

## PERANCANGAN DAN REALISASI PEMESANAN TAKSI BERBASIS GIS (*GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM*) PADA ANDROID

### *Design and Realization of Taxi Ordering Based on GIS (Geographic Information System)*

Dadang Dharmawan<sup>1</sup>, Asep Mulyana, ST., MT<sup>2</sup>, Agus Ganda Permana, Ir., MT<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

[1dadangdhar6@gmail.com](mailto:dadangdhar6@gmail.com), [2asepm267@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:asepm267@tass.telkomuniversity.ac.id),

[3agusgandapermana@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:agusgandapermana@tass.telkomuniversity.ac.id)

---

#### Abstrak

Pada saat ini umumnya sistem aplikasi taksi online yang ada belum memiliki fitur yang menyediakan informasi berupa posisi taksi terdekat dari pemesan serta fitur untuk memilih sendiri oleh pemesan taksi mana yang berada di lokasi sekitar yang akan melayaninya. Taksi online yang ada saat ini dalam penentuan taksi mana yang akan melayaninya adalah dengan cara otomatis ditentukan oleh sistem. Disamping itu aplikasi taksi online yang ada belum dapat mengetahui berapa jarak taksi yang dipilih ke lokasi awal pemesan, dimana informasi ini merupakan informasi penting bagi pemesan agar dapat memperkirakan lamanya waktu untuk sampai ke lokasi awal pemesan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuat aplikasi berbasis android yang diinstalasi pada ponsel pengguna taksi dan pengemudi taksi serta perangkat keras yang dipasang pada kendaraan taksi berupa Arduino UNO yang dilengkapi modul GPS (untuk mengetahui posisi taksi), sensor microswitch yang dipasang pada tempat duduk penumpang (untuk membedakan antara taksi yang sedang ada penumpang dan yang masih kosong dimana yang sudah ada penumpang tidak lagi ditampilkan di peta), serta dilengkapi modul GPRS untuk komunikasi perangkat keras taksi dengan server penyelenggara taksi.

Dari hasil pengujian lapangan dengan melakukan uji pemesanan oleh pemesan taksi dan penerimaan pesanan oleh pengemudi taksi menunjukkan sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Selain itu dari hasil uji kinerja menunjukkan uji posisi taksi menunjukkan rata-rata jarak perbedaan antara lokasi GPS pada alat dengan lokasi GPS pada smartphone adalah 13,3 meter dan waktu respon server rata-rata 123 ms.

**Kata kunci :** *Arduino UNO, GPS, GPRS, microswitch, database, server.*

---

#### Abstract

Currently the application of the online taxi companies do not provide the feature that needed by the consumer including : which one the nearest taxi position from the consumer on the map and the features that enable which taxi to be chosen by the consumer independently. Currently the way which taxi will serve the consumer automatically determined by the system application. In addition, the existing online taxi application cannot show the the information how far exactly (in meters) the distance of selected taxi from the consumer.

To overcome those demand, in this research designed the system consisting : an Android-based application software installed on the consumer's and the taxi driver's cell phone, the Arduino UNO was installed on the

crab which equipped with a GPS module (to know the position of the crab on the map), a microswitch sensor mounted on the passenger seat (to identify which crab that exist pasanger inside to be omitted from the display of the map), the GPRS module as a communication module with the crab service provider server.

From the results of functionality field test consisting of cab order process by customer and receiving process by the cab driver was proven that the system can function properly as expected. In addition the test results of the performance show the accuracy of the position (latitude and longitude) shows the average distance difference between the GPS location on the device and the GPS location on the smartphone is 13.3 meters and the average server response time is 123 ms.

**Keywords:** *Arduino UNO, GPS, GPRS, microswitch, database, server.*

---

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Transportasi merupakan salah satu kebutuhan pokok didalam kehidupan sehari-hari. Di era informasi ini model pelayanan taksi konvensional mengalami penurunan minat konsumen, pada masa sekarang konsumen cenderung memilih transportasi daring (*online*) karena memiliki beberapa kelebihan antara lain, mudah cara pemesanannya, punya pilihan cara untuk membayar, memberikan informasi tentang pengemudi dan kendaraanya, serta harga yang relatif lebih murah dibanding taksi konvensional.

