



[Click here and write your Article Category](#)

Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kecelakaan Dan *Tracking* Lokasi Mobil Berbasis Android

Satri Asman ¹, Werman Kasoep ², Nefy Puteri Novani ³

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

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi : 14 Februari 2021

Revisi Akhir: 30 Oktober 2021

Diterbitkan Online: 31 Oktober 2021

KATA KUNCI

Accident, Tracking, Arduino Uno, SIM808 Module, Accelerometer Sensor

KORESPONDENSI

Phone: +62 852-1398-4496

E-mail: satriaasman@gmail.com

A B S T R A C T

This system is designed to know a car accident has happened and also to track a car location, when the accident happened, the system will send accident's location data to user/family Android application. Thus, user/family knows the accident and they can call the authorities or ambulance as soon as possible to help accident's victim. This system uses some components such as Arduino Uno as a microcontroller, accelerometer sensor MMA7361 as an acceleration detector, SIM808 Module as a GSM/GPRS network provider and also as GPS sensor. This system tracks the car's location continuously then the location will be displayed on maps of Android application in the form of a blue marker. Based on this research the acceleration values of x-axis and y-axis of the accelerometer which are included in the accident category, which is $\geq 9g$, when an accident occurs the system will send an accident notification to Android application and displayed on maps of Android application in the form of a red marker, to anticipate of no internet connection an SMS with Google maps's link of accident location is also sent to the user/family.

PENDAHULUAN

Dengan bertambahnya populasi manusia maka bertambah pula kebutuhan manusia terhadap kendaraan, sehingga mengakibatkan bertambahnya jumlah kendaraan di Indonesia. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 138,55 juta unit. Dari angka tersebut yang paling banyak adalah sepeda motor dengan jumlah 113,03 juta unit, kemudian mobil penumpang dengan jumlah 15,49 juta unit, kemudian mobil barang 7,52 juta unit, serta mobil bis dengan jumlah 2,50 juta unit [1]. Seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan di Indonesia maka kemungkinan kecelakaan lalu lintas juga akan semakin besar. Pada tahun 2015, Indonesia menjadi negara ketiga tertinggi di Asia (di bawah Tiongkok dan India) dengan korban meninggal akibat kecelakaan lalu lintas yaitu sebesar 38.279 orang [2].

Banyak hal telah diupayakan untuk mengurangi angka kecelakaan di jalan raya, peraturan dan rambu-rambu diterapkan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Pesan layanan masyarakat berupa iklan ataupun papan reklame juga menjadi media untuk menyampaikan pesan keselamatan dan kepatuhan berlalu lintas di jalan raya. Selain untuk mengurangi angka kecelakaan khususnya pada mobil, upaya lain yang dilakukan

untuk meminimalisir dampak negatif akibat kecelakaan adalah dengan cara mempercepat penanganan dan evakuasi pada kecelakaan [3]. Informasi kecelakaan biasanya diketahui oleh pihak berwenang dari masyarakat yang berada di lokasi kecelakaan, sedangkan tidak semua orang mempunyai inisiatif untuk melaporkan kecelakaan yang mereka lihat di depan mereka. Pada akhirnya pihak berwenang terlambat mengetahui terjadinya kecelakaan maka hal tersebut menyebabkan resiko kematian bagi korban kecelakaan yang masih hidup karena kehabisan darah dan sebagainya. Dengan melakukan evakuasi dan penanganan secara cepat dan tanggap terhadap korban kecelakaan akan dapat mengurangi resiko kematian bagi korban kecelakaan.

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya [4], digunakan sensor *accelerometer* sebagai pendeteksi getaran, ketika sensor mendeteksi getaran yang melebihi nilai yang telah ditetapkan maka akan terdeteksi kecelakaan. Setelah itu sensor GPS (*Global Positioning System*) mendapatkan informasi lokasi kecelakaan yang akan dikirim melalui modul GSM (*Global System For Mobile Communication*) berupa SMS (*Short Message Service*) ke pihak berwenang. Penelitian lainnya [5], menggunakan sensor *accelerometer* sebagai pendeteksi getaran, ketika sensor mendeteksi getaran yang melebihi nilai yang telah ditetapkan maka akan terdeteksi kecelakaan. Setelah itu sensor GPS (*Global Positioning System*) mendapatkan informasi lokasi kecelakaan,

informasi berupa lokasi kecelakaan akan dikirim ke aplikasi web sehingga pihak berwenang dapat melihat lokasi kecelakaan.

