

# **PROTOTIPE SISTEM LACAK KENDARAAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN MODUL SIM808 SERTA APLIKASI BERBASIS ANDROID DENGAN KERANGKA KERJA IONIC**

Dicka Ariptian Rahayu  
59413973

Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok 16424  
[dickaariptian@gmail.com](mailto:dickaariptian@gmail.com)

## **ABSTRAKSI**

Sering terjadinya pencurian kendaraan bermotor membuat pemilik geram terhadap pencuri. Pemilik pun tidak dapat mengetahui kemana kendaraan dibawa pergi pencuri dan harus melapor ke pihak kepolisian. Sehingga dibutuhkan Sistem Lacak Kendaraan untuk melacak posisi kendaraan yang telah dicuri. Penelitian ini dibuat dalam bentuk prototipe sistem lacak kendaraan yang terdiri dari alat pelacak, aplikasi mobile dan web server. Alat pelacak untuk melacak posisi pada kendaraan bermotor yang terhubung dengan web server dan aplikasi mobile menampilkan informasi data dari web server di smartphone pemilik. Alat pelacak terdiri dari 2 komponen utama yaitu Arduino Uno dan Modul SIM808. Alat pelacak ini menerima data dari satelit dan mengirimkan data tersebut berupa koordinat latitude dan longitude ke web server melalui protokol HTTP dengan jaringan internet. Web server menyimpan dan mengolah data ke bentuk JSON dan menyediakan layanan API web services yang dibuat menggunakan PHP Native serta digunakan oleh aplikasi mobile. Aplikasi mobile dibuat berbasiskan Android dan menggunakan kerangka kerja Ionic. Komponen untuk membuat aplikasi ini adalah HTML, CSS dan JavaScript. Bahasa HTML dan CSS untuk membangun tampilan, JavaScript pada Ionic terbungkus oleh kerangka kerja Angular. Kerangka kerja Angular pada Ionic berfungsi untuk mengatur templating dan pemberian aksi pada setiap tampilan. Pada aplikasi ini, data posisi kendaraan terbaru dapat secara otomatis terbaharui apabila data API dari web server merupakan data baru. Berdasarkan hasil implementasi yang telah dilakukan bahwa Prototipe Sistem Lacak Kendaraan dapat diimplementasikan pada pemilik kendaraan dan pemilik kendaraan bisa mendapatkan informasi posisi kendaraan serta melacak posisi kendaraan yang telah hilang atau dicuri.

Kata Kunci : Prototipe, Sistem Lacak Kendaraan, Arduino Uno, Modul SIM808, Aplikasi, Kerangka Kerja Ionic.

## ABSTRACT

Frequent occurrence of motor vehicle theft makes the owner growled against thieves. The owner was not able to find out where the vehicle was taken away the thief and had to report to the police. So required Vehicle Tracking System to track the position of the vehicle that has been stolen. This research was made in the form of a prototype vehicle tracking system consisting of tracking devices, mobile applications and web servers. The tracking device for tracking positions on motor vehicles connected to web servers and mobile applications displays data information from the web server on the owner's smartphone. The tracking device consists of 2 main components: Arduino Uno and SIM808 Module. This tracking device receives data from satellites and sends the data in the form of latitude and longitude coordinates to the web server via the HTTP protocol with the internet network. Web servers store and process data into JSON forms and provide web services API services created using PHP Native as well as used by mobile applications. Mobile apps are built on Android and use the Ionic framework. Components for creating this application are HTML, CSS and JavaScript. HTML and CSS languages for building views, JavaScript on Ionic wrapped by the Angular framework. The Angular Framework on Ionic serves to regulate the templating and action of each view. In this application, the latest vehicle position data can be automatically updated if the data API of the web server is new data. Based on the results of implementation that has been done that Prototype Vehicle Tracking System can be implemented on vehicle owners and vehicle owners can get vehicle position information and track the position of vehicles that have been lost or stolen.

Keywords : Prototype, Vehicle Tracking System, Arduino Uno, SIM808 Module, Application, Ionic Framework.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Sering terjadinya pencurian kendaraan bermotor membuat pemilik geram terhadap pencuri. Sebagai contoh tempat yang sering terjadi pencurian, yaitu di tempat parkir supermarket, sekolah, rumah sakit atau bahkan di tempat ibadah. Banyak kendaraan bermotor khususnya sepeda motor yang masih belum dilengkapi sistem pengaman yang memadai. Cara yang biasa dilakukan oleh pemilik kendaraan bermotor hanya menggunakan kunci ganda ataupun alarm. Namun dalam pemakaian kunci ganda pemilik sering lupa memasangnya, bahkan beberapa pemilik enggan untuk memasangkan kunci ganda di kendaraannya.

Cara lainnya adalah pengamanan yang menggunakan alarm. Alarm ini akan berbunyi apabila kendaraan terguncang, bahkan beberapa alarm dapat berbunyi hanya dengan memukul jok kendaraan. Sehingga pemilik tidak tahu bahwa kendaraan benar dicuri atau ketidaksengajaan orang sekitar yang memukul kendaraan tersebut. Hal ini membuat panik pemilik kendaraan yang harus pergi melihat kendaraan di tempat parkir. Bunyi alarm akan menjadi acuan pemilik untuk memastikan kendaraannya hilang atau tidak. Jika pemilik tidak mendengar bunyi alarm, kendaraan akan hilang begitu saja tanpa jejak. Pemilik pun tidak dapat melacak posisi kendaraan dan harus melapor ke pihak kepolisian. Sehingga dibutuhkan Sistem Lacak Kendaraan untuk melacak posisi kendaraan yang telah dicuri.

