

## SIMULASI APLIKASI MONITORING KERETA API BERBASIS ANDROID

Natriya Faisal Rachman<sup>1</sup>, Email : natriya@pengajar.ppi.ac.id  
Sunardi<sup>2</sup>, Email : sunardi@ppi.ac.id

<sup>1,2</sup> Teknologi Elektro Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

### ABSTRAK

Kereta api adalah transportasi massal yang mengutamakan ketepatan waktu serta terjadwal dalam penyelenggaraan perkeretaapian. Penelitian ini memudahkan konsumen dalam melihat realisasi perjalanan kereta api secara digital dengan menggunakan pengembang program Delphi. Input program berasal dari titik koordinat yang dideteksi oleh modul GPS dan selanjutnya dikirim pada database oleh modul wifi NodeMCU. Database yang digunakan tipe database MySQL. Data primer yang digunakan berupa titik kordinat stasiun yang akan dilewati maupun simulasi titik kordinat yang akan dilalui oleh modul. Penelitian memakai model *Linier Sequential Model (LSM)* dengan 4 tahap yang berulang yaitu tahapan menganalisis, studi literatur, desain atau perancangan, perakitan dengan pengkodean, dan pengujian. Pengujian dilakukan dengan cara simulasi maupun penerapan langsung pada lapangan. Pemrograman modul nodeMCU dan GPS menggunakan menggunakan bantuan arduino IDE untuk dapat menghubungkan modul dengan database. Selanjutnya database akan dihubungkan pada aplikasi penampil yang akan dibuat dengan pengembang program Delphi.

**Kata kunci : Kereta api, Delphi, NodeMCU, Database, MySQL, Android**

### ABSTRACT

*The train is a mass transportation mode that prioritizes timeliness and is scheduled in the operation of railways. This research aims to make it easier for consumers to see the realization of the train journey digitally by using the Delphi program developer. Program input comes from the coordinates detected by the GPS module and then sent to the database by the NodeMCU wifi module. The database used is the MySQL database type. Primary data used in the form of a coordinate point of the station to be passed as well as a simulation of the coordinate point that will be passed by the module. This research was conducted in stages following the Linear Sequential Model (LSM), which consisted of 4 repetitive stages, namely the stages of analysis and study of literature, design, assembly (hardware-assembly), and coding (coding-software), and testing. Testing is done through simulation and direct application on the customer. NodeMCU and GPS module programming use to help of Arduino IDE software suitable to connect modules to the database. Then the database will be linked to the viewer application that will be created with the Delphi program developer.*

**Keywords: Train, Delphi, NodeMCU, Database, MySQL, Android**

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkeretaapian di Indonesia merupakan salah satu moda transportasi yang menyediakan jasa pengangkutan massal. Perkeretaapian memiliki karakteristik ketepatan waktu yang signifikan dan terjadwal. Sebagai salah satu penyelenggara perkeretaapian PT Kereta Api Indonesia menyediakan pelayanan yang handal baik dalam segi pelayanan maupun jasa angkut penumpang dan barang.

Pada era modern ini digitalisasi disetiap lini sangat diperlukan guna menunjang kehandalan dalam segi pelayanan maupun keamanan suatu sistem. Seperti halnya pemesanan tiket yang saat ini dapat di akses secara media digital yang memudahkan pengguna dalam mengakses moda penyedia jasa pengangkutan. Begitu pula perlu adanya digitalisasi dalam pembuatan Railway Arrival time

Semakin banyak pengguna transprotasi kereta maka dibutuhkan nya sebuah aplikasi untuk

mengetahui jadwal dan letak kereta secara real time. Dengan aplikasi secara real time tersebut dapat diketahui datangnya kereta secara tepat waktu atau terlambat. Maka dari itu dibuatnya aplikasi Railway Arrival time ini merujuk dari permasalahan tersebut, sehingga dalam penelitian ini mengambil judul “Aplikasi Monitoring Letak Kereta Api Berbasis Android”. Maksud dari penelitian ini adalah membuat alat yang dapat menjadi sumber pengembangan teknologi perkeretaapian dalam pembuatan Railway Arrival time. Identifikasi masalah sebagai berikut: (1) Bagaimana penumpang mengetahui letak kereta api secara realtime? (2) Bagaimana merancang perangkat untuk mendapatkan letak kereta secara realtime?

