

PROTOTYPE TRACKING SYSTEM BERBASIS RASPBERRY PI UNTUK TRANSPORTASI BANDARA

Riski Rachmad Santoso, Bambang Bagus Harianto, Sudrajat

Program Studi D3 Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: riskirachmad199@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berjudul *Prototype Tracking System* Berbasis Raspberry Pi Untuk Transportasi Bandara, jenis penelitian ini adalah jenis penelitian rancang bangun dengan tujuan untuk mendesain alat *prototype tracking system* berbasis raspberry pi 3 untuk transportasi bandara. Permasalahan dari penelitian ini banyak sekali kendaraan yang melintas keluar masuk di area bandara. Saat ini banyak sekali kendaraan yang melintas keluar masuk di area bandara. Tidak hanya kendaraan operasional saja, kendaraan umum seperti shuttle bus juga sering keluar masuk di area bandara. Maka rumusan masalah yang penulis kemukakan dari penelitian ini adalah bagaimana cara mendesain alat *prototype tracking system* berbasis raspberry pi 3 untuk transportasi bandara. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan, bagaimana cara mendesain suatu peralatan *GPS tracking* berbasis raspberry pi sebagai pendeteksi kendaraan pada area bandara yang dapat membantu pengguna bandara serta petugas bandara secara *realtime*. Perancangan alat terdiri dari desain alat dan cara kerja alat kemudian termasuk didalamnya komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan alat untuk memudahkan pekerjaan teknisi lapangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, alat ini digunakan untuk melakukan tracking kendaraan secara real time pada sebuah bandara, hasil yang diperoleh dari menjalankan alat ini berupa tampilan maps yang dapat menunjukkan dimana letak dari *GPS module* itu dipasang pada sebuah kendaraan, dan dapat dimonitor pada *dashboard platform Iot* dengan menggunakan laptop yang telah tersambung dengan internet.

Kata Kunci: Raspberry Pi, GPS tracking, platform IoT, Transportasi Bandara

Abstract

This research is entitled *Prototype Tracking System Based on Raspberry Pi for Airport Transportation*, this type of research is a type of design research with the aim of designing a *prototype tracking system* based on Raspberry Pi 3 for airport transportation. The problem from this research is that there are many vehicles that pass in and out of the airport area. Currently, there are many vehicles passing in and out of the airport area. Not only operational vehicles, public transportation such as shuttle buses are also often in and out of the airport area. So the formulation of the problem that the authors put forward from this research is how to design a *prototype tracking system* based on raspberry pi 3 for airport transportation. The research method used in this study is to use, how to design a raspberry pi-based *GPS tracking* equipment as a vehicle detector in the airport area that can help airport and airport users in real time. Tool design consists of tool design and how the tool works then includes hardware and software components used in making tools to facilitate field work. The results of this study indicate that, this tool is used to track vehicles in real time at an airport, the results obtained from running this tool are in the form of a map display that can show where the *GPS module* is installed on a vehicle, and can be monitored on the *dashboard platform*. Iot using a laptop that is connected to the internet.

Keywords: Raspberry Pi, GPS tracking, platform IoT, Airport Transportation

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Saat ini industri dunia telah menghadapi revolusi industri 4.0, merupakan konsep automatisasi yang dilakukan oleh mesin tanpa memerlukan tenaga manusia dalam pengaplikasiannya. Dimana hal tersebut untuk efisiensi waktu, tenaga dan biaya. Industri penerbangan Indonesia saat ini juga telah mengadopsi revolusi industri 4.0. Antara lain melalui transformasi digital layanan terhadap pelayanan dan keamanan bagi para penumpang dan stakeholder terkait, Revolusi ini harus segera diterapkan di Bandar Udara seluruh Indonesia. Sesuai arahan Kementerian Perhubungan bahwa bandara harus ikuti revolusi industri 4.0. Dimana memanfaatkan teknologi yang ada untuk kemajuan bandara tersebut. Saat ini banyak sekali kendaraan yang melintas keluar masuk di area bandara. Tidak hanya kendaraan operasional saja, kendaraan umum seperti shuttle bus juga sering keluar masuk di area bandara. Maka penggunaan sebuah alat yang dapat mendeteksi keberadaan dan mengetahui rute kendaraan sangat diperlukan di area bandara. Alat tersebut dapat memudahkan informasi untuk pengguna kendaraan umum dan para petugas bandara. 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 *misskomunikasi* yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Pemantauan kendaran – 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. Maka dari itu perlunya dipasang alat ini di kendaraan umum dan kendaraan operasional adalah untuk memudahkan pengguna bandara

dan menghindari sabotase serta kejahatan lainnya.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana cara mendesain alat *prototype tracking system* berbasis raspberry pi 3?

