



Embedded System, Internet of Things

## Rancang Bangun Sistem Pelacakan pada Penyewaan Sepeda Motor Menggunakan GPS Berbasis *Internet of Things*

Zikri Rahman<sup>1</sup>, Ratna Aisuwarya\*<sup>2</sup>, Rifki Suwandi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Departemen Teknik Komputer, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

### ARTICLE INFORMATION

Diterima Redaksi: 30 April 2023  
Revisi: 30 April 2023  
Ditebitkan Online: 30 April 2023

### KEYWORDS

Rentals, Motorcycles, GPS, RTC, IoT, Android

### CORRESPONDENCE

E-mail: [aisuwarya@fti.unand.ac.id](mailto:aisuwarya@fti.unand.ac.id)

### A B S T R A C T

Motorcycles are a means of transportation that many people choose for daily transportation. This is because motorbikes are more effective and efficient than cars. However, the rate of loss of motorbikes continues to increase, especially for motorbikes that are rented out. By designing a system that can provide comfort to vehicle renters and increase security in opening a motorbike rental business. Therefore, a system is designed that can monitor the position of motorbikes that can be monitored through an Android application. The motorcycle will be installed with a tracking system using the GPS module, RTC module and nodemcu microcontroller. The GPS module functions to determine the coordinates of the motorbike's whereabouts and is displayed on an Android-based application and the RTC module is used for scheduling notification delivery in the form of messages to tenants when the rental time is up. The results of this study are that the android application can track the position of the motorbike and make it easier for motorbike rental business owners to work.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pada saat ini sepeda motor menjadi kebutuhan mobilitas dan transportasi bagi semua orang, karena sepeda motor efektif dalam perjalanan dan juga irit dalam penggunaan bahan bakar. Apabila wisatawan berpergian ke luar kota dan tidak membawa kendaraan bermotor, maka jasa penyewaan sepeda motor menjadi pilihan yang baik untuk dipakai. [1] Penyewaan sepeda motor merupakan suatu usaha yang menggiurkan bagi kalangan pembisnis meskipun dengan modal yang cukup tinggi tetapi keuntungan dari usaha ini sebanding dengan modal yang dikeluarkan. Akan tetapi bisnis penyewaan sepeda motor tergantung kepada situasi dilingkungan sekitarnya dan rentan terjadinya kehilangan sepeda motor apabila pemilik usaha penyewaan tidak berhati-hati dalam menjalankan usaha tersebut.

Dalam usaha penyewaan sepeda motor ada rintangan yang harus dihadapi terutama kehilangan sepeda motor rentalan, sering terjadi jasa penyewaan sepeda motor yang mengalami suatu hal yang tidak diinginkan salah satunya berupa penyedia jasa penyewa sepeda motor kehilangan sepeda motor saat disewakan, ketika masih dalam proses penyewaan bisa saja pemakai jasa penyewaan membawa kabur motor yang disewakan.

Sistem pelacakan kendaraan menggunakan perangkat GPS (Global Positioning System) adalah salah satu solusi yang dapat mengurangi tindakan kriminal seperti pencurian sepeda motor yang sedang disewakan. Sistem pelacakan kendaraan merupakan rangkaian sistem yang dipasang pada kendaraan agar dapat dilacak oleh pemilik kendaraan atau pihak ketiga lainnya.

Ada beberapa penelitian sebelumnya, yaitu sistem pelacakan kendaraan menggunakan GPS dan ditampilkan pada aplikasi Android [2], akan tetapi pada penelitian ini hanya berfokus pada pelacakan kendaraan jarak jauh maupun dekat. Selanjutnya, mengenai tracking kendaraan yang mengalami kecelakaan dan dikirim melalui aplikasi Android [3], dan dapat mengirim notifikasi melalui SMS kepada pihak keluarga. Dan yang terakhir untuk membuat sebuah sistem yang dapat meminimalisir angka kecelakaan sepeda motor [4], dan memberikan notifikasi berupa lokasi kecelakaan kepada pihak keluarga ataupun polisi.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, maka penulis ingin membuat sebuah sistem dengan topik "Rancang Bangun Sistem Pelacakan Pada Penyewaan Sepeda Motor Menggunakan GPS Berbasis Internet of Things". Sistem ini digunakan untuk memonitoring keberadaan sepeda motor dan penyesuaian data konsumen pada saat transaksi penyewaan sepeda motor. Sistem

ini menggunakan modul GPS untuk mengetahui keberadaan sepeda motor, modul RTC (Real Time Clock) untuk menghitung waktu sewa kendaraan, NodeMCU untuk mengirimkan informasi lokasi titik kordinat kendaraan ke aplikasi Android dan smartphone user untuk pesan notifikasi kepada penyewa disaat waktu sewa habis. Sistem ini ditujukan ke pemilik usaha penyewaan sepeda motor untuk meminimalisir terjadinya kehilangan sepeda motor akibat dari pencurian yang dilakukan oleh pemakai jasa penyewaan sepeda motor.



**Gambar 1. Sepeda Motor**

## LANDASAN TEORI

### 1. Sistem Tracking Posisi

Sistem tracking position merupakan suatu terobosan teknologi yang berfungsi sebagai alat untuk mengetahui dimana posisi keberadaan GPS berdasarkan titik koordinat Latitude dan Longitude. GPS Tracker memungkinkan pengguna dapat melihat kondisi lingkungan dimana objek tersebut bergerak [5]. Namun tidak setiap objek dapat difungsikan sebagai media pembawa, dikarenakan bermacam-macam fungsi dari masing-masing objek tersebut, oleh karena itu pemilihan objek yang bergerak sendiri sebagai media pembawa alat GPS Tracker harus memiliki sudut penglihatan yang luas dan minim.

Untuk menentukan suatu titik tertentu GPS harus mendapatkan paling sedikit tiga buah sinyal satelit GPS. Sebuah sistem yang dapat melacak suatu posisi dari objek tersebut dengan jenis kendaraan, hewan, maupun manusia sendiri yang dapat di lacak berdasarkan titik koordinat yang berasal dari alat GPS tersebut [5]. Perangkat GPS diintegrasikan dengan respon Latitude dan Longitude dari titik Koordinat GPS. Parameter yang digunakan adalah perhitungan dan analisis akurasi koordinat dengan posisi objek, akurasi, jarak, dari titik A ke titik B.

### 2. Internet Of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana sistem memiliki kemampuan mengirimkan data melalui jaringan tanpa bantuan dari manusia atau dapat dikatakan menjalankan tugas dengan sendiri, manusia bertugas mengawasi atau memonitoring kerja sistem. IoT merupakan suatu pengembangan keilmuan yang menjanjikan untuk mempermudah kerja manusia. Pada saat sekarang IoT mengalami perkembangan yang dapat dilihat dari penemuan orang-orang. [6] IoT dapat mempermudah pekerjaan manusia dari menghemat waktu dan tenaga. Tapi kendala dari pengembangan IoT terletak dari sisi biaya yang cukup mahal serta kondisi jaringan yang sangat kompleks.

