



Klik di sini dan tuliskan Kategori Artikel

Sistem Monitoring Kendaraan Dinas Secara Real-Time Dengan Menggunakan Metode Geo-fence Berbasis Android

Prima Dwiyana Nugraha¹, Derisma², Nefy Puteri Novani³

^{1,2,3}Jurusan Sistem Komputer, FTI Universitas Andalas Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163 INDONESIA

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 24 Oktober 2020

Revisi Akhir: 29 Oktober 2020

Diterbitkan Online: 31 Oktober 2020

KATA KUNCI

Geofence, Tracking, Kendaraan dinas

KORESPONDENSI

Telepon: +62 (0751) 12345678

E-mail: prima.dwi19@gmail.com

A B S T R A C T

This study aims to be a means in preventing the misuse of official vehicles. By using a geofencing system to monitor vehicles using Android. Because many government employees use official vehicles for personal use. In this system an application that has been installed with a geofencing system is installed on the smartphone. Then the system can track the gps of the vehicle you want to monitor. So that official vehicles can be monitored for their existence and the use of vehicles in a government agency can be used effectively and there is no misuse of state facilities.

1. PENDAHULUAN

Menjadi seorang pegawai negeri atau pejabat pemerintahan merupakan sebuah pekerjaan yang diidam-idamkan sebagian masyarakat Indonesia. Dikarenakan menjadi pejabat pada instansi pemerintahan akan mendapatkan banyak fasilitas oleh negara untuk menunjang pekerjaan seorang pejabat maupun Instansinya. Salah satu contoh fasilitas yang di berikan adalah kendaraan dinas.

Kendaraan dinas merupakan fasilitas yang di sediakan oleh pemerintah untuk kemudahan tugas sebuah lembaga pemerintahan. Kendaraan dinas diberikan untuk memudahkan keperluan transportasi kedinasan. Namun banyak juga oknum pejabat yang menyalahgunakan fungsi dari kendaraan dinas untuk keperluan pribadi. misalnya untuk mudik ataupun liburan keluarga.

Padahal seharusnya kendaraan dinas hanya boleh dioperasikan pada hari kerja saja dan hanya bisa dikendarai di dalam wilayah cakupan instansi yang bersangkutan kecuali ada tugas ke luar kota yang di sertai izin dari kepala instansi terkait dan operasionalnya hanya digunakan untuk kepentingan dinas yang menunjang tugas pokok dan fungsi^[1].

Biasanya untuk mengetahui keberadaan kendaraan dinas pihak kantor akan menghubungi driver atau pejabat yang menggunakan kendaraan dinas tersebut. Namun hal ini tidak begitu efektif. Dikarenakan ada kemungkinan jika driver atau pejabat yang membawa kendaraan dinas tersebut berbohong atau memalsukan keberadaannya.

Adapun jurnal yang terkait pada penelitian ini adalah "Aspek Hukum Pemberian Izin Penggunaan Kendaraan Dinas Dilingkungan Sekretariat Daerah Kabupaten Nias Dikaitkan Dengan Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2014 Tentang Pengolahan Barang Milik Negara/Daerah"^[2] jurnal ini membahas prosedur pemberian izin, aspek hukum dan sanksi atas penyalahgunaan kendaraan dinas.

Adapun jurnal yang terkait pada penelitian ini adalah "Implementasi Geofencing Pada Aplikasi Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi^[3]" pada jurnal ini membahas sebuah sistem yang dapat memantau keberadaan anak, sehingga orang tua akan mendapatkan notifikasi jika anaknya bermain keluar dari zona yang di tentukan menggunakan metode geofencing.

Ada juga Jurnal yang berkaitan dengan pnelitian ini adalah "Pemanfaatan *Geofence* untuk mencari lokasi bengkel tamban terdekat berbasis Android^[4]". Pada jurnal ini membahas

sistem yang dapat mencari lokasi tambal ban terdekat dari wilayah yang telah di tentukan.

Kemudian ada juga yang membahas Geofence sebagai sarana untuk promosi barang dagang seperti jurnal "Rancang Bangun Aplikasi Geofence Marketing Cafe Berbasis Android Studi Kasus: Ice Ah!"^[5]. Jurnal ini membahas cara pemasaran menggunakan metode Geofence yang apabila konsumen masuk ke area yang di tentukan maka konsumen tersebut mendapatkan push notification promosi dari café tersebut.