Dalam penelitian ini diusulkan menggunakan mikrokontroler Arduino. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler. Alat pelacak yang digunakan untuk penelitian ini meliputi Arduino Uno R3, Modul SIM808, beberapa komponen penunjang dan software pendukung. Arduino Uno R3 digunakan sebagai pengontrol rangkaian elektronik, menanamkan program dan menghubungkan modul SIM808 serta komponen penunjang lainnya. Arduino ini menggunakan chipset ATmega328 dimana mempunyai memori untuk menanamkan program agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai 'otak' yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Modul SIM808 digunakan untuk menerima dan mengirim data yang telah didukung jaringan GSM/GPRS Quad-Band dan menggabungkan teknologi GPS untuk navigasi satelit.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan menggunakan arduino seperti penelitian Arduino Based Vehicle Collision Detection Using CAN Protocol yang dilakukan oleh S. Shanmathi dan C. Kamalanathan. Penelitian ini membahas tentang sistem keamanan saat mengemudikan kendaraan dengan menggunakan CAN (Control Area Network) Protocol dimana sistem ini akan mendeteksi hal-hal yang akan menyebabkan terjadinya kecelakaan dan mengirimkan sinyal ultrasonik untuk memperingatkan pengemudi sehingga pengemudi dapat mengantisipasi kecelakaan. Sistem ini didukung dengan beberapa alat dan sensor, yaitu mikrokontroler Arduino, Sensor

alkohol, Sensor benturan, Sensor ultrasonik dan Sensor kecepatan. Sistem akan mendeteksi jarak antar kendaraan saat di jalan, kecepatan yang dibutuhkan untuk berkendara pada saat tertentu, menutup pintu mobil sebelum pergi berkendara dan keberadaan uap alkohol di dalam kendaraan. (S. Shanmathi dan C. Kamalanathan, 2015).

Adapun penelitian lain yang menggunakan arduino, yaitu penelitian Arduino Based Automatic Plant Watering System yang dilakukan oleh S. V. Devika, Sk. Khamuruddeen, Sk. Khamurunnisa, Jayanth Thota dan Khalesha Shaik. Penelitian ini membahas tentang sistem penyiraman tumbuhan secara otomatis berbasis arduino. Sistem ini didukung dengan beberapa alat dan sensor, yaitu mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor kelembaban, Pompa air, Servo dan Power supply. Sistem akan menyiram tumbuhan dengan otomatis saat sensor kelembaban mengukur tingkat kelembaban di dalam tanah dan mengirimkan sinyal ke arduino jika penyiraman diperlukan. Pompa air untuk memasok air untuk tumbuhan sampai tingkat kelembaban yang diinginkan tercapai. Servo untuk menggerakkan atau memutar saat terjadi penyiraman sehingga penyiraman dapat merata. Power supply untuk memasok kebutuhan listrik dari setiap komponen. (S. V. Devika et al, 2016)

Penelitian berikutnya diusulkan untuk melacak posisi kendaraan pada kendaraan bermotor yaitu dengan memonitor atau mengamati posisi kendaraan dengan aplikasi smartphone. Dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih memudahkan untuk mendapatkan informasi dalam bentuk digital. Adanya teknologi ini peneliti membuat aplikasi yang terhubung langsung dengan alat untuk melacak posisi kendaraan pada kendaraan bermotor. Aplikasi dibuat dengan menggunakan



pemrograman berbasis web dengan kerangka kerja Ionic untuk membuat aplikasi smartphone berbasis android. Aplikasi ini akan menarik data posisi koordinat dari API web services yang akan dibuat. Kemudian aplikasi akan menampilkan peta lokasi kendaraan dengan data yang telah dikirimkan oleh alat pelacak sebelumnya. Dengan demikian pemilik dapat melacak dan mengamati kendaraan melalui aplikasi pada smartphone.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan menggunakan Ionic sebagai kerangka kerja untuk membuat aplikasi smartphone, yaitu Aplikasi Informasi Gempabumi Berbasis Android oleh Aziz Sudrajat. Tujuan pembuatan aplikasi informasi gempabumi ini yaitu untuk membangun aplikasi informasi gempabumi berbasis platform Android, memberikan informasi dengan cepat apabila pengguna yang menggunakan smartphone Android dan masyarakat Indonesia dapat mengetahui informasi gempabumi tanpa harus mengakses website resmi BMKG. Aplikasi ini mempercepat penyaluran data gempabumi kepada masyarakat Indonesia yang menggunakan smartphone Android. Pada aplikasi informasi ini, data gempabumi terbaru dapat secara otomatis terbaharui apabila data API BMKG memberikan data gempabumi terbaru. Pembuatan aplikasi informasi gempabumi ini menggunakan kerangka kerja Ionic. (Aziz Sudrajat, 2016).

Mencermati uraian di atas, peneliti membuat Prototipe Sistem Lacak Kendaraan menggunakan Arduino Uno dan Modul SIM808 serta aplikasi berbasis android yang dibuat menggunakan kerangka kerja Ionic pada smartphone. Penelitian ini bertujuan agar pemilik kendaraan mendapatkan informasi posisi kendaraan dan dapat melacak posisi kendaraan yang telah hilang atau dicuri.

## **1.2 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah membuat sebuah alat pelacak kendaraan bermotor dengan melacak posisi kendaraan melalui aplikasi mobile di smartphone. Aplikasi mobile berbasis android dibuat dengan menggunakan pemrograman berbasis web dengan kerangka kerja Ionic. Aplikasi ini ditujukan untuk pemilik kendaraan yang menggunakan sistem alat pelacak posisi kendaraan dan pengguna smartphone android. Hardware yang digunakan untuk membuat alat pelacak, yaitu Arduino Uno R3, Modul SIM808 dan beberapa komponen penunjang. Alat pelacak ini digunakan untuk kendaraan yang berada pada lingkungan terbuka. Software yang digunakan untuk membuat aplikasi, yaitu Sublime sebagai text editor, Arduino IDE sebagai text editor untuk program Arduino, Ionic sebagai kerangka kerja untuk membuat aplikasi android dan Windows 10 64-bit.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah alat pelacak dan aplikasi berbasis android yang dapat memberi informasi dan melacak posisi kendaraan yang telah hilang atau dicuri dengan menggunakan Arduino Uno dan Modul SIM808 sebagai alat pelacak.

