# *Optimasi Penjadwalan Maintenance Kendaraan Menggunakan Alat GPS Tracking Berbasis Android*

Luqman Affandi[1], Sofyan Noor Arief[2], Muhammad Iko Wiryadirja[3]

[1,2,3] Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
[1]luqman.affandi@polinema.ac.id,[2] sofyan.89@gmail.com,[1] ikowirya@gmail.com

***Abstrak* — Kendaraan merupakan alat transportasi yang menjadi kebutuhan primer. Kecenderungan memakai kendaraan membuat pengendara terkadang melupakan tentang kondisi dari kendaraan itu sendiri. Salah satu indikator yang menyebabkan kondisi performa mesin menurun disebabkan dari faktor pemakaian, semakin jauh jarak tempuh yang digunakan maka efeknya akan semakin cepat suku cadang mengalami keausan. Hal ini banyak terjadi di rental kendaraan karena faktor kurangnya sistem perawatan yang baik.**

**Pada saat ini pembuatan penjadwalan maintenance kendaraan di rental masih berupa pencatatan manual. Pencatatan dilakukan secara manual memiliki resiko seperti kelalaian pengelola rental atau pemilik dalam melakukan pencatatan kilometer kendaraan. Oleh karena itu perlu adanya bantuan alat *GPS Tracking* seperti tipe *GT06N* yang sudah banyak menjual dipasaran, diharapkan optimasi penjadwalan *maintenance* kendaraan dapat berjalan secara optimal. Menggunakan perangkat *GT06N* dengan konfigurasi waktu pengiriman data 5 detik mampu memberikan hasil yang diharapkan dengan tingkat akurasi sebesar 95,51 % pada 15 data training yang telah dihitung berdasarkan lokasi latitude dan longitude.**

**Sedangkan konfigurasi waktu pengiriman data 10 detik mampu memberikan hasil yang diharapkan dengan tingkat akurasi sebesar 94,61 % pada 15 data training. Oleh karena itu semakin besar nilai konfigurasi pengiriman data, maka tingkat persentase kesalahan juga akan semakin besar.Kata kunci— *GPS Tracking*, *GT06N*, Maintenance Kendaraan, *Representational State Transfer (REST)***

## I. PENDAHULUAN

Kendaraan merupakan alat transportasi yang menjadi kebutuhan primer. Peranan kendaraan berfungsi sebagai penunjang mobilitas individu maupun kelompok. Kecenderungan memakai kendaraan membuat pengendara terkadang melupakan tentang kondisi dari kendaraan itu sendiri. Kendaraaan juga membutuhkan servis ringan secara periodik, ini menjadi sangat penting untuk mencegah serius masalah serius terjadi.

Salah satu indikator yang menyebabkan kondisi performa mesin menurun disebabkan dari faktor pemakaian, semakin jauh jarak tempuh yang digunakan maka efeknya akan semakin cepat suku cadang mengalami keausan. Hal ini banyak terjadi di rental kendaraan karena faktor kurangnya sistem perawatan yang baik. Perawatan mesin mempunyai peran yang penting bagi perusahaan rental kendaraan. Dalam menunjang kegiatan rental kendaraan, perusahaan harus melakukan perencanaan jadwal yang baik dalam melakukan perawatan mesin.

Pada saat ini pembuatan penjadwalan *maintenance* kendaraan di rental masih berupa pencatatan manual. Pencatatan dilakukan secara manual memiliki resiko seperti kelalaian pengelola rental atau pemilik dalam melakukan pencatatan kilometer kendaraan.

