informasi posisi pada kereta.
2. Membuat sistem peringatan dini akan adanya keberadaan kereta api pada masinis.
3. Membuat pemetaan jalur kereta

## 1.3. Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat map server untuk memonitoring keberadaan kereta api.
2. Bagaimana menyebarkan informasi yang ada pada map server kepada masinis.

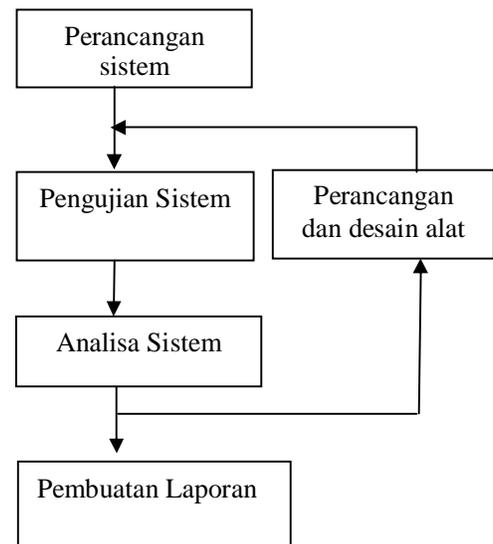
Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan proyek

akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Sistem ini tidak mengambil data pada lapangan tapi hanya mengolah data yang telah diterima dari GPS.
2. Untuk fasilitas map server itu sendiri hanya menyediakan fasilitas webserver, sms gateway dan data base kereta

## 2. METODOLOGI

Penyelesaian sistem komunikasi ini dilakukan dengan metode kombinasi antara rekayasa dan eksperimen. Rekayasa meliputi rekayasa perangkat lunak dan rekayasa perangkat lunak. Eksperimen dilakukan untuk menentukan jenis sistem komunikasi yang digunakan dan disesuaikan dengan kebutuhan.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Program.

## 2.1. Studi Literatur

### 2.1.1. GIS

GIS (Geographic Information System) atau Sistem Informasi Berbasis Pemetaan dan Geografi adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang terkeang dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa-peristiwa yang terjadi di muka bumi. Teknologi GIS mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis database yang biasa digunakan saat ini, dengan menggunakan visualisasi yang khas serta

berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya.

Informasi GIS berbeda dengan sistem informasi pada umumnya dan membuatnya berharga bagi perusahaan milik masyarakat atau perseorangan untuk memberikan penjelasan tentang suatu peristiwa, membuat peramalan, kejadian, dan perencanaan strategis lainnya.

### 2.1.2 Database PostgreSQL

PostgreSQL atau sering disebut Postgres merupakan salah satu dari sejumlah *database open source* yang menawarkan skalabilitas, keluwesan, dan kinerja yang tinggi. SQL di PostgreSQL tidaklah seperti yang kita temui pada RDBMS umumnya. Perbedaan penting antara PostgreSQL dengan sistem relasional standar adalah arsitektur PostgreSQL yang memungkinkan user untuk mendefinisikan sendiri SQL-nya, terutama pada pembuatan *function* atau biasa disebut sebagai *stored procedure*. Hal ini dimungkinkan karena informasi yang disimpan oleh PostgreSQL bukan hanya tabel dan kolom, melainkan tipe, fungsi, metode akses, dan banyak lagi yang terkait dengan tabel dan kolom tersebut. Semuanya terhimpun dalam bentuk *class* yang bisa diubah user. Arsitektur yang menggunakan class ini lazim disebut sebagai *object oriented*.

Untuk *platform* Windows, PostgreSQL hanya bisa berjalan jika tipe format *harddisk* yang digunakan adalah *NTFS*, jika tipe format *FAT/FAT32* PostgreSQL tidak bisa diinstall. Sedangkan untuk *platform* yang lain, PostgreSQL bisa berjalan tanpa syarat khusus.

### 2.1.3. SMS Gateway

SMS gateway merupakan sistem aplikasi untuk mengirim dan/atau menerima SMS, terutama digunakan dalam aplikasi bisnis, baik untuk kepentingan promosi, servis kepada kustomer, pengadaan content produk atau jasa, dan seterusnya.