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya informasi lokasi kecelakaan yang diberikan kepada *user* yaitu berupa SMS dan aplikasi web, pada penelitian [4], informasi lokasi kecelakaan berupa SMS perlu diterjemahkan lagi untuk mendapatkan lokasi pada map, karena informasi yang dikirim berupa *latitude* dan *longitude*. Pada penelitian [5], digunakan aplikasi web yang harus diakses melalui *browser*. Penggunaan layanan SMS kurang efektif dalam segi kecepatan perolehan informasi lokasi kecelakaan, karena informasi yang dikirim berupa *latitude* dan *longitude* perlu di buka lagi di *browser* untuk melihat lokasi kecelakaan. Penggunaan *website* membutuhkan waktu yang lama karena *user* harus membuka *browser* terlebih dahulu untuk melihat lokasi kecelakaan. Dengan menggunakan aplikasi Android akan lebih efektif, karena hampir setiap orang memiliki *smartphone* sehingga *user* lebih mudah dan cepat mengetahui informasi kecelakaan.

Berdasarkan uraian tersebut penulis merancang sebuah sistem yang dapat mendeteksi kecelakaan dan *tracking* lokasi mobil melalui aplikasi Android. Saat terjadi kecelakaan sensor *accelerometer* pada sistem akan memberikan informasi kepada mikrokontroler untuk mengirimkan informasi lokasi kecelakaan melalui modul GPS ke *realtime database* Firebase. Setelah itu, aplikasi Android akan menampilkan notifikasi “telah terjadi kecelakaan” kemudian menampilkan lokasi kecelakaan pada map aplikasi Android. Informasi lokasi mobil juga diberikan oleh modul GPS secara *realtime* sehingga *user* dapat melakukan *tracking* lokasi mobil secara *realtime*. *User*/pihak keluarga dapat mengetahui keberadaan orang yang mereka sayangi ketika bepergian dengan mobil, SMS berupa alamat Google Maps lokasi kecelakaan juga dikirimkan ketika terjadi kecelakaan, hal ini dilakukan agar saat tidak ada jaringan internet sistem masih dapat memberikan pemberitahuan kecelakaan melalui layanan SMS.

LANDASAN TEORI

Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, kecelakaan minimal melibatkan satu kendaraan bermotor, kecelakaan dapat mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas pada umumnya terjadi karena berbagai faktor penyebab secara bersama-sama seperti pelanggaran atau tindakan kurang hati-hati dari pengemudi dan pengguna jalan (*human error*), kondisi lingkungan seperti jalan licin (*environment*), dan kesalahan atau kerusakan-kerusakan pada kendaraan (*sistem error*) [6].

Pertolongan pertama yang dapat dilakukan ketika terjadi kecelakaan:

1. Memanggil layanan darurat, untuk menjelaskan apa yang terjadi, berapa jumlah korban, kondisi korban, dan lokasi tempat kejadian.
2. Memberi ruang terbuka untuk korban itu penting. Mintalah orang lain tidak mengerumuni korban agar korban mendapat cukup oksigen untuk bernafas.
3. Korban berpotensi mengalami *shock* pascakecelakaan yang biasanya ditunjukkan dengan wajah yang memucat. Untuk

menanganinya, berilah korban kenyamanan agar tubuhnya kembali hangat. Lalu, longgarkan ikat pinggang dan kancing kerah baju agar peredaran darah kembali lancar.

4. Berlututlah di samping korban untuk memeriksa jika ada pendarahan, lalu tekan dan tutup bagian luka agar korban tidak kehabisan darah. Apabila darah masih mengucur, ikat bagian atas luka yang dekat jantung dengan sehelai kain.

