

Perancangan dan Analisa Sistem Alat Otomatis untuk Monitoring dan Controlling Pelacakan kendaraan Berbasis GPS pada Jaringan

Design and Analysis of Automated Tool Systems for Monitoring and Controlling GPS-based Vehicle Tracking on IOT Networks

1st Ananda Dwi Satria
Universitas Telkom
Fakultas Teknik Elektro
Bandung, Indonesia
anandads@telkomuniversity.
ac.id

2nd Rendy Munadi
Universitas Telkom
Fakultas Teknik Elektro
Bandung, Indonesia
rendymunadi@telkomunivers
ity.ac.id

3rd Asep Mulyana
Universitas Telkom
Fakultas Teknik Elektro
Bandung, Indonesia
asepmulyana@telkomunivers
ity.ac.id

Abstrak

Dalam pemberitaan di televisi sering ditayangkan kasus berupa pencurian kendaraan bermotor dari halaman rumah (khususnya sepeda motor), hanya dalam tempo beberapa puluh detik sepeda motor berhasil dibawa lari oleh pencuri tanpa terlacak keberadaannya. Dengan banyaknya kasus seperti ini untuk mengetahui lokasi keberadaan kendaraan. Dalam Tugas Akhir ini dibuat sistem pelacak kendaraan yang dibangun oleh tiga komponen utama yaitu mikrokontroler Arduino, modul GPS, dan modul GSM yang dipasang pada sepeda motor. Ada tiga fitur utama dari sistem yaitu pertama tifikasi pada ponsel secara waktu nyata (real-time) jika kendaraan berubah posisi lebih dari jarak pengiriman nok tertentu dari posisi awal (titik parkir di halaman rumah), kedua pelacakan lokasi (koordinat) dengan dua mode perintah yaitu : on demand (pengiriman posisi hanya sewaktu-waktu jika diperlukan) dan periodik, (pengiriman posisi secara otomatis setiap periode waktu tertentu), dan ketiga adalah fitur pengontrolan untuk mematikan mesin kendaraan. Dari hasil pengujian secara fungsional sistem bekerja sesuai dengan semua fitur yang direncanakan dengan performa : laju kesalahan 26,6 %. Akurasi setelah jarak perpindahan 30 meter terjadi penyimpangan/deviasi sebesar 0-20 meter, delay (round trip) permintaan posisi rata-rata

08,79 detik, delay (one way delay) perintah aktifasi relay rata-rata : 03,60 detik, dan daya tahan batere backup rata-rata 3 jam 58 menit.
Kata Kunci : IoT, Instant Messaging, Google Maps, GPS.

Abstract

In the news on television, cases of theft of motorized vehicles are often shown from the home page (especially motorbikes), in just a few tens of seconds the motorbikes are managed to be carried away by thieves without being tracked. With so many cases like this, to find out where the stolen vehicle is, a tracking system that can be used interactively and based on google maps is needed to make it easier to navigate the tracking of the vehicle's location. In this final project, a vehicle tracking system is made which is built by three main components, namely an Arduino microcontroller, a GPS module, and a GSM module mounted on a motorcycle. There are three main features of the system, namely firstly sending notifications on mobile phones in real-time (real-time) if the vehicle changes position more than a certain distance from its initial position (parking point on the home page), secondly tracking location (coordinates) with two command modes, namely : on demand (delivery of positions only at any time if needed) and periodic, (sending of positions automatically every certain period of time), and the third is the control feature to turn off the vehicle

engine. From the results of functional testing the system works in accordance with all the planned features with performance: error rate of 26.6%. Accuracy after the displacement distance of 30 meters there is a deviation of 0-20 meters, the average delay (round trip) for position requests is 08.79 seconds, the delay (one way delay) of relay activation commands is on average: 03.60 seconds, and battery life backup an average of 3 hours 58 minutes.