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini sebagaimana telah dilakukan oleh Naufal Anas (2014) dengan judul “Aplikasi GPS Kereta Api Sebagai Informasi Bagi Penumpang Berbasis Atmega”. Hasil penelitian ini berupa pemberitahuan kepada penumpang akan jarak kereta dengan stasiun secara real time dan kecepatan kereta melalui media visual dan suara. [1] Berdasarkan hasil analisa penelitian tersebut modul GPS sangat membantu dalam menentukan titik kordinat letak kereta secara real time dengan tingkat kesalahan penghitungan jarak rata rata 3,14 meter dengan kesalahan terbesar 9,11 meter serta kesalahan penghitungan kecepatan rata rata 0.95 km/jam dengan kesalahan terbesar 3.95 km/jam.

Selanjutnya pada tahun 2017 penelitian dilakukan oleh Sapta Oryza, Adhitya Bhawiyuga dan Mochammad Hannats dengan judul “Implementasi Tracking Kereta Api dengan menggunakan system Protokol Publish Subscribe”. Hasil dari penelitian ini perbandingan pengiriman data kordinat dari GPS yang menggunakan XML RPC prtokol dengan publish subscribe dengan metode MQTT protocol untuk lokasi keberadaan kereta. [2] Berdasarkan hasil pengujian pada penelitian tersebut disimpulkan yakni *delay* yang dihasilkan oleh protocol *publish/subscribe* lebih sedikit *delay* daripada pengiriman informasi ketika memakai protokol

XML RPC menunjukkan pada pengujian *preliminary research*. Hal ini dibuktikan ada 2 pengujian protokol, yaitu simulasi pengujian *one-to-many* serta *many-to-one*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang terdahulu berupa adanya tampilan menu aktivitas kereta secara realtime sehingga dapat diketahui kedatangan dan keberangkatan pada setiap stasiun.

## 2.2 ASPEK TEORI

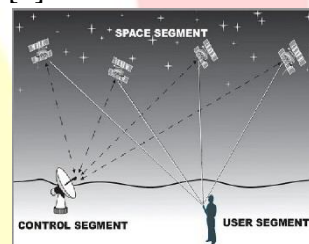
### 2.2.1 Global Positioning Sistem(GPS)

*Global Positioning Sistem* (GPS) adalah suatu sistem untuk menentukan posisi di permukaan bumi memakai menyamakan (*synchronization*) sinyal satelit. Sistem ini memakai 24 satelit menyampaikan sinyal mikro ke Bumi. [3]

GPS Tracker atau GPS Tracking adalah teknologi pengetahuan AVL (*Automated Vehicle Locater*) yang mengijinkan pemakaia untuk mengetahui letak titik atau kendaraan dalam keadaan langsung. *GPS Tracking* diterjemahkan melalui peta digital.

### 2.2.2 Cara Kerja GPS

Sistem ini memakai satelit untuk memancarkan sinyalnya kebumi dan ditangkap oleh *GPS Tracker*. GPS bertumpu pada satelit, penggunaanya ditempat yang terbuka. Dengan mentransmisikan sinyal satelit ke GPS (*portable murni*) memerlukan transmisi 3 satelit memenuhi informasi dua dimensi (lintang dan bujur), serta 4 satelit untuk 3 dimensi (ketinggian, bujur, dan lintang). [4]



**Gambar 2.1** Cara Kerja GPS

### 2.2.3 GPS Ublox NEO M8N

Pada penelitian kali ini modul GPS yang digunakan adalah berjenis uBlox Neo M8N, jenis GPS dapat diandalkan karena memiliki keakuratan yang baik dan mempunyai fitur yang yang bagus di antaranya terdapat baterai cadangan data, *built-in* elektronik kompas, dan *built-in* antenna keramik untuk menangkap sinyal dengan

kuat. Bentuk dari modul GPS uBlox Neo M8N seperti gambar 2.2 di bawah ini:



**Gambar 2.2** GPS Blox Neo M8N

**2.2.4 Node MCU V3**

Node MCU adalah pengembangan ESP 8266 dengan support e-Lua. Pada Node MCU menggunakan *micro usb port* akan dapat berfungsi *power supply* maupun pemrograman. Node MCU memiliki tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. bahasa pemrograman Lua dipakai oleh Node MCU yang merupakan *package* dari esp8266.

logika dan susunan pemrograman yang dimiliki oleh Bahasa Lua sama dengan c hanya berbeda syntax. Memakai alat *Lua loader* maupun *Lua uploder* jika memakai bahasa Lua, support dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE.



