

**RANCANG BANGUN *GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)*
TRACKING FOR SMART AIRPORT BERBASIS *HUMAN MACHINE*
INTERFACE (HMI) MENGGUNAKAN RASPBERRY PI**

Safni Ridho Rahman, Bambang Bagus H, Nyaris Pambudiyatno

Politeknik Penerbangan Surabaya

Email: safniridho7@gmail.com

Abstrak

Perancangan GPS tracking ini bertujuan untuk merancang alat pelacak objek bergerak menggunakan mikrokontroler yaitu GPS tracking yang dapat menginformasikan lokasi kendaraan/aset secara akurat dan akurat. Perancangan ini memiliki beberapa bagian umum yang digunakan yaitu sensor GPS modul M8, Raspberry Pi, PC/laptop, LED (Light Emitting Diode), LCD (Liquid Cristal Display) dan HMI (Human Machine Interface) penelitian menunjukkan bahwa LCD akan tampilan titik koordinat berupa garis lintang dan garis bujur diperoleh saat modul GPS menerima informasi yang dikirim oleh satelit dan pemantauan secara real time melalui smartphone atau dengan komputer menggunakan aplikasi yang dapat menampilkan tampilan berupa google maps. Sedangkan pada GPS yang terpasang di kendaraan juga terdapat dua buah LED sebagai notifikasi konfirmasi dari aplikasi smartphone atau komputer.

Kata Kunci : Raspberry Pi, GPS Tracking

Abstract

The design of GPS tracking aims to design a tracking device for moving objects using a microcontroller, namely GPS tracking which can inform the location of the vehicle / asset accurately and accurately. This design has several common parts that are used, namely the M8 module GPS sensor, Raspberry Pi, PC / laptop, LED (Light Emitting Diode), LCD (Liquid Cristal Display) and HMI (Human Machine Interface) research shows that the LCD will display a point coordinates in the form of latitude and longitude are obtained when the GPS module receives information sent by satellites and real time monitoring via a smartphone or with a computer using an application that can display a display in the form of google maps. While on the GPS installed on the vehicle there are also two LEDs as confirmation notifications from the smartphone or computer application.

Keywords: *Raspberry Pi, GPS Tracking*

PENDAHULUAN

Pada Bandar udara saat ini sudah banyak menggunakan kendaraan bermotor untuk - melakukan mobilitas saat berada di apron. Tidak hanya mobil yang biasa digunakan (*Apron Movement Control*) AMC untuk menjalankan tugasnya melaikan sekarang sudah lebih banyak kendaraan untuk bongkar pasang *cargo*, kendaraan untuk *refueling* serta kendaraan berupa bus yang biasa digunakan untuk mengantar penumpang dari pesawat menuju apron ataupun sebaliknya, maka penggunaan sebuah alat yang dapat mendeteksi keberadaanya sangat diperlukan agar kendaraan tersebut terpantau keberadaanya.

Dengan mengetahui lokasi koordinat sebuah benda maka akan diketahui posisi pastinya dengan meletakkan di fasilitas online google map. Sehingga didalamnya akan bisa diketahui lokasi pasti didalam peta. Jika pada suatu bandara dengan keadaan *traffic* yang padat misalnya, banyak mobil yang harus menggunakan apron atau bahkan harus masuk runway untuk melakukan tugasnya saat kendaraan – kendaraan tersebut ingin memasuki daerah apron dan runway harus melapor ke ATC apabila mobil tersebut tidak melapor dan tidak termonitoring oleh ATC bisa mengakibatkan terjadinya *mis*komunikasi yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja.

Pemantauan kendaraan – kendaraan pada daerah apron dan runway saat ini masih dilakukan secara manual dengan cara para pengemudi melakukan panggilan pada ATC untuk memberitahukan dimana posisinya saat ini.