Keywords: *IoT, Instant Messaging, Google Maps, GPS.*

I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Angka kejahatan di Indonesia belakangan mengalami (pekan ke IV) kenaikan. Sebagai contoh pada pertengahan Juni atau pekan ke 24 tahun 2020 Kepolisian RI mencatat peningkatan gangguan kamtibmas sebesar 38,45 persen dibanding pekan sebelumnya [1]. Pada pekan tersebut, angka kejadian pencurian kendaraan bermotor bahkan meningkat 98,25 persen. Sebagian kasus kejahatan ada yang terungkap dan pelakunya ditangkap berkat kamera keamanan, seperti Closed Circuit Television (CCTV), yang merekam kejadian. Namun sebagian besar tidak terungkap karena sulit mengenali wajah pelaku yang serba tertutup helm dan masker, demikian pula plat nomor kendaraan sering tidak tersorot oleh kamera CCTV. Secara faktual menunjukkan seringkali kali terlihat di televisi berupa adegan maupun berita yang beredar dan menggambarkan betapa cepatnya proses pencurian kendaraan bermotor khususnya kendaraan roda dua (sepeda motor) hanya dalam waktu kurang dari 1 menit [2]. Hal ini tentu saja sangat berpotensi tingginya kemungkinan tingkat keberhasilan pencurian sepeda motor tanpa sempat diketahui oleh pemilik sepeda motor guna melakukan tindakan pencegahan. Dalam kebanyakan kasus pemilik hanya mendapati hasil rekaman video tanpa diketahui keberadaan kendaraan yang dicuri tsb. Atas dasar hal tersebut maka diperlukan suatu mekanisme alat otomatis yang mampu mendeteksi kedatangan pencuri dan mengirimkan gejala ini kepada pemilik kendaraan melalui ponsel secepatnya. Apabila sudah terjadi pencurian berhasil.

Maka pengaman ketiga yaitu berupa alat pelacak berbasis GPS yang ditempatkan pada kendaraan tsb secara tersembunyi yang dapat dikontrol dari jauh melalui jaringan untuk mengetahui posisi keberadaan kendaraan berdasarkan latitude longitude yang ditampilkan dalam peta digital seperti google map diharapkan dapat membantu dalam pelacakan keberadaan kendaraan tsb. Beberapa penelitian sebelumnya antara lain pertama Azhar Kautsar [3] dalam Tugas Akhirnya berjudul : “Perancangan dan analisa sistem alat otomatis untuk monitoring dan controlling pelacakan kendaraan berbasis GPS pada jaringan IOT”, dalam sistem tracking (pelacakannya) alat pelacak langsung otomatis bekerja tanpa dapat dikontrol mode pengiriman posisinya apakah otomatis secara periodik atau secara on demand dan sistem catu daya tanpa menggunakan baterai backup, melainkan diambil dari accu sepeda motor sehingga jika accu dimatikan maka alat tidak bekerja, Selanjutnya Yosephat Suryo Susilo [4] dalam penelitiannya berjudul : “Sistem Pelacakan Dan Pengamanan Kendaraan Berbasis Gps Dengan Menggunakan Komunikasi GPRS” tanpa adanya sistem pencegahan (sistem sensor dan notifikasi) serta pengontrolan GPS dengan dua mode, Selanjutnya Agung Pangestu [5] dalam penelitiannya berjudul “Perancangan Alat Pengaman Dan Tracking Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega644PA”, tanpa adanya sistem pencegahan (sistem sensor dan notifikasi) serta pengontrolan GPS dengan dua mode.

b. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan sistem GPS serta pengiriman notifikasi sms dengan google maps berbasis IoT?
2. Bagaimana membuat sistem controlling alat pelacakan

melalui aplikasi ponsel Instant Messaging?

3. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan sistem pelacakan (monitoring dan controlling) posisi kendaraan berbasis GPS/GIS,IoT
4. Bagaimana membuat sistem catu daya melalui AKI untuk alat GPS pada sepeda motor?

c. Tujuan dan Manfaat

1. Dapat menambahkan sistem pengaman yang dapat melacak bila sudah terjadi pencurian.
2. Dapat mematikan mesin kendaraan apabila sudah terjadi pencurian agar pencuri sulit untuk bergerak lebih jauh.
3. Dalam hal kendaraan berhasil dicuri, dapat mengaktifkan perangkat pelacak (GPS) yang dipasang tersembunyi pada sepeda motor untuk melacak posisi kendaraan dalam dua mode :
 - a. Terus menerus mengirim lokasi secara periodik setiap periode waktu tertentu (misal tiap menit dsb).
 - b. Jika hanya dibutuhkan saja (on demand).
 Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam hal :
 1. Dapat melacak kendaraan apabila adanya pencurian dan melakukan pencarian.
 2. Dapat mengetahui lokasi kendaraan secara sequential atau berkala.

II. KAJIAN TEORI

a. *Internet of Things*

IoT adalah sistem loop tertutup yang terdiri dari sensor-sensor yang menghubungkan jaringan ke server, dan database yang menyimpan informasi. Alat pengambilan keputusan digunakan untuk membuat keputusan yang kemudian dimasukkan kembali ke dalam sistem.

b. *Global Positioning System (GPS)*

Apa yang dimaksud dengan GPS? GPS atau kepanjangan dari Global Positioning System merupakan alat yang dapat mengukur atau mengetahui lokasi yang ada di bumi ini dengan menggunakan satelit.

c. Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah perangkat pengendali mikro single-board yang bersifat

open-source yang dirancang agar memudahkan penggunaan elektronik dalam banyak bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmega328P.

d. Modul SIM 800L

Module SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS Serial yang terpopuler digunakan oleh banyak pengguna hobi elektronika dapat berfungsi layaknya handphone jaman dahulu seperti menelfon dan mengirim sms

e. Google Maps

Google Maps adalah aplikasi peta online gratis dari Google. Google Maps dapat diakses melalui browser web atau melalui perangkat mobile, anda dapat menggunakan Google Maps untuk mendapatkan arahan yang detail dari suatu lokasi.

f. 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.

g. Step Down LM2569

LM2569 adalah penurun tegangan yang bisa dikonfigurasi untuk arus yang akan dikeluarkan atau outputnya, dengan input diantara 7v-35v dan output sampai dengan 1.25v-30v dengan maksimum keluaran 3 ampere .

h. Modul GPS Ublox Neo-6M

GPS Ublox Neo 6M adalah modul gps yang berasal dari perusahaan Ublox, Ublox adalah perusahaan yang mengembangkan alat gps untuk berbagai macam brand. Modul ini bisa terlacak sampai dengan 22 satelit di 50 chanel dan memiliki sensitivity tracking tertinggi yaitu sebesar -161db.

i. Modul Relay 1 Channel 5v

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya.

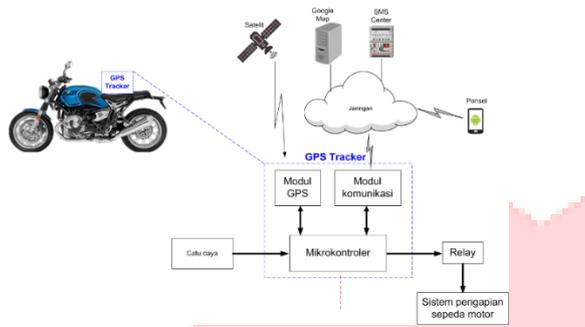
j. Battery Li-Ion 18650

Salah satu jenis battery yang banyak digunakan saat ini adalah Battery Lithium-ion 18650. Ini adalah jenis battery yang dapat di cas ulang atau rechargeable. Kebanyakan

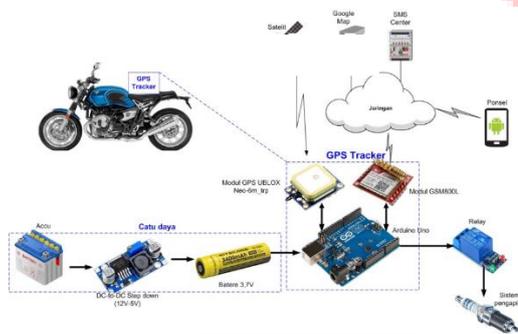
perangkat elektornik portable membutuhkan batre berdaya besar dan tahan lama maka pada umumnya akan menggunakan battery ini.

