

# PERANCANGAN APLIKASI MONITORING UNTUK PERANGKAT PELACAK TRUK PENGANGKUT LIMBAH TINJA

## DESIGN MONITORING APPLICATION FOR WASTE TRUCK TRACKING DEVICE

Nauzi Ainul Fikri, Anang Sularsa, Rini Handayani  
Program Studi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom  
nauziah@gmail.com, [anang@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:anang@tass.telkomuniversity.ac.id),  
rini.handayani@tass.telkomuniversity.ac.id

---

### Abstrak

*Perancangan Aplikasi Monitoring Untuk Perangkat Pelacak Truk Pengangkut Limbah Tinja ini bertujuan untuk me-monitoring Truk Pengangkut Limbah Tinja dalam beroperasi dengan menggunakan aplikasi Android bernama "Waste Truck Tracker" yang ada pada Smartphone berbasis Android. Sistem ini dilengkapi dengan GPS yang diterapkan pada Arduino dan dipasang pada Truk Pengangkut Limbah Tinja. Tujuannya adalah untuk mempermudah proses pemantauan lokasi Truk Pengangkut Limbah Tinja, mengetahui kosong atau tidaknya tangki, dan mengetahui berat yang dibawa tangki. Penggunaan sistem ini juga mudah untuk digunakan, karena diterapkan pada Smartphone pengguna yang berbasis Android yang bisa dibilang friendly user .*

**Kata kunci:** *Android, Arduino, dan GPS*

---

### Abstract

*Design Monitoring Application For Waste Truck Tracking Device purposes is for monitor a Waste Truck when its operating with an Android application named "Waste Truck Tracker" that installed in Smartphone based on Android. This system is complemented by GPS that planted in Arduino and placed in the Waste Truck. The purposes is to make easier at monitoring the location of the Waste Truck when it operating, to see if the tank full or not, and to see how much the weight tank carried. The system is easy to use, because the application installed in the Smartphone that based on Android that are friendly user.*

**Keywords:** *Android, Arduino, and GPS*

---

### 1. Pendahuluan

Truk pengangkut limbah tinja merupakan hal yang penting dalam masyarakat, meskipun jarang di publikasikan, peran truk pengangkut limbah tinja sangat penting agar mencegah pencemaran air oleh limbah tinja. Truk pengangkut limbah tinja berperan sebagai pengangkut limbah tinja yang akan dibawa dan diolah oleh Instalasi Pengolahan Limbah Tinja (IPLT). Tetapi tetap saja ada oknum-oknum pengendara atau pekerja truk pengangkut limbah tinja yang dengan sengaja membuang limbah tinja tersebut ke tempat selain Instalasi Pengolahan Limbah Tinja. Tentunya ini sangat berbahaya dikarenakan dapat mencemari lingkungan sekitar jika hal tersebut tetap dibiarkan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibutuhkannya sebuah aplikasi untuk monitoring truk pengangkut limbah tinja yang dapat melihat dimana dan berapa berat limbah tinja yang dibawa oleh truk pengangkut tersebut. Diharapkan dengan dibuatnya aplikasi monitoring ini dapat meminimalisir oknum-oknum pengendara atau pekerja truk pengangkut limbah tinja dalam membuang limbah tinja secara sembarangan dan meminimalisir tercemarnya lingkungan oleh limbah tinja.

## 2. Dasar Teori

### 2.1. Global Positioning System (GPS)

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi yang berbasis satelit yang saling berhubungan pada orbitnya. GPS adalah satu-satunya sistem satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh didunia saat ini. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama *GPS receiver* yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS.

Cara kerja GPS sendiri adalah *GPS receiver* menerima sinyal informasi yang dipancarkan oleh satelit GPS yang berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit.



Gambar 2.1 Cara Kerja GPS[1]

### 2.2. Android

Android adalah sebuah sistem operasi *mobile* yang dikembangkan oleh Google. Android berbasis *Linux Kernel* yang dimodifikasi dan *software open source* lainnya, Android didesain terutama untuk perangkat mobile *touchscreen* seperti smartphones dan tablet.

Android merupakan sistem operasi terlaris di dunia untuk *smartphones* dari 2011 dan untuk tablet dari 2013. Per Mei 2017, Android memiliki 2 milyar pengguna aktif bulanan.