Pemantaan kendaraan yang masih manual ini memiliki beberapa kelemahan yaitu kurang efisien waktu dimana seorang pengemudi harus melakukan panggilan ke ATC yang tidak jarang langsung dijawab oleh ATC dikarenakan seorang ATC masih harus memandu pesawat untuk *landing* maupun *take off* maka seorang pengemudi pun harus menunggu jawaban dari ATC.

Berdasarkan Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mencoba untuk membuat suatu rancangan yang menggunakan google map, dengan judul “RANCANG BANGUN GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) TRACKING FOR SMART AIRPORT BERBASIS HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) MENGGUNAKAN RASPBERRY PI”

METODE PENELITIAN

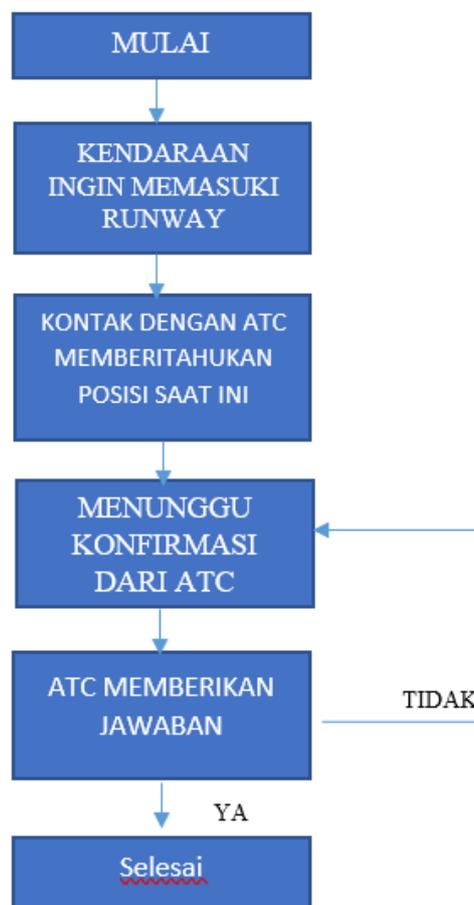
Pemantauan keberadaan kendaraan yang berada pada apron masih dilakukan secara manual atau secara visual oleh ATC. Pemantauan kendaraan yang masih dilakukan secara manual ini mempunyai kelemahan yaitu kurangnya efisien dalam hal waktu dan kurangnya tingkat keamanan dalam pelaksanaan kegiatannya. Kemudian dalam pelaksanaan pemantauan kendaraan tidak dilakukan secara *real time*.

Dalam rangka mengatasi permasalahan yang dibahas, maka penulis merancang suatu peralatan GPS *tracking* dengan metode HMI sebagai pndeteksi kendaraan pada area apron dan *runway* yang dapat membantu ATC memantau keadaan yang ada di apron dan runway secara *real time*.

Kondisi Saat Ini

Kondisi saat ini tanpa adanya GPS *tracking* para ATC kesulitan mengetahui keadaan yang ada pada apron atau *runway* secara *real time*, dikarenakan saat ini masih menggunakan cara manual yang mempunyai kekurangan saat pengoperasiannya.

FlowChart kondisi yang terjadi saat ini adalah sebagai berikut :

