

# IMPLEMENTASI PERANGKAT IOT (*INTERNET OF THINGS*) SEBAGAI SISTEM PEMANTAU DAN PENGENDALI KENDARAAN

Petrus Sokibi<sup>1</sup>, Ady Widjaja<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer CIC

Jl. Kesambi 202, Kota Cirebon, Jawa Barat. Telp : (0231)220250.

<sup>2</sup>Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Pertukangan Utara, Jakarta Selatan 12260

Telp : (021)5853489

E-mail : petrussokibi@gmail.com<sup>1</sup> , ady\_w168@yahoo.co.id<sup>2</sup>

## Abstract

*Motor vehicles are very vulnerable objects to be stolen. Anticipation of theft is not enough simply by installing a security lock such as a double-lock, but the vehicle can be equipped with a monitoring system and controller to provide more security level. Motor vehicles are generally not equipped with a GPS device, so need to be equipped with these devices and also embedded systems can be monitored remotely. The use of embedded systems is an option to be implemented because it is power-efficient and the price is relatively cheap using Raspberry Pi 3 Model B, GSM modem, Ublox 6M V2 GPS and DC relay as IoT device. The device comes with an application connected to the Initial State server and then mounted on the vehicle. When enabled, the IoT tool will transmit vehicle position data from GPS satellites to the Initial State server. The control function of this device also utilizes Telegram Bot which is planted on IoT device with the function of receiving commands from users via Telegram chat application to set the condition of relay module whether on or off, which becomes switch function between Engine Control Module to coil vehicle as electric current to start the machine. The result of the research is a vehicle monitoring and control device using Raspberry Pi, as the main module.*

**Keywords :** *IoT, Monitor, Controller, Raspberry Pi, Initial State, Telegram*

## Abstrak

*Kendaraan bermotor merupakan objek yang sangat rawan untuk dicuri. Antisipasi tindak pencurian tidak cukup sekadar dengan memasang kunci pengaman seperti kunci ganda, tetapi kendaraan dapat dilengkapi dengan sistem pemantau dan pengendali untuk memberikan tingkat keamanan lebih. Kendaraan bermotor pada umumnya belum dilengkapi dengan perangkat GPS (Global Positioning System), sehingga perlu dilengkapi dengan perangkat tersebut dan juga sistem tertanam (embedded system) yang dapat dipantau dari jarak jauh. Penggunaan embedded system menjadi pilihan untuk diimplementasikan karena hemat daya dan harganya relative murah menggunakan Raspberry Pi 3 Model B, modem GSM, GPS Ublox 6M V2 dan relay DC sebagai perangkat IoT (Internet of Things). Perangkat tersebut dilengkapi dengan aplikasi yang dikoneksikan dengan server Initial State dan selanjutnya dipasang pada kendaraan. Saat diaktifkan, maka alat IoT akan mengirimkan data posisi kendaraan dari satelit GPS ke server Initial State. Fungsi pengendalian perangkat ini juga memanfaatkan Telegram Bot yang ditanam pada perangkat IoT dengan fungsi menerima perintah dari pengguna melalui aplikasi chat Telegram untuk mengatur kondisi modul relay apakah aktif atau nonaktif, yang menjadi fungsi saklar antara ECM (Engine Control Module) kepada koil kendaraan sebagai arus listrik untuk menghidupkan mesin. Hasil penelitian yang dihasilkan berupa perangkat pemantau dan pengendali kendaraan menggunakan Raspberry Pi, sebagai modul utama.*

**Kata Kunci :** *Internet of Things, Pemantau, Pengendali, Raspberry Pi, Initial State, Telegram*

## 1. PENDAHULUAN

Manfaat dari perkembangan teknologi yang pesat sangat membantu bagi kehidupan, bahkan setiap harinya hampir tidak lepas dari penggunaan teknologi di sekitar kita. Salah satunya perangkat smartphone saat ini telah dilengkapi dengan teknologi GPS (*Global Positioning System*). GPS merupakan sistem navigasi yang menggunakan lebih dari 24 satelit atau tepatnya 31 satelit yang ada di atas bumi yang mengirimkan sinyal

gelombang mikro yang diterima oleh antena perangkat GPS untuk menentukan lokasi. Penemuan GPS ini mulanya dimanfaatkan untuk keperluan militer pada tahun 1970an, kemudian dibuka untuk umum pada tahun 1990an dan dimanfaatkan seperti untuk penggunaan kompas, pembuatan peta, mengukur jarak dan perbatasan, serta pelacak posisi kendaraan.

Waymo, sebuah proyek mobil otonom milik Google, merupakan kendaraan pintar jenis roda 4

yang dikembangkan sejak tahun 2009 dirancang khusus tanpa pengemudi. Kendaraan tersebut dapat dikendalikan oleh pengguna menggunakan sistem komputer dengan salah satu fungsinya memanfaatkan teknologi GPS untuk dapat melintas di jalan yang ditentukan oleh pengendali. Pada tahun 2017 proyek ini sudah pada tahap uji coba yang melibatkan warga kota Phoenix, Arizona, Amerika Serikat.