Dalam kasus kecelakaan, korban memerlukan pertolongan pertama demi mencegah akibat terburuk, yaitu kematian. Tidak jarang kematian diakibatkan karena korban terlambat mendapatkan pertolongan [7].

Sensor Accelerometer MMA7361

Sensor *accelerometer* MMA7361 adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan linier, mengukur dan mendeteksi getaran (vibrasi) dan mengukur percepatan akibat gravitasi (inklinasi). Sensor *accelerometer* mengukur percepatan akibat gerakan benda yang melekat kepadanya. Sensor *accelerometer* yang diletakkan di permukaan bumi dapat mendeteksi percepatan 1g (ukuran gravitasi bumi) pada titik vertikalnya [3].

Modul SIM808

Pada modul SIM808 sudah terintegrasi GSM/GPRS yang memiliki kinerja tinggi, terintegrasi mesin GPS dan mesin BT. Mesin GSM/GPRS adalah modul *quad-band* GSM/GPRS yang bekerja pada frekuensi GSM 850MHz, EGSM 900MHz, DCS 1800MHz dan PCS 1900MHz. SIM808 memiliki fitur GPRS *multi-slot* kelas 12 kelas 10 (opsional) dan mendukung skema pengkodean GPRS CS-1, CS-2, CS-3 dan CS-4.

Modul GSM adalah suatu teknologi komunikasi seluler yang menggunakan teknik digital. Teknologi GSM banyak di gunakan pada komunikasi bergerak khususnya handphone. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal yang dipancarkan dari pengirim akan sampai pada penerima [8]. SIM808 ini memiliki GPS yang akuisisi dan sensitivitas *tracking*nya terbaik pada kelasnya, *Time-To-First-Fix* (TTFF) dan akurasi [9].

Arduino Uno

Arduino Uno merupakan *board* mikrokontroler yang dikembangkan oleh Arduino.cc Italia. Arduino Uno merupakan mikrokontroler berbasis ATmega328P. Memiliki 14 *digital input/output* (6 *pin* bisa digunakan sebagai *PWM output*), 6 buah *input analog*, mendukung koneksi USB, *power jack*, *header ICSP* dan tombol *reset*. Arduino Uno memiliki semua yang dibutuhkan oleh mikrokontroler. Berikut pada gambar 3 adalah gambar Arduino Uno [10].

Android

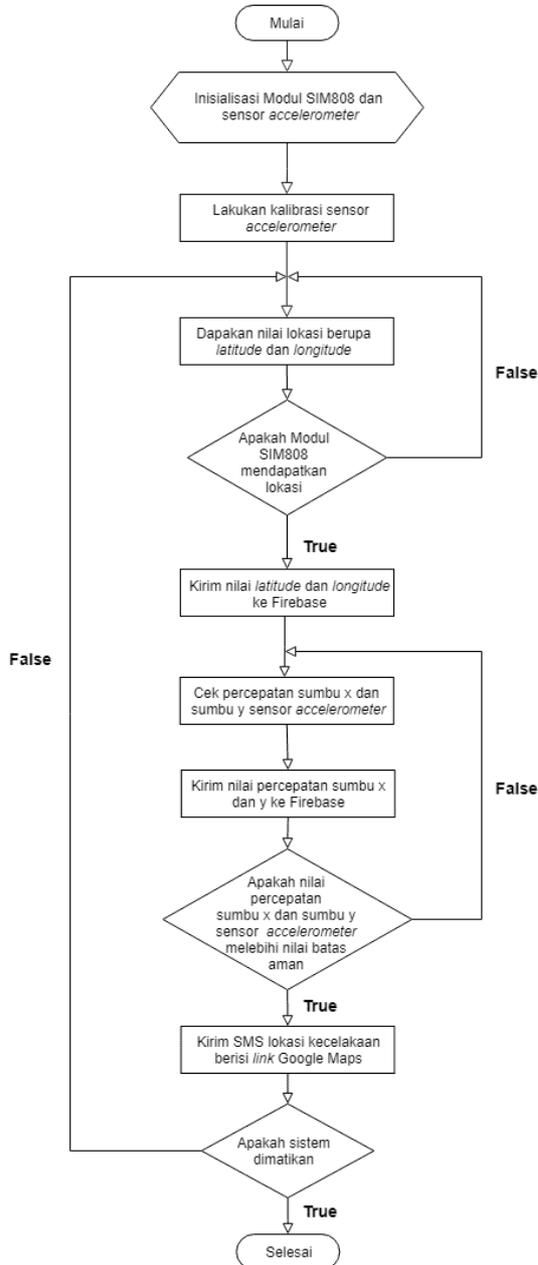
Android merupakan sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. Pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34

perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [11]. Android menyediakan android SDK yang dapat dengan mudah dipadukan dengan Integrated Development Environment (IDE) [12].

METODE PENELITIAN

Rancangan Umum Sistem

Berikut adalah *flowchart* rancangan proses secara umum sistem :



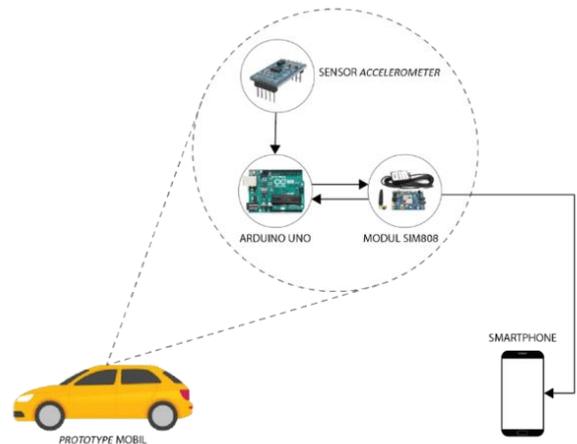
Gambar 5. *Flowchart* Rancangan Proses Sistem Secara Umum

Gambar 5 merupakan *flowchart* rancangan proses sistem secara umum, *flowchart* diatas menggambarkan bagaimana sistem bekerja dan memproses data pada sistem. Proses dimulai kemudian lakukan inisialisasi Modul SIM808 dan sensor *accelerometer*, setelah itu lakukan kalibrasi sensor *accelerometer* untuk mendapatkan hasil bacaan sensor *accelerometer* yang akurat, kemudian dapatkan nilai lokasi berupa *latitude* dan

longitude setelah itu lakukan pemilihan kondisi apakah Modul SIM808 mendapatkan lokasi jika benar maka kirim nilai data lokasi *latitude* dan *longitude* ke *database*, setelah itu cek nilai percepatan sumbu x dan sumbu y sensor *accelerometer*, kemudian kirim nilai percepatan sumbu x dan sumbu y ke *database* Firebase. Jika tidak memenuhi kondisi tersebut maka kembali ke proses mendapatkan nilai lokasi *latitude* dan *longitude*. Kemudian lakukan pemilihan kondisi untuk menentukan kecelakaan apakah nilai percepatan pada sumbu x dan sumbu y sensor *accelerometer* melebihi nilai batas aman jika benar maka kirim SMS berisi *link* Google Maps lokasi kecelakaan ke *smartphone user*/keluarga, jika tidak memenuhi kondisi sumbu x dan sumbu y sensor *accelerometer* melebihi nilai batas aman maka cek kembali nilai percepatan pada sumbu x dan sumbu y sensor *accelerometer*. Setelah itu lakukan pemilihan kondisi apakah sistem dimatikan jika benar maka proses selesai dan jika tidak maka kembali lagi ke proses mendapatkan nilai lokasi *latitude* dan *longitude*.