## **1.4 Tujuan Masalah**

Prototipe Sistem Lacak Kendaraan menggunakan Arduino Uno dan Modul SIM808 serta aplikasi berbasis android yang dibuat menggunakan kerangka kerja Ionic pada smartphone bertujuan agar pemilik kendaraan mendapatkan informasi posisi kendaraan dan melacak posisi kendaraan yang telah hilang atau dicuri.

## 1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap pengerjaan yaitu sebagai berikut:

### 1. Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti mencari dan merangkum kepustakaan yang dapat menunjang pengerjaan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan dengan mempelajari buku-buku karya ilmiah, jurnal, literatur serta dokumentasi yang ada kaitannya.

### 2. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini, melakukan analisa komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan Prototipe Sistem Lacak Kendaraan, seperti mikrokontroler dan komponen elektronik yang digunakan untuk pembuatan alat pelacak, software dan library yang digunakan untuk pembuatan alat pelacak dan aplikasi mobile android.

### 3. Perancangan Sistem

- Rancang bangun secara hardware yaitu alat pelacak yang terdiri dari perancangan diagram blok dan rangkaian komponen yang digunakan, seperti rangkaian yang menghubungkan mikrokontroler Arduino Uno dengan Modul SIM808.
- Rancang bangun secara software terdiri dari mengunggah program ke dalam IC mikrokontroler dengan menggunakan software Arduino IDE, rancangan pembuatan aplikasi mobile android menggunakan kerangka kerja Ionic dan rancangan pembuatan RESTful Web Services untuk pertukaran data antar sistem.

### 4. Pembuatan Prototipe Sistem Lacak Kendaraan

Pada tahap ini, membuat alat pelacak dengan menghubungkan beberapa komponen, seperti Mikrokontroler Arduino Uno, Modul SIM808, Kabel Jumper, SIM Card, Barel Jack Adapter dan baterai 9 Volt hingga menjadi alat yang dapat digunakan untuk melacak titik posisi koordinat dari alat tersebut. Kemudian membuat program untuk alat pelacak, membuat aplikasi mobile android menggunakan kerangka kerja Ionic dan membuat layanan pertukaran data RESTful web services pada web server.

### 5. Pengujian dan Implementasi Sistem

Pada tahap ini, menguji keberhasilan alat pelacak dan aplikasi, pengambilan data serta implementasi pada kendaraan bermotor.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kendaraan

Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas Kendaraan Bermotor dan Kendaraan Tidak Bermotor. (Pasal 1 Angka 7 UU Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan).

### 2.2 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.

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi yang berbasiskan satelit yang saling berhubungan yang berada di orbitnya. Satelit-satelit itu milik Departemen

Pertahanan (Departemen of Defense) Amerika Serikat yang pertama kali diperkenalkan mulai tahun 1978 dan pada tahun 1994 sudah memakai 24 satelit. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama GPS receiver yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. Posisi diubah menjadi titik yang dikenal dengan nama Way-point nantinya akan berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi kemudian di layar pada peta elektronik.

### **2.3 Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil, RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data.

### **2.4 Arduino Uno**

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP dan tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

### **2.5 Modul SIM808**

Modul SIM808 adalah modul GSM / GPRS Quad-Band lengkap yang menggabungkan teknologi GPS untuk navigasi satelit dan bluetooth. Desain kompak yang terintegrasi GSM/GPRS, GPS dan Bluetooth dalam paket SMT secara signifikan akan menghemat waktu dan biaya bagi pelanggan untuk mengembangkan aplikasi GPS yang digunakan. Menampilkan antarmuka standar industri dan fungsi GPS, ini memungkinkan aset variabel dilacak secara mulus di lokasi manapun dan kapan saja dengan jangkauan sinyal.

### **2.6 Android**

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat bergerak dengan layar sentuh seperti smartphone dan komputer tablet. Pada awalnya Android dikembangkan oleh Android, Inc., dan dibeli oleh Google pada tahun 2005. Android bersifat open-source (sumber terbuka), yaitu lisensi perizinan yang memungkinkan perangkat lunak tersebut dimodifikasi secara bebas.

### **2.7 Ionic**

Ionic merupakan kerangka kerja (framework) yang menyediakan sejumlah kontrol antarmuka pengguna yang digunakan di aplikasi bergerak. Ionic juga merupakan framework HTML5 yang masih baru dirilis pada tahun 2013 oleh Drifty Co. Ionic adalah teknologi yang dikembangkan untuk membangun aplikasi mobile hybrid dengan powerful, cepat, mudah dan juga memiliki tampilan yang menarik. Ionic digunakan untuk membangun aplikasi mobile menggunakan teknologi website, seperti HTML, CSS, dan JavaScript (Aditya,2015).



## 2.8 API

*Application Programming Interface* (API) adalah sebuah bahasa dan format pesan yang digunakan oleh program aplikasi untuk berkomunikasi dengan sistem operasi atau program pengendalian lainnya seperti System Manajemen Database (DBMS) atau komunikasi protokol. API diimplementasikan dengan menulis fungsi panggilan atau sintaks dalam program, yang menyediakan sarana yang diperlukan untuk meminta layanan program. Pada dasarnya, program API mendefinisikan cara yang tepat bagi developer untuk meminta layanan dari program itu. Sebuah API dapat digunakan untuk memungkinkan aplikasi lain atau pihak ketiga dan para pengembang untuk memanfaatkan fasilitas-fasilitas pada API tersebut. Beberapa API yang banyak digunakan oleh pengembang diantaranya adalah Google Map API, Twitter API, dan Facebook API (Anonim,2016).