Untuk meningkatkan pelayanan, perusahaan-perusahaan taksi *online* telah melakukan berbagai perbaikan baik dari segi *server* maupun aplikasi yang digunakan. Akan tetapi, untuk saat ini pengguna layanan taksi *online* tidak dapat mengetahui lokasi calon *driver* untuk memperkirakan lamanya waktu tunggu bagi penumpang saat *driver* menjemput ke lokasi yang dipilih.

Oleh karena itu dalam proyek akhir ini dirancang suatu perangkat (*prototype*) yang merupakan sistem untuk memberi fasilitas yang lebih maju dalam hal layanan taksi *online*, dimana penumpang dapat memilih taksi mana yang diinginkan dan dapat melihat jarak taksi terdekat yang berada di sekitarnya.

### **1.2 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah :

1. Membuat sistem yang dapat mengetahui lokasi (*latitude* dan *longitude*) pada kendaraan, agar penumpang dapat mengetahui dimana posisi taksi berada.
2. Membuat aplikasi yang dapat mengambil data posisi (*latitude* dan *longitude*) dari firebase (*database*).
3. Membuat aplikasi taksi daring (*online*) yang dapat mengetahui jarak dari lokasi user ke taksi yang berada disekitarnya.
4. Membuat aplikasi taksi daring (*online*) yang bisa memilih sendiri taksi yang diinginkan.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi<sup>[5]</sup>.

### 2.2 Android Studio

Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu – *Integrated Development Environment* (IDE) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA. Selain merupakan editor kode IntelliJ dan alat pengembang yang berdaya guna, Android Studio menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas Anda saat membuat aplikasi Android<sup>[1]</sup>. Misalnya :

- Sistem versi berbasis Gradle yang fleksibel.
- Emulator yang cepat dan kaya fitur.
- Lingkungan yang menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat Android.
- *Instant Run* untuk mendorong perubahan ke aplikasi yang berjalan tanpa membuat APK baru.
- *Template* kode dan integrasi GitHub untuk membuat fitur aplikasi yang sama dan mengimpor kode contoh.
- Alat pengujian dan kerangka kerja yang ekstensif.
- Alat Lint untuk meningkatkan kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah-masalah lain.
- Dukungan C++ dan NDK.

### 2.3 JDK (Java Development Kit) dan SDK (Software Development Kit)

JDK adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan proses kompilasi dari kode java ke *bytecode* yang dapat dimengerti dan dapat dijalankan oleh JRE (*Java Runtime Environment*). JDK wajib terinstall pada komputer yang akan melakukan proses pembuatan aplikasi berbasis java, namun tidak wajib terinstall di komputer yang akan menjalankan aplikasi yang dibangun dengan java<sup>[7]</sup>.

Android SDK adalah *tools API* (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java<sup>[5]</sup>.

### 2.4 GIS (Geographic Information System)

*Geographic Information System* (GIS) atau Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem yang terdiri dari *software* dan *hardware*, data dan pengguna serta institusi untuk menyimpan data yang berhubungan dengan semua fenomena yang ada di muka bumi. Data-data yang berupa detail fakta, kondisi dan informasi disimpan dalam suatu basis data dan akan digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti analisis, manipulasi, penyajian dan sebagainya<sup>[4]</sup>.

### 2.5 Firebase

Firebase adalah BaaS (*Backend as a Service*) yang saat ini dimiliki oleh Google. Firebase ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pekerjaan *Mobile Apps Developer*<sup>[3]</sup>.

Firebase memungkinkan kita untuk menggunakan NoSQL database yang dishare kepada semua *user*, dan ketika terjadi perubahan data pada database tersebut, *user* akan segera mendapatkan *update* data secara *real*

*time*. Tetapi bukan berarti *database* ini tidak mempunyai unsur keamanan, karena kita bisa mengatur hak akses yang berbeda untuk setiap *user*. Salah satu fitur yang menarik adalah aplikasi bisa menyimpan data secara lokal ketika tidak ada koneksi internet, kemudian melakukan sync data segera setelah mendapatkan kembali koneksi internet<sup>[3]</sup>.

## 2.6 Arduino UNO

Arduino merupakan mikrokontroler berbasis ATmega328P yang bersifat *opensource*. Merupakan perangkat yang dapat membuat peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang mudah digunakan. Arduino board dapat menerima *input* dan *output* untuk menjalankan program yang dibuat. Arduino memiliki 14 pin digital *input/output* (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator Kristal, sebuah koneksi USB, konektor sumber tegangan, header ICSP, dan sebuah tombol reset<sup>[2]</sup>.