Rancangan Perangkat Keras

Berikut adalah gambar perancangan perangkat keras sistem :



Gambar 6. Rancangan Perangkat Keras

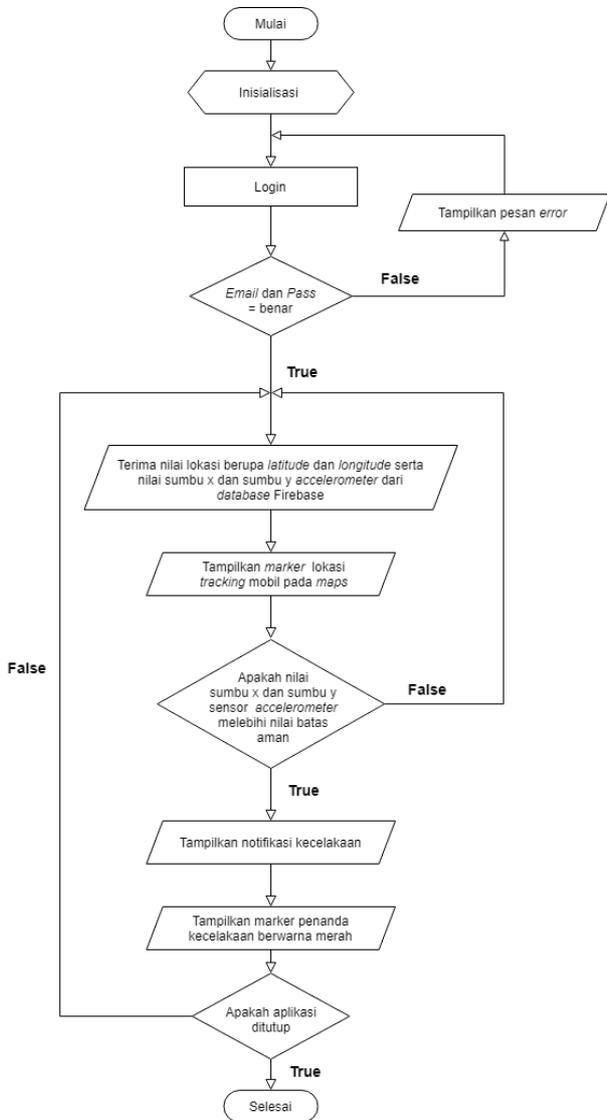
Gambar 6 perancangan perangkat keras terlihat bahwa masing-masing komponen memiliki fungsi yaitu :

1. Sensor *accelerometer*
Berfungsi sebagai pendeteksi percepatan pada mobil.
2. Arduino Uno
Merupakan *board* kontroler dengan *chipset* ATmega328P. Memiliki 14 *digital input/output* (6 pin bisa digunakan sebagai *PWM output*), 6 buah *input analog*, mendukung koneksi USB, *power jack*, *header ICSP* dan tombol *reset*. Arduino Uno digunakan sebagai pusat kontroler sistem yang akan dibangun.
3. Modul SIM808
Merupakan sebuah modul yang dilengkapi modul GPS dan GSM/GPRS, sensor GPS yang terdapat pada modul SIM808 berfungsi sebagai pendeteksi lokasi, sedangkan GSM/GPRS sebagai layanan SMS dan internet untuk transmisi data.
4. *Smartphone*
Merupakan *platform* untuk aplikasi Android pendeteksi kecelakaan dan *tracking* lokasi mobil, *output* berupa

marker lokasi mobil akan ditampilkan pada *smartphone* Android.

Rancangan Aplikasi Android

Berikut adalah *Flowchart* perancangan perangkat lunak aplikasi Android :



Gambar 7. *Flowchart* Rancangan Perangkat Lunak Aplikasi Android

Gambar 7 merupakan gambar proses yang terjadi pada aplikasi Android, aplikasi dimulai kemudian inisialisasi setelah itu masuk ke proses *login* lakukan pemilihan kondisi jika *email* dan *password* benar maka terima nilai lokasi berupa *latitude* dan *longitude* dan nilai sumbu x dan sumbu y *accelerometer* dari *database* *Firebase* kemudian tampilkan *marker* lokasi *tracking* mobil pada *maps*, jika tidak memenuhi kondisi maka tampilkan pesan *error* dan kembali lagi ke proses *login*. Setelah itu lakukan pemilihan kondisi untuk menampilkan notifikasi kecelakaan apakah nilai sumbu x dan sumbu y sensor *accelerometer* melebihi nilai batas aman jika benar maka tampilkan notifikasi kecelakaan kemudian tampilkan *marker* penanda kecelakaan berwarna merah, jika tidak memenuhi kondisi tersebut maka kembali terima nilai lokasi berupa *latitude* dan *longitude* serta nilai sumbu

x sumbu y *accelerometer* dari *database* *Firebase*. Lakukan pemilihan kondisi apakah aplikasi ditutup jika benar maka proses selesai jika tidak maka kembali terima nilai lokasi berupa *latitude* dan *longitude* serta nilai sumbu x sumbu y *accelerometer* dari *database* *Firebase*.