Pembuatan Alat Tracking Artefak pada Museum Menggunakan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler dan Short Message Service^[6] membahas tentang bagai mana syitem dapat melacak artefak musium dengan menggunakan tower BTS.

Indoor Positioning System (IPS) merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mengetahui posisi pengguna melalui kekuatan sinyal Wi-Fi yang didapat dalam gedung. Pada penelitian ini, penulis membuat suatu aplikasi android yang dapat digunakan untuk mengetahui posisi konsumen pada area *Shopping Mall* dengan paper berjudul *Indoor Positioning System (IPS) Berdasarkan Kekuatan Received Signal Strength Indicator (RSSI)*^[7].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Geofencing

Geofence adalah sebuah pembatas digital yang dapat diterapkan untuk memantau pergerakan obyek pada area tertentu, sehingga ketika GPS mendeteksi sebuah obyek yang dipantau melewati batas tersebut, maka sistem akan memberikan notifikasi kepada pemantau. Sistem geofencing merupakan sistem yang dapat menganalisa dan melacak posisi obyek secara otomatis dan memberi laporan.

Geofencing adalah fitur dari sebuah software atau program yang memanfaatkan komponen "global positioning system (GPS)" atau "radio frequency identification (RFID)" guna menentukan batasan geografi secara virtual.

Program Geofence memungkinkan administrator untuk menentukan titik trigger yang menyampaikan sinyal (SMS atau Email) apabila perangkat yang dilengkapi GPS atau RFID tersebut melewati batas pagar "geofence", baik masuk maupun keluar dari garis pagar yang ditentukan.



Gambar 1. Contoh area Geofence

Fitur aplikasi geofencing dapat melibatkan layanan lain seperti Google Earth, untuk menentukan garis pagar virtual, atau ditentukan berupa koordinat (*longitude* dan *latitude*).

Area geofence tersebut merupakan area berbentuk geometri virtual yang membatasi lokasi tertentu, seperti lokasi kantor,

gudang, lokasi pelanggan, dan sebagainya. Sistem geofence ini dapat mengirim notifikasi kepada pemilik apabila benda yang di lacak keluar atau masuk area geofence tertentu.^[8]

2.2. Real – Time

Dalam teknologi informasi, operasi waktu-nyata (*real-time*) adalah operasi yang aktivitasnya sesuai dengan persepsi manusia tentang waktu atau operasi di mana operasi komputer berjalan pada kecepatan yang sama dengan proses fisik atau eksternal. Operasi waktu nyata adalah karakteristik sistem pemrosesan transaksi, sistem panduan pesawat terbang, aplikasi ilmiah, dan area lain dimana komputer harus merespons situasi saat terjadi (misalnya, menggerakkan grafik dalam simulator penerbangan atau membuat koreksi berdasarkan pengukuran).^[9]

2.3. Global Positioning Sistem (GPS)

GPS adalah sistem satelit navigasi dan pemantauan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontiniu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia dalam berbagai bidang aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, kecepatan, percepatan ataupun waktu yang teliti^[10]. GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian bervariasi dari beberapa millimeter (orde nol) sampai dengan puluhan meter.

Konsep dasar pada GPS untuk mendapatkan data koordinat meliputi beberapa hal yang sangat penting, berikut ini akan dijelaskan beberapa konsep dasar GPS.



Gambar 2. Konsep Kerja GPS^[10]

2.4 Segmen Penyusun Sistem GPS

Secara umum ada tiga segmen dalam sistem GPS yaitu segmen sistem satelit, segmen sistem kontrol dan segmen pengguna. Satelit GPS dapat dianalogikan sebagai stasiun radio angkasa, yang dilengkapi dengan antena-antena untuk mengirim dan menerima sinyal-sinyal gelombang. Sinyal-sinyal ini selanjutnya diterima oleh *receiver* GPS di dekat permukaan bumi, dan digunakan untuk menentukan informasi posisi, kecepatan, maupun waktu. Selain itu satelit GPS juga dilengkapi dengan peralatan untuk mengontrol *attitude* satelit. Satelit-satelit GPS dapat dibagi atas beberapa generasi yaitu: blok I, blok II, blok IIA, blok IIR dan blok IIF. Hingga April 1999 ada 8 satelit blok II, 18 satelit blok IIA dan 1 satelit blok IIR yang beroperasi.