### 3. Sepeda Motor

Sepeda motor merupakan suatu alat transportasi roda dua yang berfungsi membantu segala jenis kegiatan manusia yang berkaitan dengan jarak, dalam hal ini jarak yang ditempuh dalam jarak yang jauh sehingga sepeda motor dapat membantu dan mempermudah manusia menuju tempat yang dituju dengan lebih cepat. Secara umum, kendaraan bermotor adalah jenis kendaraan dimana sistem gerakannya menggunakan peralatan teknik atau mesin [7].

### 4. Modul GPS

GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu, secara terus menerus di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca. Bagian utama dari sistem GPS adalah 24 satelit yang mengorbit Bumi di ketinggian 20.200 kilometer. Orbit satelit dirancang sehingga setiap titik di bumi dapat melihat paling sedikit empat satelit setiap saat[9].

GPS tracker atau juga biasa disebut dengan GPS tracking sendiri menggunakan teknologi AVL (Automated Vehicle Locater) yang dapat melacak lokasi kendaraan atau armada secara real time. Teknologi yang digunakan GPS tracking ini merupakan gabungan dari teknologi GPS dan GSM dalam menunjukkan koordinat objek yang kemudian diinterpretasikan lewat bentuk peta digital [10].

Modul GPS (Global Positioning System) NEO-6M memiliki ukuran modul 25x35mm dan antena 25x25mm . Modul GPS NEO-6M berfungsi sebagai penerima GPS (Global Positioning System Receiver) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi. Komunikasi antarmukanya menggunakan serial TTL (Transistor Transistor Logic) (RX/TX) yang dapat diakses dari 10 mikrokontroler yang memiliki fungsi UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) atau emulasi serial TTL [11].

Modul GPS Neo-6M ini dapat menampilkan data koordinat longitude dan Latitude yang dapat ditelusuri melalui GPS pada Google Map. Aplikasi dari modul ini melingkupi sistem navigasi, sistem keamanan terhadap kemalingan pada kendaraan / perangkat bergerak, akuisisi data pada sistem pemetaan medan, penjejak lokasi / location tracking, dsb [10].



**Gambar 2. GPS (Global Positioning System)**

### 5. Real Time Clock

RTC (Real Time Clock) merupakan chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat [13]. RTC digunakan karena RTC tidak akan terpengaruh ketika sistem

tersebut tertidur atau dalam atau dimatikan sepenuhnya, sebab RTC dapat menyimpan data sementara.



Gambar 3. Modul RTCDS1302

### 6. Telegram

Telegram adalah suatu aplikasi chatting yang tersedia di Adroid dan iOS, Windows, MacOS X, dan Linux. Telegram bisa digunakan untuk berkirim pesan teks, audio, video, foto, dokumen serta berbagai tipe dokumen lainnya. Telegram bisa dibuka pada smartpone, dan desktop [16].



Gambar 4. Telegram

### 7. NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open-source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Esperessif System. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8622. NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintergrasi dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler [17]. NodeMCU digunakan karena NodeMCU bersifat open-source dan memiliki modul Wifi yang dapat terhubung ke jaringan internet.



Gambar 5. NodeMCU

Gambar 2.1 Sensor DS18B20

### 8. Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Sketch adalah program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE. Sketch yang disimpan akan memiliki ekstensi file.ino. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman

JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++(wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah [18].



Gambar 6. Arduino IDE

### 9. Firebase

Firebase merupakan suatu layanan Database yang diberikan Google untuk mempermudah para developer aplikasi dalam mengembangkan aplikasi. Firebase memberikan solusi untuk mempercepat pekerjaan dari developer. Dengan Firebase developer aplikasi dapat fokus dalam pengembangan aplikasi tanpa memberikan kinerja yang besar untuk urusan backend. Firebase menyediakan suatu fitur yang memungkinkan developer melakukan login menggunakan email. Firebase menyediakan penyimpanan file hingga 5GB dan dapat tersinkron kedalam aplikasi [19]. Firebase dipilih karena sebagai pemula platform firebase lebih mudah dibanding yang lainnya, firebase menyediakan fitur yang mempermudah pemula.



Gambar 7. Firebase

### 10. Mit APP Inventor

MIT App Inventor adalah sebuah web open source yang dikembangkan oleh Google dan dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor ini didesain untuk para pemula dalam pemrograman dalam menciptakan aplikasi perangkat lunak khusus untuk sistem operasi Android. MIT App Inventor mempunyai dua halaman utama yaitu halaman designer dan blocks. Halaman designer berguna untuk mendesain tampilan aplikasi atau lebih dikenal dengan user interface yang dapat digunakan untuk menyempurnakan tampilan aplikasi. Sedangkan halaman blocks digunakan untuk back end pemrograman dibalik layar pada sebuah aplikasi sehingga dapat berjalan sesuai dengan apa yang kita inginkan [20]. Mit App dipilih karena untuk merancang suatu aplikasi pengguna tidak harus bisa memprogramnya, mitt app dapat merancang aplikasi dengan mudah dan efektif untuk pemula.



Gambar 8. MIT APP Inventor

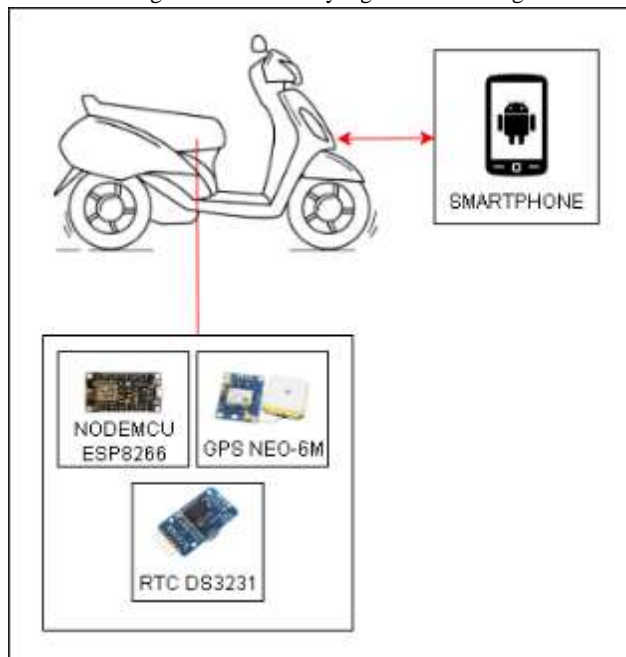
11. Android

Android adalah Sistem Operasi Mobile yang didasarkan pada versi modifikasi dari kernel Linux dan Software open source lainnya, yang dirancang terutama untuk device mobile touchscreen seperti smartphone dan tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc, dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian dibelinya pada tahun 2005. Sistem operasi Android dirilis secara resmi pada tahun 2007. Inti dari Source Code Android dikenal sebagai Android Open Source Project (AOSP), yang dilisensikan di bawah Lisensi Apache. Ini memungkinkan varian Android dikembangkan di berbagai elektronik lainnya, seperti konsol game, kamera digital, PC, dan lainnya, tentunya dengan Desain User Interface yang berbeda-beda [21].