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus dengan kemampuan seperti berbagi data, remote control, termasuk pada peralatan di sekitar kita. Cara kerjanya yaitu dengan memanfaatkan argumentasi pemrograman yang menghasilkan interaksi antara sesama mesin yang terhubung oleh internet.

Salah satu contoh perangkat yang banyak digunakan untuk keperluan IoT ini adalah Raspberry Pi. Raspberry Pi merupakan sebuah *microcomputer* yang memiliki prosesor, RAM, dan *port hardware* yang biasa ditemukan pada CPU juga input/output seperti pada perangkat *microcontroller*. IoT juga dapat diimplementasikan pada sektor transportasi seperti digunakan pada proyek Waymo, sehingga memungkinkan memberi layanan navigasi, diagnostik kendaraan dan pencarian kendaraan yang dicuri.

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dewasa ini merupakan salah satu penyebab maraknya kejahatan berupa pencurian kendaraan, baik yang berada di jalanan maupun di lokasi parkir. Dalam laporan Statistik Kriminal 2016 yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia bersumber dari Biro Pengendalian Operasi, Markas Besar Kepolisian Republik Indonesia (Mabes POLRI), mencatat kejahatan menurut kelompok pencurian kendaraan bermotor pada tahun 2013 mencapai angka 42.508, tahun 2014 mengalami sebanyak 42.165 dan pada tahun 2015 menurun pada angka 38.389 (Statistik Kriminal - BPS, 2016). Tindak kejahatan pencurian kendaraan terbanyak yang tercatat adalah terjadi pada kendaraan sepeda motor. Peningkatan tindak pencurian tersebut diduga terjadi karena lemahnya pemilik dalam memantau keamanan terhadap kendaraan.

Saat ini telah banyak beredar perangkat pemantau kendaraan yang menggunakan teknologi GPS sebagai media yang dapat memberitahukan pengguna bahwa kendaraannya tengah bergerak di suatu lokasi. Perangkat ini juga membantu pengguna agar dapat mengidentifikasi di mana keberadaan kendaraannya ketika kendaraan tersebut dicuri. Kelemahan dari perangkat tersebut biasanya hanya terdapat fitur pemantau lokasi kendaraan itu saja, tidak dilengkapi dengan fitur tingkat lanjut seperti pengendali mesin pada kendaraan agar dapat diberhentikan secara jarak

jauh. Sehingga dibutuhkanlah perangkat yang bukan hanya sekadar pemantau kendaraan, melainkan dapat juga mengendalikan kendaraan tersebut dengan tujuan untuk meningkatkan tingkat keamanan pada kendaraan.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penulis mencoba untuk mengambil judul “Implementasi Perangkat IoT (*Internet of things*) Sebagai Sistem Pemantau dan Pengendali Kendaraan“. Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi individu atau perusahaan jasa yang bergerak dalam bisnis rental kendaraan dalam rangka memaksimalkan keamanan kendaraan dengan melakukan pemantauan dan pengendalian kendaraan. Adapun tujuan dibuatnya perangkat pemantau dan pengendali kendaraan adalah memberikan solusi alternatif bagi penyedia layanan jasa rental kendaraan untuk mengawasi kendaraan miliknya, mengurangi tindak kejahatan pada pencurian kendaraan serta memberikan kenyamanan bagi pemilik kendaraan saat meninggalkan kendaraannya.

## 2. METODE

Metode yang digunakan dilakukan dengan memaparkan landasan teori sampai pada implementasi dan pengujian perangkat yang dirancang.

### 2.1. Landasan Teori

#### 2.1.1. Definisi IoT (*Internet of Things*)

IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet.<sup>[8]</sup>

#### 2.1.2. Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan perangkat komputer mini yang dikembangkan oleh yayasan nirlaba Inggris yakni “Raspberry Pi Foundation”. Raspberry Pi berlisensi *Open-Source* sehingga rancangan perangkat keras yang dirilis ke publik dapat bebas dipelajari, dimodifikasi, dirakit, didistribusikan/disebarkan dan dijual dengan sesuai dengan rancangan aslinya. Awalnya Raspberry Pi dikembangkan untuk membantu proses pengajaran dasar ilmu komputer di sekolah-sekolah dengan biaya yang minim. Raspberry Pi juga dapat digunakan untuk keperluan perangkat keras seperti aplikasi web *server*. Aplikasi web server merupakan perangkat lunak yang dapat berjalan pada sisi server dan bertugas menerima permintaan dari *browser* web serta menerjemahkan permintaan (*request*) dan

mengembalikan hasil (*response*) ke *browser*.<sup>[3]</sup>

### 2.1.3. Global Positioning System (GPS)

GPS merupakan sistem navigasi yang menggunakan lebih dari 24 satelit atau tepatnya 31 satelit yang ada di atas bumi yang mengirimkan sinyal gelombang mikro yang diterima oleh antena perangkat GPS untuk menentukan lokasi. Penemuan GPS ini mulanya dimanfaatkan untuk keperluan militer pada tahun 1970an, kemudian dibuka untuk umum pada tahun 1980an.<sup>[9]</sup>