## 2.9 JavaScript Object Notation

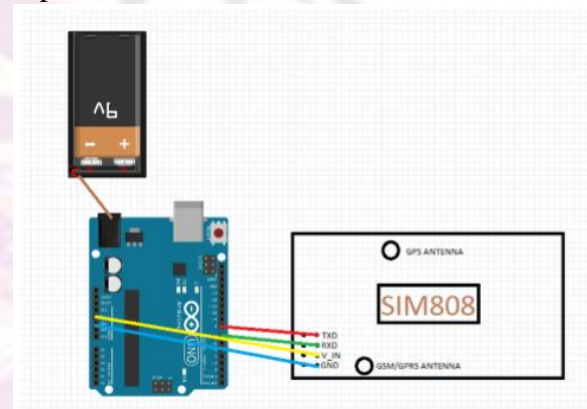
JavaScript Object Notation (JSON) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemrograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 - Desember 1999.

Walaupun JSON didasarkan pada subset bahasa pemrograman JavaScript, JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada suatu bahasa. Kode untuk pengolahan dan pembuatan data JSON telah tersedia untuk banyak jenis bahasa pemrograman. Sehingga memudahkan para pengembang untuk melakukan pertukaran data pada aplikasinya (Anonim,2016).

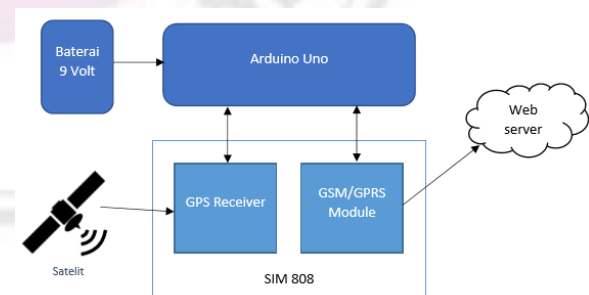
## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Perancangan Rangkaian Alat Pelacak

Perancangan rangkaian alat pelacak adalah perancangan komponen-komponen alat yang dirangkai menjadi satu kesatuan sistem agar dapat menerima data posisi koordinat latitude dan longitude dari alat tersebut dari satelit serta mengirim data ke database server. Komponen-komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper, seperti berikut:



Gambar 3.1 Rangkaian Alat Pelacak



Gambar 3.2 Diagram Blok Alat Pelacak

Pada Arduino Uno diberi input daya sebesar 9 volt dari baterai melalui power plug. Lalu pin power 5 volt dari arduino dihubungkan ke pin V\_IN SIM808 untuk memberi daya listrik sehingga dapat berfungsi. Pin GND power arduino dihubungkan ke pin GND SIM808. Untuk

mengirim dan menerima data, pin 7 arduino sebagai TXD yang dihubungkan ke pin RXD SIM808 dan pin 8 arduino sebagai RXD yang dihubungkan ke pin TXD SIM808. GPS antenna dihubungkan ke soket GPS. GSM/GPRS antena dihubungkan ke soket GSM/GPRS.

Pada Gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa baterai 9 volt memberi daya listrik semua komponen melalui power plug arduino dan diteruskan ke SIM 808. Arduino Uno sebagai mikrokontroller menjalankan program yang telah ditanamkan berupa menyalakan fitur GSM/GPRS dan GPS, menerima data posisi koordinat latitude dan longitude ke satelit, kemudian dikirim kembali menggunakan metode POST dengan protokol HTTP ke database server.

### 3.2 Perancangan RESTful Web Services

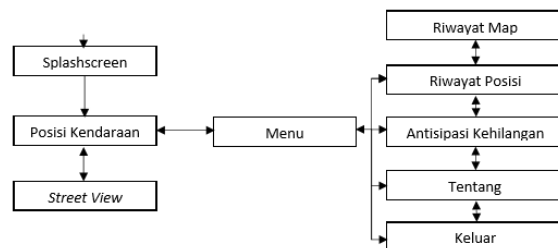
Perancangan ini digunakan untuk melakukan pertukaran data antar sistem atau aplikasi. Web services dibuat menggunakan PHP native untuk menerima data dari alat pelacak dan terhubung dengan database server serta mengubah data dalam bentuk JSON. Pada web services ini, data yang dikirim oleh alat pelacak akan diterima dengan metode GET dari params latitude dan longitude pada URL HTTP serta data disimpan pada database server.

Tabel 3.1 Struktur Database

No	Nama	Type	Default	Key
1	Id	Int(3)	None	Primary
2	Waktu	Datetime	Current_timestamp	
3	Latitude	Varchar(10)	None	

4	Longitude	Varchar(10)	none	
---	-----------	-------------	------	--

### 3.3 Perancangan Struktur Navigasi Aplikasi



Gambar 3.3 Struktur Navigasi Aplikasi Mobile

Struktur navigasi ini dimulai dari splashscreen, yang berlanjut secara otomatis ke tampilan posisi kendaraan. Pada tampilan menu akan terdapat 5 kategori yang berupa item-item atau pada struktur navigasi ini dikatakan sebagai menu posisi kendaraan, riwayat posisi, antisipasi kehilangan, tentang dan keluar.