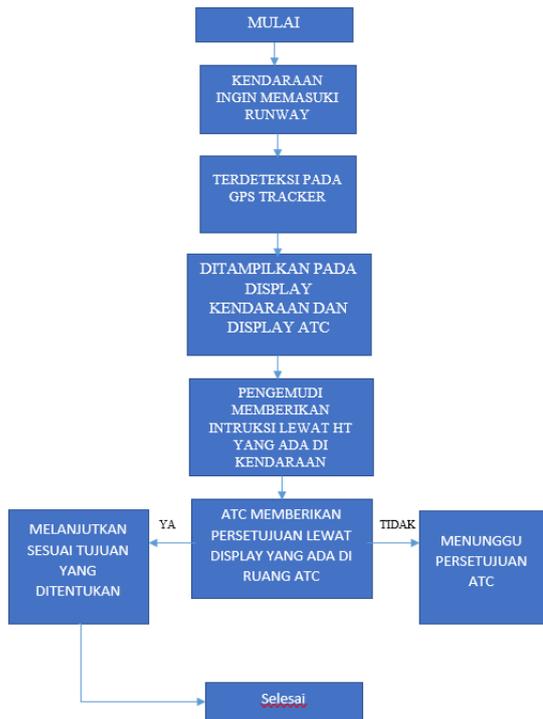


Gambar 1 FlowChart Kondisi Saat Ini

Kondisi Yang Diinginkan

Kondisi yang diinginkan oleh penulis adalah para ATC tidak perlu melakukan pemantauan secara manual untuk mengetahui keberadaan kendaraan pada sebuah bandara sehingga penulis merancang sebuah peralatan GPS *tracking* yang memantau kendaraan pada apron dan runway secara *real time*.

FlowChart kondisi yang diinginkan adalah seperti berikut ini :



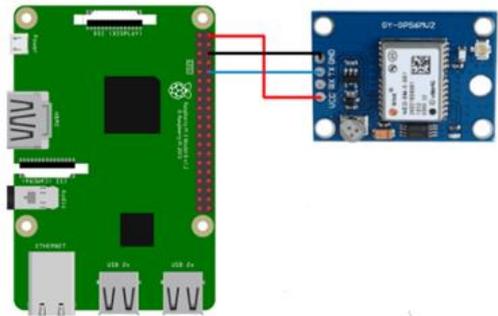
Gambar 2 FlowChart Kondisi Yang Diinginkan

Perancangan Alat

Berikut adalah perancangan alat yang terdiri dari desain alat dan cara kerja kemudian termasuk kedalamannya komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan alat untuk mempermudah pekerjaan teknisi lapangan.

Desain Alat

Pembuatan desain alat *GPS tracking* dengan metode HMI ini menggunakan beberapa *hardware* dan *software* untuk menjalankan alat tersebut. Penulis akan menjelaskan *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan pada alat ini yang bertujuan untuk mempermudah para pembaca lebih memahami desain alat yang akan penulis kerjakan.



Gambar 3 Raspberry dengan *module* GPS



Gambar 4 Tampilan pada layar display

Komponen Perangkat Keras

Pada pembuatan desain Peralatan *GPS tracking for smart airport* ini menggunakan perangkat keras diantaranya laptop, smartphone, layar display, raspberry, *GPS module*. Dengan laptop digunakan untuk mensetting mikrokontroler supaya dapat dimasukkan *coding* agar dapat digunakan dengan modul GPS. Dimana modul GPS ini digunakan untuk terkoneksi dengan *satellite* agar posisi dapat terpetakan. *Smartphone* yang digunakan untuk memonitoring dan mengontrol peralatan yang ada di bandara dan ada PLC outseal yang digunakan untuk *interface* dari sensor mikrokontroler dengan *smartphone*.

Komponen Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau *software* yang digunakan dalam perancangan desain peralatan *GPS tracking for smart airport* ini adalah :

Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang terdiri dari setidaknya 24 satelit. GPS berfungsi dalam segala kondisi cuaca, di mana pun di dunia, 24 jam sehari, tanpa biaya berlangganan atau biaya penyiapan. Departemen Pertahanan AS (USDOD) awalnya menempatkan satelit ke orbit untuk penggunaan militer, tetapi mereka dibuat tersedia untuk digunakan sipil pada 1980-an.

Satelit GPS mengelilingi Bumi dua kali sehari dalam orbit yang tepat. Setiap satelit mengirimkan sinyal unik dan parameter orbital yang memungkinkan perangkat GPS untuk memecahkan kode dan menghitung lokasi tepat dari satelit. Penerima GPS menggunakan informasi dan trilaterasi ini untuk menghitung lokasi pasti pengguna. Pada dasarnya, penerima GPS mengukur jarak ke masing-masing satelit dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk menerima sinyal yang dikirimkan. Dengan pengukuran jarak dari beberapa satelit lagi, penerima dapat menentukan posisi pengguna dan menampilkannya secara elektronik untuk mengukur rute lari Anda, memetakan lapangan, menemukan jalan pulang atau petualangan di mana saja.