**Gambar 2.3** NodeMCU V3

Tabel 2.1 Spesifikasi NODE MCU

SPEKIFIKASI	NODEMCU
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

Board harus di Flash terlebih dahulu sebelum digunakan agar support terhadap alat yang akan digunakan. Jika memakai Arduino IDE memakai *firmware* yang cocok yaitu *firmware* keluaran dari *Ai-Thinker* yang *support AT Command*. Penggunaan *firmware NodeMCU* untuk alat *loader Firmware*. [5]

**2.2.5 Arduino Software IDE**

*IDE* singkatan dari *Integrated Development Environment*, merupakan pengembangan sebagai lingkungan karena melalui *software* dapat terintegrasi yang menggunakan Node MCU dan dilakukan pemrograman melalui sintaks pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan. Software arduino IDE ini memiliki aplikasi seperti gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Software Arduino IDE

Program menggunakan Arduino Software (IDE) dengan nama *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks serta disimpan dalam file dengan ekstensi “.ino”. fitur Arduino Software memiliki Teks editor ” untuk mempermudah kanda mmenulis kode program seperti *copy/cut/paste* dan *searching/replacing*. [6]

**2.2.6 Android**

Android merupakan aplikasi operasi khusus telepon seluler menggunakan Linux. *Open access* andalah platform Android memiliki bagi para pengguna untuk menciptakan aplikasi.



**Gambar 2.6** Android OS

**1.2.7 Android Studio**

Android Studio merupakan Integrated Development Environment (IDE) utama Google untuk mengembangkan pada platform Android. IDE Google salah satunya Android Studio,

software dapat terintegrasi dengan Google Maps menggunakan API Key yang dibuat di laman yang disediakan dari Google Maps API.



**Gambar 2.7** Android Studio

Metode Pengembangan Aplikasi Android memakai..

1.2.7.1 Metode Scrum

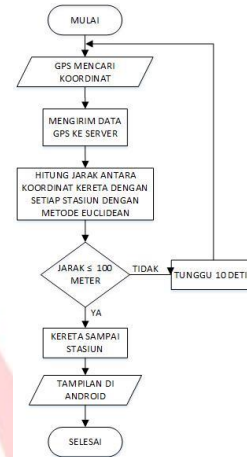
SCRUM Proses pengembangan sistem memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi. Seringkali pengguna atau lingkungan organisasi menuntut perubahan secara tiba-tiba, yang tidak diantisipasi oleh tim pengembang. Pemilihan metodologi memegang peran penting dalam kemungkinan suksesnya sebuah proyek. Scrum membuat perbedaan signifikan karena aplikasi yang dihasilkan akan disesuaikan dengan kebutuhan seiring proses pengembangan sistem. backlog adalah salah satu perbedaan penting yaitu daftar kebutuhan pengguna yang harus ada dalam aplikasi yang akan diselesaikan. backlog ini berbeda dengan metodologi yang lain ini dapat berubah pada tiap tahapan pengembangan sistem. SCRUM terdiri dari tiga fase dengan detail sebagai berikut:

1. Pregame Perencanaan: Dimulai dari backlog yang ada, termasuk jadwal dan biaya. Bila sistem baru akan dikembangkan, tahap ini akan berbentuk proses konseptualisasi dan analisa.
2. Arsitektur: mendesain bagaimana daftar backlog akan diimplementasikan. Fase ini meliputi modifikasi arsitektur sistem dan desain di tingkat pengguna.
3. Game Pengembangan Sprints: pengembangan mempertimbangkan aspek variabel waktu, harga, lokasi, dan penyelesaian. Interaksi variabel-variabel dapat menentukan akhir dari fase ini.
4. Postgame Penutupan: menjalankan aplikasi termasuk dokumentasi dan testing.

**3. METODELOGI PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alir Sistem**

Dalam penelitian ini agar sesuai hasil yang diinginkan maka perlu adanya langkah – langkah untuk mendapatkan hasil yang di inginkan.