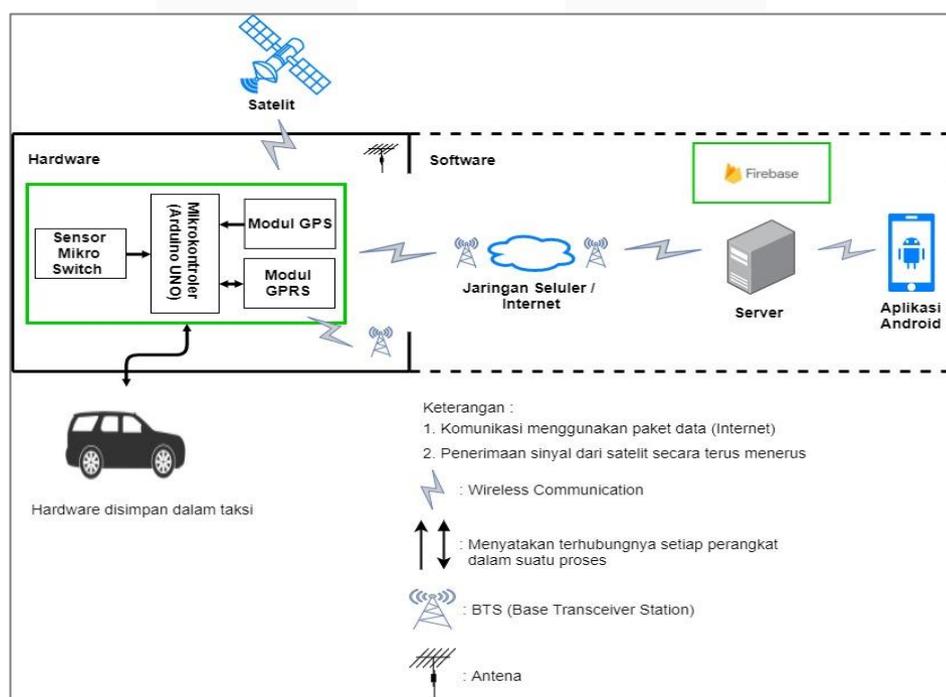
## 2.7 Modul GPS

*Global Positioning System* (GPS) merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunaanya dimana dia berada (secara global) dipermukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital<sup>[6]</sup>.

GPS adalah satu-satunya sistem satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh didunia saat ini. GPS menggunakan konstelasi 27 buah satelit yang mengorbit bumi, dimana sebuah GPS *receiver* menerima informasi dari tiga atau lebih satelit<sup>[6]</sup>. Modul GPS yang digunakan pada proyek akhir ini adalah SIM808.

## 3. Perancangan Sistem

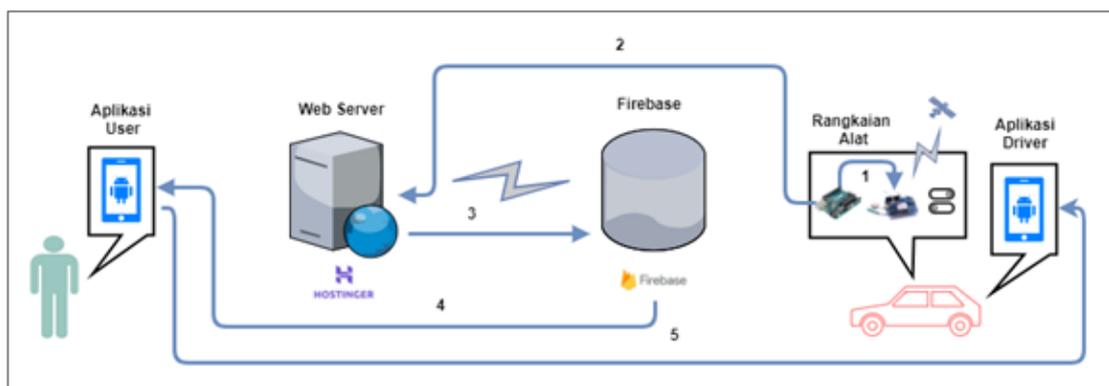
### 3.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Gambar 3.1 rancangan sistem yang dibangun oleh perangkat keras terdiri dari Arduino UNO, Modul GPS dan GPRS SIM808 dan sensor *microswitch* yang ditempatkan pada kendaraan taksi, perangkat lunak aplikasi berbasis android yang diinstalasi pada ponsel pemesan taksi dan pengemudi taksi, serta perangkat lunak basis data pada server penyelenggara layanan taksi. Fungsi Arduino UNO adalah sebagai alat untuk mengendalikan komponen elektronika yang terhubung dengannya, Modul GPS sebagai penerima data lokasi (*latitude* dan *longitude*), Modul GPRS untuk koneksi ke internet dan Sensor *Microswitch* berfungsi untuk memberhentikan aplikasi menerima data lokasi (*latitude* dan *longitude*) dari Firebase. Firebase sendiri mempunyai fungsi untuk menyimpan data lokasi (*latitude* dan *longitude*) yang diterima oleh Modul GPS.