### 2.1.4. Relay DC

Pemanfaatan Raspberry Pi untuk membangun perangkat IoT sangat banyak, salah satunya dapat mengendalikan peralatan listrik dengan bantuan *Relay*. *Relay* merupakan suatu alat elektromagnetik yang dioperasikan oleh perubahan kondisi suatu rangkaian listrik. Berguna untuk mengaktifkan peralatan lainnya dengan cara membuka atau menutup kontak dengan memberikan logika 1 atau 0 pada rangkaian relay tersebut. Pada perancangan perangkat pemantau dan pengendali kendaraan ini, relay berfungsi sebagai penghubung arus listrik pada bagian koil kendaraan sehingga dapat dikendalikan apakah arus listrik pada koil terhubung atau terputus sesuai dengan perintah yang dikirimkan.

### 2.1.5. Kumputan Pengapian (*Ignition Coil*)

Kumputan pengapian, atau lebih dikenal sebagai *ignition coil* adalah sistem kumputan yang berfungsi untuk mengubah tegangan primer dari baterai kendaraan bermotor menjadi tegangan sekunder sebesar 15000 - 30000 volt yang cukup kuat untuk membantu pengapian motor. Saat kunci starter diputar ke tanda on sumbu "Nr. 15" (angka 15 menunjukkan kode elektrik di Eropa utk sumbu positif yg dinyalakan) akan terhubung dengan baterai. Pada saat ini siklus listrik akan menjadi tertutup dan aliran listrik akan mengalir ke kumputan primer. Kumputan ini sebagaimana bisa dilihat di dalam dinamo dililitkan di sebatang magnet. Dan dengan rekayasa gerak, arus DC yang dihasilkan berubah menjadi arus AC. Kemudian sesuai perbandingan jumlah lilitan di kumputan primer dengan sekunder, dihasilkan listrik bertegangan tinggi. Tegangan yang tinggi dari kumputan sekunder kemudian dialirkan ke distributor pengapian, lalu ke busi yang mampu menghasilkan percikan api.<sup>[10]</sup>

### 2.1.6. Node.js

Node.js adalah platform perangkat lunak pada sisi-server dan aplikasi jaringan. Ditulis dengan bahasa JavaScript, menggunakan basis event dan asynchronous I/O. Dapat dijalankan pada Windows, Mac OS X, dan Linux tanpa perubahan kode program. Tidak seperti kebanyakan bahasa JavaScript yang dijalankan pada browser, Node.js dieksekusi pada sisi server bukan pada sisi user. Aplikasi ini terdiri dari V8 JavaScript Engine buatan

Google dan beberapa modul bawaan yang terintegrasi.<sup>[11]</sup>

### 2.1.7. Initial State

*Initial State* merupakan platform data untuk kebutuhan IoT seperti data yang dikirim dari sensor atau aplikasi yang akan ditaruh di *cloud computing* sehingga data dapat diakses kapan saja dengan dashboard yang dilengkapi grafik, statistik, notification, webhooks, dan lain-lain.<sup>[12]</sup>

### 2.1.8. Telegram

Telegram merupakan aplikasi perpesanan yang memfokuskan diri pada performa dan tingkat keamanan yang lebih dengan tampilan sederhana serta gratis dalam menggunakannya. Aplikasi Telegram dapat digunakan pada perangkat ponsel smartphone, tablet, atau perangkat komputer. Telegram juga menyediakan layanan kirim pesan berupa foto, video dan jenis berkas lainnya (.doc, .zip, .mp3, dan lain-lain), serta dapat membuat grup chatting dengan kapasitas 10.000 pengguna di dalamnya. Aplikasi Telegram sendiri pertama kali dirilis pada 14 Agustus 2013 oleh Nikolai Durov dan Pavel. Tidak terbatas hanya diperuntukan bagi pengguna biasa saja, melainkan Telegram memberikan akses secara terbuka untuk para pengembang aplikasi tertuama di bidang IoT yang memanfaatkan Telegram dengan dibuatnya layanan Bots.<sup>[13]</sup>

## 2.2. Cara Kerja

Metode dan cara kerja yang diterapkan dijelaskan sebagai berikut :

1. Perangkat keras yang digunakan terdiri dari:

a. Perangkat bergerak:

- 1) Raspberry Pi, sebagai modul utama yang akan mengendalikan modul lain yang terhubung.
- 2) Modul GPS, sebagai penerima sinyal dari satelit GPS untuk menentukan koordinat lokasi.
- 3) Modul relay, sebagai pengendali *coil* kendaraan untuk dapat menghidupkan atau mematikan aliran listrik pada *coil* tersebut.

b. Perangkat tidak bergerak:

- 1) *Personal Computer* dengan dilengkapi aplikasi *browser* dan Telegram versi *desktop*.
- 2) *Smartphone* atau *tablet* yang terinstall aplikasi *browser* dan Telegram.