Rancangan Interface Aplikasi Android

1. Halaman *Login*



Gambar 8. Halaman *Login*

Gambar 8 merupakan halaman *login* aplikasi Android terdapat *form input email* dan *password* dan tombol untuk *login*. User akan diminta untuk memasukan *email* dan *password* untuk memasuki halaman utama aplikasi.

2. Halaman *Tracking* Aplikasi Android



Gambar 9. Halaman *Tracking* Aplikasi Android

Gambar 9 merupakan halaman *tracking* terdapat tampilan *maps* untuk melihat lokasi mobil, *marker* berwarna biru sebagai penanda lokasi mobil dan tombol *telpon ambulance* untuk menelpon ambulance jika terjadi kecelakaan.

3. Halaman Kecelakaan Aplikasi Android



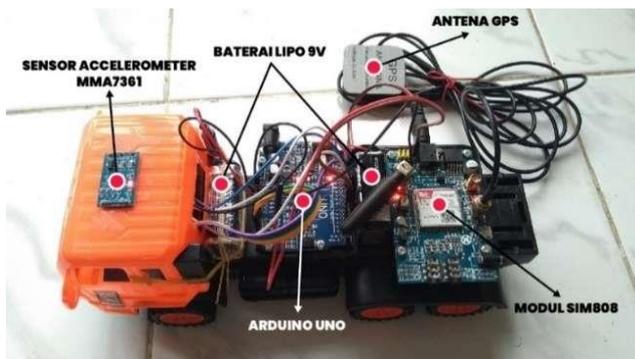
Gambar 10. Halaman Kecelakaan Aplikasi Android

Gambar 10 merupakan halaman kecelakaan terdapat *maps* untuk melihat lokasi terjadinya kecelakaan, *marker* berwarna merah sebagai penanda lokasi terjadinya kecelakaan, tombol telpon ambulance untuk menelpon ambulance dan tombol penunjuk arah lokasi untuk memberikan arah ke lokasi terjadinya kecelakaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Perangkat keras Arduino Uno, Sensor *Accelerometer*, Modul SIM808 dan *power supply* ditempatkan pada *prototype* (mobil mainan) dengan dimensi ukuran panjang 25cm, lebar 8cm dan tinggi 8cm. Gambar 11 berikut merupakan pengimplementasian perangkat keras pada sistem.



Gambar 11. Implementasi Perangkat Keras Sistem

Fungsi masing-masing komponen perangkat keras pada sistem tersebut adalah:

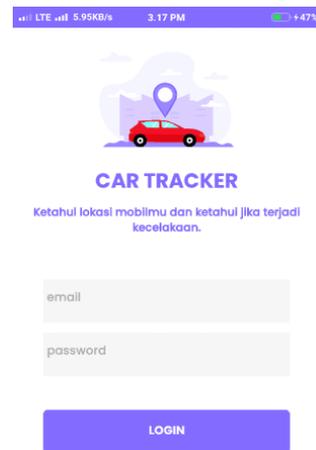
1. Arduino Uno
Merupakan pusat kontrol sistem yang mengendalikan dan memproses kerja komponen sistem.
2. Sensor *Accelerometer* MMA7361
Sebagai pendeteksi getaran dan menentukan kecelakaan pada sistem.
3. Modul SIM808

Modul yang terdiri dari GPS dan GSM/GPRS yang berfungsi untuk mengetahui lokasi mobil dan mengirimkan data melalui jaringan internet ke aplikasi Android.