Secara umum segmen sistem kontrol berfungsi mengontrol dan memantau operasional satelit dan memastikan bahwa satelit berfungsi sebagaimana mestinya. Segmen pengguna terdiri dari para pengguna satelit GPS dimanapun berada. Dalam hal ini alat penerima sinyal GPS (*GPS receiver*) diperlukan untuk digunakan dalam penentuan posisi, kecepatan dan waktu^[7]. Komponen utama digunakan dari suatu *receiver* GPS secara umum adalah antena dengan *preamplifier*, bagian RF dengan pengidentifikasi sinyal dan pemroses sinyal, pemroses mikro untuk pengontrolan

receiver, data sampling dan pemroses data (solusi navigasi), osilator presisi, catu daya, unit perintah dan tampilan, dan memori serta perekam data.

2.5 Prinsip Penentuan Posisi dengan GPS

Prinsip penentuan posisi dengan GPS yaitu menggunakan metode reseksi jarak, dimana pengukuran jarak dilakukan secara simultan ke beberapa satelit yang telah diketahui koordinatnya. Pada pengukuran GPS, terdapat empat parameter yang ditentukan yaitu 3 parameter koordinat X, Y, Z atau L, B, H dan satu parameter kesalahan waktu akibat ketidak-sinkronan jam osilator di satelit dengan jam di *receiver* GPS^[10]. Oleh karena diperlukan minimal pengukuran jarak ke empat satelit.

2.6 Sinyal dan Bias pada GPS

GPS memancarkan dua sinyal yaitu frekuensi L1 (1575.42 MHz) dan L2 (1227.60 MHz). Sinyal L1 dimodulasikan dengan dua sinyal *pseudo random* yaitu kode P (*Protected*) dan kode C/A (*Coarse/Acquisition*). Sinyal L2 hanya membawa kode P. Setiap satelit mentransmisikan kode yang unik sehingga penerima (*receiver* GPS) dapat mengidentifikasi sinyal dari setiap satelit. Pada saat fitur "*Anti-Spoofing*" diaktifkan, maka kode P akan dienkripsi dan selanjutnya dikenal sebagai kode P(Y) atau kode Y.

Ketika sinyal melalui lapisan atmosfer, maka sinyal tersebut akan terganggu oleh konten dari atmosfer tersebut. Besarnya gangguan disebut bias. Bias sinyal yang ada utamanya terdiri dari 2 macam yaitu bias ionosfer dan bias troposfer^[10].

2.7 Metode Penentuan Posisi dengan GPS

Metode penentuan posisi dengan GPS pertama-tama terbagi dua, yaitu metode absolut, dan metode diferensial^[10]. Masing-masing metode kemudian dapat dilakukan dengan cara *real time* dan atau *post-processing*. Apabila obyek yang ditentukan posisinya diam maka metodenya disebut statis. Sebaliknya apabila obyek yang ditentukan posisinya bergerak, maka metodenya disebut *kinematic*. Selanjutnya lebih detail lagi kita akan menemukan metode-metode seperti SPP, DGPS, RTK, survei GPS, *rapid static*, *pseudo kinematic*, dan *stop and go*, serta masih ada beberapa metode lainnya.

2.8 Ketelitian Posisi yang Diperoleh dari Sistem GPS

Untuk aplikasi sipil, GPS memberikan nilai ketelitian posisi dalam spektrum yang cukup luas, mulai dari meter sampai dengan millimeter. Sebelum Mei 2000 (SA on) ketelitian posisi GPS metode absolut dengan data *pseudorange* mencapai 30-100 meter. Kemudian setelah SA off ketelitian membaik menjadi 3-6 meter. Sementara itu teknik DGPS memberikan ketelitian 1-2 meter, dan teknik RTK memberikan ketelitian 1-5 sentimeter. Untuk posisi dengan ketelitian milimeter diberikan oleh teknik survei GPS dengan peralatan GPS tipe *geodetic dual* frekuensi dan strategi pengolahan data tertentu^[10].