Google Maps

Google Maps adalah layanan pemetaan web yang dikembangkan oleh Google. Layanan ini memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda (versi beta), atau angkutan umum. Layanan ini saling aktif, karena di dalamnya sangat mudah untuk peta dapat dipindahkan sesuai keinginan pengguna, memperbesar dan memperkecil ukuran peta, adapun mengubah tampilan peta. Google maps juga menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar setelit untuk seluruh

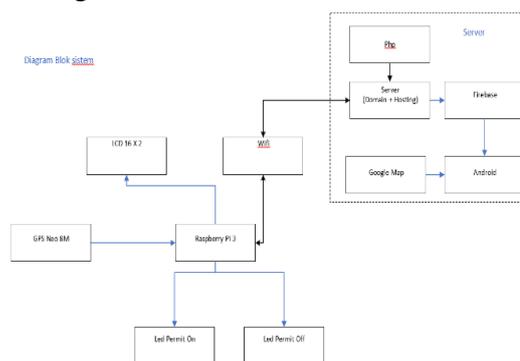
dunia, serta memberikan jalur/rute perjalanan.

Cara Kerja Alat

Cara kerja dari alat GPS *tracker* ini menggunakan mikrokontroler yang dapat diremote menggunakan metode HMI yang membuat penggunaannya lebih mudah untuk melakukan pengontrolan pada alat tersebut yang membuat kerja dari para ATC menjadi lebih efisien, lebih cepat dan efektif.

Menggunakan raspberry sebagai mikrokontroler dengan modul NEO-8M GPS sebagai alat untuk mengetahui lokasi suatu tempat atau koordinat dimana modul GPS ini berada. Kemudian dengan pemetaan dari *google maps* data yang telah dikirimkan dari modul tersebut dapat ditampilkan pada display berupa smartphone sebagai media *remote* dan juga monitoring untuk ATC.

Data yang didapat dari satelite melalui GPS modul kemudian data tersebut diolah oleh raspberry yang sudah terkoneksi dengan wifi kemudian data yang berupa koordinat, latitude dan longitude akan diupload ke server yang telah dibuat untuk menerima data yang dikirimkan oleh raspberry. Server yang menyimpan data yang dikirim oleh raspberry yang kemudian dikirim ke firebase dimana software ini yang akan memproses data dan dimasukkan beberapa program untuk mengolah data yang dikirim oleh raspberry agar dapat ditampilkan pada aplikasi sesuai dengan data yang berupa coordinate, latitude dan longitude.



Gambar 5 Diagram Rancangan GPS tracking

Setiap penggunaan kendaraan yang telah tersambung dengan GPS *tracking* akan secara *real time* terpantau penggunaannya kemana pun kendaraan itu berada. Kemudian pada gambar dibawah merupakan salah satu batas dari daerah terbatas jadi apabila kendaraan akan melewati daerah tersebut harus melakukan konfirmasi terlebih dahulu dengan ATC.



Gambar 6 layout sebuah bandara untuk GPS *tracking*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada BAB 4 ini yang berdasarkan dari landasan teori dari BAB 3 maka penulis akan membahas tentang hasil dari alat GPS *tracking* yang menggunakan Raspberry pi yang diremote dan dimonitoring dengan aplikasi yang dapat diakses melalui smartphone maupun komputer dimana nantinya alat ini dapat membantu para ATC agar pekerjaannya lebih mudah dan optimal lagi.