### 3.4 Perancangan Storyboard

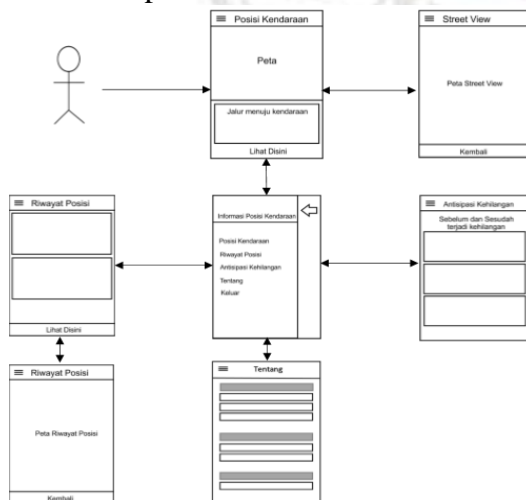
Perancangan storyboard adalah perancangan tentang jalan cerita atau alur cerita dari aplikasi yang disajikan dalam bentuk gambar. Storyboard ini akan menggambarkan tentang alur dari aplikasi informasi posisi kendaraan. User atau pengguna akan disajikan beberapa menu untuk memilih tampilan informasi yang ingin ditampilkan pada smartphone pengguna.

Pengguna akan dihadapkan dengan 4 pilihan menu yang diatur oleh tampilan sidemenu dan satu button keluar untuk menutup aplikasi. Menu pada aplikasi ini terdiri dari menu posisi kendaraan, menu riwayat posisi, menu antisipasi kehilangan dan menu tentang. Apabila pengguna memilih menu posisi kendaraan, maka akan muncul posisi terkini smartphone dan informasi posisi kendaraan. Informasi tersebut disajikan dalam peta dari Google



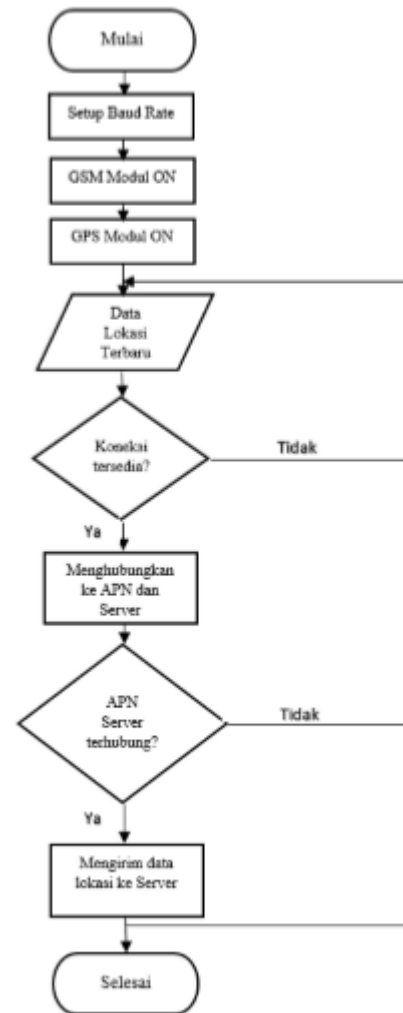
Maps dan terdapat informasi posisi terkini smartphone, posisi kendaraan, tanggal dan jam terdeteksi dan jalur dari posisi terkini pengguna sampai posisi kendaraan. Pada menu ini terdapat 1 menu tambahan, yaitu menu Street View untuk melihat kondisi lingkungan sekitar pada titik posisi kendaraan. Apabila pengguna memilih menu riwayat posisi, maka akan muncul informasi riwayat posisi kendaraan. Informasi tersebut disajikan dalam bentuk list card berupa tanggal dan jam terdeteksi serta titik koordinat latitude dan longitude.

Pada menu ini terdapat satu menu tambahan, yaitu titik-titik koordinat yang pernah dilewati kendaraan dalam bentuk peta dari Google Maps. Apabila pengguna memilih menu antisipasi kehilangan, maka akan muncul tips atau langkah-langkah untuk pengguna cara mengantisipasi agar kendaraan tidak mudah hilang maupun setelah kendaraan hilang. Informasi disajikan dalam bentuk gambar dan dideskripsikan pada setiap informasi antisipasi kehilangan. Apabila pengguna memilih menu tentang, akan muncul informasi tentang pembuat, library dan software yang digunakan untuk membuat aplikasi ini. Menu keluar untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 3.4 Storyboard Aplikasi Mobile

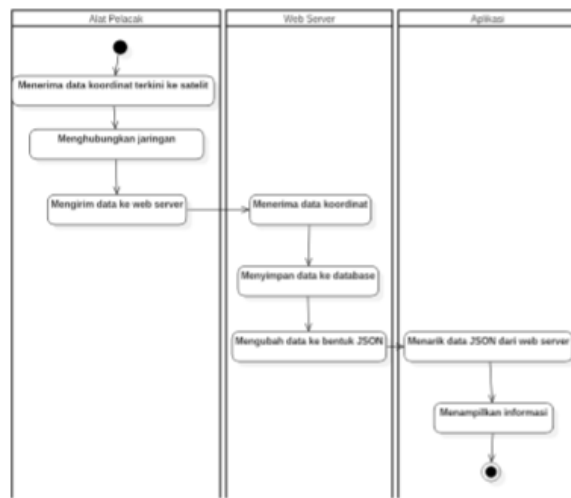
### 3.5 Perancangan Alur Program



Gambar 3.5 Flowchart Alat Pelacak

Pada Gambar 3.5 menjelaskan bahwa program akan mengatur baud rate arduino uno dan SIM 808 terlebih dahulu. Kemudian menyalakan fitur GSM Modul dan GPS Modul. Setelah menyalakan GPS Modul, program menerima data posisi koordinat alat tersebut ke satelit. GSM Modul memeriksa koneksi jaringan yang ada. Saat koneksi jaringan tersedia, GSM Modul akan menghubungkan dengan APN dan Server untuk mengirim data lokasi yang telah diterima ke database server. Program akan kembali berulang ketika data lokasi telah dikirim ke database server, koneksi tidak

tersedia dan tidak terhubung dengan APN dan Server.