Metodologi Penelitian

Rancangan Umum Sistem

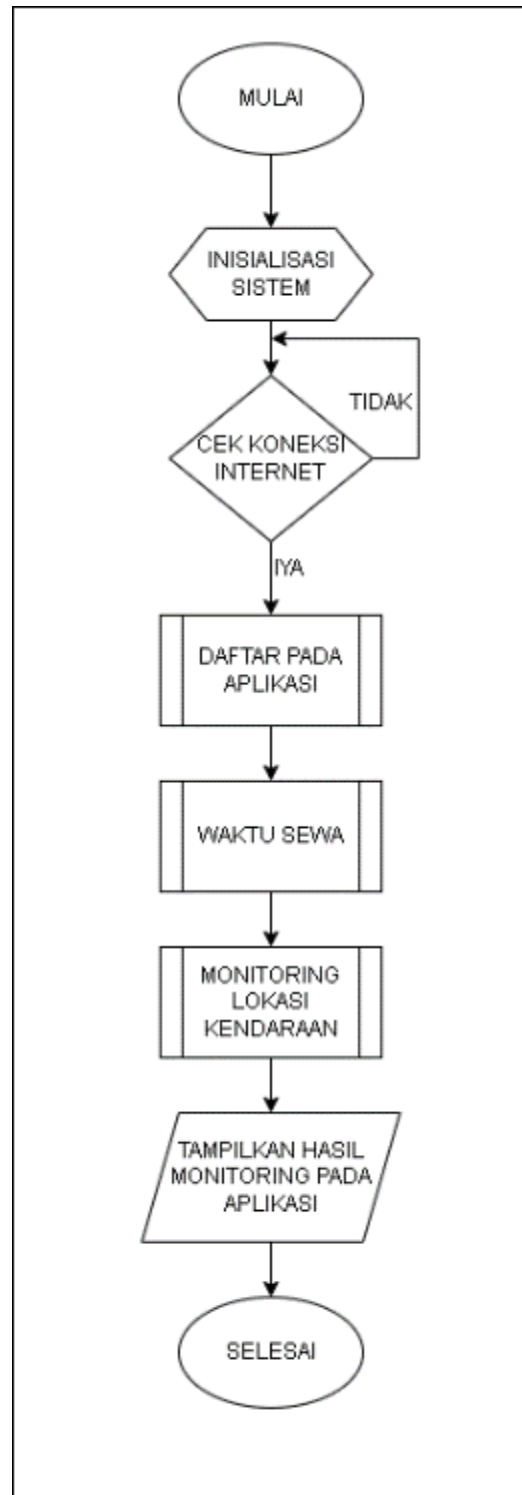
Rancangan umum sistem merupakan rancangan sistem yang mencakup komponen-komponen yang digunakan pada sistem. Berikut rancangan umum sistem yang akan dirancang:



Gambar 9. Rancangan Umum Sistem

Rancangan Proses

Berikut rancangan proses sistem yang ditampilkan dalam flowchart:

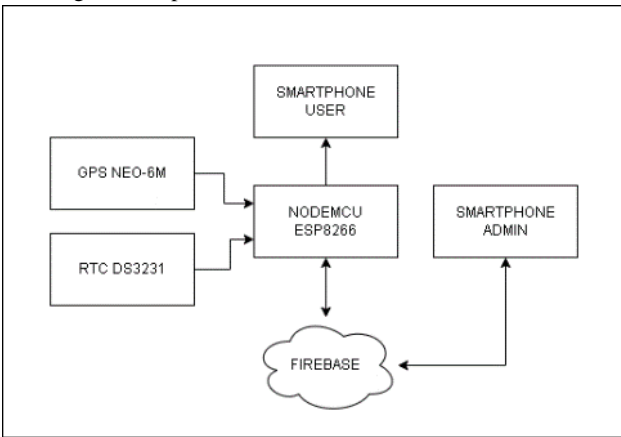


Gambar 10. Flowchart Rancangan Proses

Berdasarkan Gambar 10 hal yang pertama dilakukan sistem ialah melakukan inialisasi sistem terhadap perangkat yang digunakan, selanjutnya dilakukan pengecekan koneksi internet apakah sudah terhubung atau tidak. Jika sudah terhubung maka akan masuk ke halaman login pada aplikasi Android.pada aplikasi akan dilakukan pendaftaran penyewa dan penentuan berapa lama waktu sewa yang akan dilakukan penyewaan sepeda motor. Jika sudah berhasil proses pendaftaran pada aplikasi maka pemilik jasa penyewaan nantinya dapat melakukan proses memonitoring lokasi kendaraan dan hasil monitoring pada aplikasi.

**Rancangan Perangkat Keras**

Untuk rancangan perangkat keras sistem ditampilkan dalam bentuk gambar seperti Gambar 3 berikut:

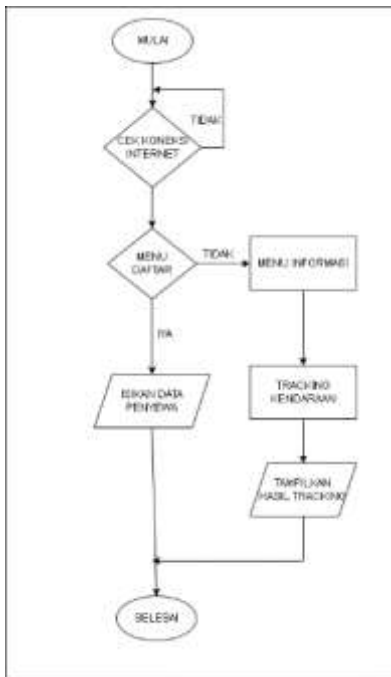


**Gambar 11. Blok Diagram Sistem**

Pada Gambar 11 diatas digunakan modul GPS Neo-6m untuk mendeteksi posisi sepeda motor dan mengimkan data titik koordinat ke Firebase yang disimpan sementara kemudian akan diteruskan ke aplikasi Android, yang mana aplikasi Android dapat menampilkan lokasi keberadaan kendaraan berupa Google Map. Dan RTC DS3231 digunakan untuk menghitung waktu sewa pada sepeda motor dan mengatur waktu notifikasi peringatan kepada konsumen 1 jam sebelum waktu sewa kendaraan habis. Lalu smartphone user akan menerima pesan sebagai pesan peringatan disaat waktu sewa sudah habis.