2.9 Aplikasi Mobile

Aplikasi *Mobile* adalah proses pengembangan aplikasi untuk perangkat genggam seperti PDA, asisten digital perusahaan atau telepon genggam. Aplikasi ini sudah ada pada telepon selama manufaktur, atau didownload oleh pelanggan dari toko aplikasi dan dari distribusi perangkat lunak *mobile platform* yang lain. Sistem aplikasi *mobile* merupakan aplikasi yang dapat digunakan walaupun pengguna berpindah dengan mudah dari satu tempat ke tempat lain tapi terjadi pemutusan atau terputusnya komunikasi.

Saat ini sudah banyak sistem operasi yang mendukung aplikasi *mobile* seperti *Windows Phone* dan *Android*. *Android* adalah sistem operasi untuk *mobile device* yang awalnya dikembangkan oleh *Android Inc.* Perusahaan ini kemudian dibeli oleh *Google*

pada tahun 2005. *Android* dibuat berdasarkan kernel *Linux* yang dimodifikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak. *Android* menyediakan *android SDK* yang dapat dengan mudah dipadukan dengan mudah dipadukan dengan *Integrated Development Environment*.

Platform untuk perangkat selular sudah cukup banyak, diantaranya yaitu *Symbian*, *iPhone*, *Windows Mobile*, *Blackberry*, *Java Mobile Edition*, *Linux Moile (LiMO)* dan banyak lagi. Namun ada beberapa hal yang menjadi kelebihan *Android*. Walaupun beberapa fitur yang ada telah muncul sebelumnya pada *platform* lain. *Android* yang pertama menggabungkan hal seperti berikut^[11]:

- Open Source*, bebas pengembangan tanpa dikenakan biaya terhadap sistem karena berbasis *Linux* dan *open source*. Pembuat perangkat menyukai hal ini karena dapat membangun *platform* sesuai keinginan tanpa biaya royalti. Sementara pengembang *software* menyukai karena *Android* dapat digunakan di perangkat manapun tanpa terikat oleh segala vendor.
- Banyak dukungan *service*, kemudahan dalam menggunakan berbagai macam layanan pada aplikasi seperti penggunaan layanan pencarian lokasi, *database SQL*, browser dan penggunaan peta. Semuanya sudah tertanam pada *Android* sehingga memudahkan dalam mengembangkan aplikasi.
- Dukungan grafis terbaik, dengan adanya dukungan 2D grafis dan animasi yang diilhami oleh *Flas* menyatu dalam 3D menggunakan *OpenGL* memungkinkan membuat aplikasi maupun game yang berbeda.

Portabilitas aplikasi dapat digunakan pada perangkat yang ada saat ini maupun yang akan datang. Semua program dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan dieksekusi oleh mesin virtual *Dalvik*, sehingga kode program portabel antara *ARM*, *x86* dan arsitektur lainnya. Sama halnya dengan dukungan masukan seperti penggunaan keyboard, layar sentuh, trackball dan resolusi layar semua dapat disesuaikan dengan program.

2.10 Firebase

Firestore adalah basis data yang dihosting oleh *cloud*. Data disimpan sebagai *JSON* dan disinkronkan secara *real-time* ke setiap klien yang terhubung. Ketika membangun aplikasi lintas platform dengan *iOS*, *Android*, dan *JavaScript SDK*, semua klien berbagi satu instance *Firestore* dan secara otomatis menerima pembaruan dengan data terbaru.

Firestore memungkinkan kita membuat aplikasi kolaboratif yang kaya dengan memungkinkan akses aman ke database secara langsung dari kode sisi klien. Data bertahan secara lokal, dan bahkan saat *off-line*, kejadian waktu nyata terus menyala, memberi pengguna akhir pengalaman yang responsif. Ketika perangkat mendapatkan kembali koneksi, *Firestore* menyinkronkan perubahan data lokal dengan pembaruan jarak jauh yang terjadi saat klien *off-line*, menggabungkan setiap konflik secara otomatis.