Oleh karena itu perlu adanya sebuah sistem perawatan yang baik. Cara mudah untuk melakukan perawatan yang baik dengan melakukan pencatatan jarak tempuh berdasarkan kilometer kendaraan secara otomatis serta perhitungan dari interval waktu dan membuat notifikasi servis kendaraan secara *real-time*. Jika jarak tempuh odometer mendekati batas *maintenance* kendaraan, maka untuk penyewaan selanjutnya harus melakukan *maintenance* kendaraan terlebih dahulu. Untuk mengatasi perbedaan umur penggunaan suku cadang kendaraan, maka dapat dibuat pengaturan batas *maintenance* suku cadang dari masing-masing kendaraan yang dapat dikelola oleh pemilik atau pengelola rental. Ada beberapa teknologi yang dapat membantu untuk membuat penjadwalan servis kendaraan secara *real-time*. Teknologi yang digunakan untuk mendukung penjadwalan servis menggunakan alat *GPS Tracking.*

Dari permasalahan pencatatan odometer manual muncul sebuah ide untuk membangun sebuah sistem "Optimasi Penjadwalan *Maintenance* Kendaraan Menggunakan Alat *GPS Tracking* Berbasis *Android".* Alat ini bekerja di *platform android* melihat banyak pengguna *android* di Indonesia yang akan memudahkan pengguna untuk mengetahui kapan servis harus dilakukan. Pada pengembangan ini dapat menampilkan lokasi kendaraan, riwayat perjalanan kendaraan serta perhitungan jarak tempuh odometer dan perhitungan dari interval waktu untuk mendapatkan notifikasi secara *real-time* dan pemantauan dapat diakses jarak jauh.

## II. LANDASAN TEORI

### *A. Penelitian Terdahulu*

Membuat jurnal dengan judul Rancang Bangun Optimasi Penjadwalan Perawatan Mobil Pada @MayTrans di Politeknik Negeri Malang. Penelitian ini dilakukan untuk lebih meningkatkan kualitas proses bisnis perusahaan [1].

- Penerapan optimasi penjadwalan perawatan mobil di rental @MayTrans menggunakan bahasa php.
- Pada penelitian yang dilakukan Hersandi Anjar Susanto, Banni Satria Andoko, Nurudin Santoso dengan judul Rancang Bangun Optimasi Penjadwalan Perawatan Mobil Pada @MayTrans.

### B. Perawatan

Perawatan atau *maintenance* adalah aktivitas agar suatu komponen atau sistem yang rusak dikembalikan atau diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu pada periode tertentu. Telah diketahui bahwa peralatan atau mesin yang digunakan secara terus menerus meningkatkan laju kerusakan yang kemudian mempengaruhi tingkat ketersediaan peralatan atau mesin, dimana semakin tinggi laju kerusakan maka tingkat ketersediaan semakin rendah. Tujuan utama dilakukannya perawatan yaitu untuk mengupayakan agar peralatan atau mesin mampu dioperasikan secara terus menerus dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan rencana tanpa mengalami kerusakan [2].

### C. GPS Tracking

Sistem pelacakan kendaraan berbasis (*GPS based vehicle tracking and security system over GPRS*). *GPS* sendiri merupakan sebuah sistem yang dapat memberitahu posisi sebuah kendaraan secara pasti. Sistem pelacakan ini menggunakan teknologi *GPS* untuk menentukan posisi kendaraan tersebut dan perangkat *GPRS* untuk berkomunikasi dengan server di Internet melalui jaringan nirkabel telepon seluler [3].

*GPS Tracking* dapat diartikan suatu sistem pemantauan jarak jauh yang menggunakan Satelit *GPS* sebagai penentu lokasi kendaraan/asset bergerak dengan tepat dan akurat dalam bentuk titik koordinat yang kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk peta digital, sehingga dapat dimengerti dengan mudah bagi penggunanya.

### D. Cara Kerja GT06N

Alat yang telah dikonfigurasi akan mengirimkan sebuah packet berupa string ke dalam server [4], misalnya:
Packet:
(012341234123BP05000012341234123140607A3330.4288S07036.8518W019.2230104172.3900000000L00019C2C)
Jadi, string dimulai dari
"(" Device ID = "012341234123" Command = "BP05"□"login_request" Custom Data="00001234123412314060 7A3330.4288S07036.8518W019.
2230104172.3900000000L00019C2C" string akhir = ")"
Untuk mengambil latitude dan longitude dilakukan sebuah split dan konversi menjadi float, misalnya:
"latitude":functions.minute_to_decimal(parseFloat(str.substr(7,9)),str.substr(16,1)),
"longitude":functions.minute_to_decimal(parseFloat(str.substr(17,9)),str.substr(27,1)),