### 3.2 Arsitektur Sistem dan Cara Kerja



Gambar 3.2 Arsitektur Sistem Pemesanan

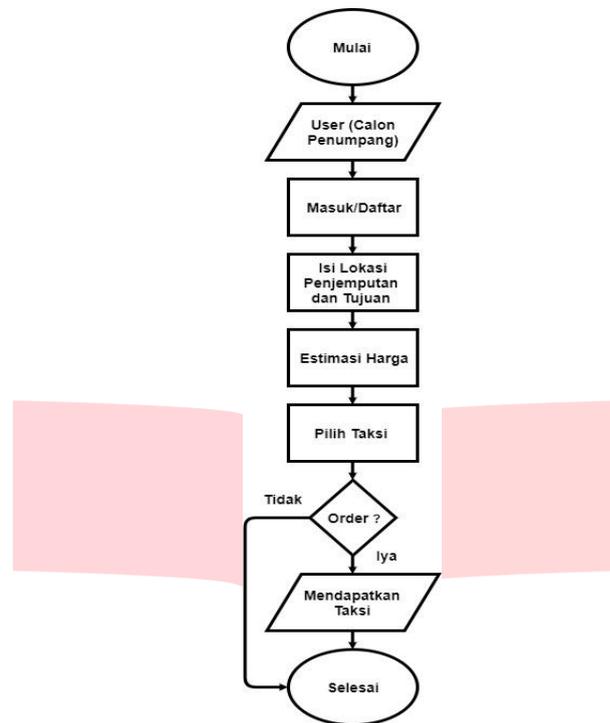
#### 3.2.1 Bagian dan Fungsi

Gambar 3.2 merupakan arsitektur sistem rancangan. Setiap perangkat saling terintegrasi satu sama lain untuk melakukan pemesanan dari aplikasi *user* dan menerima pemesanan dari aplikasi *driver*. Berikut adalah fungsi dari setiap perangkat diatas :

1. Aplikasi *User*  
Aplikai User mempunyai fungsi untuk melakukan pemesanan taksi, dan mempunyai fitur yang bisa mengetahui jarak taksi ke pemesan dan memilih secara manual taksi yang diinginkan.
2. Aplikasi *Driver*  
Aplikasi *Driver* berfungsi sebagai aplikasi yang menerima pesan taksi dari aplikasi *user*.
3. Web Server  
Pada proyek akhir ini web server mempunyai fungsi sebagai perantara untuk arduino pengiriman data kordinat (*Latitude* dan *Longitude*) ke *database* (Firebase).
4. *Database*  
*Database* mempunyai fungsi sebagai pusat untuk menyimpan data kordinat (*Latitude* dan *Longitude*), data *user* dan *driver* yang menggunakan aplikasi, dan data lokasi penjemputan dan tujuan.