3. Batasan Masalah

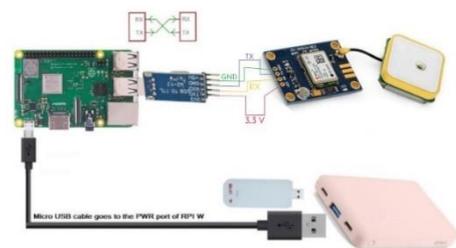
Pembahasan hanya terfokus pada permasalahan diatas maka perlu adanya batasan masalah yaitu mendesain tracking system menggunakan raspberry pi 3, GPS module, pemrograman *python* dan *platform IoT*.

METODE

Saat ini banyak sekali kendaraan yang melintas keluar masuk di area bandara. Tidak hanya kendaraan operasional saja, kendaraan umum seperti shuttle bus juga sering keluar masuk di area bandara. Keadaan saat ini dibutuhkannya GPS untuk *tracking* kendaraan yang berada di Bandara. Agar memudahkan pengguna bandara, maka penulis mendesain suatu peralatan GPS *tracking* berbasis Raspberry Pi sebagai pendeteksi kendaraan pada area bandara yang dapat membantu pengguna bandara dan petugas bandara secara *real time*.

Desain Alat

Pembuatan desain alat GPS *tracking system* ini menggunakan beberapa *hardware* dan *software* untuk menjalankan alat tersebut



Gambar 1 Desain Alat

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.

Komponen Perangkat Keras

Pada pembuatan desain Peralatan GPS *tracking system* ini menggunakan perangkat keras diantaranya Raspberry pi 3, U-blox NEO-M8N GPS *module*, USB *cable universal asynchronous receiver-transmitter* (UART), dan *powerbank*. Laptop digunakan untuk mengkonfigurasi mikrokontroler melalui *putty* supaya dapat dimasukkan *coding* agar dapat menghubungkan dengan modul GPS. Kemudian modul GPS yang terhubung dengan raspberry pi menggunakan kabel UART ini digunakan untuk memberikan informasi data berupa titik koordinat yang akan dikirim ke *server* Ubidots menggunakan jaringan internet.

Komponen Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau *software* yang digunakan dalam perancangan desain peralatan GPS *tracking system* ini adalah aplikasi U-Center, OS Raspbian, dan Putty. U-Center digunakan untuk pengecekan GPS *module*. OS Raspbian sebagai *operating system* pada raspberry pi dan *putty* untuk me remote pada saat melakukan konfigurasi Raspberry pi.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2 Rangkaian Perangkat Keras

Rangkaian perangkat keras pada proyek Tugas Akhir ini adalah seperti pada gambar

4.1 diatas. Perangkat keras tersebut adalah Raspberry pi 3, U-blox NEO-M8N GPS *module*, USB *cable universal asynchronous receiver-transmitter* (UART), dan *powerbank*. Dimana GPS *module* dan Raspberry pi yang saling terhubung dengan menggunakan kabel UART untuk komunikasi data serial. Yang mendapatkan daya dari *power bank* sebesar 5V. Dalam penelitian ini menggunakan Wi-Fi Hotspot untuk bisa saling terhubung dengan *platform* IoT.

Instalasi Perangkat Lunak

Pada Instalasi perangkat lunak ini *prototype gps tracking system* ini memerlukan beberapa aplikasi yaitu U-Center, *operating system* (OS) Raspbian, Putty dan IP *scanner tool*. Aplikasi tersebut digunakan untuk uji coba pada GPS *module* dan konfigurasi terhadap alat tersebut. Untuk mendapatkan aplikasi tersebut penulis mendownload aplikasi tersebut pada Web resmi.

Konfigurasi GPS module dan Raspberry pi

Uji coba GPS module

Melakukan uji coba terhadap GPS *module* menggunakan aplikasi U-Center terlebih dahulu untuk membuktikan bisa bekerja atau tidak.

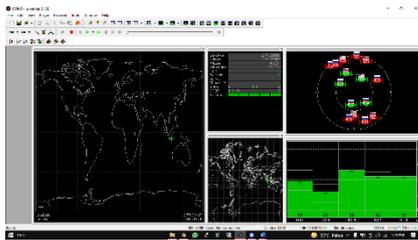
1. Langkah awal yang dilakukan adalah menghubungkan GPS *module* ke USB port laptop dengan menggunakan kabel UART.