2. Perangkat lunak yang digunakan terdiri dari:

- a. Python dan NodeJS untuk membangun aplikasi pemantau dan pengendali pada Raspberry Pi.
- b. Telegram yang digunakan pengguna untuk mengirimkan perintah melalui *chat* sebagai pengendali perangkat *coil* pada kendaraan dengan modul *relay* melalui Raspberry Pi.

3. Pengguna melakukan pemantauan pada

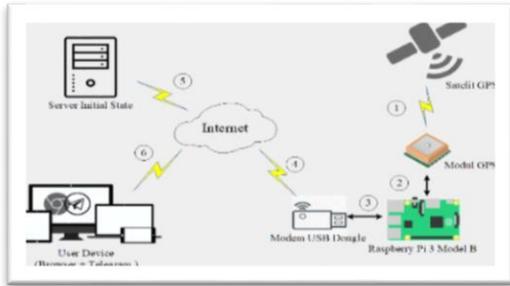
kendaraan menggunakan aplikasi berbasis web yang disediakan oleh Initial State yang menerima data lokasi dari modul GPS dan dikirimkan oleh perangkat Raspberry Pi melalui API yang sudah didaftarkan di dalam *software* berbasis python pada Raspberry Pi.

4. Pengguna melakukan pengendalian pada kendaraan menggunakan aplikasi Telegram yang akan mengirimkan pesan berupa perintah kepada akun TelegramBot yang sudah diinisialisasi di dalam *software* berbasis Node.js pada Raspberry Pi.

### 2.3. Analisa dan Perancangan Sistem

#### 2.3.1. Diagram Blok Sistem Pemantau Kendaraan

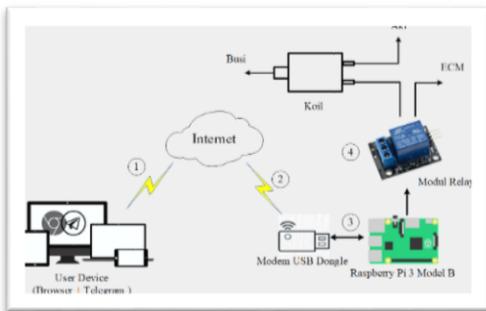
Cara kerja komunikasi antar perangkat dalam memantau kendaraan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem Pemantau Kendaraan

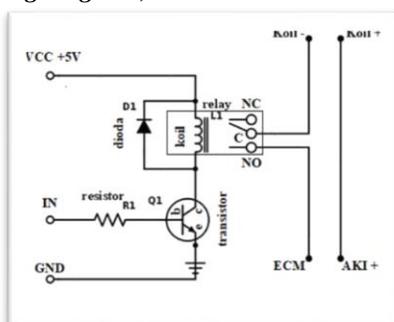
#### 2.3.2. Diagram Blok Sistem Pengendali Kendaraan

Cara kerja komunikasi antar perangkat dalam pengendali kendaraan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Blok Sistem Pengendali Kendaraan

#### 2.3.3. Interaksi dan Cara Kerja Relay (*electrical wiring diagram*)



Gambar 3 Interaksi dan Cara Kerja Relay

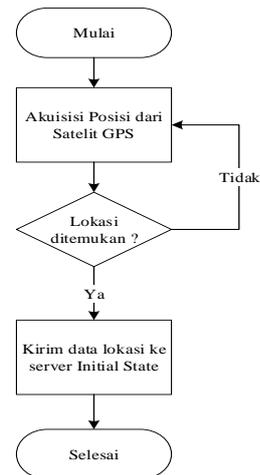
Gambar 3 menjelaskan sistem pengendali kendaraan ini dimana modul relay menjadi peran utama yang memiliki dua kondisi.

### 2.4. Flowchart Sistem

*Flowchart* sistem menggambarkan cara kerja sistem berupa sistem pemantau kendaraan dan sistem pengendali kendaraan.

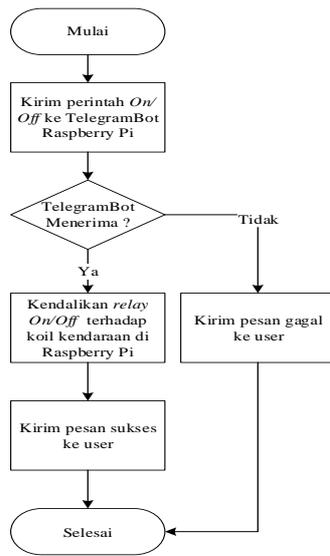
#### 2.4.1. Flowchart Sistem Pemantau Kendaraan

Gambar 4 menampilkan cara kerja proses akuisisi posisi dari GPS ke kendaraan yaitu pertama perangkat IoT akan melakukan akuisisi posisi dari satelit GPS, jika lokasi ditemukan maka perangkat akan mengirimkan data lokasi tersebut ke server Initial State. Sedangkan jika lokasi tidak ditemukan maka GPS akan menguang kembali proses akuisisi posisi dari satelit GPS.