## III. METODE PENELITIAN

### A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembangunan aplikasi Optimasi Penjadwalan Maintenance Kendaraan Menggunakan Alat GPS Tracking Berbasis Android adalah metode terapan. Tahapan – tahapan dalam teori terapan dilakukan dalam kegiatan berikut :

*1)* Mengumpulkan acuan teori maupun referensi sebagai bahan menyusun teori dasar serta pendukung dalam proses pembangunan aplikasi optimasi penjadwalan *maintenance* kendaraan dari segi *hardware* dan *software*.

*2)* Melakukan perancangan sistem yang meliputi:

*a)* Menyiapkan kebutuhan *hardware* (perangkat keras) yang dibutuhkan dalam pendukung optimasi penjadwalan *maintenance* kendaraan.

*b)* Melakukan instalasi *software* (perangkat lunak) yang dibutuhkan dalam pembuatan program untuk alat *GPS Tracking*, pembuatan *server*, pembuatan admin panel, *REST API*, *database* dan *android*.

*c)* Melakukan pengemasan sistem.

*d)* Melakukan pengujian sistem.

*3)* Melakukan pembuatan sistem yang terdiri dari instalasi perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak. Instalasi perangkat keras dilakukan dengan memasang alat *GPS Tracking* ke dalam kendaraan. Pembuatan perangkat lunak terdiri dari pembuatan *server online GPS Tracking*, pembuatan *database*, pembuatan admin panel, *REST API* dan tampilan pada *android*.

*4)* Melakukan pengujian sistem yang meliputi pengujian *server GPS Tracking* dan pengujian sistem yang terdiri dari pengujian akses *server* dan akses di dalam *android*.

*5)* Melakukan penyusunan laporan dan kesimpulan sebagai tahap terakhir setelah melakukan pengujian sistem..

keempat). Tarik kursor untuk meng-*highlight* teks penulis dan afiliasi di atasnya. Pilih ikon "Columns" di tab "Page Layout" dan pilih "2 Column". Jika afiliasi berjumlah ganjil, teks afiliasi terakhir tertulis di tengah halaman, sedangkan afiliasi-afiliasi sebelumnya akan tersajikan dalam dua kolom.

### B. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan dalam pembangunan aplikasi Optimasi Penjadwalan Maintenance Kendaraan Menggunakan Alat *GPS Tracking* Berbasis *Android* dilakukan menggunakan *Software Development Life Cycle (SDLC) Model Waterfall*. Tahapan – tahapan dalam *SDLC Model Waterfall* yang tersusun secara sistematis adalah sebagai berikut:

#### *1) Requirement Analisys*

Dalam tahapan analisis kebutuhan dilakukan analisa kebutuhan dari sistem mulai dari kebutuhan fungsional maupun kebutuhan non fungsional. Adapun analisa kebutuhan yang dilakukan sebagai berikut:

a) Kebutuhan Fungsional

Analisa kebutuhan fungsional mendeskripsikan jenis kebutuhan yang berisikan proses-proses apa saja yang diberikan oleh sistem kepada pengguna.

b) Kebutuhan Non Fungsional

Analisa kebutuhan non fungsional mendeskripsikan batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi.

*2) Design*

Tahap Desain merupakan tahapan dimana pengembang menjelaskan secara rinci yang akan dilakukan dan bagaimana sebuah sistem akan dibuat. Desain yang digunakan seperti Desain Arsitektur Sistem, *Flowchart, Use Case Diagram, Scenario Use Case, Activity Diagram, Sequence Diagram, Physical Data Modeling dan Class Diagram.*