Gambar 3 Rangkaian Perangkat Keras

2. Membuka dan menjalankan aplikasi U-Center sebagai perangkat lunak untuk melakukan uji coba GPS *module*.

3. memilih pada *port* berapa *GPS module* yang terhubung dengan laptop agar aplikasi U-Center dan *GPS module* saling terhubung. Tunggu beberapa saat untuk dapat membaca satelit



Gambar 4 U-Center

Konfigurasi *GPS module* dan Raspberry pi

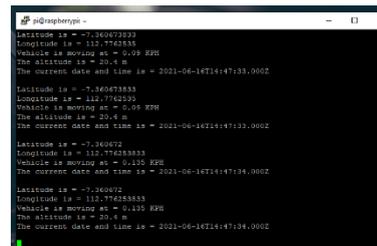
Setelah proses uji coba terhadap *GPS module* menggunakan aplikasi U-Center selesai dilakukan, proses selanjutnya yaitu melakukan uji coba *GPS module* menggunakan Raspberry pi yang telah terinstall OS Raspbian. Dalam hal ini penulis menggunakan aplikasi putty untuk melakukan remote access pada Raspberry pi.

1. Langkah awal yang dilakukan adalah menghubungkan *GPS module* ke USB *port* raspberry pi dengan menggunakan kabel UART dan menyalakan Raspberry pi dengan cara menghubungkan USB 5V ke *powerbank*.
2. Selanjutnya mencari *Internet Protocol (IP address)* pada Raspberry pi menggunakan aplikasi *IP scanner tool* dengan cara melakukan *scan* pada Wi-Fi yang tersambung oleh laptop dan Raspberry pi.
3. Selanjutnya masukkan IP Raspberry pi yang telah ditemukan ke dalam aplikasi putty dan klik open.
4. Selanjutnya login dengan memasukkan *username: pi* dan *password: raspberry* dan enter
5. Setelah berhasil masuk ke dalam terminal raspberry pi, selanjutnya ketik perintah “*sudo lsusb*” kemudian enter. Perintah ini untuk menampilkan informasi tentang bus usb di sistem dan perangkat yang terhubung dengan raspberry pi.
6. Selanjutnya ketik perintah “*sudo ls /dev/ttyUSB**” untuk menampilkan ini daftar semua perangkat USB ke UART dengan nomor *port* USB tertentu.
7. Selanjutnya ketik “*sudo cat /dev/tty/USB0*” lalu enter untuk melakukan perintah *cat* untuk

menanyakan data mentah yang masuk dari *GPS module*.

Selanjutnya melakukan instalasi *gpsd* untuk bisa menampilkan data informasi yang di dapat dari *GPS module* ke terminal. Ketik “*sudo apt-get install gpsd gpsd-clients python-gps*” lalu enter

9. Setelah berhasil melakukan instalasi, selanjutnya menjalankan *gpsd* dengan mengetik perintah “*cgps -s*” lalu enter. Dan kita bisa melihat hasil data informasi dari *GPS module*
10. Setelah berhasil mendapatkan data informasi *GPS module* menggunakan terminal, selanjutnya mengambil data mentah menggunakan pemrograman python. Ketik perintah “*sudo python gps_raw.py*” lalu enter. Akan muncul data mentah dari *GPS module*
11. Setelah melakukan pengambilan data mentah, selanjutnya mengambil data yang diperlukan seperti titik koordinat, ketinggian, kecepatan, dan waktu dari *GPS module*. Ketik perintah “*sudo python gps_data.py*” lalu enter. Akan muncul data yang diperlukan tadi.



Gambar 5 Data *GPS Module*

Konfigurasi Raspberry pi dan Platform Iot

Konfigurasi Platform Iot (Ubidots)

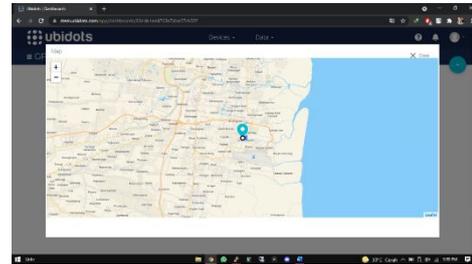
Setelah berhasil melakukan proses uji coba *GPS module* dan konfigurasi dengan Raspberry pi, proses selanjutnya yaitu melakukan konfigurasi agar data informasi dari *GPS module* dapat ditampilkan pada tampilan Iot dashboard dengan menggunakan internet dan Ubidots sebagai platform Iot untuk tracking lokasi *GPS* secara real time.

1. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan instalasi Ubidots ke Raspberry pi.