III. METODE

a. Model Perancangan Alat

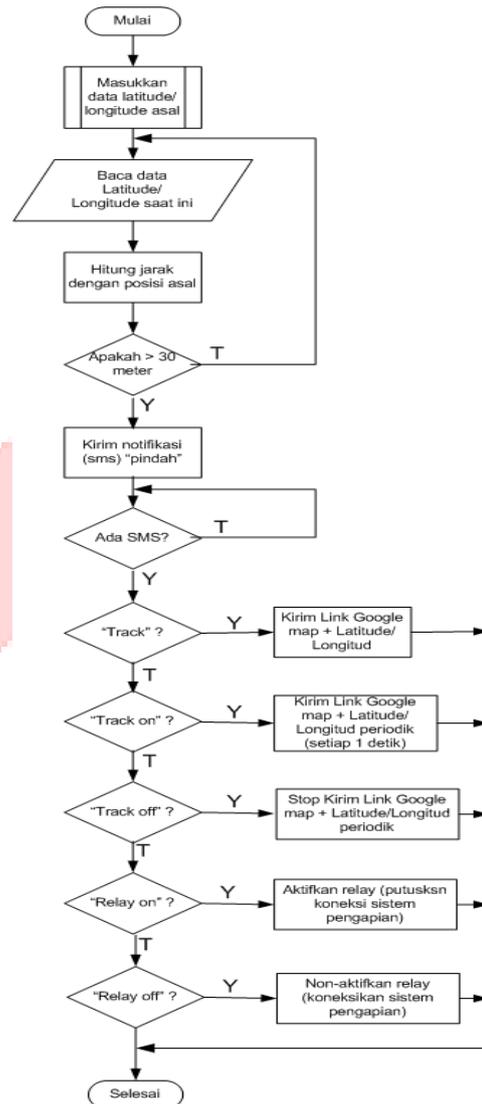


Gambar 3.1 Desain Sistem



Gambar 3.2 Komponen GPS Tracker

b. Diagram Alir



Gambar 3.3 Diagram Alir

Diagram alir diatas menunjukan proses kerja yang diawali dengan terhubungnya dengan jaringan GSM pengambilan data melalui uji coba. Data tersebut berisikan perintah yang harus dieksekusi mikrokontroler Arduino Uno untuk memberikan informasi pesan dan fungsi. Setelah data diproses Arduino Uno yang sudah terkoneksi dengan jaringan GSM, selanjutnya akan langsung mengirimkan notifikasi kepada pengguna via sms.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

a. Pengujian Fungsionalitas

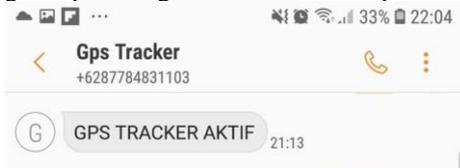
No	Tahap Menjalankan Alat	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Pengujian mendapatkan sinyal GSM pada alat.	Alat pelacakan mendapat sinyal GSM dengan indikator led berkedip sebanyak 3 detik sekali.	Sesuai
2	Mengunci lokasi/koordinat pada modul GPS.	GPS berhasil mendapatkan koordinat/lokasi kendaraan.	Sesuai
3	Pengguna mengirim sms pada alat GPS.	Lokasi koordinat yang dikirimkan tepat atau mendekati lokasi kendaraan.	Sesuai
4	Pengguna mengirim sms pada alat .	Alat menerima sms dan dapat membaca format yang dikirimkan.	Sesuai
5	Pengujian program mengirim on demand atau saat diminta saja.	Alat mengirimkan pesan yang berisi link lokasi menggunakan format google maps.	Sesuai
6	Pengujian program mengirim pesan secara berkala setiap 1 menit.	Alat mengirimkan lokasi secara berkala setiap 1 menit sekali.	Sesuai
7	Alat dapat mengirim pesan balasan yang harus dikirim ke pengguna	Alat dapat membaca pesan dan menentukan format yang harus diproses dan yang tidak	Sesuai