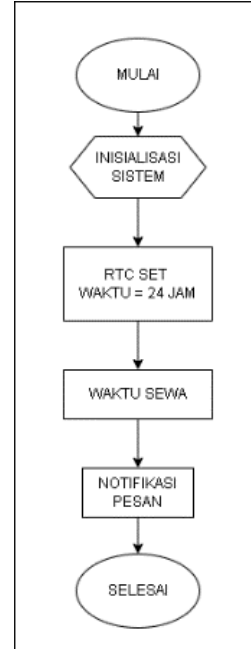
**Rancangan Perangkat Lunak**

Pada perancangan proses perangkat lunak dilakukan pemrograman dengan menggunakan Mit App Inventor untuk merancang aplikasi Android. Flowchart rancangan perangkat lunak ini menjelaskan bagaimana sistem monitoring kendaraan berbasis IoT. Berikut merupakan flowchart perancangan perangkat lunak sistem:



**Gambar 12. Flowchart Rancangan Perangkat Lunak Aplikasi Android**

Gambar 12 diatas merupakan flowchart rancangan aplikasi. Hal yang pertama dilakukan sistem ialah melakukan pengecekan koneksi internet apakah sudah atau belum terhubung ke internet. Selanjutnya akan muncul halaman pemilihan menu untuk daftar atau informasi. Pada menu daftar akan dilakukan pengisian data penyewa sepeda motor oleh admin dan pada menu informasi terdapat proses pemilihan tracking untuk dilakukan pelacakan dan ditampilkan pada aplikasi Android tersebut.



**Gambar 13. Flowchart Rancangan Perangkat Lunak Pada Modul RTC**

Pada Gambar 13 diaatas dapat dijelaskan bahwa, pertama dilakukan inisialisasi terhadap sistem, selanjutnya RTC akan mulai menghitung waktu sewa sepeda motor. Waktu = 24 jam jika waktu sewa akan habis maka pesan notifikasi kepada penyewa secara berulang.



**Gambar 14. Flowchart Rancangan Perangkat Lunak Pada Modul GPS**

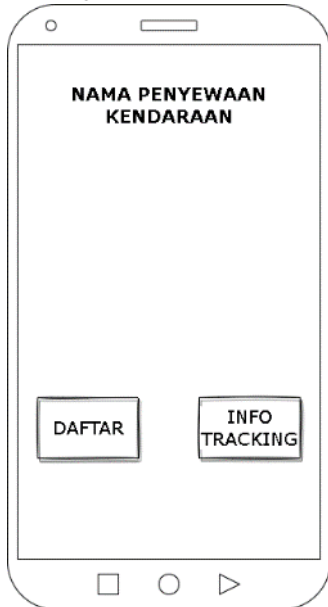
Berdasarkan Gambar 14 di atas dapat dijelaskan rancangan perangkat lunak pada modul GPS. Hal pertama yang dilakukan ialah melakukan inisialisasi sensor, setelah itu GPS akan melakukan proses pembacaan titik koordinat pada sepeda motor, untuk pembacaan titik koordinat pada sepeda motor akan dilakukan update data pada Firebase dan aplikasi. Hasil dari pembacaan titik koordinat tersebut nantinya dapat dilakukan tracking pada menu info yang ada pada aplikasi Android yang dirancang.

**Rancangan Aplikasi Android**

Rancangan aplikasi Android merupakan perancangan user interface aplikasi yang akan digunakan untuk menampilkan data hasil pengolahan dari NodeMCU ESP8266.

**Layout 1**

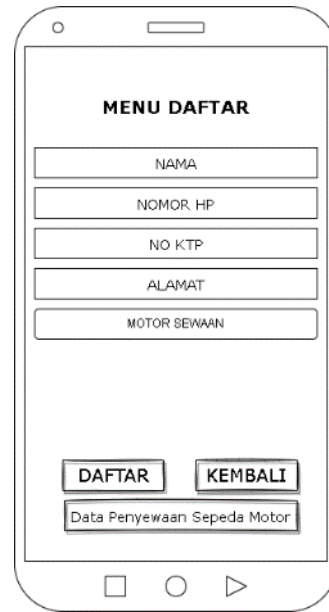
Layout 1 merupakan tampilan pada halaman utama ketika aplikasi baru saja diaktifkan. Pada halaman ini terdapat 2 pilihan yaitu button Daftar yang berfungsi untuk melakukan pendaftaran dan button Info Tracking yang berfungsi untuk melakukan pencarian informasi tentang kendaraan yang sedang digunakan atau melakukan tracking kendaraan.



Gambar 15. Layout 1 Aplikasi

**Layout 2**

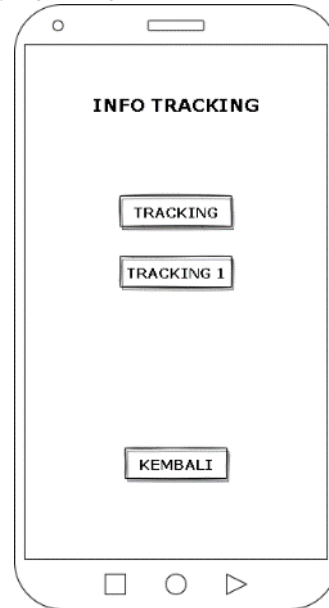
Layout 2 merupakan tampilan yang akan muncul ketika pengguna menekan button Daftar pada halaman utama. Menu daftar terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan penyewaan sepeda motor.



Gambar 16. Layout 2 Aplikasi

**Layout 3**

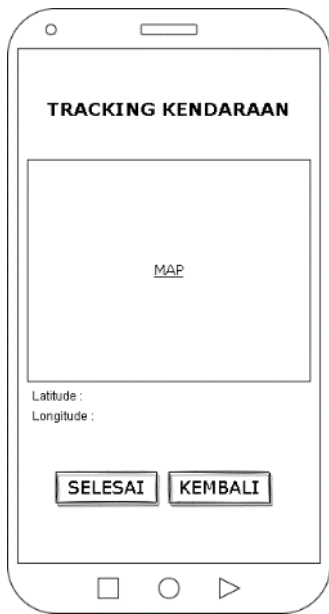
Layout 3 merupakan halaman yang akan muncul ketika pengguna menekan button Info Tracking pada halaman utama. Halaman info tracking ini digunakan untuk melakukan tracking keberadaan sepeda motor yang sedang disewakan.



Gambar 17. Layout 3 Aplikasi

**Layout 4**

Layout 4 merupakan halaman yang akan muncul ketika pengguna menekan button Tracking pada halaman Info Tracking. Pada button Tracking, pengguna dapat melihat lokasi dari kendaraan tersebut dari maps.