### 2.3. Firebase

Firebase merupakan suatu layanan dari Google yang dapat digunakan untuk mempermudah para pengembang aplikasi dalam mengembangkan aplikasi. Firebase menyediakan layanan dalam tiga opsi, yaitu: *SPARK* (Gratis), *FLAME* (\$25 per bulan), dan *BLAZE* (bayar sesuai pemakaian). Fitur-fitur yang disediakan oleh Firebase adalah:

- *Firebase Cloud Messaging*, dimana *Firebase Cloud Messaging* dapat mengirim dan menerima pesan lintas *platform* seperti Android, iOS, dan aplikasi *Web*.
- *Firebase Authentication*, merupakan layanan sistem otentikasi yang menerapkan kode *client-side*, sehingga pengguna dapat mendaftar dan *login*. Selain itu pengguna dapat *login* dengan *email* dan kata sandi yang disimpan di Firebase.

- *Firebase Remote Config*, adalah fitur yang digunakan untuk melakukan perubahan konfigurasi di dalam aplikasi Android / iOS, tanpa harus melakukan pembaruan aplikasi di *Play Store / App Store*.
- *Firebase Database*, adalah layanan database yang di *host* pada *cloud*. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap klien yang terhubung.
- *Firebase Storage*, adalah layanan yang dirancang untuk pengembang aplikasi yang perlu menyimpan dan menampilkan konten buatan pengguna, seperti foto atau video.
- *Firebase Hosting*, adalah layanan *hosting web* statis dan dinamis yang mendukung hosting berkas statis seperti CSS, HTML, JavaScript dan berkas lainnya.

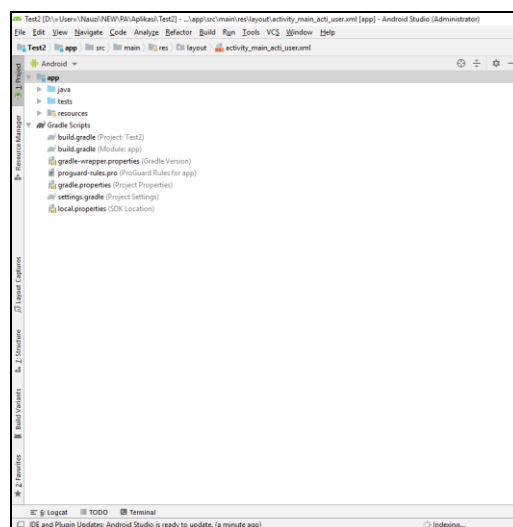
## 2.4. Android Studio

Android Studio adalah sebuah *integrated development environment (IDE)* resmi untuk sistem operasi Android, yang dibangun dari *JetBrains' IntelliJ IDEA software* yang didesain khusus untuk pengembangan Android[2].

Android Studio menawarkan fitur-fitur untuk mengembangkan aplikasi Android, seperti :

- *Support Build* berbasis Gradle
- *Lint tools* untuk menangkap performa, kebutuhan, kompatibilitas versi dan masalah lainnya
- *Template* berbasis *wizard* untuk membuat desain dan komponen Android.
- *Layout editor* yang kaya akan fitur memperbolehkan pengguna untuk *drag-and-drop* komponen UI
- Mendukung *Google Cloud Platform*, yang memperbolehkan pengguna untuk integrasi dengan *Firebase*.

Android Studio mendukung semua Bahasa pemrograman dari IntelliJ, seperti Java, C++ dan lainnya dengan ekstensi. Berikut adalah tampilan utama Android Studio pada Gambar 2.2.

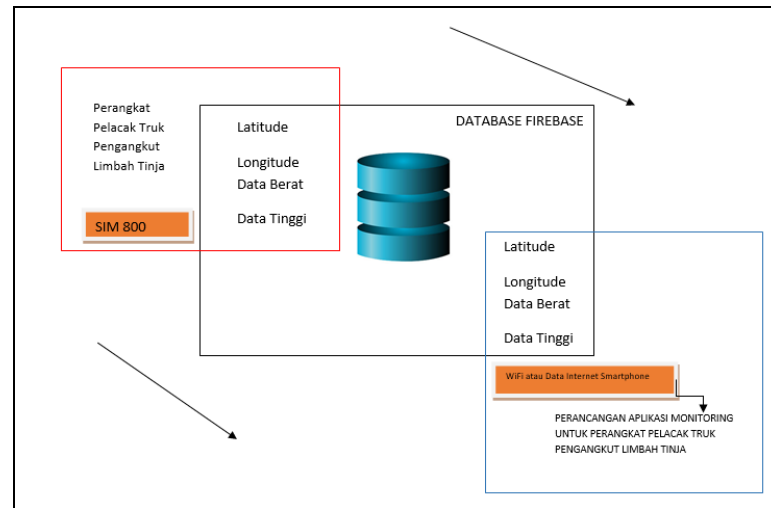


Gambar 2.2 Tampilan Utama Android Studio

### 3. Pembahasan

#### 3.1. Gambaran Sistem Usulan

Gambaran Proyek Akhir ini adalah berupa aplikasi untuk monitoring dan melacak dari perangkat pelacak truk pengangkut limbah tinja. Nama dari aplikasi ini adalah “*Waste Truck Tracker*”. Berikut adalah gambaran sistem usulan bisa dilihat pada Gambar di bawah ini.