Karena merupakan sebuah aplikasi, maka fitur-fitur yang terdapat di dalam SMS gateway dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan. Beberapa fitur yang

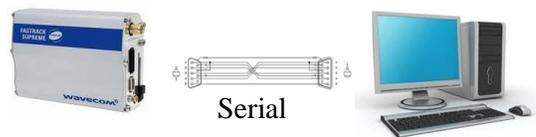
umum dikembangkan dalam aplikasi SMS gateway adalah:

#### a. Auto-reply.

SMS gateway secara otomatis akan membalas SMS yang masuk. Contohnya untuk keperluan permintaan informasi tertentu (misalnya kurs mata uang atau jadwal perjalanan), di mana pengirim mengirimkan SMS dengan format tertentu yang dikenali aplikasi, kemudian aplikasi dapat melakukan auto-reply dengan membalas SMS tersebut, berisi informasi yang dibutuhkan.

#### b. Pengiriman massal.

Disebut juga dengan istilah SMS broadcast, bertujuan untuk mengirimkan SMS ke banyak tujuan sekaligus. Misalnya, untuk informasi produk terbaru kepada pelanggan.



Gambar 2. Modul GSM

### 2.1.4 Google API

Google API adalah layanan gratis google yang cukup populer, Google Maps API adalah library Java Script, dengan menggunakan Google Maps API dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal.

Google Map API merupakan aplikasi interface yang dapat diakses lewat javascript agar Google Map dapat ditampilkan pada halaman web yang sedang kita bangun.

Untuk menggunakan google Maps API, bisa dimulai menulis program dengan urutan sebagai berikut:

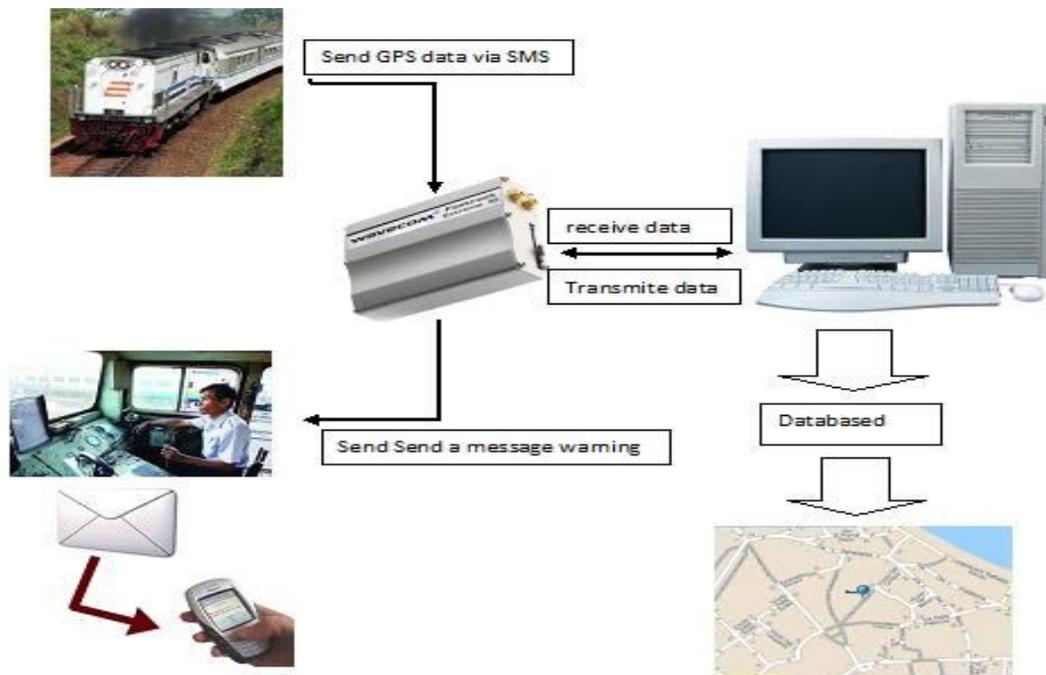
1. Memasukkan Maps API Java Script ke dalam HTML kita
2. Membuat element div dengan nama `map_cavas` untuk menampilkan peta

3. Membuat beberapa objek literal untuk menyimpan properti-properti pada peta.
4. Menuliskan fungsi Java script untuk membuat objek peta
5. Meng-inisiasi peta dalam tag body HTML dengan event onload.

PSTN, dan lainnya. Alur pengiriman SMS pada standar teknologi GSM

Pada System ini menjalan kan 3 tugas yaitu menerima data dari GPS, Menyimpan data dari GPS kedalam Database, dan yang terakhir memberikan peringatan kepada masinis berupa SMS untk berhati-hati.