Gambar 18. Layout 4 Aplikasi

**Layout 5**

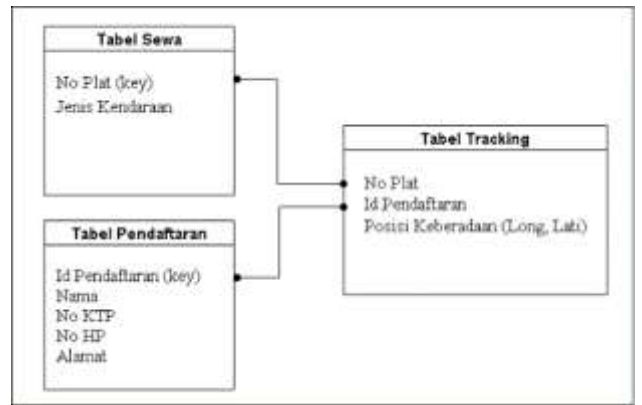
Layout 5 merupakan halaman data penyewa kendaraan untuk melihat data penyewa yang menyewa kendaraan hari ini, disertai dengan tanggal dan jam sekarang. Serta batas waktu sewa kendaraan yang nantinya saat waktu penyewaan habis alarm akan berbunyi.



Gambar 19. Layout 5 Aplikasi

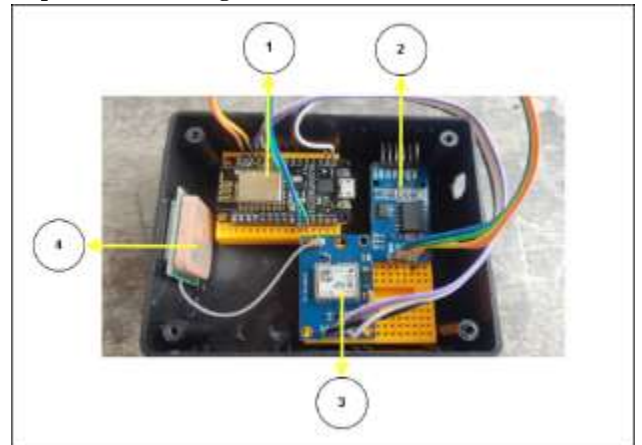
**Rancangan Database**

Pada perancangan database ini terdiri beberapa tabel yaitu tabel pendaftaran, tabel sewa dan tabel tracking. Rancangan tabel dapat dilihat pada gambar 20 berikut.



Gambar 20. Rancangan Tabel Firebase

**Implementasi Perangkat Keras**



Gambar 21. Komponen Pada Sistem

Keterangan Gambar 21:

1. Nodemcu ESP8266 digunakan untuk pengolahan data dan pengiriman data ke aplikasi Android.
2. RTC DS3231 digunakan untuk set waktu sewa kendaraan dan notifikasi ke telegram.
3. GPS NEO-6M digunakan sebagai indikator pembacaan titik koordinat lokasi.
4. Antena GPS digunakan untuk mencari sinyal pada modul GPS.

**Implementasi Perangkat Lunak**

Implementasi pada sistem ini terdapat program untuk notifikasi pesan peringatan telegram apabila waktu sewa kendaraan akan habis, outputnya berupa pesan di telegram waktu sewa kendaraan habis seperti yang terlihat pada Gambar 22

```

if (now.hour() == 21 && now.minute() == 0 && now.second() <= 3) {
    myBot.sendMessage(id, " PERINGATAN !! Waktu Penyewaan Anda Tersisa 1 Jam ");
    Serial.println("Pesan Terkirim");
}
if (now.hour() == 22 && now.minute() == 0 && now.second() <= 3) {
    myBot.sendMessage(id, " PERINGATAN !! Waktu Penyewaan Anda Sudah Habis, Segera");
    Serial.println("Pesan Terkirim");
}
else{
    if (now.hour() == 23 && now.minute() == 0 && now.second() <= 3) {
        myBot.sendMessage(id, " PERINGATAN TERAKHIR !! Waktu Penyewaan Anda Sudah Melew");
        Serial.println("Pesan Terkirim");
    }
}
    
```

Gambar 22. Pemrograman Notifikasi Telegram

Pada bagian program kedua yaitu Modul GPS sebagai pembacaan data dari lokasi keberadaan sepeda motor dan melanjutkan pengiriman data dan disimpan di firebase seperti yang terlihat pada Gambar 23.

```

if(gps.location.isValid())
{
float latitude = gps.location.getLatitude();
float longitude = gps.location.getLongitude();

//-----
if(Firebase.setFloat(firebaseData, "/GPS/f_latitude", latitude))
{print_ok();}
else
{print_fail();}
//-----
if(Firebase.setFloat(firebaseData, "/GPS/f_longitude", longitude))
{print_ok();}
else
{print_fail();}
//-----
}
else
{
Serial.println("No valid GPS data found.");
}

//delay(5000);
}
    
```

Gambar 23. Pemrograman Tracking Kendaraan

**Implementasi Sistem**

Pengimplementasian aplikasi Android dilakukan dengan cara membuat sebuah aplikasi Android di platform online yaitu MitApp Inventor. Aplikasi ini memiliki 4 tampilan yaitu halaman halaman utama, pendaftaran, info tracking dan hasil tracking. Berikut adalah masing-masing tampilan pada aplikasi beserta fungsinya:

**Halaman Utama**

Halaman ini merupakan tampilan awal pada saat membuka aplikasi.



Gambar 24. Halaman Utama

Keterangan :

- a. Nama Aplikasi Penyewaan Sepeda Motor.
- b. Button Daftar untuk melakukan pendaftaran.

- c. Button Info Tracking untuk memilih kendaraan yang akan di tracking.

**Halaman Pendaftaran**

Halaman Pendaftaran digunakan untuk melakukan pendaftaran sebelum melakukan penyewaan sepeda motor, seperti Gambar 25.



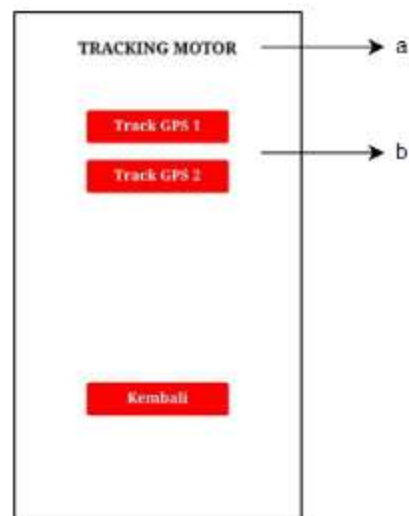
Gambar 25. Halaman Pendaftaran

Keterangan :

- a. Label Halaman, yaitu nama aplikasi penyewaan.
- b. Nama, No HP, No KTP, Alamat yaitu inputan data pendaftar.
- c. Button Pemilihan Speda Motor.
- d. Button Data Penyewa, yaitu untuk melihat data penyewa.