Firestore menyediakan bahasa aturan berbasis ekspresi fleksibel, yang disebut Aturan Keamanan *Firestore*. Untuk menentukan bagaimana data harus terstruktur dan kapan data dapat dibaca atau ditulis. Ketika terintegrasi dengan *Firestore Authentication*, pengembang dapat menentukan siapa yang memiliki akses ke data apa, dan bagaimana mereka dapat mengaksesnya.

Firestore adalah basis data *NoSQL*, dengan demikian memiliki pengoptimalan dan fungsionalitas yang berbeda dibandingkan dengan basis data relasional. *API Firestore*

Database dirancang untuk hanya mengizinkan operasi yang dapat dijalankan dengan cepat. Ini memungkinkan untuk membangun pengalaman realtime yang luar biasa yang dapat melayani jutaan pengguna tanpa mengorbankan daya tanggap. Karena itu, penting untuk memikirkan bagaimana pengguna perlu mengakses data dan kemudian menyusunnya sesuai^[12].

3 METODOLOGI

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Untuk memahami kebutuhan sistem secara keseluruhan akan diuraikan kebutuhan sistem secara fungsional maupun kebutuhan non fungsional.

3.2 Kebutuhan Fungsional Sistem

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem, yaitu:

- Sistem mendapat daya yang cukup untuk dapat berfungsi dengan baik.
- Aplikasi *Android* mendapatkan notifikasi saat kendaraan melewati daerah yang di tentukan

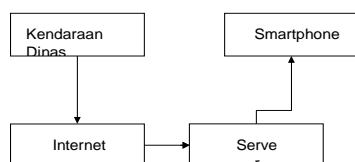
3.3 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan diluar sistem yang dapat mempengaruhi kerja sistem ini:

- GPS* yang telah terpasang pada kendaraan dapat menerima koordinat dengan baik
- Perangkat harus mendapat daya yang cukup.

3.4 Rancangan umum sistem

Berikut merupakan arsitektur rancangan sistem yang akan dibuat

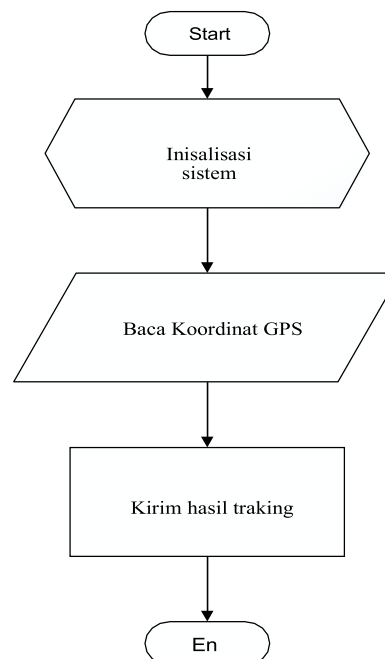


Gambar 3. Diagram Rancangan Umum Sistem.

Berdasarkan gambar di atas, sistem mendapatkan daya yang cukup di ambil langsung dari perapian kendaraan. Sistem akan selalu membaca koordinat yang ditangkap oleh Modul GPS secara *real time*. Pada saat kendaraan dinas keluar area *Geofence* sistem akan mengirimkan notifikasi ke perangkat android sehingga user pengawas akan mengetahui bahwa kendaraan telah keluar area yang telah ditentukan

3.5 Rancangan Proses

Perancangan sistem dilakukan dengan menspesifikasikan fungsionalitas sistem, mulai sejak pembacaan data, pengiriman data, hingga output hasil didapatkan oleh user. Secara sistematis, alur fungsi sistem secara umum dapat dilihat pada *flowchart* berikut ini :



Gambar 4. Flowchart Rancangan Proses

Dari *flowchart* dapat diketahui bahwa perangkat GPS yang di tempatkan pada kendaraan dinas akan memberitahukan posisi kendaraan, akan megirim posisi koordinat kepada aplikasi *Android* yang selanjutnya akan di proses pada bagian aplikasi android.