Maka pada bab ini penulis akan membahas tentang bagaimana proses pembuatan alat berupa GPS *tracking* yang dapat digunakan pada smartphone dan komputer yang bertujuan mempermudah ATC untuk mengetahui keadaan secara *real time* apa yang sedang terjadi pada sebuah bandara dan untuk para pengguna kendaraan yang akan dipasang GPS *tracking* bisa menerima informasi yang diberikan oleh ATC secara *real time* juga yang membuat pekerjaan dari kedua pihak tersebut menjadi lebih mudah. Hal ini dilakukan agar dapat membuktikan kebenaran atas kerja dari alat yang telah dirancang mulai dari materi dan bab

sebelumnya yakni BAB 1, BAB 2 dan BAB 3.

Proses Kerja Alat

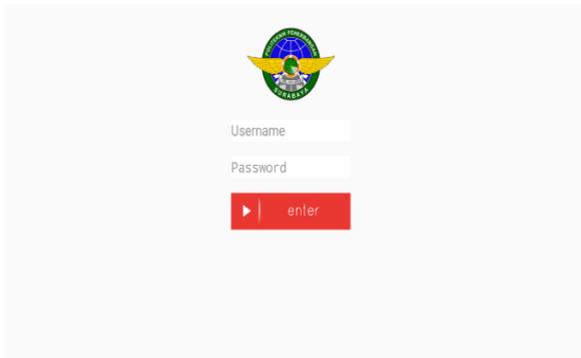
Proses yang terjadi saat menggunakan alat GPS *tracking* yang dapat diremote melalui aplikasi smartphone dan komputer ini adalah sebagai berikut :

1. Instal aplikasi di komputer atau Hp untuk memonitoring dan mengontrol GPS *tracking* dan pastikan terkoneksi dengan internet.
2. Pada GPS *tracking* sambungkan pada *power* yang ada di kendaraan.
3. Aktifkan *wifi/hotspot* hp agar GPS *tracking* terkoneksi dengan internet.
4. *Setting username* wifi dengan : smart dan *password* : smart 123 maka secara otomatis akan terkoneksi dengan GPS *tracking*.
5. Login pada aplikasi yang telah diinstal sebelumnya dan masukkan *Username* "admin" dan *password* "admin"
6. Setelah bisa *log in* kemudian pilih monitoring GPS.
7. Setelah memilih monitoring GPS maka akan keluar halaman yang berfungsi untuk memonitoring GPS secara *realtime* yang menunjukkan dimana letak GPS yang terpasang pada kendaraan itu berada yang berupa *maps*.
8. Sebelum menggunakan GPS yang terpasang pada kendaraan pastikan GPS sudah menyala dan sudah terkoneksi dengan internet agar dapat memberikan info lokasi kepada ATC.
9. Kemudian apabila terdapat kendaraan yang ingin melintas maka sudah terdeteksi pada komputer ATC apabila kendaraan tersebut akan melintasi daerah terbatas maka harus kontak dengan ATC menggunakan HT.
10. Setelah ATC menanggapi kontak tersebut kendaraan tersebut harus

menunggu konfirmasi selanjutnya cukup dengan melihat lampu notifikasi yang terdapat pada GPS dimana terdapat 2 warna lampu merah untuk “tidak”, apabila terjadi alarm dan lampu hijau untuk “iya”

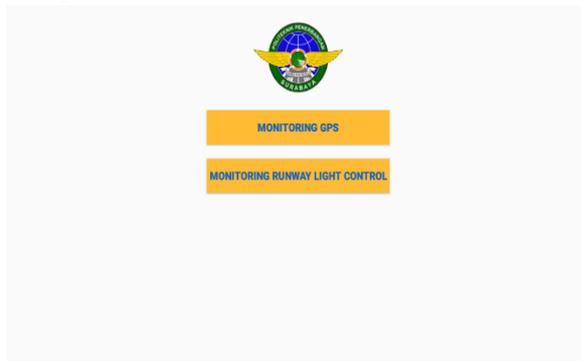
11. Setelah mendapatkan konfirmasi dari ATC melalui lampu notifikasi tersebut maka kendaraan tersebut dapat melanjutkan apa yang sudah direncanakan atau menunggu jawaban selanjutnya dari pihak ATC.