### 3.2.2 Cara Kerja Sistem

#### 3.2.2.1 Mekanisme Pemesanan

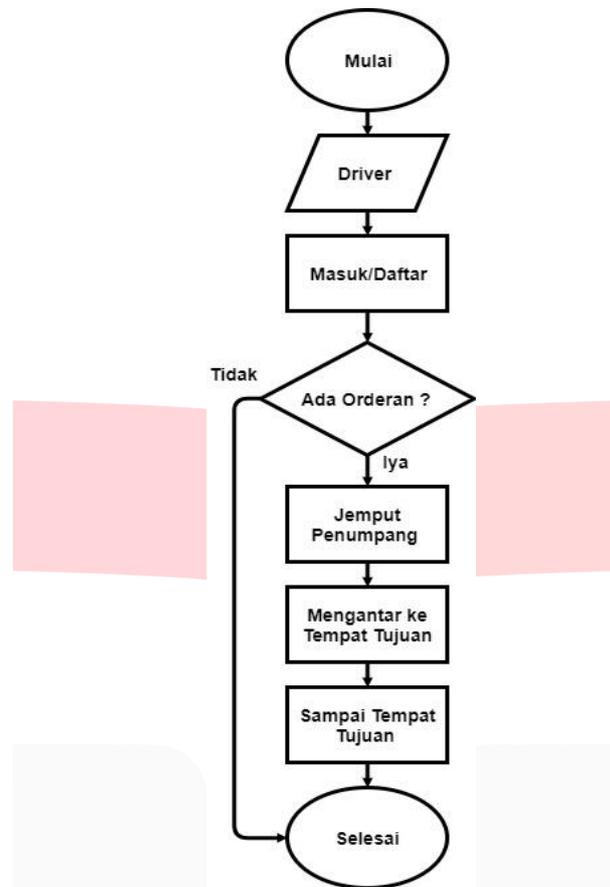


**Gambar 3.3 Mekanisme Pemesanan Taksi Online**

Penjelasan tentang mekanisme pemesanan taksi daring (*online*) :

1. Calon penumpang melakukan pendaftaran terlebih dahulu di halaman awal sebelum mengisi lokasi penjemputan dan tujuan, data yang harus disiapkan pada saat mendaftar adalah, Nama Lengkap, Nomor Telepon, Email dan *Password*.
2. Calon penumpang mengisi lokasi penjemputan dan lokasi tujuan.
3. Calon penumpang akan menerima estimasi harga sesuai dengan harga yang diterapkan oleh aplikasi taksi daring (*online*) tersebut, yaitu 4.000/KM.
4. Calon penumpang akan memilih taksi sesuai keinginan, berdasarkan jarak dari taksi ke lokasi penjemputan.
5. Setelah proses *order* selesai, calon penumpang akan mendapatkan data *driver* taksi yang dipesan, data yang didapatkan adalah, Nama *Driver*, Nomor Polisi dan Nomor Telepon.
6. Taksi akan datang ke lokasi penjemputan dan mengantarkan penumpang ke lokasi tujuan. Selesai.

### 3.2.2.2 Mekanisme Penerimaan Pesanan



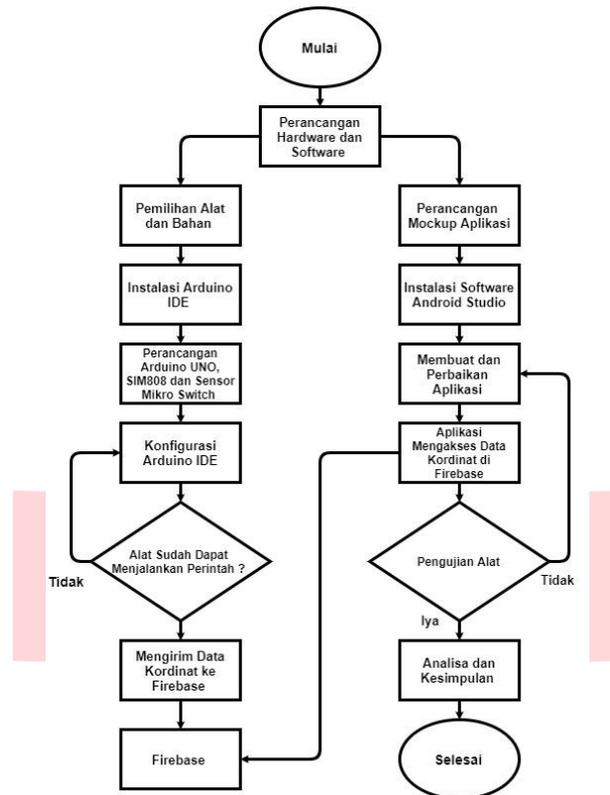
**Gambar 3.4 Mekanisme Penerimaan Order Taksi Online**

Penjelasan mekanisme penerimaan pesanan :

1. *Driver* melakukan pendaftaran terlebih dahulu di halaman awal, data yang harus disiapkan pada saat mendaftar sebagai driver taksi adalah, Nama Lengkap, Email, Nomor Telepon, Nomor Polisi dan *Password*.
2. *Driver* menerima orderan.
3. *Driver* menjemput penumpang.
4. *Driver* mengantarkan penumpang ke tempat tujuan.
5. *Driver* sampai di tempat tujuan. Selesai.