## 2.2. Perancangan Sistem



Gambar 3. Sistem secara umum

Proses kerja sistem pada Proyek Akhir ini terbagi menjadi beberapa bagian. Mulai dari penerimaan data via sms, penyimpanan data dari GPS ke databased, pemberian peringatan pada masinis, dan yang terakhir yaitu penampilan data ke MAP.

Secara umum system ini terbagi menjadi 3 bagian : SMS Gateway, Database, Mapping (yang dilakukan oleh Google API)

### 2.2.1 SMS Gateway

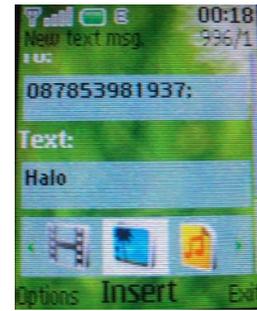
Short Message Service (SMS) adalah protokol layanan pertukaran pesan text singkat (sebanyak 160 karakter per pesan) antar telepon. SMS ini pada awalnya adalah bagian dari standar teknologi seluler GSM, yang kemudian juga tersedia di teknologi CDMA, telepon rumah

Tugas pertama yaitu menerima data dari GPS yang berupa data koordinat atau posisi keberadaan kereta, datanya berupa lintang dan bujur, setelah menerima data tersebut maka akan langsung melakukan tugas yang kedua yaitu menyimpan data yang diterima kedalam database, didata base ini data dibedakan menjadi 2 yaitu data dari tiap-tiap kereta akan diletakan database yang berbeda, dari data koordinat yang diterima setiap kereta mempunyai data yang berbeda-beda dari data tersebut akan dihitung untuk menentukan jarak dari kedua kereta, ketika jaraknya kuarang dari 2KM maka system ini akan melakukan tugas ke-3 yaitu peringatan kepada setiap masinis.

### 2.2.2 Database

Pada system database ini digunakan untuk menyimpan data-data dari setiap system yang nantinya akan digunakan untuk mendukung system lainnya, pada system SMS Gateway menggunakan data base untuk media penyimpanan data yaitu data SMS (inbox), lintang dan bujur, dan juga nama-nama masinis (untuk membedakan data dari setiap kereta), sedangkan pada system Maping hanya membaca database dan kemudian menampilkannya dalam bentuk informs berupa map yang akan ditampilkan pada media web.

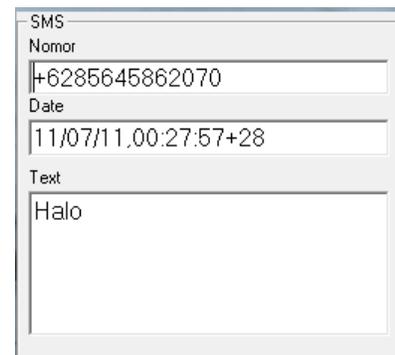
pengiriman SMS kepada system seperti pada gambar berikut:



Gambar 4 Pengiriman SMS. Hasil dari SMS :

### 2.2.3 Maping

System maping adalah pengolahan data koordinat yang diterima dari GPS sesuai tracking yang dilakukan, dari data tracking tersebut akan ditampilkan dalam bentuk peta atau map, map yang akan digunakan adalah map yang diambil dari google map, pada proses penampilan peta computer harus terhubung dengan internet karena map tersebut hanya bisa diakses secara online, untuk mengakses map tersebut kita harus menggunakan fasilitas dari google yaitu API (*Application Programming Interface*), dalam aplikasi ini terdapat fitur MAP API yang berfungsi untuk mengakses MAP yang dimiliki oleh google untuk dipakai pada berbagai aplikasi.