*3) Implementation*

Tahap implementasi adalah tahap pembuatan keseluruhan sistem. Sistem yang akan dibuat didasarkan pada tahap desain, dan sesuai rancangan flowchart serta usecase diagram. Kemudian untuk implementasi bahasa yang digunakan untuk pembuatan *server* dan *REST API* menggunakan bahasa pemrograman *Node.JS*, lalu pembuatan web admin menggunakan bahasa pemrograman *Framework CodeIgniter* serta pembuatan aplikasi di *android* menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan *database* yang digunakan *MySQL.*

*4) Testing*

Pada tahap uji yang dilakukan menggunakan pengujian black box testing. Pengujian pada black box testing dalam penelitian ini untuk menemukan kesalahan seperti:

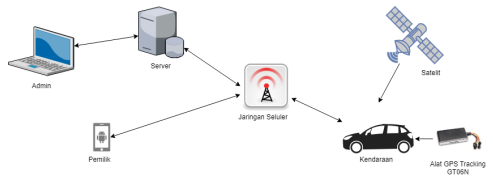
- Fungsi – fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
- Kesalahan interface
- Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data
- Kesalahan kinerja
- Kesalahan inisialisasi dan terminasi

*5) Maintenance*

Tahap *maintenance* dibutuhkan untuk menanangani apabila ada terjadi masalah *error* kecil yang tidak ditemukan sebelumnya atau ada penambahan fitur yang belum ada pada sistem tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan seperti ketika ada pergantian *server* atau perangkat lainnya.

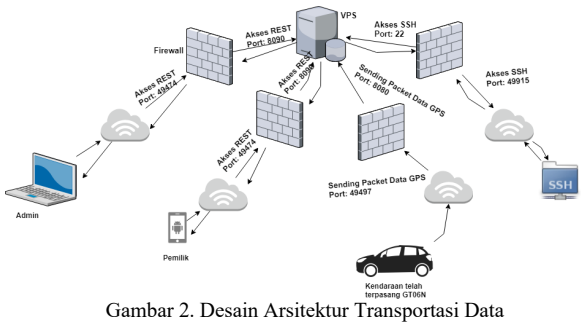
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### *A. Perancangan Arsitektur Sistem*




Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem *Maintenance* Kendaraan

Pada Gambar 1. menjelaskan alur kinerja dari desain sistem bahwa satelit menangkap sinyal GPS yang menggunakan alat GPS Tracking yang telah terpasang di kendaraan, kemudian perangkat GPS Tracking mengirim , data dari perangkat tersebut dikirim melalui GPRS ke pusat data server, yang kemudian disimpan oleh database server. Hasil akhir data tersebut dapat dimonitoring oleh laptop maupun smartphone dan notifikasi pengingat jadwal servis akan diterima melalui smartphone.




Gambar 2. Desain Arsitektur Transportasi Data

Pada Gambar 2. menjelaskan alur kinerja komunikasi data dari aplikasi optimasi penjadwalan maintenance kendaraan. SSH digunakan untuk melakukan pembaruan sistem seperti Web Admin Panel, REST API, Web Server yang telah terinstal aplikasi git. Pengguna dapat mengakses SSH menggunakan nama domain disertai public port 49915.

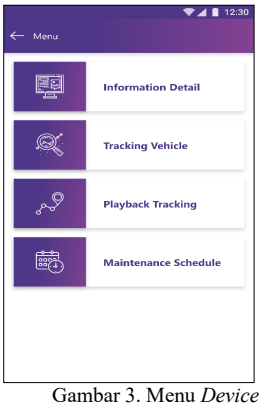
Admin dan Pemilik untuk mengakses data yang berhubungan dengan database server dikomunikasikan melalui REST API menggunakan nama domain server disertai public port 49474. Kemudian komunikasi data REST API ke dalam server menggunakan private port 8090.

Kendaraan yang sudah terpasang GT06N dapat dikonfigurasi untuk mengirim packet data GPS melalui jaringan internet menggunakan nama domain server disertai public port 49497. Kemudian packet data diteruskan ke server menggunakan local port 8080.