Implementasi Program Tampilan awal program



Gambar 7 Tampilan awal aplikasi

Pada tampilan awal program ini kita dapat mengisi username dan password yang sudah diatur sebelumnya yaitu username “admin” dan password “admin”



Gambar 8 Halaman pilihan

Pada halaman ini kita memilih “Monitoring GPS” agar kita bisa memonitoring GPS yang sudah terpasang sebelumnya.



Gambar 9 Monitoring GPS

Gambar diatas menunjukkan tampilan halaman saat menggunakan “Monitoring GPS” dimana akan muncul berupa google maps dan kontrol. Aplikasi dapat menerima informasi dari GPS tracker yang telah diambil datanya kemudian dimasukkan pada datasheet sehingga bisa langsung diakses melalui aplikasi. Dimana pada aplikasi terdapat dua buah tombol yang memberikan perintah berupa “ya” untuk tombol hijau dan “tidak” untuk tombol warna merah yang terhubung dengan lampu yang terdapat pada GPS yang dipasang di kendaraan. Selain itu pada halaman tersebut juga memberikan informasi lebih berupa latitude dan longitude yang tertera juga pada GPS pada kendaraan sehingga kedua pihak yang menggunakan alat ini saling mengetahui koordinat GPSnya.

Hasil Uji Coba dan Pembahasan

Penelitian ini merupakan proses yang dilakukan secara bertahap untuk mengetahui bahwa program dan alat berjalan dengan lancar dan membahas fitur yang ada pada tampilan aplikasi sebagai tampilan dari hasil *GPS tracking*.

Sensor GPS dan Raspberry Pi

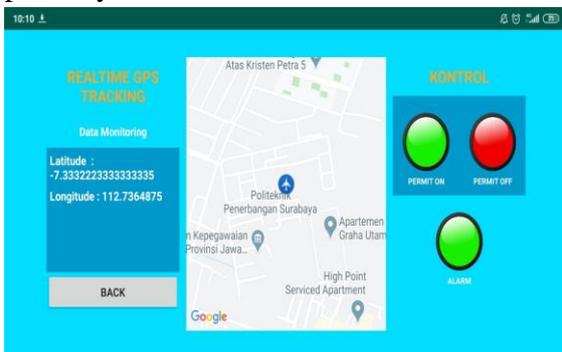
Berdasarkan alat yang telah di rangkai, sensor GPS dapat berjalan sesuai apa yang di input dalam koding driver yang ada dalam program raspberry pi dengan indikator led merah

menyala pada sensor GPS yang berada pada atas alat.



Gambar 10 Pengujian alat bahwa berjalan secara lancar

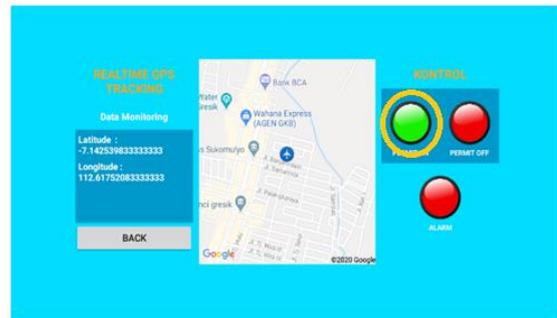
Pada gambar 10 menunjukkan bahwa sensor GPS dan raspberry telah terhubung, kemudian indicator tersebut juga menjadi tanda bahwa sensor GPS telah mendapatkan sinyal dari satelit agar bisa mendeteksi posisinya.