**Halaman Info Tracking**

Halaman Info Tracking digunakan untuk memilih kendaraan yang akan dilakukan pelacakan, seperti Gambar 26 dibawah:



Gambar 26. Halaman Info Tracking

Keterangan :

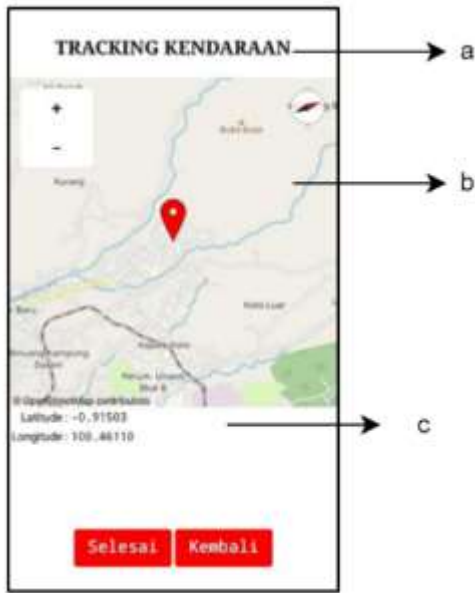
- a. Label Halaman Info Tracking.



- b. Button Tracking , yaitu untuk melakukan tracking pada sepeda motor

**Halaman Hasil Tracking**

Halaman Info Tracking digunakan untuk menampilkan hasil tracking atau lokasi kendaraan , seperti Gambar 27.



**Gambar 27. Halaman Hasil Tracking**

Keterangan :

- a. Label Halaman Tracking Kendaraan.
- b. Tampilan Maps, yaitu untuk menampilkan hasil tracking sepeda motor.
- c. Label Latitude dan Longitude, yaitu untuk menunjukkan nilai lokasi pada maps.

**Halaman Data Penyewaan Sepeda Motor**

Halaman Data Penyewaan Sepeda Motor digunakan untuk melihat data kendaraan, seperti Gambar 28.



**Gambar 28. Halaman Data Penyewaan Sepeda Motor**

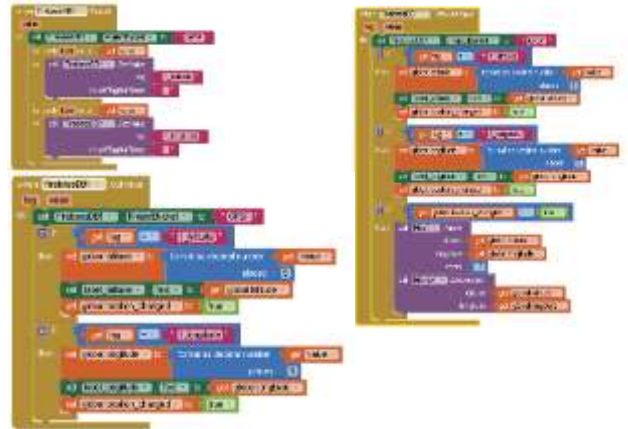
Keterangan :

- a. Label Date, yaitu untuk menampilkan tanggal dan waktu sekarang.
- b. Set Waktu Sewa Kendaraan, yaitu untuk menjadwalkan waktu habis sewa kendaraan

- c. Button Stop, yaitu untuk memberhentikan alarm ketika waktu sewa habis.
- d. Label Data Penyewaan Hari Ini, yaitu untuk melihat data penyewa.
- e. Button Kembali, untuk kembali kehalaman sebelumnya.

**Implementasi Software pada Mit App Inventor**

Pada tahap ini, MIT App Inventor digunakan untuk membangun sebuah aplikasi mobile yang berfungsi untuk menampilkan hasil tracking kendaraan yang diambil dari data firebase, seperti yang terlihat pada Gambar 29.



**Gambar 29. Implementasi Software pada MitApp Inventor**

**Implementasi Sistem**

Pada tahap ini, sistem mentracking sepeda motor dengan menggunakan perangkat keras berupa Nodemcu, Modul GPS, Modul RTC. Serta juga Aduino IDE untuk pemograman, MIT App Inventor untuk aplikasi mobile, dan Telegram untuk notifikasi. Kemudian semua itu akan digabungkan menjadi satu, sehingga membentuk sebuah sistem yang dapat diimplementasikan seperti yang terlihat pada Gambar 30.



**Gambar 30. Implementasi Sistem**

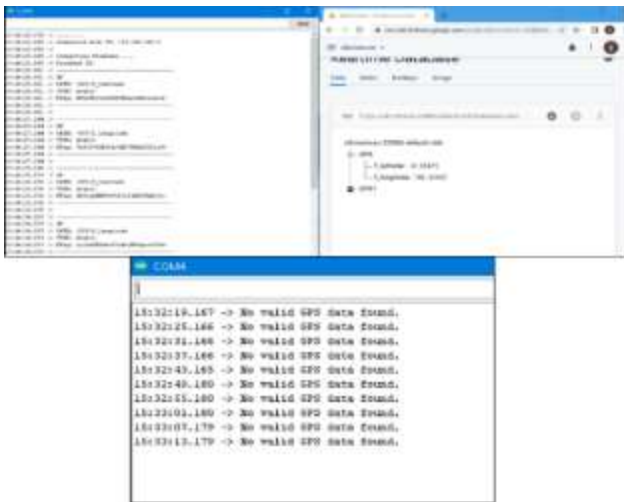
**PENGUJIAN DAN ANALISA**

**Pengujian dan Analisa Hardware**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap hardware yang digunakan pada sistem, terdiri dari dua pengujian yaitu pengujian modul RTC dan pengujian modul GPS.

**Pengujian Modul GPS Neo-6m**

Pada pengujian modul GPS ini dilakukan untuk mendapatkan titik koordinat longitude dan latitude oleh modul GPS sesuai dengan lokasi kendaraan. Terlihat pada gambar 31 hasil pembacaan Modul GPS pada Serial Monitor.



Gambar 31. Pengujian Modul GPS

Pada pengujian GPS jika modul GPS mendapatkan sinyal lokasi keberadaan sepeda motor maka GPS akan mengirimkan data lokasi titik koordinat ke firebase. Dan jika modul GPS tidak mendapatkan sinyal maka data tidak terkirim ke firebase. Berikut hasil pengujian titik kordinat modul GPS dengan perbandingan menggunakan Aplikasi Android (Google Maps) :

Tabel 1. Hasil Pengujian Modul GPS

No	Lokasi	Titik Koordinat		Waktu Respon	Kondisi Sinyal Pengiriman
		Latitude	Longitude		
1	Kost Kutacane	-0.93463	100.42680	1,5 detik	1,56 KB/s
2	Simpang Pasia	-0.92616	100.43655	1,3 detik	2,74 KB/s
3	Klink Medika Andalas	-0.92007	100.45506	1,5detik	0,96 KB/s
4	Lapangan Bola Unand	-0.9171	100.45895	1,5 detik	1,52 KB/s
5	FTI	-0.91544	100.46101	1,7 detik	0,9 KB/s
Rata-Rata				1,5 detik	1,54 KB/s

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1 didapatkan hasil bahwa Modul GPS dapat membaca titik kordinat lokasi sesuai dengan hasil pada Aplikasi Android.