**Gambar 3.1** Diagram keseluruhan Sistem Railway Arrival time

**3.2 Pengumpulan Data**

**3.2.1 Data primer**

Data primer yang dimiliki secara langsung oleh peneliti dalam proses penelitian. Dalam penelitian ini peneliti mendapatkan data primer melalui observasi secara langsung data pengujian pada titik kordinat yang disiapkan untuk simulasi.

**3.2.2 Data sekunder**

Data sekunder merupakan data pendukung yang didapat untuk menunjang penelitian ini. Penelitian ini data sekunder berupa jadwal keberangkatan dan kedatangan untuk simulasi.

**3.3 Analisis Data**

**3.3.1 Metode Penelitian**

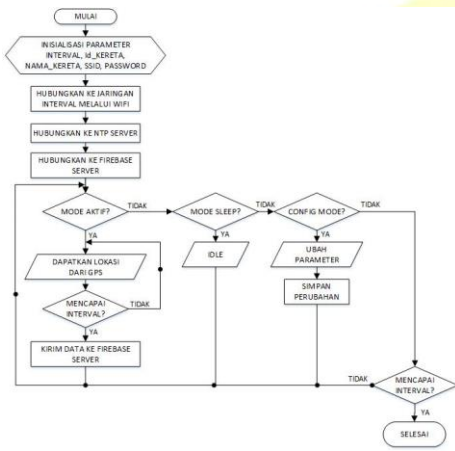
Metode penelitian menggunakan eksperimen untuk rancang bangun, dengan didukung dengan alat-alat yang lain. Pengambilan data serta pengujiannya dilakukan pada titik, Data diambil dengan observasi secara langsung, sedangkan teknik analisis data dilakukan secara deskriptif. Data pengukuran GPS dibandingkan dengan kondisi yang ada di lapangan, dilakuan analisi jika ada perbedaan. Fungsi bagian alat diamati fungsinya dan dianalisis untuk kerjanya

*Linier Sequential Model* (LSM) merupakan langkah penelitian yang mempunyai 4 tahap yang berulang yaitu tahapan analisis dan studi literatur, desain atau perancangan, pengkodean serta perakitan, dan pengujian. Tahap keempat tahapan terus berulang hingga kondisi ideal dipenuhinya yaitu sistem berfungsi dengan sesuai yang direncanakan.

### 3.4 Diagram Alir Hardware

#### 3.4.1 Modul GPS

Pada membuat aplikasi ini perlu adanya modul gps seperti gambar 3.2 sebagai masukan dan memiliki alur kerja sebagai berikut.



Gambar 3.2 Diagram Alir cara kerja Railway Arrival time

### 3.5 Perancangan Alat

#### 3.5.1 Konsep Rancang Prototype

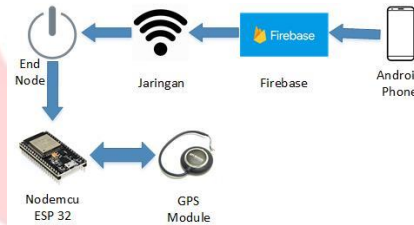
Pada rancang bangun alat ini menggunakan Node MCU dan modul GPS sebagai alat masukan data LAT dan LONG letak secara real time pada kereta api yang selanjutnya data masuk pada Database Firebase. Database yang telah ada selanjutnya diolah pada aplikasi untuk menentukan perjalanan kereta api berdasarkan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api. [7]



Gambar 3.3 Prototype Keseluruhan sistem Railway Arrival time

#### 3.5.2 Perancangan Hardware Prototype

Selain perancangan sistem, perancangan hardware juga diperlukan untuk mempermudah dalam penyusunan rancang bangun hardware. Adapun hardware yang diperlukan pada rancang bangun ini adalah antara lain handphone android, database, jaringan wifi, Node MCU, dan modul GPS Ublox M8N. Selengkapnya seperti gambar 3.4.



Gambar 3.4 Prototype Perancangan Hardware Railway Arrival time

#### 3.5.3 Pemrograman Arduino IDE

Salah satu komponen pada alat ini adalah modul *Node MCU* ESP8266 serta modul GPS Neo M8N. Untuk memberikan perintah kepada kedua modul tersebut dibutuhkan aplikasi untuk memasukan logika pemrograman. Arduino IDE yang merupakan salah satu aplikasi untuk memasukan logika pemrograman pada kedua modul tersebut. [7] Dengan bantuan tambahan beberapa *library*/ beberapa komponen tambahan sehingga pemrograman Arduino ide dapat dimasukan pada modul *Node MCU* dan modul GPS. Tampilan software arduino sepertipada gambar 3.4.