Gambar 13 Aplikasi memberi perintah “tidak”



Gambar 14 GPS saat lampu notifikasi hijau



Gambar 15 Aplikasi memberi perintah “ya”

Pada gambar – gambar diatas menunjukkan alat GPS yang memiliki dua buah lampu notifikasi yang berwarna merah dan hijau dapat menyala sesuai dengan perintah yang diberikan oleh aplikasi. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah program dapat menjalankan perintah sesuai yang diberikan oleh aplikasi.

Tabel 1 Uji coba respon LED

No	Uji respon LED	Hasil Pengujian	Status
1	Mengubah warna LED dengan jarak 10 meter	Warna berubah dengan delay kurang lebih 1 detik	berhasil

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNTP) TAHUN 2020
ISSN: 2548-8112

2	Mengubah warna LED dengan jarak 20 meter	Warna berubah dengan delay kurang lebih 1 detik	berhasil
3	Mengubah warna LED dengan jarak 50 meter	Warna berubah dengan delay kurang lebih 1 detik	berhasil

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa jarak antara aplikasi dan GPS *tracking* tidak berpengaruh dengan respon terhadap nyala lampu LED sehingga sejauh apapun GPS berada apabila masih terkoneksi dengan internet maka tetap terhubung dan dapat memonitoring.

Latitude dan Longitude

Dengan berjalannya alat ini maka akan menunjukkan hasil berupa posisi serta latitude dan longitude yang ditampilkan pada aplikasi dan layar pada alat GPS yang memberikan kita tambahan informasi tempat dimana GPS itu berada.



Gambar 16 Hasil uji coba lokasi 1

Pada gambar 16 menunjukkan hasil dari latitude dan longitude yang didapat dari tempat dimana GPS itu berada, kemudian

menunjukkan persamaan pada layar pada alat GPS yang menunjukkan latitude dan longitude yang sama dengan apa yang ditampilkan pada halaman aplikasi untuk mengontrol GPS. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui informasi yang didapat dan dikirim GPS sama.



Gambar 17 Hasil uji coba lokasi 2

Pada gambar 17 menunjukkan hasil dari uji coba pada lokasi yang berbeda dari percobaan 1 dimana pada uji coba yang kedua ini menunjukkan terdapat perbedaan pada latitude dan longitude serta pada tampilan GPS pada layar halaman juga terjadi perbedaan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membuktikan bahwa latitude dan longitude serta posisi pada *maps* berubah sesuai tempat.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pembuatan Alat berupa GPS tracking maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat GPS *tracking* ini digunakan untuk melakukan monitoring kendaraan secara *real time* pada sebuah bandara.
2. Hasil yang diperoleh dari menjalankan alat ini berupa tampilan berupa google maps yang dapat menunjukkan dimana letak dari GPS *tracking* itu dipasang pada

sebuah kendaraan yang beroperasi di sebuah bandara.

3. Alat ini dapat disambungkan dengan smartphone maupun komputer dengan menggunakan aplikasi yang sudah dirancang sebelumnya jadi bisa memudahkan para ATC untuk mengoperasikan dan memonitoring kegiatan yang berada di sekitar *runway* secara *real time*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susyanto teguh, 2018, Sistem Monitoring Mobil Rental Menggunakan GPS Tracker
- [2] Purnama Eka Bambang, 2009, Pemanfaatan Global Positioning System Untuk Pelacakan Objek Bergerak
- [3] Rifai, A. (2013). Sistem Informasi Pemantauan Posisi Kendaraan Dinas Unsri Menggunakan Teknologi GPS. *Jurnal Sistem Informasi*.
- [4] Mahendra, D. C., Susyanto, T., & Siswanti, S. (2018). SISTEM MONITORING MOBIL RENTAL MENGGUNAKAN GPS TRACKER. *Jurnal Ilmiah Sinus (JIS) Vol, 16(2)*.
- [5] Wahyudi, B., Sukarsa, I. M., & Buana, P. W. (2017). Rancang Bangun Tracking Mobil Patroli Berbasis Teknologi GPS Dan SMS Gateway. *Jurnal SPEKTRUM*,