Gambar 3.6 Activity Diagram Prototype Sistem Lacak Kendaraan

Pada gambar 3.6 menggambarkan alur aktivitas dari keseluruhan kerja sistem secara garis besar. Prototype Sistem Lacak Kendaraan dimulai dari alat pelacak menerima data posisi dari satelit dan menghubungkan jaringan ke web server. Kemudian alat pelacak mengirim data posisi ke web server. Web server menyimpan data posisi yang diterima dari alat pelacak. Data-data dikonversi ke dalam bentuk JSON untuk digunakan sebagai API web service. Aplikasi menarik data posisi JSON dari server dan menampilkan data JSON ke dalam informasi.

## 4. PENGUJIAN DAN HASIL

### 4.1 Pengujian Alat Pelacak

Pada pengujian alat pelacak membutuhkan ruangan terbuka agar satelit dapat menentukan posisi koordinat dari alat pelacak tersebut. Alat pelacak tidak mendapatkan posisi koordinat pada ruangan tertutup seperti dinding tembok yang tebal. Pengujian ini membutuhkan koneksi internet

untuk melakukan proses pengiriman data ke web server melalui protokol HTTP, sehingga SIM card harus memiliki paket data internet. Alat pelacak juga membutuhkan daya listrik untuk memasok semua komponen yang digunakan, sehingga dibutuhkan baterai agar lebih mudah pada implementasi. Pengujian ini dilakukan dengan menyimpan alat pelacak pada posisi yang sama selama pengujian berlangsung.

### 4.2 Operasional Alat Pelacak

Untuk melakukan pengujian, alat pelacak membutuhkan komponen SIM Card dan baterai. SIM Card harus memiliki paket data internet untuk mengirim data posisi koordinat GPS ke web server melalui protokol HTTP dengan jaringan GSM/GPRS. Baterai digunakan untuk memberi daya pada komponen Arduino Uno dan SIM808 agar dapat digunakan. SIM Card dimasukan ke slot yang tersedia pada SIM808 dan baterai dihubungkan ke port power jack. Berikut spesifikasi SIM Card dan baterai dalam pengujian ini:

- SIM Card: Telkomsel SIMPATI Paket Data Internet 50 MB
- Baterai: Camellion 9 Volt



Gambar 4.1 Alat Pelacak saat Pengujian

Setelah alat pelacak dihidupkan, membutuhkan waktu sekitar 2 menit untuk

mendapatkan data posisi koordinat dari alat pelacak tersebut. Data tersebut lalu dikirim ke web server melalui protokol HTTP dan web server mengubah ke bentuk data JSON serta API web services seperti gambar 4.2. Pengujian ini dilakukan selama 3 menit 28 detik.

#### 4.3 Pengujian Aplikasi pada AVD

Pada pengujian AVD (Android Virtual Device) tersebut membutuhkan Android Studio untuk membuat AVD. Peneliti membuat AVD dengan sistem operasi Nougat v7.1.1, resolusi 1080 x 1920:xhdpi, ram 1GB dengan nama device Nexus 5x.



Gambar 4.2 Tampilan Menu Posisi Kendaraan pada AVD

#### 4.4 Pengujian Aplikasi pada Pengguna

Pada pengujian ini, pengguna menggunakan perangkat smartphone Xiaomi Redmi Note 4 Snapdragon.

Jaringan	3G, HSPA, EDGE, 4G LTE,
SIM	Dual SIM, Nano SIM
Dimensi	151 x 76 x 8.5 mm
Berat	165 gram
Layar	Layar 5.5 IPS LCD, 1080 x 1920 pixels Kerapatan ~401 ppi 2.5 D Curved Glass
Sistem Operasi	OS Android v 6.0 Marshmallow MIUI 8.0
Chipset	Chipset Qualcomm MSM8953 Snapdragon 625 CPU Octa Core 2.0 GHz Cortex A53 GPU Adreno 506
Memori	RAM 2/3/4 GB Memori Internal 32 GB
Konektivitas	WIFI, 802.11 a/b/g/n Wi-Fi hotspot Bluetooth v4.0, A2DP GPS – A GPS Micro USB v 2.0 USB OTG
Sensor	Fingerprint, Accelerometer, proximity, Ambient Light, Gyroscope, Compass
Baterai	Non-Removable, Li-Ion 4100 mAh, Fast Charging

Gambar 4.3 Spesifikasi Xiaomi Redmi Note 4 Snapdragon.

Pada pengujian ini, smartphone pengguna menggunakan koneksi Wi-Fi yang tersedia. Wi-Fi yang digunakan yaitu Biznet Home Internet dengan koneksi internet 50 Mbps. Dalam pengujian ini, pengguna membuka aplikasi Ionic selama pengujian.



Gambar 4.5 Tampilan Menu Posisi Kendaraan pada Smartphone Pengguna



#### 4.5 Implementasi Prototipe Sistem Lacak Kendaraan

Setelah melakukan pengujian alat pelacak, pengujian aplikasi pada AVD dan pengujian aplikasi pada pengguna, implementasi dibutuhkan untuk mengetahui sejauh mana Prototipe Sistem Lacak Kendaraan ini dapat bekerja dengan baik. Implementasi dilakukan dengan menggunakan sepeda motor dengan titik mulai atau awal dari tempat parkir Wisma Kostan Onan Said, Jl. Kapuk, Beji, Depok menuju Toko Makaroni Ngehe Echo, Jl. Margonda Raya, Depok melewati Jl. Kapuk – Jl. Kedoya Raya – Jl. Mahali, Beji, Depok. Spesifikasi yang digunakan pada implementasi ini, sebagai berikut:

- Sepeda Motor
  - Yamaha Mio M3 125
  - Kecepatan Rata-rata 15-25 Km/Jam
  - Dilakukan pada Malam hari
- Alat Pelacak
  - SIM Card: Telkomsel SIMPATI Paket Data Internet 50 MB
  - Baterai: Camellion 9 Volt
- Smartphone
  - Xiaomi Redmi Note 4 Snapdragon