3.4.1 Perancangan hardware

Rancangan *hardware* dari Sistem tracking kendaraan dinas menggunakan *Geofence* adalah sebagai berikut :



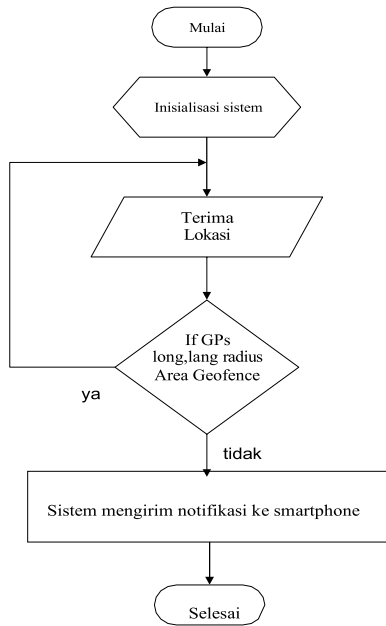
Gambar 5 Perancangan Hardware

Berdasarkan gambar perancangan *hardware* di atas, prinsip kerja dari sistem ini adalah :

- Gps* yang telah terpasng di kendaraan dinas dan telah terhubung ke mikrokontroler akan mengirim kan notifikasi berupa sms kepada *Smartphone* apabila kendaraan dinas keluar wilayah yang telah ditentukan dengan *Geofence*
- Notifikasi adalah berupa lokasi kendaraan dinas yang dapat dilihat pada peta di Aplikasi *Smartphone*.

3.4.2 Perancangan software

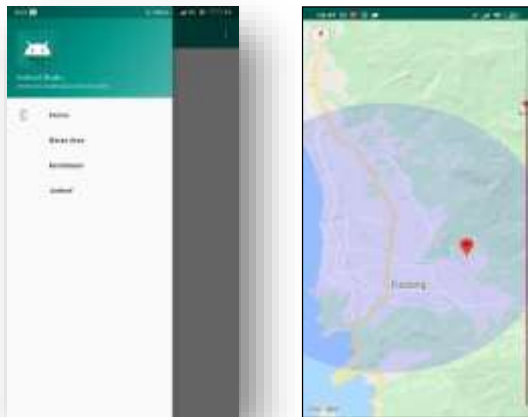
Software ini berguna untuk berupa peta yang akan menampilkan posisi kendaraan. *Software* ini hanya digunakan oleh petugas yang bertugas memantau posisi kendaraan dinas.



Gambar 6. Flowchart rancangan Software

Berdasarkan *flowchart* di atas, pada aplikasi mobile program akan membaca lokasi GPS yang telah dikirim oleh mikrokontroler. Pada saat nilai baca GPS yang besar dari jarak yang ditentukan maka sistem akan mengirim notifikasi kepada Smartphone. Jarak dimulai dari titik koordinat yang telah ditentukan berdasarkan *longitude* dan *langitute* yang telah ditetapkan sebelumnya.

3.4.3 Perancangan Antarmuka Aplikasi Android



Gambar 7. tampilan antarmuka aplikasi..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Monitoring Kendaraan Dinas Dengan Metode Geo-Fence menggunakan android. Penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak.

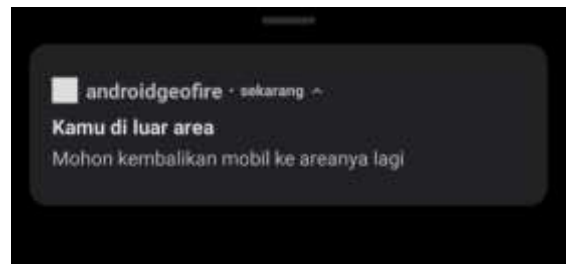
4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras pada penerapan sistem monitoring kendaraan menggunakan metode Geofence dengan aplikasi android terdiri dari kendaraan yang telah dipasangi gps dan smartphone.

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak menggunakan *aplikasi Android*, pada bagian ini perangkat lunak dibangun menggunakan Android studio. Implementasi perangkat lunak pada penerapan sistem monitoring kendaraan menggunakan metode Geofence dengan aplikasi android terdiri dari pembacaan sistem gps, penampilan peta pada aplikasi dan sistem penetapan sistem Geofence pada peta aplikasi.