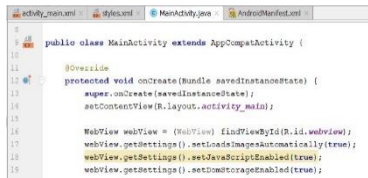
```
Local_coba
#include <Arduino.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>
```

Gambar 3.4 Program Arduino

#### 3.5.4 Pemrograman Android Studio

Dalam perancangan alat ini, android studio berperan penting sebagai software untuk membuat sebuah aplikasi android yang bisa digunakan pada handphone android.[7] Aplikasi tersebut terhubung dengan database sistem, dimana database firebase akan menerima data dari

hardware alat kemudian diteruskan kepada aplikasi android yang ada. Tampilan software android studio sepertipada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Program Android Studio

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Simulasi Pengujian

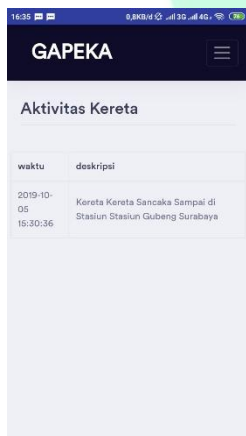
Untuk memastikan aplikasi dapat diterapkan pada lapangan maka dilakukan pengujian secara simulasi untuk mengetahui sitem kinerja alat. Simulasi dilakukan pada stasiun madiun menuju ke Surabaya Gubeng, selanjutnya membandingkan jadwal existing, realtime dan aplikasi.



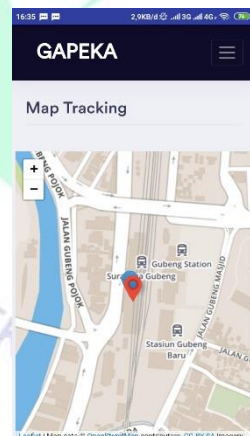
(1)



(2)



(3)



(4)

- (1) Gambar 4.1 Tahap Awal Aplikasi
- (2) Gambar 4.2 Menu Jadwal Kereta
- (3) Gambar 4.3 Menu Aktivitas Kereta
- (4) Gambar 4.4 Menu MAP Realisasi Letak

Tampilan yang akan digunakan berupa aplikasi tampilan grafik perjalanan kereta api realtime, sebelum membuka aplikasi tampilan pastikan masukan username dan password yang sudah ditentukan dalam kondisi terhubung oleh internet, selanjutnya membuka aplikasi gapeka realisasi masuk pada menu file dan pilih pada menu perjalanan kereta, pastikan kereta yang akan digunakan telah sesuai dengan hari pelaksanaan pengujian.

Modul yang telah di program untuk mengirim data GPS dihubungkan dengan sumber daya powerbank dengan daya 5V setelah daya telah terpasang langkah selanjutnya memastikan modul siap untuk dijalankan dengan cara memeriksa komponen seperti modul wifi pada Node MCU dalam kondisi berkedip yang menandakan modul telah terhubung dengan jaringan wifi yang telah diprogram sebelumnya selanjutnya memastikan modul GPS telah dalam kondisi berkedip yang menandakan modul telah mendapatkan titik kordinat berupa latitude dan longitude dan siap untuk melakukan perjalanan.

4.2 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan pada tanggal 5 Oktober 2019 dengan membawa modul GPS yang telah siap menuju ke titik yang telah ditentukan dan berhenti sejenak pada titik tersebut untuk memastikan grafik dapat terbentuk dengan menampilkan data kedatangan dan keberangkatan telah masuk pada database.

Pada gambar 4.4 dan 4.5 merupakan tampilan data kedatangan dan keberangkatan yang terbentuk dari data yang masuk pada database menampilkan grafik jadwal kedatangan dan keberangkatan kereta api dan grafik realisasi perjalanan kereta api. Pada database terdapat 6 data yang masuk dengan data pertama sebagai data kedatangan kereta api dan data terakhir sebagai waktu keberangkatan kereta api seperti gambar 4.6.