Gambar 4.6 Alat Pelacak disimpan pada Sepeda Motor

Alat pelacak harus disimpan pada tempat aman agar pencuri tidak dapat melihat adanya alat pelacak pada kendaraan tersebut. Alat pelacak disimpan pada tempat yang tidak terpengaruh oleh kondisi panas mesin. Ketika alat pelacak sudah dinyalakan dan dapat mengirimkan data posisi, sepeda motor melakukan perjalanan dari tempat parkir Wisma Kostan Onan Said, Jl. Kapuk, Beji, Depok menuju Toko Makaroni Ngehe Echo, Jl. Margonda Raya, Depok melewati Jl. Kapuk – Jl. Kedoya Raya – Jl. Mahali, Beji, Depok dengan kecepatan rata-rata 15-25 km/jam. Pengguna dapat mengawasi atau melacak dengan membuka aplikasi Ionic yang telah dibuat dan telah ter-install pada smartphone.



Gambar 4.7 Tampilan Posisi Awal Sepeda Motor pada Aplikasi saat Implementasi



Gambar 4.8 Tampilan Posisi Akhir Sepeda Motor pada Aplikasi saat Implementasi

Pada gambar 4.7 dan gambar 4.8 merupakan tampilan posisi awal dan akhir sepeda motor pada aplikasi yang dibuka oleh pengguna saat implementasi berlangsung.



Gambar 4.9 Tampilan Menu Street View pada Aplikasi saat Implementasi

Pada gambar 4.19 merupakan titik posisi akhir sepeda motor yaitu di depan

Toko Makaroni Ngehe, Jl. Margonda Raya, Depok dan mode street view pada aplikasi Ionic yang telah dibuat.



Gambar 4.10 Tampilan Menu Peta Riwayat Posisi pada Aplikasi saat Implementasi

Pada gambar 4.10 merupakan tampilan menu peta riwayat posisi pada aplikasi smartphone saat implementasi berlangsung. Informasi pada menu riwayat posisi dan peta riwayat posisi merupakan 10 titik terakhir yang terdeteksi atau tersimpan pada database server. Pada saat di Jl. Mahali, pengemudi melewati jalan satu arah ke arah Jl. Margonda Raya. Sehingga ketika posisi tiba di Jl. Margonda Raya, peta mendeteksi bahwa Jl. Mahali merupakan satu jalur ke arah Jl. Kedoya Raya dan jalur pemberitahuan pun berubah ke arah Jl. Kober.



Gambar 4.11 Tampilan Menu Antisipasi Kehilangan Aplikasi saat Implementasi



Gambar 4.12 Tampilan Tentang pada Aplikasi saat Implementasi

#### 4.6 Hasil Implementasi Prototipe Sistem Lacak Kendaraan

Hasil pengujian pada implementasi Prototipe Sistem Lacak Kendaraan dapat dilihat pada gambar 4.13 dalam bentuk data JSON yang diambil dari web server.

Tabel 4.1 Data JSON saat Implementasi

Id	Waktu (Jam)	Latitude	Longitude	Selisih Waktu (Detik) ( $\Delta Id = Id_{n+1} - Id_n$ ), $n > 0$
1	23:27:58	-6.3687582	106.83553	0
2	23:28:18	-6.3687582	106.83553	20
3	23:28:41	-6.3687534	106.83553	23
4	23:29:12	-6.3675399	106.83700	31
5	23:29:41	-6.3668952	106.83711	29
6	23:30:01	-6.3660336	106.83698	20
7	23:30:21	-6.3654299	106.83665	20
8	23:30:44	-6.3647466	106.83654	23
9	23:31:03	-6.3642235	106.83605	19
10	23:31:26	-6.3633065	106.83596	23
11	23:31:58	-6.3629384	106.83508	32
12	23:32:15	-6.3632536	106.83393	17
13	23:32:36	-6.3636551	106.83374	19
14	23:32:56	-6.3645668	106.83390	20
Jumlah				276
Rata-rata				21,23

Pada tabel 4.1 dapat dilihat data JSON saat implementasi Prototipe Sistem Lacak Kendaraan. Pada tabel tersebut menjelaskan bahwa implementasi yang dilakukan selama perjalanan sepeda motor dari tempat parkir Wisma Kostan Onan Said, Jl. Kapuk, Beji, Depok menuju Toko Makaroni Ngehe Echo, Jl. Margonda 110 Raya, Depok melewati Jl. Kapuk – Jl. Kedoya Raya – Jl. Mahali, Beji, Depok dengan kecepatan rata-rata 15-25 km/jam, alat pelacak dapat mengirim 14 data posisi koordinat ke database server dengan selisih waktu rata-rata 21,3 detik tiap data. Waktu yang ditempuh selama implementasi berlangsung adalah 4 menit 58 detik. Waktu tercepat alat pelacak mengirim data posisi koordinat adalah 17 detik. Waktu terlama alat pelacak mengirim data posisi koordinat adalah 32 detik.

Pada implementasi yang dilakukan selama 4 menit 58 detik, terdapat 14 data yang terkirim ke web server yaitu terdiri dari data latitude dan longitude. Pengujian dengan durasi 1 hari menghabiskan kurang



1,2 MB untuk mengirim data ke web server. Sehingga SIM Card dengan paket data internet 50 MB cukup untuk mengirim data ke web server selama sebulan.

## **5. PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Penelitian ini membahas tentang pembuatan Prototipe Sistem Lacak Kendaraan menggunakan Arduino Uno dan Modul SIM808 serta Aplikasi Berbasis Android dengan Kerangka Kerja Ionic. Prototipe Sistem Lacak Kendaraan ini terdiri dari 3 komponen utama, yaitu alat pelacak, aplikasi mobile dan web server.