Selanjutnya menampilkan tampilan dari notifikasi seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan notifikasi yang masuk saat kendaraan keluar

Selanjutnya menampilkan gambar peta aplikasi serta area yg telah di tandai dengan geofence.



Gambar 9. Tampilan area yg telah di tandai dengan geofence.

4.2 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah komponen dari sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik.

4.2.1 Pengujian dan Analisa Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk memastikan masing-masing bagian dari sistem bekerja dengan baik demi tercapainya tujuan dari penelitian tugas akhir ini. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian komunikasi sistem ke

smartphone. Pengujian ini masing-masing dilakukan dengan menggunakan stopwatch dan dilakukan dengan pengujian waktu penerimaan pesan notifikasi dari sistem ke smartphone setelah terjadi trigger.

4.2.2 Pengujian Waktu Penerimaan Notifikasi Sistem ke Smartphone

Pengujian ini bermaksud untuk mengetahui lamanya waktu yang diperlukan oleh sistem untuk mengirimkan notifikasi kepada perangkat smartphone. Percobaan ini dilakukan sebanyak 10 kali seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Waktu Pengiriman Notifikasi.

Percobaan ke	Notifikasi	Waktu (Detik)
1	Diterima	4.8
2	Diterima	4.7
3	Diterima	5
4	Diterima	5.1
5	Diterima	4.6
6	Diterima	4.7
7	Diterima	4.9
8	Diterima	5
9	Diterima	5
10	Diterima	4.9

Pada Tabel 1 dimana pengujian ini dilakukan trigger pada sistem geofence. Waktu pada tabel adalah waktu yang dimulai dari setelah kendaraan dibawa keluar dari area yang di tetapkan. Dari sepuluh kali percobaan, didapat waktu pengiriman tercepat adalah 4.6 detik dan waktu terlama pengiriman adalah 5.1 detik. Perbedaan waktu itu dipengaruhi oleh kondisi jaringan internet yang digunakan.

4.2.3 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak menggunakan Android studio pengujian pembacaan ketepatan GPS dan sistem keseluruhan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat keberhasilan mengeksekusi program.

4.2.3.1 Pengujian ketepatan pembacaan GPS pada aplikasi

Pengujian ini bermaksud untuk memastikan apakah data yang di baca oleh sistem akurat. Pengujian ini dilakukan untuk melihat berapa jauh jarak yang terlewat dari wilayah yang sudah ditandai ketika notifikasi diterima

Table 2 jarak miss pada pembacaan system

Percobaan ke	Notifikasi	Jarak dari wilayah (meter)
1	Diterima	17
2	Diterima	15
3	Diterima	19
4	Diterima	26
5	Diterima	10
6	Diterima	14
7	Diterima	19
8	Diterima	20
9	Diterima	18
10	Diterima	20

Pada Tabel 2 dimana pengujian ini dilakukan trigger pada sistem

geofence. Jarak pada tabel adalah jarak yang dimulai dari setelah kendaraan dibawa keluar dari area yang ditetapkan. Dari sepuluh kali percobaan, didapat jarak yang terlewatkan terjauh adalah 26 meter dan jarak terdekat adalah 14 meter. Perbedaan jarak itu dipengaruhi oleh kondisi jaringan internet yang digunakan saat pengiriman notifikasi.

4.2.3.2 Pengujian system Geofence

Pada pengujian ini akan di uji keberhasilan system Geofence membaca pada saat ter trigger pengujian akan di lakukan di 4 tempat berbeda yaitu batas utara, batas selatan batas barat dan batas timur

Tabel 3. Percobaan pembacaan Geofence

Percobaan	Batas wilayah	keterangan
1	Batas utara	terdeteksi
2	Batas barat	terdeteksi
3	Batas selatan	terdeteksi
4	Batas timur	terdeteksi



Gambar 10. Batas Wilayah Pengujian

4.3 Pengujian Keseluruhan

Dalam pengujian program secara keseluruhan dilakukan pengujian untuk melihat apakah sistem geofence bekerja seperti yang di harapkan ketika terjadi trigger.