Gambar 4 Flowchart Sistem Pemantau Kendaraan

## 2.4.2. Flowchart Sistem Pengendali Kendaraan

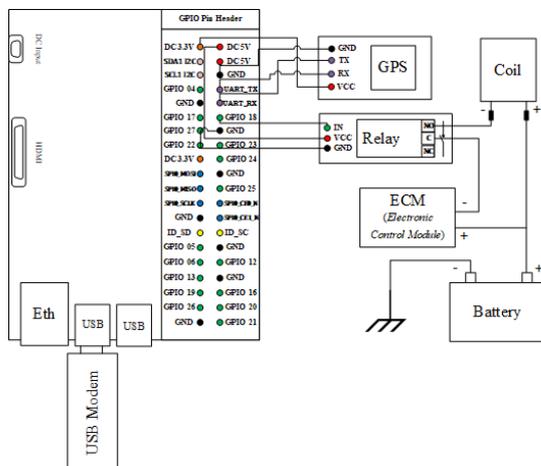


Gambar 5 Flowchart Sistem Pengendali Kendaraan

Gambar 5 di atas menunjukkan cara kerja proses akuisisi posisi dari GPS ke kendaraan yaitu pertama perangkat IoT akan melakukan akuisisi posisi dari satelit GPS, jika lokasi ditemukan maka perangkat akan mengirimkan data lokasi tersebut ke server Initial State. Sedangkan jika lokasi tidak ditemukan maka GPS akan menguang kembali proses akuisisi posisi dari satelit GPS.

## 2.7. Interkoneksi Perangkat Keras

Pada Gambar 6 dijelaskan bahwa Mini PC Raspberry Pi sebagai mesin utama sebagai kendali kontrol utama dengan terhubung dengan internet menggunakan modem USB terhadap modul GPS dan modul relay. Melalui Telegram Bot yang terpasang pada Raspberry Pi, modul relay akan merespon setiap perintah yang diterima oleh program tersebut serta modul GPS akan mengirimkan datanya kepada server Initial State menggunakan pemrograman python.



Gambar 6 Interkoneksi Perangkat Keras

## 3. HASIL DAN DISKUSI

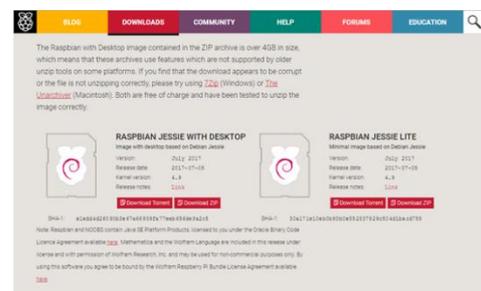
Hasil dan diskusi dijelaskan dalam Implementasi dan Pengujian sistem yang telah dilakukan.

### 3.1. Hasil Implementasi dan Pengujian Sistem

Implementasi dilakukan dari tahap awal sampai dengan pengujian.

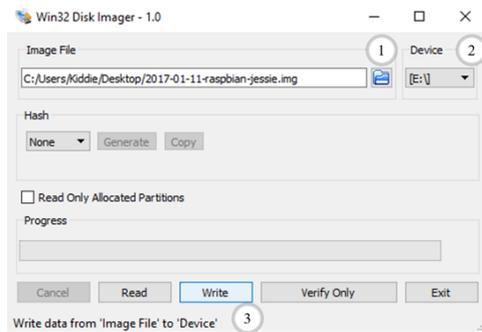
#### 3.1.1. Instalasi Sistem Operasi Raspbian

Untuk dapat mengoperasikan Raspberry Pi, perangkat tersebut harus memiliki sebuah sistem operasi yang dapat menjalankan setiap fungsi yang dimiliki pada perangkat komputer. Raspberry Pi sendiri adalah *mini-computer* yang memiliki sistem operasi tersendiri. Pada penelitian ini, penulis menggunakan sistem operasi Raspbian yang dapat di download pada situs resmi milik Raspberry Pi. Gambar 7 menampilkan halaman *download* Raspbian.



Gambar 7 Halaman Download Raspbian

Proses selanjutnya adalah Instalasi Raspbian menggunakan Win32DiskImager, seperti terlihat pada Gambar 8.