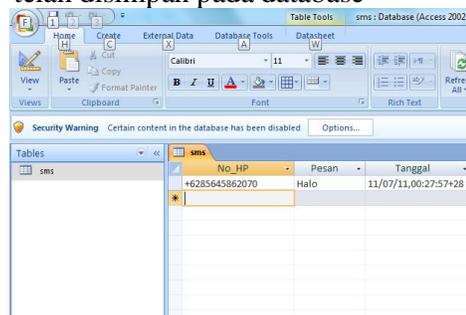


Gambar 5 SMS yang diterima

Dari data pengujian penerimaan sms tersebut maka data juga akan langsung disimpan pada database berikut adalah tampilan data yang telah disimpan pada database

### 2.3. Pengujian dan Analisa Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap cara kerja dari keseluruhan sistem. Pengujian dilakukan secara bertahap yaitu pertama adalah Pengujian Sistem SMS Gateway, kedua system Database, yang terakhir adalah pengujian Maping(Google API)



Gambar 6. Database inbox

#### 2.3.1 SMS Gateway

Pada system SMS Gateway terdapat beberapa proses yang akan diuji untuk menentukan tingkat keberhasilan system tersebut, dari system ini dapat dilakukan beberapa pengujian dari setiap proses yang dijalankan mulai dari penerimaan data GPS, Penyimpanan data GPS, dan juga pengujian pengiriman SMS

Pengujian Penerimaan data dapat dilakukan dengan cara melakukan

Setelah pengisian data selesai maka akan beralih pada pengujian proses pengiriman SMS peringatan, untuk menguji dari proses ini diperlukan 2 data koordinat untuk bisa dihitung jaraknya, untuk menghitung jarak dari 2 koordinat menggunakan rumus seperti yang ada dibawah ini:

$$\text{jarak} = \sqrt{(\text{lintang1} - \text{lintang2})^2 + (\text{bujur1} - \text{bujur2})^2}$$

Dari rumus diatas maka akan diperoleh jarak antara 2 kereta berupa meter, dari hasil penjumlahan tersebut maka akan menjalankan proses yang kedua yaitu proses pengiriman peringatan ketika jarak dari 2 kereta kurang dari 2 KM, dan hasil pengirimnya seperti pada gambar dibawah ini

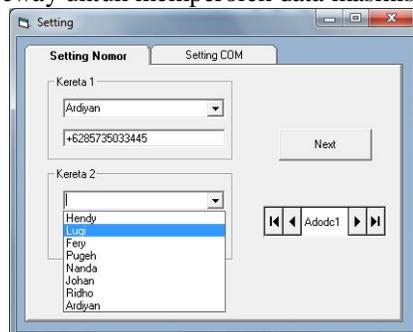


Gambar 7 Peringatan Pada masinis.

### 2.3.2 Database

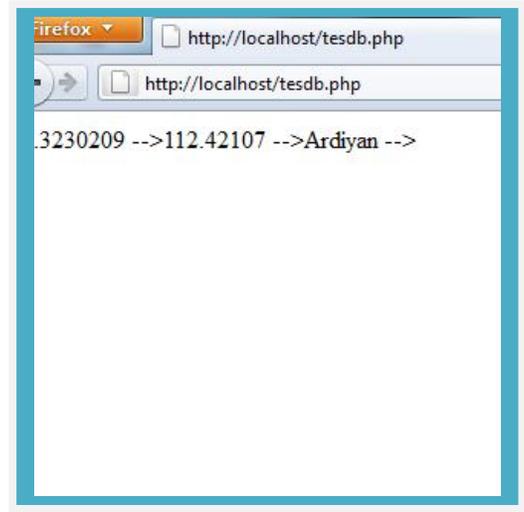
Pada system database ini hanya digunakan sebagai media penyimpanan data, dan pengujian yang bisa dilakukan adalah memastikan data yang disimpan telah masuk dalam database, dan juga database tersebut dapat diakses oleh media yang lain, pada database ini akan diakses oleh system yang lain, pada system SMS Gateway akan mengakses data masinis yang sedang bertugas, dan pada system Mapping akan digunakan untuk mengakses data koordinat untuk menampilkan peta.

Pada SMS Gateway akan menggunakan data masinis untuk memisahkan data GPS yang diterima, dan ini tampilan data yang dikases oleh SMS Gateway untuk memperoleh data masinis.



Gambar 8 Nama Masinis

Sedangkan pada proses Mapping data koordnat akan diakses menggunakan file php, dan akan ditampilkan pada web, dan ini adalah tampilan data yang telah berhasil dibaca



Gambar 9 Koordinat

### 2.3.3 Mapping

Dari database yang disimpan oleh SMS Gateway akan dipetakan dalam bentuk map oleh Google menggunakan fasilitas MAP API yang dimiliki oleh google,

API secara sederhana bisa diartikan sebagai kode program yang merupakan antarmuka atau penghubung antara aplikasi atau web yang kita buat dengan fungsi-fungsi yang dikerjakan. Misalnya dalam hal ini Google API berarti kode program (yang disederhanakan) yang dapat kita tambahkan pada aplikasi atau web kita untuk mengakses atau menjalankan fungsi atau fitur yang disediakan Google. Misalnya saja kita bisa menambahkan fitur Google Map pada website kita.