4. *Power Supply* (2 batrai lipo 9v)
Menyediakan arus agar sistem dapat beroperasi.
5. Antena GPS Untuk mendapatkan lokasi dalam bentuk *latitude* dan *longitude*

Implementasi Aplikasi Android

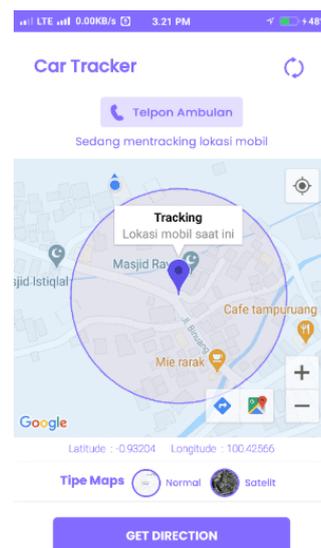
1. Halaman Login



Gambar 12. Halaman Login

Gambar 12 Merupakan halaman *login* aplikasi Android, halaman digunakan untuk proses autentifikasi pengguna sebelum menggunakan aplikasi Android Car Tracker, untuk dapat menggunakan aplikasi pengguna harus memiliki *email* dan *password* yang telah didaftarkan oleh admin.

2. Halaman Tracking



Gambar 13. Halaman Tracking

Gambar 13 Merupakan halaman *tracking* aplikasi Android, halaman ini digunakan untuk melihat posisi mobil pada *maps*,

lokasi mobil ditandai dengan *marker* berwarna biru dan posisi *marker* akan berubah jika terjadi perubahan lokasi pada alat.

3. Halaman Kecelakaan



Gambar 14. Halaman Kecelakaan

Tampilan pada halaman kecelakaan hampir sama dengan halaman *tracking*, tetapi pada halaman kecelakaan label status saat ini berubah menjadi “Mobil mengalami kecelakaan, telpon ambulance!” dengan warna tulisan berwarna merah, kemudian terjadi juga perubahan pada warna *marker* yaitu yang pada awalnya berwarna biru saat status *tracking* kemudian menjadi merah ketika terjadi kecelakaan.

Ketika kecelakaan terjadi pengguna dapat menekan tombol telpon ambulance untuk melihat daftar nomor telpon ambulance yang tersedia. Berikut pada Gambar 15 merupakan Gambar daftar nomor telpon ambulance pada aplikasi Android.



Gambar 15. Telpon Ambulan

Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian Batas Nilai Kecelakaan

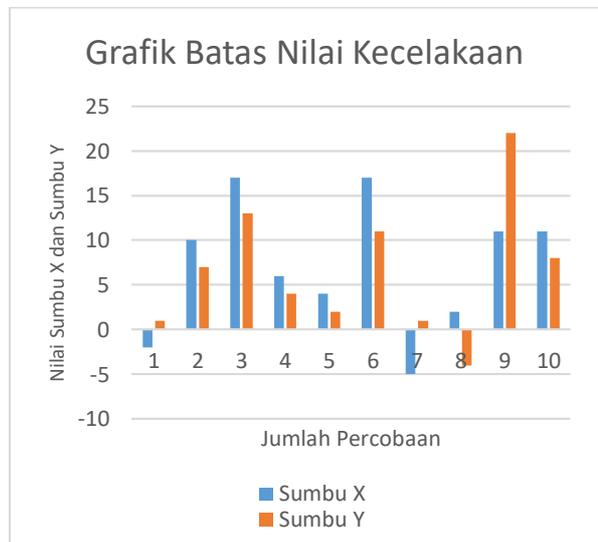
Pengujian ini bertujuan untuk menetapkan batas nilai kecelakaan yang akan dijadikan parameter untuk mengetahui kecelakaan,

pengujian dilakukan dengan mensimulasikan tabrakan *prototype* alat dengan cara mendorong *prototype* alat ke dinding, kemudian mengamati perubahan nilai percepatan sensor *accelerometer* pada sumbu x dan sumbu y. Berikut pada Tabel 1 merupakan penetapan batas nilai kecelakaan.