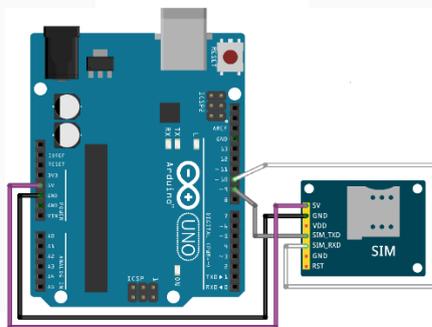
### 3.3 Perancangan dan Implementasi

Tahapan perancangan sistem secara keseluruhan diperlihatkan pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Diagram Alir Pengerjaan

### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras



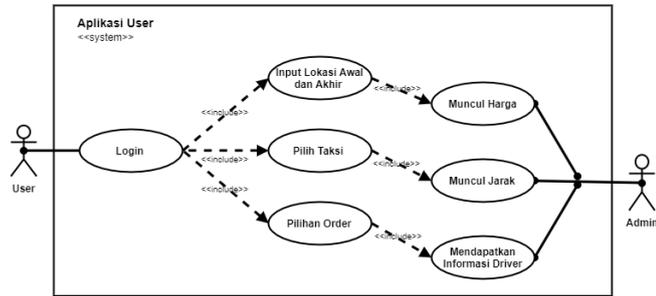
Gambar 3.6 Rangkaian Alat

Berikut adalah hubungan antara pin Arduino UNO dengan SIM808 (Modul GPRS dan GPS).

- Pin 10 I/O (Input/Output) pada Arduino dihubungkan dengan Pin RX pada SIM808 sebagai jalur pengiriman data dari Arduino ke SIM808.
- Pin 9 I/O (Input/Output) pada Arduino dihubungkan dengan PIN TX pada SIM808 sebagai jalur pengiriman data dari SIM808 ke Arduino.
- Pin 7 VCC (5V) pada Arduino dihubungkan dengan VCC pada SIM808 sebagai catuan daya.
- Pin 8 (GND) pada Arduino dihubungkan dengan pin GND pada SIM808.

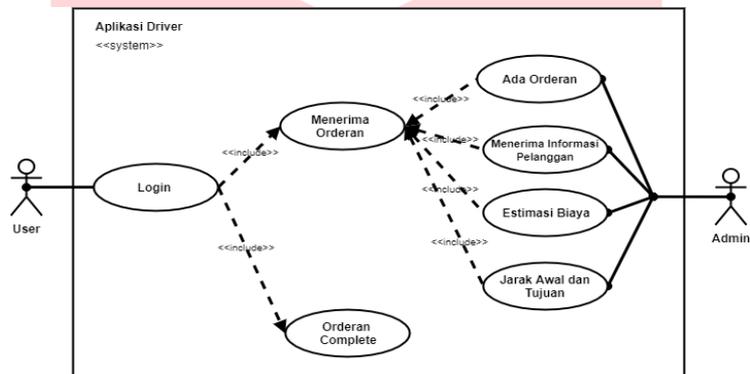
### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (Aplikasi pada Smartphone)

#### 3.3.2.1 Use Case Diagram User



Gambar 3.7 Use Case Diagram Aplikasi User

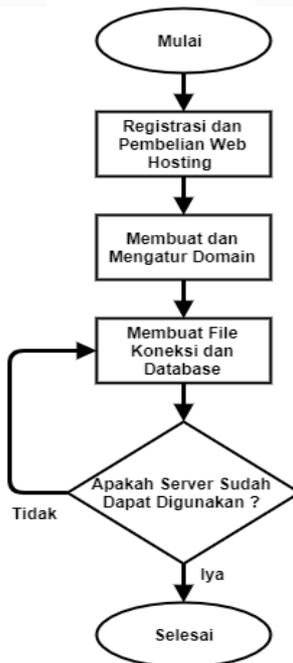
#### 3.3.2.2 Use Case Diagram Driver



Gambar 3.8 Use Case Diagram Aplikasi Driver

### 3.3.3 Perancangan Web Server

Pada tahap ini menjelaskan proses konfigurasi server. Berikut ini adalah blok diagram alir pada server.