Dari beberapa percobaan yang dilakukan di dapat data bahwa modul GPS Neo 6M perlu waktu  $\pm 1$  menit untuk mendapatkan data titik yang sama dengan data *longitude* dan *latitude* yang telah di tandai pada *database*, kondisi ini dikarenakan diperlukan data *longitude* dan *latitude* yang sesuai dengan *database* tabel stasiun dengan jeda pengiriman  $\pm 12$  detik modul pada saat memasuki daerah yang telah ditandai adapun keterbatasan jarak antara titik kordinat yang ditandai yaitu 500 meter pada setiap titik sehingga pemrograman pada modul dilakukan dengan cakupan ketelitian  $\pm 5$  meter dengan data 4 digit dibelakang koma sehingga pada modul perlu adanya ketenangan letak saat memasuki titik kordinat. Data percobaan sepertipada tabel 4.1 dan 4.2.

TABEL 4.1 Simulasi Pengujian Ke 1

Hasil masukan data Stasiun	Waktu data Existing	Waktu data Realtime	Waktu data Aplikasi
Madiun	09.11	09.11	09.11
Nganjuk	09.57	10.05	10.05
Jombang	10.35	10.42	10.42
Mojokerto	11.01	11.16	11.16
Surabaya Gubeng	11.37	11.40	11.40

TABEL 4.2 Simulasi Pengujian Ke 2

Hasil masukan data Stasiun	Waktu data Existing	Waktu data Realtime	Waktu data Aplikasi
Surabaya Gubeng	07.30	07.30	07.30
Mojokerto	08.17	08.20	08.20
Jombang	08.41	08.45	08.45
Nganjuk	09.16	09.25	09.25
Madiun	10.06	10.17	10.17

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan sistem aplikasi maupun dari data hasil studi pustaka maka didapatkan hasil kesimpulan mengenai simulasi aplikasi monitoring kereta api berbasis android sebagai berikut : (1) Bagaimana penumpang mengetahui letak kereta api secara realtime? (2) Bagaimana merancang perangkat untuk mendapatkan letak kereta secara realtime?.

1. Railway Arrival Time digunakan untuk mempermudah mengetahui letak kereta api secara realtime, aplikasi ini dapat di terapkan dalam android sehingga memudahkan penumpang dalam melihat letak kereta kedatangan maupun keberangkatan.
2. Pada rancang bangun alat ini menggunakan Node MCU dan modul GPS sebagai alat masukan data LAT dan LONG

letak secara real time pada kereta api yang selanjutnya data masuk pada Database Firebase. Database yang telah ada selanjutnya diolah pada aplikasi untuk menentukan perjalanan kereta api berdasarkan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api.

### 5.2 Saran

1. Untuk hasil yang lebih baik dan meningkatkan tingkat keakurasian alat dapat menggunakan modul GPS yang lebih baik dari modul yang telah digunakan peneliti.
2. Untuk pihak penyelenggara perkeretaapian dapat memaksimalkan penggunaan GPS *tracker* pada sarana sebagai informasi terkini letak kereta pada pengguna kereta api.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Naufal A, 2014. Aplikasi GPS Pada Kereta Api salah satu Sarana Informasi Bagi Penumpang Berbasis Atmega. Makalah.
- [2] Saptya O, Adhitya B & Mochammad H, 2017. Implementasi Sistem Pelacak Kereta Api dengan Protokol Publish Subscribe, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 1, No. 9, Juni 2017, hlm. 915-924.
- [3] Sumono, S Helambang & Dedik H, 2009. Sistem Pensinyalan Transportasi Kereta Api menggunakan Visualisasi Letak

Memakai Teknologi GPS (Global Positioning System), Artikel.

- [4] Mediocto S, Denny D& Ari M, 2015. Implementasi sistem tampilan letak berbasis GPS sebagai pemandu otomatis, ISSN : 2442-5826 Volume 1, No. 3.
- [5] Wikipedia. (undated). Sistem pemosisi global . [oline]. Viewed juli 2019 . available: [https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem\\_Pemosisi\\_Global](https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_Pemosisi_Global).
- [6] embeddednesia. (undated). Seri tutorial pemrograman esp 8266. [online] viewed juli 2019. Available: <https://embeddednesia.com/v1/seri-tutorial-pemrograman-esp-8266/>
- [7] Wikipedia. (undated). Embarcadero Delphi . [online]. Available: Viewed juli 2019 [https://id.wikipedia.org/wiki/Embarcadero\\_Delphi](https://id.wikipedia.org/wiki/Embarcadero_Delphi)