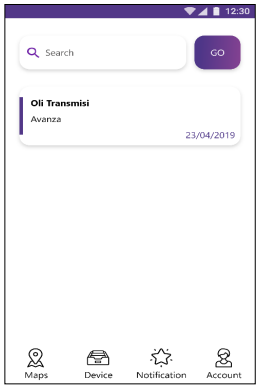
### *B. HASIL*

1) Halaman Menu *Device*

Gambar 3. Pada halaman ini menampilkan menu dari fitur yang dimiliki aplikasi tersebut.




Gambar 3. Menu *Device*




Gambar 4. Menu Notifikasi

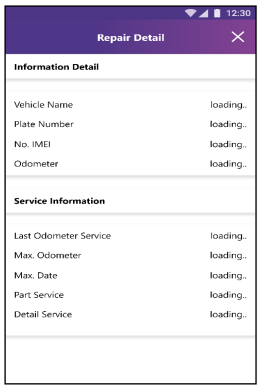
2) Halaman Menu Notifikasi

Gambar 4. Pada halaman ini menampilkan riwayat notifikasi dari kendaraan yang saatnya untuk melakukan perawatan.

3) Halaman *Maintenance Schedule*

Pada halaman ini menampilkan riwayat *repair* kendaran.

Gambar 5. Maintenance. Schedule




Gambar 6. Repair Detail

4) Halaman *Repair Detail*

Gambar 6. Pada halaman ini menampilkan detail maintenance dari kendaaraan

## C. *Pengujian Sistem*

Pengujian selanjutnya dilakukan untuk mengetahui akurasi nilai jarak tempuh yang dikirim data perangkat ke *server* dan disimpan di dalam database. Pada pengujian ini dilakukan tiga varian jarak yaitu 1000 meter, 3000 meter, 5000 meter.

## D. *Pengujian Akurasi*

Pengujian akurasi adalah pengujian yang dilakukan untuk menguji tingkat keakuratan atau kesesuaian dari data testing yang didapatkan dari pakar dengan keluaran sistem. Nilai akurasi didapatkan dari perhitungan persamaan.

Pengujian ini juga memperhitungkan persentase kesalahan sistem bedasarkan persamaan berikut.

$$\frac{jarak\ aktual - jarak\ tempuh}{jarak\ aktual} x100\%$$

## E. *Pengujian Blackbox*

Pengujian *blackbox* berfungsi untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibangun dapat berjalan berdasarkan kebutuhan. Penulis menggunakan *blackbox* karena pengujian *blackbox* dapat melatih semua kebutuhan fungsional suatu program dan dapat menemukan suatu kesalahan lainnya selain menggunakan metode *whitebox*. Keberhasilan dalam pengujian ditunjukkan kecocokan antara hasil yang diharapkan dan hasil yang didapatkan dari sistem. Hasil dari pengujian *blackbox* yang telah dilakukan berdasarkan daftar kebutuhan sistem ditunjukkan pada tabel 1.

TABEL I. HASIL PENGUJIAN JARAK TEMPUH INTERVAL 5 DETIK

| No | Jarak Aktual (meter) | Jarak Tempuh (meter) | Persentase Kesalahan |
|---|---|---|---|
| 1 | 1000 | 967 | 3,3% |
| 2 | | 924 | 7,6% |
| 3 | | 967 | 3,3% |
| 4 | | 926 | 7,4% |
| 5 | | 998 | 0,2% |
| 6 | 3000 | 2746 | 8,4% |
| 7 | | 2988 | 0,4% |
| 8 | | 2683 | 4,6% |
| 9 | | 2783 | 7,2% |
| 10 | | 2864 | 4,5% |
| 11 | 5000 | 4829 | 3,4% |
| 12 | | 4861 | 2,8% |
| 13 | | 4198 | 4,2% |
| 14 | | 4802 | 4,0% |
| 15 | | 4701 | 6,0% |