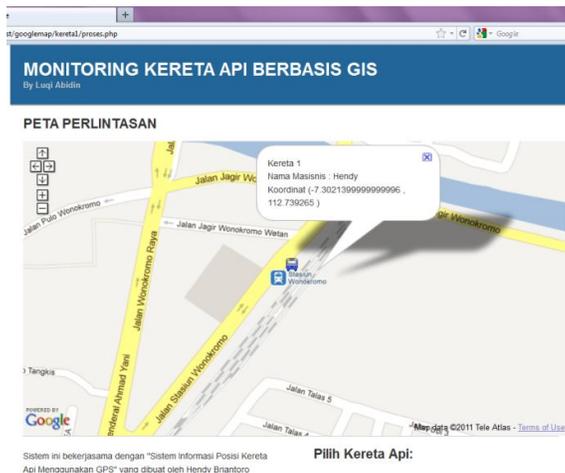
### 2.3.4 Analisa

Pada proses pengiriman data Dari GPS ke SMS Gateway mempunyai delay  $\pm 30$  detik setelah proses pengiriman dari GPS yang ada pada kereta api, dan data tersebut akan masih akan diproses dan disimpan untuk pada database. Karena adanya delay pada proses penerimaan data maka proses mapping pun juga akan mengalami delay sehingga tidak bisa menunjukkan posisi secara real-time, mengingat kecepatan kereta api yang cepat, maka delay

sedikit saja posisinya sudah berada cukup jauh dari posisi telah ditunjukkan pada map.

Selain delay yang dimiliki oleh proses penerimaan data GPS, pada system peringatan kepada setiap masinis juga terdapat delay pada pengiriman SMS maka untuk mengantisipasi delay tersebut maka jarak untuk memberi peringatan adalah jarak 2KM, karena jika terlalu jauh maka kurang efektif.

Pada proses mapping terjadi error didalamnya, yaitu posisi yang tidak sama dengan posisi map, hal ini disebabkan adanya error saat pengkonversian karena pada proses pengkonversian ada pembulatan pada proses penjumlahan, yaitu dari degree kedalam koordinat, walaupun pembulatan hanya berkisar 4 angka dibelakang koma tapi dalam satu koordinat hal tersebut sangat berpengaruh banyak dalam peletakan posisinya, selain itu posisi kereta yang bergerak mengganggu proses pengambilan data.



Gambar 10. Tampilan Web

### 3. Kesimpulan

Dari hasil uji coba perangkat lunak ini dapat ditarik beberapa kesimpulan:

- Data *tracking* koordinat lintang dan bujur yang diambil oleh GPS, berupa data Degree.
- Untuk memasukan data GPS kedalam map perlu mengkonversi dulu kedalam data koorsinat menggunakan rumus.

$$Decimal = degree + \frac{menit}{60} + \frac{detik}{3600}$$

- Untuk mendapatkan informasi posisi yang benar-benar real-time maka sistem receive dan transmits data yang semula menggunakan SMS Gateway harus diganti dengan sistem yang lebih cepat.
- Sistem akan bisa bekerja dengan *error* yang kecil jika diaplikasikan pada kereta api dengan kecepatan sedang seperti komuter (*error* terbesar 0,7%) dan kereta api Ekonomi (*error* terbesar 2,74%) dengan kecepatan rata-rata 50-80 km/jam.
- Aplikasi perangkat lunak memberikan informasi posisi dalam bentuk map

### 4. Daftar Pustaka

- [1] Ali Murtadlo, Simulasi System Informasi Posisi Kereta Api Menggunakan GPS Untuk Keselamatan Penumpang
- Nuryadin R. *Panduan Menggunakan MapServer*, Informatika, Bandung 2005.
  - [http://www.fileserver.eepis-its.edu/ebook\\_30](http://www.fileserver.eepis-its.edu/ebook_30) Maret 2006
- Prahasta, Eddy. *"Sistem Informasi Geografis-Membangun Aplikasi Web-Based Dengan MapServer"*, Informatika, Bandung 2006
- <http://www.mapserver.gis.umn.edu>.