8	Pengujian mengirim pesan "relayon" untuk memutus aliran pengapian pada mesin.	Relay terputus dan membuat motor dengan mesin yang menyala akan mati, dan mengirim pesan "Relay diaktifkan".	Sesuai
9	Pengujian mengirim pesan "relayoff" untuk menghubungkan aliran pengapian pada mesin	Relay terhubung kembali dan mesin motor dapat dinyalakan , dan mengirim pesan "Relay nonaktif".	Sesuai

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas

b. Pengujian Software

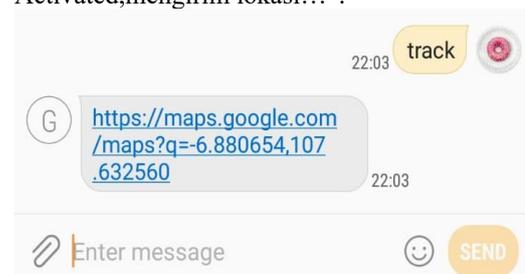
Pengujian untuk mendapatkan sinyal gsm sangat diperlukan untuk mengirim dan menerima sms, untuk pengiriman dan penerimaan sms, pada saat pertama alat menyala akan mencari sinyal agar dapat mengirim dan menerima pesan.



Gambar 4.1 Hasil Pengujian pengiriman sms

c. Pengujian Mengirim Lokasi On Demand

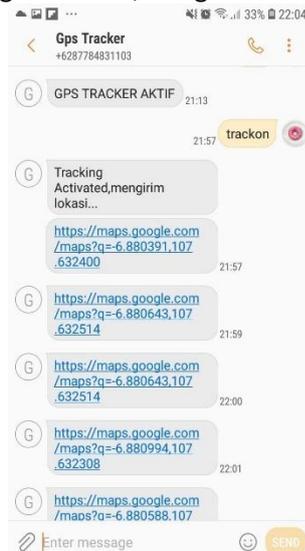
Pengujian mengirim lokasi secara berkala atau setiap 1 menit sekali yang harus dikirimkan alat dengan cara pengguna mengirim sms dengan format " trackon " yang akan kemudian mengeluarkan pesan balasan berupa " Tracking Activated,mengirim lokasi...".



Gambar 4.2 Hasil Pengujian pengiriman sms

d. Pengujian Mengirim Lokasi Otomatis Periodik

Pengujian mengirim lokasi secara berkala atau setiap 1 menit sekali yang harus dikirimkan alat dengan cara pengguna mengirim sms dengan format " trackon " yang akan kemudian mengeluarkan pesan balasan berupa " Tracking Activated,mengirim lokasi...".



Gambar 4.3 Hasil Pengujian pengiriman sms otomatis periodik

e. Pengujian Performansi

f. Pengujian Delay Pengiriman Sms

Pengujian ini diukur berdasarkan pengiriman data dari modul SIM 800L kepada user. Pengujian ini menggunakan perhitungan rumus delay pada sinyal GSM. Berikut merupakan hasil uji yang telah ditampilkan dalam bentuk tabel, delay terjadi dikarenakan kekuatan sinyal, Rata-Rata delay yang diperoleh adalah 08,79 detik.

g. Pengujian Error Rate Pengiriman Sms

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui error rate atau prosentase kesalahan dalam mengirimkan sms kepada pengguna. Dari sebanyak 30 percobaan alat berhasil mengirim 22 sms dibandingkan dengan sms yang tidak terkirim sebanyak 7, sehingga dari 30 pengujian dan dikurangi dengan pengujian yang gagal yaitu sebanyak 7 diperoleh 26,6% dari 100% faktor gagalnya

pengiriman terjadi dikarenakan sinyal atau jaringan yang buruk.