Tabel 4 pengujian keseluruhan

Percobaan	Status	Notifikasi	Delay penerimaan Notifikasi (detik)	Miss jarak yang terjadi (meter)
1	Terdeteksi	Diterima	4.8	17
2	Terdeteksi	Diterima	4.7	15
3	Terdeteksi	Diterima	5	19
4	Terdeteksi	Diterima	5.1	26
5	Terdeteksi	Diterima	4.6	10
6	Terdeteksi	Diterima	4.7	14
7	Terdeteksi	Diterima	4.9	19
8	Terdeteksi	Diterima	5	20
9	Terdeteksi	Diterima	5	18
10	Terdeteksi	Diterima	4.9	20

Pada table 4.4 Pengujian dilakukan dengan melihat perubahan

dari waktu dan jarak sistem mengirim notifikasi. Untuk mengetahui seberapa akurat pembacaan sistem dan eksekusi pada sistem. Waktu yang ditampilkan dalam hitungan detik serta jarak dalam satuan meter.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dapat memantau dari pemakaian kendaraan dinas agar tidak terjadi penyalahgunaan kendaraan.
2. Sistem Geofence dapat mengetahui saat kendaraan melaju keluar dari area yang telah di tentukan.
3. Sistem Geofence dapat bekerja dengan baik pada saat terjadinya pergerakan di batas area. Sistem dapat mengirimkan notifikasi ke smartphone saat kendaraan dinas meninggalkan area yang telah tentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan inspektur jendral nomor : SK.224/ UM.104/ ITJEN-2012 Tentang penertiban Kendaraan Dinas Operational dilingkungan pnpkektoral jendral kementerian perhubungan
- [2] Apnes Perlindungan Zaro Hura Pendastaren Tarigan, Jusmadi Sikumbang, Edy Ikhsan (2017) "Aspek Hukum Pemberian Izin Penggunaan Kendaraan Dinas Dilingkungan Sekretariat Daerah Kabupaten Nias Dikaitkan Dengan Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2014 Tentang Pengolahan Barang Milik Negara/Daerah".
- [3] Beny, Johan Budiman, Agus Nugroho. 2017."Implementasi Geofencing Pada Aplikasi Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi" Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Dinamika Bangsa, *Prosiding 2nd Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2017* Jambi ISSN: 2579-9045.
- [4] Wildan Azzami, Anggraini Kusumaningrum, sudaryono. 2018. "Pemanfaatan Geofence untuk Pencarian Lokasi Bengkel Tambal Ban Terdekat Berbasis Android". Departemen Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto, Yogyakarta.
- [5] Afrizal Fath Rahman, Agi Putra Kharisma, Ratih Kartika Dewi. 2018." Rancang Bangun Aplikasi Geofence Marketing Cafe Berbasis Android Studi Kasus: Ice Ah!". Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- [6] Marza, I. (2019, March 29). Pembuatan Alat Tracking Artefak pada Museum Menggunakan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler dan Short Message Service. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 3(01), 18-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jitce.3.01.18-24.2019>.
- [7] Masrura, I., & Rahmadya, B. (2018, March 29). Indoor Positioning System (IPS) Berdasarkan Kekuatan Received Signal Strength Indicator (RSSI). *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 2(01), 27-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jitce.2.01.27-33.2018>.
- [8] F. Reclus and K. Drouard, "Geofencing for fleet & freight management," 2009 9th International Conference on Intelligent Transport Systems Telecommunications, (ITST), Lille, 2009, pp. 353-356. doi: 10.1109/ITST.2009.5399328
- [9] "Microsoft Press Computer Dictionary, Third Edition on CD", Microsoft Corp., USA, 1997
- [10] Nugroho, Arfianto Eko. 2012. "Pengenalan Alat Ukur GPS" Diunduh pada tanggal 4 Juli 2018.
- [11] Android studio. Tanpa Tahun. User Guide <https://developer.android.com/studio/intro>. Diakses pada Tanggal 27 oktober 2018 jam 20.03 WIB
- [12] Firebase. Tanpa Tahun . Database <https://firebase.google.com/docs/database/>. Diakses pada tanggal 1 November 2018 jam 21.32 WIB.