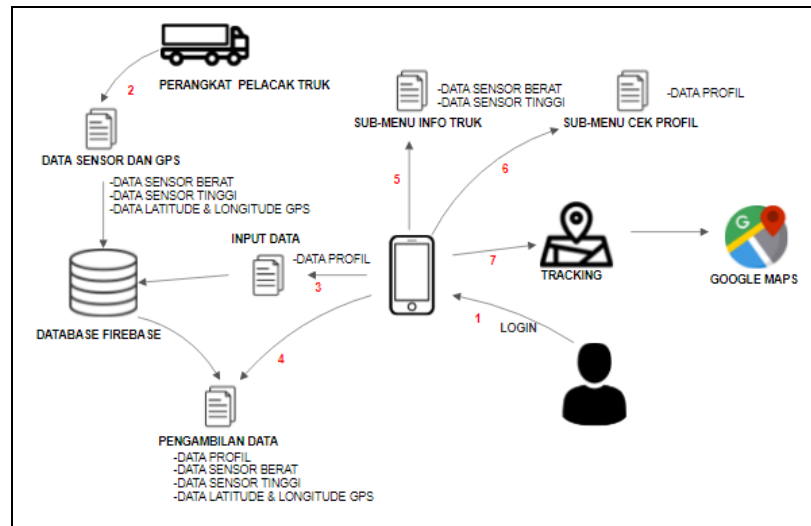


Gambar 3.1 Gambaran Sistem Usulan

Pada Gambar 3.1 di atas terdapat 3 kotak yang saling beririsan. Kotak pertama yang memiliki garis merah merupakan Perangkat Pelacak Truk Pengangkut Limbah Tinja, kotak bergaris hitam merupakan *Database*, dan Kotak bergaris biru merupakan Aplikasi. Gambaran inti dari Aplikasi ini adalah aplikasi mendapatkan data berupa Latitude, Longitude, Data Berat dan Data Tinggi isi dari perangkat yang sebelumnya telah disimpan di *Database Firebase*. Pada Aplikasi data yang telah dikirim tersebut akan diambil dari *database* untuk diolah. Data *Latitude* dan *Longitude* akan diubah menjadi koordinat pada *Google Maps* yang ada di aplikasi. Data Berat dan Data Tinggi pun ditampilkan pada *sub-menu* di Aplikasi.

#### 3.2. Topologi Sistem

Berikut adalah Topologi Sistem dari alat ke aplikasi di *smartphone*.



Gambar 3.2 Topologi Sistem

Penjelasan urutan langkah pada Gambar 3.2 di atas sebagai berikut.

1. Pengguna *login* ke aplikasi “*Waste Truck Tracker*” dengan 2 cara *login*, yaitu dengan melalui *email* atau dengan verifikasi nomor telepon.
2. Perangkat yang terpasang pada truk akan mengirimkan Data sensor seperti tinggi, berat, dan data GPS (*Latitude* dan *Longitude*) ke *Firestore*.
3. Pengguna Aplikasi dapat melakukan *input* data berupa profil.
4. Melalui internet aplikasi akan mengambil data-data yang telah tersimpan pada *database*.
5. Pada “SUB-MENU INFO TRUK” pengguna dapat melihat berat dan isi apakah tangki truk terisi atau kosong.
6. Pada “SUB-MENU CEK PROFIL” pengguna dapat melihat data profil yang sebelumnya sudah dimasukkan oleh pengguna.
7. Data GPS (*Latitude* dan *Longitude*) akan dikonversi menjadi titik koordinat pada *Google Maps* untuk mengetahui lokasi Truk sedang berada.

### 3.3. Spesifikasi Sistem

Berikut ini adalah spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan pada Proyek Akhir ini.

Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras

No	Perangkat	Jumlah	Keterangan
1	Smartphone Android ( <i>OnePlus One</i> )	1	Sebagai tempat pengujian aplikasi yang dibuat.
2	PC	1	PC digunakan untuk pembuatan Aplikasi <i>Waste Truck Tracker</i> .

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat	Jumlah	Keterangan
1	Android Studio	1	Aplikasi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi “Waste Truck Tracker” berbasis Android yang menggunakan Bahasa pemrograman JavaScript.