Gambar 3.9 Diagram Alir Konfigurasi Server

Selanjutnya dalam implementasi, server tersebut di-hosting dengan alamat url : <https://www.hostinger.co.id/>

#### 4. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan meliputi uji fungsionalitas dan uji kinerja (performansi).

##### 4.1 Pengujian Fungsionalitas

Dalam pengujian fungsionalitas, dilakukan uji lapangan berupa pengujian aplikasi *user* (melakukan pemesanan) dan aplikasi *driver* (menerima pesanan).

###### 4.1.1 Aplikasi User

Dalam pengujian ini dilakukan fungsionalitas pemesanan sebagai berikut :

- *Input* Email dan Password.
- *Input* Lokasi Awal.
- *Input* Lokasi Tujuan.
- Menekan Tombol Mobil pada *Maps*.
- Tahap Order Selesai.

Dari pengujian tersebut semua berfungsi sebagaimana mestinya.

###### 4.1.2 Aplikasi Driver

Sedangkan dalam pengujian ini dilakukan fungsionalitas pemesanan sebagai berikut :

- *Input* Email dan *Password*.
- Menekan Tombol *Accepted*.
- Menekan Tombol *Complete*.
- (Selesai) Orderan Pindah ke Tab Completed.

Dari pengujian tersebut semua berfungsi sebagaimana mestinya.

#### 4.2 Pengujian Kinerja

Dalam pengujian kinerja yang dilakukan adalah akurasi titik lokasi (uji kinerja perangkat GPS), dan uji kinerja :

- Dari hasil pengukuran akurasi lokasi dengan membandingkan menggunakan *smartphone* diperoleh rata-rata 13,3 meter perbedaan antara jarak lokasi GPS alat dengan lokasi GPS pada *smartphone*.
- Sedangkan dari pengukuran *delay* (yakni rata-rata lamanya waktu respon) dalam penggunaan aplikasi *user* dan *driver*) diperoleh rata-rata 123 mili detik.

#### 5. Penutup

##### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil rancangan, implementasi dan pengujian sistem dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Modul GPS dapat menerima data posisi (*latitude* dan *longitude*).
2. Sistem dapat menjalankan perintah untuk mengeksekusi program kemudian mengirimkan data posisi (*latitude* dan *longitude*) ke *server* maupun *user* sesuai kebutuhan.
3. Pengguna aplikasi dapat mengetahui lokasi (*latitude* dan *longitude*) taksi.
4. Pengguna aplikasi dapat memilih taksi sendiri.

5. Pengguna aplikasi dapat melihat berapa jarak dari taksi berada ke lokasi awal pemesanan.
6. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas pada setiap halaman yang berada di aplikasi, semua fungsi mempunyai persentase tingkat keberhasilan sebesar 100%.
7. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas pada perangkat GPS, setiap pengujian lokasi mempunyai tingkat kesamaan seperti google *maps* yang ada pada handphone.

## 5.2 Saran

Unuk penelitian berikutnya dapat diharapkan dapat dilakukan : :

1. Dapat menambahkan fitur chat antara *user* dan *driver*.
2. Dapat menambahkan pembayaran secara digital seperti pada aplikasi Go-Car.

## Daftar Pustaka :

- [1] Android Developers, 2018. “*Meet Android Studio*”. <https://developer.android.com/studio/intro/>. Diakses pada tanggal 26 Mei 2018
- [2] Arduino, “*Overview Arduino Uno*”. [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc). Diakses pada tanggal 25 Mei 2018
- [3] Octavianus, Boni. 2016. “[*Android*] *Apa itu Firebase ?*”. <https://coolnetkid.wordpress.com/2016/09/08/android-apa-itu-firebase/>. Diakses pada tanggal 1 Juni 2018
- [4] Prahasta, Eddy. 2002. “*Konsep-konsep dasar Sistem Informasi Geografis*”. Bandung : Penerbit Informatika. Diakses pada tanggal 24 Mei 2018
- [5] Safaat, Nazruddin. 2011. “*Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*”. Bandung : Penerbit Informatika. Diakses pada tanggal 23 Mei 2018
- [6] Sunyoto, Andi. 2013. “*GLOBAL POSITIONING SISTEM (GPS) OVERVIEW*”. Diakses pada tanggal 2 Juni 2018
- [7] Zonaprogramer. 2016. “*Pengertian JDK*”. <https://zonaprogramer.wordpress.com/2016/05/17/189/> . Diakses pada tanggal 24 Mei 2018