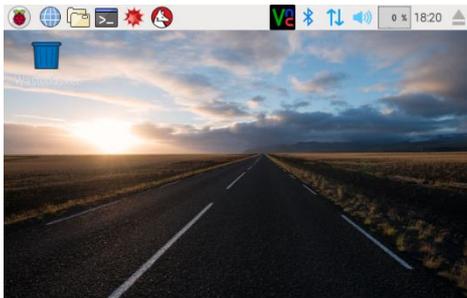


Gambar 8 Instalasi Raspbian menggunakan Win32DiskImager

Keterangan :

1. Klik pada bagian gambar folder untuk memilih berkas .iso dari Raspbian yang telah diunduh untuk kita gunakan pada Raspberry Pi.
2. Pilih partisi perangkat yang mewakili dari card reader yang sudah kita isi dengan MicroSD untuk kita isi dengan sistem operasi tersebut. Pada contoh ini penulis mendapatkan partisi "E:" untuk perangkat card reader.
3. Pilih menu "Write" untuk memulai proses instalasi dan tunggu sampai progress bar terisi penuh serta muncul pemberitahuan bahwa proses instalasi selesai dilakukan.

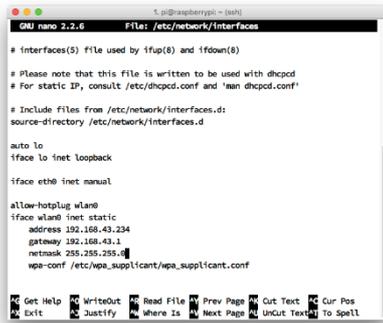
Gambar 9 menampilkan desktop Raspberry Pi setelah diinstal sistem operasi Raspbian. Sistem operasi Raspbian juga memiliki tampilan GUI (*Graphical User Interface*) dengan mengunduh versi Desktop dan hubungkan perangkat Raspberry Pi dengan monitor melalui port HDMI yang telah disediakan. Hidupkan perangkat dengan menggunakan *Power Adaptor* yang dapat kita gunakan dari charger milik *smartphone*.



Gambar 9 Tampilan Desktop Raspberry Pi

### 3.2. Konfigurasi Jaringan

Pengaturan konfigurasi jaringan dapat dilihat pada Gambar 10 berikut ini :



Gambar 10 Konfigurasi IP address statis

Keterangan :

1. Buka aplikasi terminal pada Raspbian untuk mengedit sebuah file “interfaces” yang berlokasi di “/etc/network/” dengan perintah: `sudo nano /etc/network/interfaces <ENTER.>`
2. Lakukan perubahan pada “iface wlan0 inet static” dan masukkan alamat IP yang akan digunakan beserta gateway dan netmask yang didapatkan oleh hotspot. Simpan perubahan dengan menekan CTRL + X, muncul konfirmasi



perubahan lalu tekan Y kemudian tekan ENTER. Tampilan selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 11.

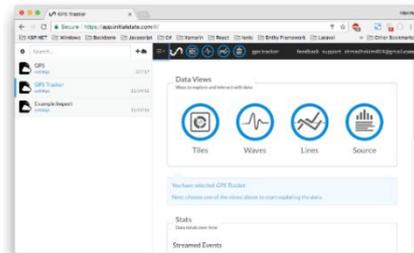
Gambar 11 Mendaftarkan SSID pada Raspberry Pi

Keterangan :

1. Buka aplikasi terminal pada Raspbian untuk mengedit sebuah file “wpa\_supplicant.conf” yang berlokasi di “/etc/wpa\_supplicant/” dengan perintah: `sudo nano etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf <ENTER>`
2. Tambahkan object “network” yang berisi isi nama SSID dengan “ssid=nama\_ssid” dan password SSID tersebut jika menggunakan password dengan mengisi “psk=password” seperti contoh pada gambar diatas

### 3.3. Membuat Bucket Initial State

Initial State merupakan data platform yang diperuntukkan keperluan IoT untuk menerima data dari berbagai modul dan aplikasi yang dikirimkan agar dapat diakses melalui jaringan internet. Dalam kasus ini akan digunakan sebagai penampung dan pengolah data lokasi yang dikirimkan Raspberry Pi dengan membuat sebuah *Bucket* di dalam *server Initial State*. Untuk menggunakannya pengguna diwajibkan melakukan registrasi pada alamat <https://app.initialstate.com/#/register/> dan lakukan login pada alamat <https://app.initialstate.com/#/login/>. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Tampilan Dashboard Aplikasi Initial State

Agar data dapat dikirimkan ke dalam aplikasi *Initial State* ini, diperlukan akses token sebagai credential atau sebagai keamanan untuk *bucket* tidak dapat digunakan oleh pengguna yang memiliki akses tersebut. Token ini akan kita dapatkan dari setiap pembuatan bucket di dalam *Initial State*. Lihat Gambar 13.