### 3.4. Tabel Pengujian Sistem

Tabel Pengujian Sistem disini adalah untuk melihat akurasi dari *Tracker* yang ada di aplikasi “Waste Truck Tracker” dan juga lama dari pengambilan data dari *database*. Pengujian dilakukan dengan mengecek lokasi dari alat setiap berjalan 50+ meter. Pengujian 1-5 dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan pengujian 6-10 dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.3 Pengujian 1-5



Gambar 3.4 Pengujian 6-10

Pada 2 Gambar diatas alat dipindahkan setiap  $\pm 50$  meter dan dicek berpindahnya lokasi alat dan didapatkan lokasinya pada aplikasi. Berikut tabel akurasi yang didapat dari pengujian.

Tabel 3.3 Tabel Pengujian Akurasi

No	Pengujian	Latitude (Lat)	Longitude (Lng)	Keterangan
1	1	-6.231.323	107.01288	Titik Pertama
2	2	-6.234.433	107.00803	Lat berubah -1.110, Lng berubah -485
3	3	-6.233.289	107.00868	Lat berubah +1.144, Lng berubah +65
4	4	-6.233.013	107.00887	Lat berubah +276, Lng berubah +21
5	5	-6.232.757	107.00902	Lat berubah +256, Lng berubah +15
6	6	-6.232.345	107.00935	Lat berubah +412, Lng berubah +33

Tabel 3.4 Tabel Pengujian Akurasi (Lanjutan)

<i>No</i>	<i>Pengujian</i>	<i>Latitude (Lat)</i>	<i>Longitude (Lng)</i>	<i>Keterangan</i>
7	7	-6.231.911	107.00964	Lat berubah +434, Lng berubah +29
8	8	-6.231.998	107.01019	Lat berubah -87, Lng berubah +55
9	9	-6.232.297	107.01065	Lat berubah -299, Lng berubah +46
10	10	-6.232.689	107.01161	Lat berubah -392, Lng berubah +96

Dari Tabel Data diatas didapatkan rata-rata nilai *Latitude* dan *Longitude*, nilai rata-rata dari *Latitude* adalah 441 dan nilai rata-rata dari *Longitude* adalah 84,5. Dari hasil nilai rata-rata tersebut dapat disimpulkan jika nilai *Latitude* bertambah atau berkurang sebesar  $\pm 441$  dan nilai *Longitude* bertambah atau berkurang sebesar  $\pm 84,5$  maka alat telah berpindah sebesar  $\pm 50$  meter.

Untuk lama waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan data dari *database* dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Tabel Lama Waktu

<i>No</i>	<i>Pengujian</i>	<i>Lama Waktu</i>
1	1	6 detik
2	2	6 detik
3	3	7 detik
4	4	5 detik
5	5	5 detik
6	6	6 detik
7	7	7 detik
8	8	6 detik
9	9	7 detik
10	10	7 detik

Dari Tabel diatas, dapat diambil bahwa waktu rata-rata untuk mengambil sebesar 6 detik. Pada *Tracker* di aplikasi diberi delay 5 detik untuk menampilkan marker di *Google Maps* dari data yang diambil dari *database*, sehingga waktu untuk mengambil data dari *database* ke aplikasi dapat memakan waktu 1 detik sampai 2 detik tergantung kecepatan internet yang dimiliki oleh *Smartphone*.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1. Kesimpulan

Dari serangkaian pengujian yang telah dilakukan pada sistem yang telah dibangun, maka dapat disimpulkan bahwa.

1. Sistem yang dibangun dapat melakukan *monitoring* dan *tracking*.
2. Sistem dapat menampilkan data *Latitude* dan *Longitude* yang dikirim dari alat ke *database* menjadi *marker* pada Google Maps.
3. Sistem dapat menampilkan data berat dan data tinggi yang di ubah menjadi kosong atau tidaknya tangki truk.

#### 4.2. Saran

Proyek Akhir ini tentunya perlu pengembangan lebih lanjut agar lebih baik lagi dan mudah dalam pengaplikasiannya. Beberapa poin yang harus dikembangkan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Memberikan opsi untuk menampilkan truk lainnya sehingga tidak hanya satu truk saja yang dapat di *tracking*.
2. Membuat jalur pada titik awal ke titik akhir sehingga tidak *marker* saja yang muncul pada menu *tracking*.
3. Membuat notifikasi jika truk keluar dari jalur.

#### Daftar Pustaka

- [1] A. Pranindya, "Pendeteksi dan Pelacakan Keberadaan Manusia Menggunakan Global Positioning System (GPS) Berbasis Android Melalui Google Maps Server," *Tugas Akhir*, 2014.
- [2] T. Hagos and T. Hagos, "Android Studio," in *Learn Android Studio 3*, 2018.