**Pengujian dan Analisa Software**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap software yang dipakai pada sistem, terdiri dari dua pengujian yaitu pengujian software aplikasi Android dan pengujian software pada notifikasi Telegram.

**Pendaftaran User Pada Aplikasi**

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada saat user mendaftarkan dirinya melalui aplikasi sebelum menyewa sepeda motor. Pada

gambar 24 dapat dilihat bahwa Admin melakukan input data penyewa berupa nama, nomor hp, nomor ktp dan alamat serta memilih sepeda motor yang akan disewa. Dan untuk data pendaftaran pada Aplikasi akan disimpan pada firebase.



Gambar 24. Pengujian Pendaftaran Pada Aplikasi

Berikut tabel hasil pengujian waktu pengiriman data dari Aplikasi ke firebase :

Tabel 2. Hasil Pengujian Pendaftaran pada Aplikasi

No	Data Pendaftaran		Data Firebase		Selisih Waktu (detik)
	Data	Waktu Input	Data	Waktu Output	
1	Zikri	08:56:15	Zikri	08:56:15	0,66
2	Rahman	10:26:45	Rahman	10:26:45	0,46
3	Irsyad	11:49:50	Irsyad	11:49:50	0,52
4	Habib	13:31:30	Habib	13:31:30	0,87
5	Akmal	14:23:10	Akmal	14:23:10	0,64
<b>Jumlah</b>					3,15
<b>Rata-rata selisih</b>					0,63

Berdasarkan tabel 2 diatas disimpulkan bahwa waktu rata-rata yang diperlukan untuk pengiriman data dari Aplikasi ke firebase sebesar 0 detik (tidak ada selisih waktu pengiriman data).

**Tampilan Maps Pada Aplikasi**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap tampilan hasil tracking kendaraan pada aplikasi. Pada gambar 32 dibawah ini dapat dilihat bahwa sistem mampu menampilkan hasil tracking kendaraan pada aplikasi. Hasil tracking di dapatkan dari pengiriman data lokasi dari firebase yang telah dikirimkan oleh GPS.



Gambar 32. Tampilan Maps Pada Aplikasi

Berikut hasil pengujian waktu pengiriman titik kordinat lokasi kendaraan dari firebase ke aplikasi.

Tabel 3. Hasil Pengujian Waktu Pengiriman Lokasi ke Aplikasi

No	Serial Monitor	Firestore	Aplikasi	Selisih Waktu Pengiriman
1	14:40:15	14:42:25	14:42:25	2,1 menit
2	14:40:33	14:42:09	14:42:09	1,93 menit
3	14:41:42	14:43:06	14:43:06	1,74 menit
4	14:44:05	14:46:21	14:46:21	2,16 menit
5	14:44:32	14:46:35	14:46:35	2,03 menit
<b>Jumlah</b>				9,96 menit
<b>Rata-rata selisih</b>				1,99 menit

Berdasarkan tabel 3, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat menampilkan hasil tracking pada aplikasi dengan rata-rata waktu yang diperlukan untuk mengirim titik kordinat lokasi kendaraan dari firebase ke Aplikasi sebesar 1 detik.

**Pengujian Tracking Sepeda Motor**

Percobaan dilakukan dari Kampung Dalam sampai ke daerah Unand. Kemudian mengambil sampel data koordinat latitude dan longitude pada 5 titik lokasi dalam perjalanan setelah itu data koordinat lokasi tersebut dibandingkan dengan koordinat lokasi pada aplikasi Android yang terpasang pada smartphone. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian data lokasi antara prototype alat dan hasil tracking aplikasi Android, dan mengetahui apakah fungsi tracking pada sistem berjalan dengan baik. Berikut Tabel 4 Merupakan pengujian tracking lokasi sepeda motor.

Tabel 4. Pengujian Kesesuaian Data Pada Aplikasi dan Firebase

N	Firestore	Map + Lokasi
0		

1		
2		
3		
4		
5		

Berdasarkan hasil peengujian pada tabel 4 sistem dapat melakukan tracking lokasi kendaraan pada aplikasi Android, dimana lokasi dapat dilihat pada marker atau penunjuk lokasi berwarna merah pada aplikasi Android. Lokasi diperbarui secara terus menerus ketika alat berpindah lokasi dari suatu tempat ketempat lain.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase keberhasilan} &= \frac{\text{Jumlah benar}}{\text{Jumlah percobaan}} \times 100\% \\
 \text{Persentase keberhasilan} &= \frac{5}{5} \times 100\% \\
 \text{Presentase keberhasilan} &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dapat disimpulkan bahwa presentase keberhasilan pengujian tracking posisi kendaraan yaitu sebesar 100%.

**Pengujian dan Analisa Sistem pada Aplikasi**

**Pengujian Telegram**



**Gambar 33. Notifikasi Telegram**

Pengujian notifikasi telegram dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat mengirimkan pesan tepat waktu atau tidak, notifikasi akan terkirim pada saat sistem telah diaktifkan.

**Tabel 5. Pengujian Notifikasi Telegram**

No	Waktu Serial Monitor		Notifikasi Telegram	Selisih Waktu Pengiriman
	Program	Timestam p		
1	13:25:03	13:26:07	13:26:09	1,6 menit
2	13:27:03	13:28:08	13:28:10	1,7 menit
3	13:29:03	13:30:08	13:30:10	1,7 menit

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 5 diatas dapat disimpulkan bahwa sistem dapat mengirimkan notifikasi sesuai

dengan waktu yang di set dengan rata-rata selisih waktu 1 menit 7 detik dari 3 percobaan. Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem berhasil mengirimkan notifikasi pesan peringatan secara otomatis ke telegram.

**Aplikasi Penyewaan**

Pengujian aplikasi penyewaan dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat menampilkan lokasi keberadaan sepeda motor atau tidak, dan admin juga dapat melihat data-data penyewaan sepeda motor pada aplikasi penyewaan.