Tahapan untuk membuat bucket yang berfungsi sebagai wadah data lokasi yang dikirimkan melalui Raspberry dari modul GPS adalah sebagai berikut:

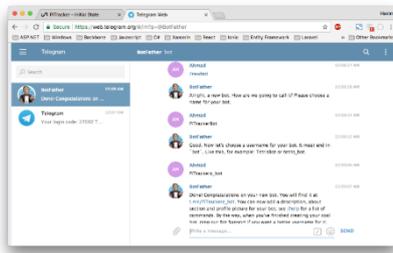
1. Pilih *Create Stream Bucket* pada gambar awan yang berada pada menu pojok atas kiri.
2. Isi kolom nama bucket, dalam contoh kali ini penulis isi dengan PiTracker sebagai nama program yang akan digunakan.
3. Untuk mendapatkan *Bucket Key* beserta *Access Key*, beri tanda centang pada pilihan *Configure*

4. *Endpoint Keys*. Kemudian pilih *Create* untuk membuat bucket tersebut.

Gambar 13 Proses Pembuatan Bucket Initial State

### 3.4. Membuat TelegramBot

Fungsi dari TelegramBot adalah sebagai penerima perintah yang akan dikirimkan dari pengguna kepada sebuah perangkat yang didaftarkan dalam hal ini Raspberry Pi sebagai modul utama untuk mengendalikan modul lainnya menggunakan identitas dari TelegramBot yang sudah dibuat. Untuk mendapatkan identitas tersebut, harus dibuat akun TelegramBot terlebih dahulu melalui aplikasi Telegram itu sendiri yang bisa dilakukan melalui aplikasi pada *smartphone* ataupun *desktop* seperti terlihat pada Gambar 14.



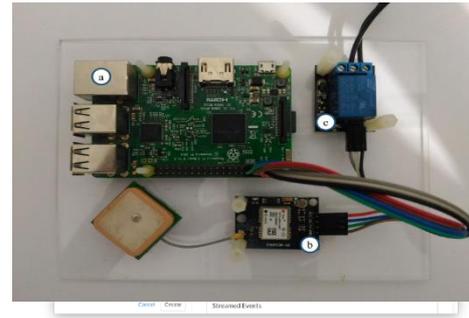
Gambar 14 Membuat TelegramBot

Berikut langkah membuat akun TelegramBot :

1. Pada kolom pencarian, ketikkan nama akun BotFather dan mulai chat dengan menekan tombol Start yang tersedia pada kolom tulis pesan.
2. Kirim perintah `"/newbot"` untuk memulai proses pembuatan TelegramBot, dilanjutkan dengan mengirimkan nama akun beserta username dari TelegramBot yang akan dibuat.
3. Ketika semua isian diterima tanpa kesalahan, akun BotFather akan mengirimkan token yang akan digunakan untuk menghubungkan akun TelegramBot yang sudah dibuat.

### 3.5. Perangkat Pemantau dan Pengendali Kendaraan

Implementasi dari modul relay yang dihubungkan kepada Raspberry Pi menggunakan kabel jumper female to female ini akan menggunakan tiga pin GPIO yang dimiliki oleh Raspberry Pi. Pin 5V akan digunakan sebagai sumber daya untuk mengaliri kumparan koil yang ada pada modul relay kemudian terhubung dengan pin GND (*ground*) milik Raspberry Pi. Sesuai dengan dideklarasikan pada kode program, Pin yang akan menjadi trigger untuk mengendalikan modul relay tersebut menggunakan Pin GPIO4 pada Raspberry Pi. Gambar 15 menyajikan perangkat pemantau dan pengendali kendaraan yang dimaksud.



Gambar 15 Perangkat Pemantau dan Pengendali Kendaraan  
(a)Raspberry Pi, (b)Modul GPS, (c)Modul Relay

### 3.6. Diskusi

Diskusi dari Implementasi dan Pengujian Sistem mengasilkan beberapa catatan sebagai berikut :

1. Data yang tersimpan pada *server Initial State* dapat diunduh dengan format spreadsheet dan hanya sebagai informasi lokasi kendaraan pada penelitian ini. Harapannya, data tersebut dapat diolah sebagai sistem informasi yang berguna ketika data tersebut dimiliki oleh penyedia layanan rental kendaraan.
2. Modul GPS Ublox NEO-6M V2 yang digunakan pada penelitian ini memiliki kinerja yang cukup bagus ketika diletakkan pada ruang terbuka. Agar sinyal dari sateli GPS dapat diterima dengan lebih baik, modul tersebut dapat dihubungkan dengan external antenna. Modul GPS ini adalah keluarga dari *stand-alone GPS receivers* yang memiliki fitur dengan performa tinggi sebagai mesin penentu posisi. Modul *flexible* dan murah ini menawarkan beberapa pilihan koneksi dengan ukuran 16 x 12.2 x 2.4 mm. Dengan arsitektur, power, dan memory yang optimal modul ini sangat cocok untuk *device* yang menggunakan *battery* sebagai sumber daya dengan biaya dan *space* yang terbatas sehingga sangat cocok untuk digunakan pada CanSat. Dengan memiliki 50 kanal *positioning engine* akan mempercepat *Time-To-First-Fix* (TTFF) kurang dari 1 detik.
3. Daya yang digunakan pada Raspberry Pi pada saat penelitian perangkat pemantau dan pengendali ini menggunakan daya dari Power Bank dengan daya 5V, sehingga diperlukan pengisian ulang ketika akan digunakan. Dalam pengembangan untuk implementasi lebih baik, perangkat Raspberry Pi dapat mengkonsumsi daya dari Aki kendaraan dengan menggunakan step down converter agar output menjadi 5V yang semula dari 12V. Catu daya yang dibutuhkan oleh Raspberry Pi 3 Model B ini bekerja pada tegangan 5V dengan arus minimal 1A agar dapat bekerja dengan stabil.
4. Pemanfaatan modem USB sebagai sumber internet masih dirasa cukup memakan tempat.