h. Pengujian Daya Tahan Baterai

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa lama tahan baterai cadangan menggunakan battery 18650 Li-ion, apabila tidak dapat input daya hanya menggunakan kapasitas baterai untuk menyalakan alat dan menjalankan fungsinya hingga berapa lama dapat menyalakan alat tanpa ada input daya dari aki.

i. Pengujian Akurasi Posisi

Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat posisi lokasi dari modul GPS Ublox Neo-6M, dengan cara membandingkan lokasi atau koordinat yang dikirim oleh modul gps dan dibandingkan dengan gps yang terpasang pada smartphone, Dari hasil pengukuran dengan cara membandingkan latitude dan longitude dengan kalkulator jarak lintang dan bujur dapat diperoleh bahwa akurasi lokasi bisa bermacam-macam, bergantung dengan kondisi cuaca maupun ada yang menghalangi seperti pohon dan juga atap rumah sehingga keakuratan posisi akan bergeser sekitar 0-20 meter dari lokasi yang sebenarnya jika dibandingkan dengan gps yang terdapat pada smartphone.

V. KESIMPULAN

1. Alat yang sudah dibuat dengan cara menghubungkan beberapa modul dengan modul lainnya agar dapat saling terhubung dan membantu fungsi satu sama lain agar dapat merealisasikan fungsinya, dengan memanfaatkan data yang diberi oleh alat yang harus dibuka dengan jaringan internet.
2. Alat yang dibuat harus dapat berkomunikasi dengan pengguna, sebagai penghubung digunakanlah sms agar pengguna dapat berkomunikasi dengan alat yang perintahnya dapat dikirim dan kemudian akan dikontrol oleh alat mikroprosesor untuk dieksekusi perintah tersebut.
3. Pembuatan alat dengan mencari referensi dan dipelajari kemudian disimulasikan dan dilakukan pengujian terhadap alat sehingga bisa melakukan monitoring dan controlling.
4. Catu daya bisa menggunakan aki untuk mengisi daya pada alat dengan menggunakan penurun tegangan atau stepdown modul

sehingga alat dapat menerima tegangan yang optimal agar alat bekerja.

REFERENSI

- [1] Kompas.com, “Kejahatan Marak di Indonesia, Kamera CCTV Bisa Apa?”, <https://tekno.kompas.com/read/2020/07/04/08080097/kejahatan-marak-di-indonesia-kamera-cctv-bisa-apa?page=all> (diakses tanggal 25 Maret 2021 jam 20.00).
- [2] Motorplus-online.com, “Video 13 Aksi Pencurian Motor Tercepat di Indonesia Hanya dalam 1 Menit”, <https://www.motorplus-online.com/read/251215833/video-13-aksi-pencurian-motor-tercepat-di-indonesia-hanya-dalam-1-menit> (diakses tanggal 25 Maret 2021 jam 21.00).
- [3] Azhar Kautsar, “Perancangan dan Implementasi GPS Tracking dan Kontrol
- [4] Keamanan Kendaraan Berbasis Android”, Openlibrary-Telkom University, 2019.
- [5] Yosephat Suryo Susilo, Hartono Pranjoto, Albert Gunadhi, “Sistem Pelacakan Dan Pengamanan Kendaraan Berbasis GPS Dengan Menggunakan Komunikasi GPRS”, Jurnal Ilmiah Widya Teknik, Vol. 13 --- No. 1 --- 2014.
- [6] Agung Pangestu, Sumardi, Sudjadi, “Perancangan Alat Pengaman Dan Tracking Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega644PA”, Transien, Vol.3, No. 4, Desember 2014.
- [7] S. Surahman and E. B. Setiawan, “Aplikasi Mobile Driver Online Berbasis Android Untuk Perusahaan Rental Kendaraan,” J. Ultim. InfoSys, vol. 8, no. 1, pp. 35–42, 2017, doi: 10.31937/si.v8i1.554.
H. Sugimoto, Introduction to GPS, vol. 72, no. 3. 2006.