**Tabel 6. Data Aplikasi Penyewaan Kendaraan**

No	Data Penyewaan Kendaraan		Hasil Tracking
	Data Input	Data Penyewaan	
1	Zikri	Beat Hitam : Nama : Zikri Alamat : Padang Pa No HP : 086514157 No KTP : 161616949	TRACKING KENDA 
2	Rahman	Beat Putih : Nama : Rahman Alamat : Padang No HP : 081616173 No KTP : 141414272	TRACKING KENDA 
3	Irsyad	Beat Hitam : Nama : Irsyad Alamat : Batipuh No HP : 08152638 No KTP : 14152512	TRACKING KENDA 

4	Habib	Beat Putih : Nama : Habib Alamat : Jambi No HP : 08262517 No KTP : 13123498	
5	Akmal	Beat Putih : Nama : Akmal Alamat : Riau No HP : 08262622 No KTP : 16361782	

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 6 diatas dari 5 percobaan pengujian sistem dan aplikasi disimpulkan bahwa sistem berhasil berhasil mengirim, menyimpan dan menampilkan data pada aplikasi.

**KESIMPULAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian dari sistem tracking berbasis IoT, diperoleh kesimpulan berupa:

1. Sistem dapat mengetahui titik koordinat lattitude dan longitude keberadaan sepeda motor melalui pembacaan Modul GPS dan menampilkan hasil pelacakan kendaraan pada maps di aplikasi Andoroid.
2. Sistem dapat menginput data penyewa pada aplikasi dan menyimpan data tersebut pada firebase serta goggle spreadsheet, selanjutnya data penyewa harian akan di tampilkan pada aplikasi.
3. Sistem dapat mengirimkan notifikasi berupa pesan Telegram ke penyewa jika waktu penyewaan sudah habis.

**Saran**

Untuk melakukan pengembangan pada penelitian ini berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan secara keseluruhan disarankan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Melakukan pengembangan dengan menambahkan sistem keamanan pada sepeda motor seperti alarm peringatan jika kendaraan keluar dari wilayah zonasi penyewaan.
2. Melakukan pengembangan aplikasi seperti sistem pembayaran yang dapat dilakukan pada aplikasi dan menyempurkan tampilan hasil tracking kendaraan pada maps.

**REFERENSI**

[1] Aditya, Ivan. 2021. Pemilik Rental Motor Kini Bisa ‘Blacklist’ Penyewa Nakal dalam <https://www.krjogja.com/> diakses pada 3 Desember 2021.

[2] Nduru, Julius Firdaus. 2020. SISTEM PELACAKAN KENDARAAN BERBASIS NODEMCU ESP8266 DAN TAMPILAN MAPS SESUAI TRACKING. Laporan Tugas Akhir. Medan : Program Studi D3 Fisika, Universitas Sumatera Utara.

[3] Asman,Satri.2021.” Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kecelakaan Dan Tracking Lokasi Mobil Berbasis Android”.JITCE. VOL.02NO.02(2021)7-14

[4] Saputra, Rendi.2021. “Rancang Bangun Sistem Peringatan Kecepatan Dan Notifikasi Kecelakaan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler”. SKRIPSI. Teknik Komputer,Universitas Andalas.

[5] fahlivi, muhammad Ridha dan Atthariq.2017.”Sistem Tracking Position Berdasarkan Titik Koordinat GPS Menggunakan Smartphone”. Jurnal InfoMedia. Teknik Informatika,Multimedia dan Jaringan.Politeknik Negeri Lhokseumawe.

[6] Adani, Muhammad Robith.2020.” Mengenal Apa Itu Internet of Things dan Contoh Penerapannya”. Dalam <https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/> diakses pada 28 November 2021.

[7] Suryana, Rizky Aditya, dkk. 2018. ”Pembangunan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan GPS Tracking Dan Kunci Kontak Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino”. Jurnal Mahasiswa Universitas Komputer Indonesia.

[8] Dahwilani,Dani M. “Mengenal 8 Jenis Sepeda Motor Dari Skuter hingga Touring”. Dalam <https://www.inews.id/otomotif/motor/mengenal-8-jenis-sepeda-motor-dari-model-skuter-hingga-touring> diakses pada 3 Desember 2021.

[9] Rizky, Muhammad . 2020. Rancang Bangun Tracking sepeda motor dengan menggunakan arduino. Skripsi.Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

[10] Anonim.“Mengenal gps tracker, fungsi, manfaat dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari”. Dalam <https://www.sologlobaltracker.com/mengenal-gps-tracker-fungsi-manfaat-dan-penggunaannya-dalam-kehidupan-sehari-hari/>. Diakses pada 3 Desember 2021.

[11] Anonim.”Tinjauan Pustaka.pdf”. Dalam <http://eprints.polsri.ac.id/4580/3/fileIII.pdf> diakses pada 3 Desember 2021.

[12] Anonim.2021.”modul GPS Neo6”. Dalam <https://tokoteknologi.co.id/modul-gps-neo6mv2> diakses pada 28 Desember 2021.

[13] Anonim.2017.”Tutorial Arduini Mengakses Modul RTC DS1302”. Dalam <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-modul-rtc-ds1302/> diakses pada 3 Desember 2021.

[14] Sabilla, Reyana Yunindya dan Yendri,Dodon. 2020.” Sistem Monitoring kondisi dan posisi pememnu di berbasis internet of things”.CHIPSET.Vol.02.No.01(2020)1-10.

[15] Anonim.2018.”Push Button”.Dalam <https://www.sensorhaus.id/article?view=article&id=59&catid=13> . Diakses Pada 30 November 2021.

- [16] Anonim. "Kelebihan Telegram Dibandingkan Aplikasi Chat Lain untuk Menjalankan Bisnis ". Dalam <https://redcomm.co.id/knowledges/kelebihan-telegram-dibandingkan-aplikasi-chat-lain-untuk-menjalankan-bisnis>. Diakses Pada 23 Desember 2021.
- [17] Anonim.2017. "BAB II LANDASAN TEORI 2.1 NodeMCU esp8266 Versi 12E". dalam [https://eprints.akakom.ac.id/4913/3/3\\_143310004\\_BAB\\_II.pdf](https://eprints.akakom.ac.id/4913/3/3_143310004_BAB_II.pdf) diakses pada 30 November 2021.
- [18] Erintafidah.2021."Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE". Dalam <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide> diakses pada 30 November 2021.
- [19] Anonim.2021. "Apa itu Firebase? Pengertian, Jenis-Jenis, dan Fungsi Kegunaannya". Dalam <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-firebase-pengertian-jenis-jenis-dan-fungsi-kegunaannya/> diakses pada 29 November 2021.
- [20] Maulana, Krysna Yudha. 2021."Buat Aplikasi Android Menggunakan MIT App Inventor". Dalam <https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/buat-aplikasi-android-menggunakan-mit-app-inventor-cocok-untuk-pemula> diakses pada 30 November 2021.
- [21] Anonim.2019."Memahami Sistem Operasi Berbasis Android Di Dunia Teknologi". Dalam <https://www.techfor.id/memahami-sistem-operasi-berbasis-android-di-dunia-teknologi/> diakses pada 30 November 2021.