Ketik perintah “sudo pip install ubidots” lalu enter.

2. Jika berhasil maka akan muncul *command* kemudian membuat akun baru Ubidots. Kunjungi Web resmi Ubidots klik *sign up* dan selesaikan.
3. Setelah berhasil membuat akun baru dan berhasil *log in*, selanjutnya klik pada *profile* dan akan melihat pilihan API *credentials*. Klik pada API *credentials* tersebut lalu klik pada *default token* dan salin token tersebut.
4. Selanjutnya tempel token tersebut ke dalam *file python* ubigps.py
5. Setelah berhasil, klik *devices* pada menu halaman awal. Di sisi kanan klik pada simbol plus *add new device* dan pilih *blank device*. Kemudian beri nama *device* tersebut GPS *tracking system*. Nama perangkat tersebut otomatis dibuat dan akan muncul di *dashboard*.
6. Selanjutnya klik pada nama GPS *tracking system* tersebut dan akan melihat opsi untuk menambahkan variabel. Klik pada ikon plus untuk menambahkan variabel. Kemudian akan ada dua opsi, raw dan synthetic, lalu pilih raw.
7. Selanjutnya sekarang ganti nama variabel menjadi "gps" dari "add variable". Setelah mengganti namanya, klik pada *variable gps*, kemudian Salin ID *alphanumeric number* dan tempel ke dalam *file python* ubigps.py
8. Setelah proses tersebut selesai, selanjutnya pada Ubidots klik *data* lalu pilih *dashboard*. Lalu akan muncul *new dashboard* dengan opsi untuk menambahkan *widget*. Klik pada ikon plus dan pilih *widget map*.
9. Selanjutnya klik *select device* kemudian klik GPS *tracking system* sebagai *device* yang kita telah buat pada tahap ke-5, lalu klik centang hijau dan akan muncul *map* kecil pada *dashboard*. Jika ingin memperbesar *map* cukup dengan pilih *expand* dan *map* akan terlihat lebih jelas.
10. Sekarang *program* tersebut siap untuk dijalankan, dengan cara mengetik “sudo python ubigps.py”. Pastikan bahwa posisi GPS *module* menghadap ke area bebas tembok tebal dan mengaturnya dengan posisi yang benar. Setelah menjalankan programnya akan terlihat titik koordinat berupa *latitude* dan *longitude* pada *terminal* raspberry pi, ini

berarti data dari GPS *module* telah terkirim ke *server* Ubidots.



Gambar 6 Maps Ubidots

Konfigurasi Platform Iot (Initial State)

Pada platform Iot Ubidots hanya dapat menampilkan hasil tracking berupa titik koordinat dan map dari GPS saja, dalam hal ini platform Iot Initial State ada beberapa tambahan data informasi yang ditampilkan seperti kecepatan kendaraan, ketinggian, dan lokasi daripada GPS tersebut. Berikut adalah cara konfigurasi Raspberry pi dengan Initial State.

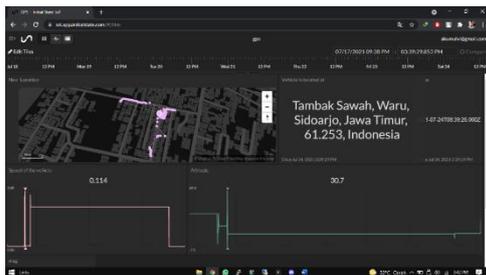
1. Langkah pertama adalah membuat akun baru Initial State Kunjungi Web resmi Initial State klik *sign up* dan selesaikan proses registrasi.
2. Setelah berhasil membuat akun baru dan berhasil *log in*. selanjutnya klik ikon plus diatas. Lalu ganti nama baru pada *new bucket* dengan “GPS”. Kemudian klik *setting* dan akan muncul *bucket key* dan *access key*.
3. Selanjutnya melakukan *input* data dari Initial State dengan cara menyalin dan menempelkan *bucket key* dan *access key* dari Initial State ke dalam *file python* gps_dashboard.py.
4. Setelah berhasil selanjutnya melakukan instalasi Initial State dan geopy pada Raspberry pi untuk menampilkan titik koordinat ke format alamat dalam pemrograman python. Ketik perintah “sudo pip install ISSreamer” lalu enter. Ketik perintah “sudo pip install geopy”.
5. Sekarang *program* tersebut siap untuk dijalankan, dengan cara mengetik “sudo python gps_dashboard.py”. Pastikan bahwa posisi GPS *module* menghadap ke area bebas tembok tebal dan mengaturnya dengan posisi

yang benar. Setelah menjalankan programnya akan terlihat titik koordinat berupa *latitude* dan *longitude* serta alamat lokasi dari GPS pada *terminal* raspberry pi, ini berarti data dari GPS *module* telah terkirim ke *server* Initial State.