Sementara itu, dilakukan pengujian dengan konfigurasi interval 10 detik untuk membandingkan hasil pengukuran jarak tempuh memperoleh data. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II. HASIL PENGUJIAN JARAK TEMPUH INTERVAL 10 DETIK

| No | Jarak Aktual (meter) | Jarak Tempuh (meter) | Persentase Kesalahan |
|---|---|---|---|
| 1 | 1000 | 992 | 0,8% |
| 2 | | 929 | 7,1% |
| 3 | | 953 | 4,7% |
| 4 | | 916 | 8,4% |
| 5 | | 948 | 5,2% |
| 6 | 3000 | 2920 | 2,7% |
| 7 | | 2990 | 0,3% |
| 8 | | 2613 | 12,9% |
| 9 | | 2833 | 5,7% |
| 10 | | 2794 | 6,8% |
| 11 | 5000 | 4899 | 2,0% |
| 12 | | 4831 | 3,4% |
| 13 | | 4288 | 14,2% |
| 14 | | 4772 | 4,6% |
| 15 | | 4901 | 2,0% |

Setiap pengujian dapat berjalan dengan stabil, mulai dari perhitungan jarak tempuh pada *gps tracker* sampai pengiriman data ke *server*. Begitu juga dalam menentukan posisi kendaraan, sistem mampu mengkoordinasi lokasi kendaraan sesuai dengan

lokasi sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi pada alat *gps tracker GT06N*, dapat bekerja dengan baik.

Akan tetapi adanya sedikit rata-rata persentase kesalahan yang disebabkan karena adanya delay waktu pengiriman data, serta jika konfigurasi alat diatur lebih besar delay akan mempengaruhi hasil dari proses perhitungan jarak tempuh seperti faktor jalan yang berbelok – belok. Semakin besar delay pada komunikasi data akan berdampak terhadap nilai jarak tempuh semakin tidak sesuai dengan jarak aslinya. Selain itu, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya lokasi, cuaca dan jaringan data *GPRS* disepanjang rute jalan yang merupakan lokasi pengambilan data.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan optimasi penjadwalan maintenance kendaraan ini dapat diambil adalah sebagai berikut:

Dengan adanya optimasi maintenance kendaraan dapat mempermudah dalam pengelola kendaaraan memantau melakukan perawatan kendaraan rental serta dapat mengetahui kendaraan harus melakukan perawatan secara realtime dan dengan adanya alat gps tracking yang terpasang dalam kendaraan sangat membantu untuk memantau kendaraan dari posisi jarak jauh.

## DAFTAR PUSTAKA


[1] Santana, R. A., Risqiwati, D., & Sari, Z. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Servis Oli Sepeda Motor Menggunakan Odometer Berbasis LBS. Kinetik, 2(1), 17. https://doi.org/10.22219/kinetik.v2i1.98

[2] R. Neneng Khoirunnisa, Kusmaningrum, F. H. M. (2015). Penjadwalan Perawatan Pencegahan Komponen Kopling dan Rem Pada Mobil Pancar Di Dinas Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Kota Bandung, 03(01), 212–223.

[3] Susanto, H. A., Andoko, & B. S., Santoso, N.(2015). Rancang Bangun Optimasi Penjadwalan Perawatan Mobil Pada @ MayTrans, 29–33.

[4] Spirito. G.D, 2017,GPS Tracking Server, https://github.com/freshworkstudio /gps-tracking-nodejs, (di akses tanggal 10 Desember 2018).

[5] Ayuninghemi, R., Abdillah, M. F.(2018). Simulasi Alat Notifikasi Servis Ringan Sepeda Motor, 4, 168–173.

[6] Shenzhen. Co., L. (n.d.). User Manual GPS Vehicle tracker GT06N.

[7] Shenzhen. Co., L. (n.d.). Buku Manual GT06N

[8] Syahril, Rizal (2016). Pemantauan Jarak Tempuh Kendaraan Menggunakan Modul General Packet Radio Service (Gprs), Global Positioning System (Gps) Dan Arduino

[9] Patel, K. G., Patel, H., Gupta, P., & Gamit, R. (2017). Implement Vehicle Management System Using Android, 3(3), 12–15.

[10] Mufti, Joseph. (2015). Easy guide to Development of Google Map Android.