Pembuatan alat pelacak ini menggunakan Arduino Uno dan Modul SIM808 serta komponen penunjang lainnya dengan library yang digunakan untuk menjalankan program yang dibuat. Alat pelacak sebagai pengirim informasi posisi kendaraan ke web server dengan memanfaatkan sinyal GPS untuk menerima posisi latitude dan longitude dari satelit dan GSM/GPRS melalui protokol HTTP untuk mengirim data tersebut. Pembuatan aplikasi ini menggunakan Android SDK, Cordova dan Ionic sebagai library yang digunakan. Aplikasi memanfaatkan API yang dibuat oleh web server sehingga dapat menampilkan informasi tentang posisi kendaraan pada peta dengan memanfaatkan Google Maps, riwayat posisi kendaraan, antisipasi kehilangan dan tentang pembuatan aplikasi.

Aplikasi ini membutuhkan koneksi internet dalam penggunaannya, apabila pada smartphone pengguna tidak terkoneksi internet, maka aplikasi tidak dapat memuat data informasi posisi kendaraan. Pembuatan web services menggunakan PHP Native dengan hosting berkas pada web server

online. Web server digunakan untuk RESTful web services sebagai API yaitu menyimpan data yang dikirim oleh pelacak dan mengubah data tersebut menjadi data JSON sehingga dapat digunakan oleh aplikasi yang telah dibuat menggunakan Ionic.

Berdasarkan hasil implementasi yang telah dilakukan, Prototipe Sistem Lacak Kendaraan ini dapat digunakan pada pemilik kendaraan dan pemilik kendaraan bisa mendapatkan informasi posisi kendaraan serta melacak posisi kendaraan yang telah hilang atau dicuri.

### **5.2 Saran**

Prototipe Sistem Lacak Kendaraan masih terdapat kekurangan. Kekurangan tersebut terdapat pada alat pelacak yang masih menggunakan baterai nonrechargeable dan pengiriman data ke web server membutuhkan selisih waktu tiap data karena Modul SIM808 tidak dapat menjalankan GPS dan GSM/GPRS secara bersamaan. Selain itu aplikasi ini belum memanfaatkan Ionic Push yang berfungsi untuk memberikan Push Notification. Apabila terdapat data posisi kendaraan terbaru, smartphone pengguna mendapatkan notifikasi mengenai informasi posisi kendaraan terbaru.

Disarankan untuk alat pelacak dapat menggunakan baterai rechargeable atau dapat diisi ulang, modul GPS yang dapat digunakan pada ruangan tertutup dan modul yang dapat menjalankan GPS dan GSM/GPRS secara bersamaan. Sehingga tidak ada selisih waktu antara data sebelumnya dan data posisi dapat dikirim setiap detik. Ionic Push dapat digunakan dengan meningkatkan versi Ionic yang terbaru. Sehingga Push Notification dapat

digunakan ketika ada data posisi kendaraan baru pada database server.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Shanmathi, S., Kamalanathan, C. 2015. *Arduino Based Vehicle Collision Detection Using CAN Protocol*. International Journal on Networking and Security - ISSN: 4567-7860.

[2] Devika et al., 2014. *Arduino Based Automatic Plant Watering System*. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering - ISSN: 2277 128X

[3] Sudrajat, Aziz. 2016. *Pembuatan Aplikasi Informasi Gempabumi Berbasis Android*. EPaper Library Universitas Gunadarma.

[4] Republik Indonesia. 1992. *Pasal 1 Angka 6 UU Nomor 14 Tahun 1992 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. Lembaran Negara RI Tahun 1992, No. 14. Sekretariat Negara. Jakarta.

[5] Republik Indonesia. 1992. *Pasal 1 Angka 7 UU Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. . Lembaran Negara RI Tahun 1992, No. 22. Sekretariat Negara. Jakarta.

[6] Wahyono, Teguh. 2004. *Sistem Informasi (Konsep Dasar, Analisis, Desain dan Implementasi)*. Graha Ilmu:Yogyakarta

[7] Sunyoto, Andi. 2007. *Pemanfaatan Modul GPS Receiver dan Telepon Selular untuk Wide Area Vehicle Tracking*. Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007) Yogyakarta - ISSN : 1978 – 9777

[8] Andrianto, Heri., Darmawan, Aan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung, INFORMATIKA. ISBN: 602-1514-81-8

[9] Habibi, Wildan. 2010. *Model Dan Interkoneksi Global Positioning System*. Jakarta : Jurnal ITS

[10] Hanafi, Donni. 2006. *Mengungkap Cara Kerja GPS Receiver (Global Positioning System)*.Jurnal ITB. Vol 7 :2

[11] Rochim, Taufiq. 2002. *Sistem Informasi*. Bandung : ITB 2002

[12] Dharwiyanti, Sri. 2003. *Pengantar Unified Modeling Language (UML)*. Jakarta:IlmuKomputer.com

[13] Fatta, Hanif AL. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta : ANDI.

[14] Kadir, Abdur. 2013. *Javascript & JQuery*. Yogyakarta : Andi.

[15] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta:ANDI OFFSET

[16] Hernawan, Hery. 2002. *Pengenalan Mikrokontroler*. Staffsite Universitas Gunadarma.  
([http://staffsite.gunadarma.ac.id/hery\\_h](http://staffsite.gunadarma.ac.id/hery_h), diakses Juni 2017)

[17] Anonim, Arduino Uno.  
<https://arduino.cc/en/main/arduinoboarduno>  
(Online; diakses pada Juni 2017)

[18] Anonim, Modul SIM808.  
<http://simcom.ee/modules/gsm-gprsgnss/sim808>. (Online; diakses pada Juni 2017)

[19] Anonim, Ionic.  
<http://ionicframework.com/> (Online; diakses Mei 2017)

[20] Anonim. *Mudahnya Memahami Application Programming Interface (API)*,  
<http://www.jejaring.web.id>, (Online; diakses pada Juni 2017)