Saran yang dapat menjadi alternatif lainnya adalah menggunakan modem MiFi GSM yang memiliki ukuran yang lebih kecil, sehingga perangkat lebih mudah untuk diletakkan. Modem MiFi GSM adalah modem wifi yang artinya dari segi konektivitas ke pengguna jaringan internetnya melalui *wireless*. Semua modem MiFi GSM saat ini sudah menggunakan baterai, sehingga tidak memerlukan perangkat lain sebagai sumber *power*nya, kalau habis tinggal ganti baterinya sesuai dengan kapasitas yang diperlukan. Kelebihan lainnya adalah ukurannya yang relatif lebih kecil serta multi *user*. Jika dibandingkan dengan modem USB yang memerlukan perangkat lain untuk menjalankannya tentunya penggunaan modem MiFi GSM akan lebih mengirit tempat.

5. Fitur yang dimiliki perangkat ini masih sebatas pemantau posisi kendaraan berdasarkan koordinat dari modul GPS dan pengendali kendaraan melalui *modul relay*. Masih cukup banyak yang dapat dikembangkan untuk peningkatan keamanan, salah satunya dengan menambahkan modul kamera yang dapat memotret lokasi sekitar. Sehingga pengguna tidak hanya mendapatkan titik koordinat lokasi kendaraan, tetapi dibantu juga dengan gambaran area sekitar kendaraan untuk memudahkan pengguna dalam mencari kendaraan tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari rancang bangun perangkat IoT sebagai pemantau dan pengendali kendaraan ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah berhasil melakukan perancangan dan membangun perangkat untuk pemantauan dan pengendalian menggunakan Raspberry Pi, modul GPS dan *modul relay*.
2. Modul GPS dapat menerima sinyal dan Raspberry Pi juga dapat berkomunikasi dengan modul GPS tersebut untuk mengirimkan data lokasi pada *server Initial State* melalui koneksi internet.
3. *Modul relay* dapat berubah kondisi aktif atau nonaktif dari perintah yang dikirimkan oleh pengguna menggunakan aplikasi Telegram kepada akun TelegramBot yang terhubung dengan perangkat Raspberry Pi.
4. Fitur pemantau dan pengendali kendaraan ini dapat digunakan dengan mudah karena menggunakan browser dan aplikasi Telegram baik melalui smartphone atau perangkat komputer.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raharjo Budi, 2015, Mudah Belajar Python untuk Aplikasi Desktop, Bandung, Informatika
- [2] Golden, Rick, 2013, Raspberry Pi Network Cookbook, Birmingham, England, Pakt Publishing,

- [3] Upton, Eben, dkk., 2012, Raspberry Pi User Guide, Chichester, England, John Wiley and Son
- [4] Leick, A., 2004, GPS Satellite Surveying 3<sup>rd</sup> Edition, Hoboken, New Jersey, John Wiley and Son Inc.
- [5] Yuliardi. Rofiq, 2002, BASH Scripting Untuk Administrasi Sistem Linux, Jakarta, Elex Media Komputindo
- [6] Ziad, 2013, Rancang Bangun Pelacak Lokasi dengan Teknologi GPS, Jurnal TEKNOMATIKA, Vol 3, No. 1.
- [7] Afrizal dkk, 2013, Android Personal Monitoring Location pada Institusi Kepolisian Berbasis Web, Jurnal JSIKA, Vol 3, No. 2.
- [8] Internet of Things, <https://www.techopedia.com/definition/28247/internet-of-things-iot>, diakses 8 Maret 2017.
- [9] About GPS, <https://www8.garmin.com/aboutGPS>, diakses 8 Maret 2017.
- [10] Interactive Ignition Coil, <https://nationalmaglab.org/education/magnet-academy/watch-play/interactive/ignition-coil>, diakses 12 Maret 2017.
- [11] About Node.js, <https://nodejs.org/en/about>, diakses 14 Maret 2017.
- [12] About Initial State, <https://www.initialstate.com/about>, diakses 15 Maret 2017.
- [13] Telegram FAQ, <https://telegram.org/faq>, diakses 20 Maret 2017.