Proses Kerja Alat

Proses kerja prototype GPS tracking system ini yang dapat diremote melalui laptop adalah sebagai berikut:

1. Menyalakan Wi-Fi hotspot agar alat ini bisa terkoneksi dengan internet.
2. Menyalakan prototype GPS tracking system dan laptop.
3. Membuka aplikasi remote desktop connection dan masukkan IP address Raspberry pi lalu klik connect. Login dengan username: pi dan password: raspberry.
4. Setelah berhasil masuk, selanjutnya membuka terminal pada pilihan taksbar atas. Untuk menjalankan perintah Ubidots ketik "sudo python ubigps.py" lalu enter dan Untuk menjalankan perintah Initial State ketik "sudo python gps_dashboard.py" lalu enter akan muncul titik koordinat pada terminal serta pada dashboard Ubidots Intial State akan terlihat lokasi GPS tersebutberada



Gambar 7 Maps Initial State

Hasil Penghitungan Quality of Service (QoS)

Tabel 1 Penghitungan QoS	
Keterangan	Speed (rpm)
Troughput	9,176 Kb/s
Delay	148,49961 ms
Packet Loss	0,1%
Jitter	0,423078 ms

PENUTUP

Simpulan

Dalam perancangan dan pembuatan alat kemudian dilakukan pengujian, pengukuran dan analisa sistem yang telah dibuat sedemikian rupa, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. *Prototype* GPS tracking system ini digunakan untuk melakukan tracking kendaraan secara *real time* pada sebuah bandara.
2. Hasil yang diperoleh dari menjalankan *prototype* ini berupa tampilan *maps* yang dapat menunjukkan dimana letak dari GPS *module* itu dipasang pada sebuah kendaraan yang beroperasi disebuah bandara.
3. Alat ini dapat dimonitor pada *dashboard platform* *IoT* dengan menggunakan laptop yang telah tersambung dengan internet sebagai pendeteksi kendaraan pada area bandara untuk memudahkan petugas bandara secara *real time*.

Saran

Menyadari bahwa rancangan *Prototype* GPS tracking system ini masih belum sempurna. Beberapa saran yang dapat diberikan demi penyempurnaan alat, antara lain:

1. Menambahkan beberapa *hardware* berupa raspberry pi lagi dalam satu *dashboard* agar dapat melacak lebih banyak lagi kendaraan pada bandara.
2. Memperkecil atau mempersempit dari bentuk *Prototype* GPS tracking system ini supaya lebih *flexible* untuk ditempatkan pada sebuah kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1] Mahendra, D.C., Teguh, S., Siswanti, S. (2018). *Sistem Monitoring Mobil Rental Menggunakan GPS Tracker*. Surakarta, Indonesia: sinar nusantara.
- [2] Nasron, Rose, M.M., & Irma, A. (2020). *Implementasi Aplikasi Berbasis Teknologi IoT pada Perangkat Tracking dan Kendali Kendaraan Bermotor*. Palembang, Indonesia: coscitech.
- [3] Rahman, S.R. (2020). *Rancang Bangun Global Positioning System (GPS)*

Tracking For Smart Airport Berbasis Human Machine Interface (HMI) Menggunakan Raspberry Pi. Surabaya, Indonesia: politeknik penerbangan Surabaya.

- [4] Ramadhan, Z. M. (2019, 04 Desember). *Kemenhub: Bandara Juga Harus Ikuti Revolusi Industri 4.0.* Diambil dari <https://republika.co.id/berita/BandaraJugaHarusIkutiRevolusiIndustri4.0>.
- [5] Rizky, M. (2020). *Rancang Bangun Tracking Sepeda Motor dengan Arduino.* Medan, Indonesia: jurnal panca budi.
- [6] Setiawan, A.A. & Junaidi, M. (2020). *Sistem Keamanan Pelacakan Kendaraan Bermotor Menggunakan Raspberry Pi 3 dengan Module GPS Secara Realtime Berbasis Web.* Blora, Indonesia: simeteris.
- [7] Syaddad, H.N. (2019). *Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor.* Cianjur, Indonesia: media jurnal informatika.
- [8] Wahyudi, B., Sukarsa, I. M., & Buana, P. W. (2017). *Rancang Bangun Tracking Mobil Patroli Berbasis Teknologi GPS Dan SMS Gateway.* Bali, Indonesia: e-journal spektrum.