Tabel 1. Penetapan Batas Nilai Kecelakaan

No	Sensor Accelerometer		Status	Keterangan
	Sumbu X	Sumbu Y		
1	-2	1	Diam	Sesuai
2	10	7	Kecelakaan	Sesuai
3	17	13	Kecelakaan	Sesuai
4	6	4	Diam	Sesuai
5	4	2	Diam	Sesuai
6	17	11	Kecelakaan	Sesuai
7	-5	1	Diam	Sesuai
8	2	-4	Diam	Sesuai
9	11	22	Kecelakaan	Sesuai
10	11	8	Kecelakaan	Sesuai

Pada Tabel diatas dilakukan pengujian sensor *accelerometer* MMA7361 untuk mengetahui batas nilai kecelakaan, saat *prototype* dalam keadaan diam nilai sensor *accelerometer* sumbu x dan y berkisar antara -10 sampai 8, kemudian setelah *prototype* ditabrakan ke dinding dengan kecepatan $+10 \text{ m/s}^2$ maka nilai *accelerometer* sumbu x dan y berubah menjadi $\geq 9g$. Maka ditetapkan batas nilai kecelakaan yaitu apabila nilai *accelerometer* sumbu x dan y $\geq 9g$. Berikut Gambar 16 merupakan grafik perubahan nilai sumbu x dan sumbu y pada sensor *accelerometer* saat *prototype* ditabrakan ke dinding.



Gambar 16. Grafik Perubahan Nilai Sumbu X Dan Sumbu Y Saat Terjadi Kecelakaan

Pada Gambar dapat dilihat perubahan nilai sumbu x dan sumbu y pada sensor *accelerometer* pada saat *prototype* alat ditabrakan ke dinding, terjadi kenaikan nilai sumbu x pada saat pengujian ke- 2, 3, 6, 9 dan 10 nilai sumbu x melawati angka 9, sedangkan pada sumbu y terjadi kenaikan pada percobaan ke- 3, 6 dan 9. Didapatkan kesimpulan bahwa jika nilai sumbu x dan sumbu y $\geq 9g$ ditetapkan sebagai kecelakaan.

Pengujian Kecelakaan Mobil

Pengujian kecelakaan mobil dilakukan dengan mensimulasikan kecelakaan pada *prototype* mobil mainan dengan menabrakan *prototype* ke dinding/suatu objek. Percobaan dilakukan di 2 lokasi yang berbeda yaitu di Kampung Dalam dan Pasar Baru, *prototype* alat ditabrakan kemudian dilakukan pengamatan pada aplikasi Android Car Tracker yang telah terpasang di *smartphone*. Berikut Tabel 2 Merupakan pengujian kecelakaan mobil.

Tabel 2 Pengujian Kecelakaan Mobil

Percobaan ke-	Lokasi	Status Alat/Prototype	Aplikasi Android	Keterangan	Waktu Respon (detik)
1	Kampung Dalam	Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	12
2		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	10
3		Kecelakaan	Tidak Kecelakaan	Tidak Sama	0
4		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	11
5		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	9
6		Kecelakaan	Tidak Kecelakaan	Tidak Sama	0
7		Kecelakaan	Tidak Kecelakaan	Tidak Sama	0
8		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	15
9		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	12
10		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	10
1	Pasar Baru	Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	12
2		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	8
3		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	12
4		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	14
5		Kecelakaan	Tidak Kecelakaan	Tidak Sama	0
6		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	11
7		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	13
8		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	9
9		Kecelakaan	Tidak Kecelakaan	Tidak Sama	0
10		Kecelakaan	Kecelakaan	Sama	12
Rata-rata waktu respon					11,33

Pengujian kecelakaan dilakukan di 2 lokasi yang berbeda yaitu di Kampung Dalam dan Pasar Baru, percobaan dilakukan sebanyak 20 kali dengan masing-masing 10 kali pada tiap lokasi. Pada pengujian kecelakaan terlihat pada Tabel 2 pengujian pertama di

Kampung Dalam dari 10 kali percobaan, alat tidak mengirimkan data kecelakaan ke aplikasi Android sebanyak 3 kali yaitu pada percobaan ke-3,6 dan 7 saat *prototype* alat ditabrakan. Sedangkan pada pengujian ke dua di Pasar Baru dari 10 kali percobaan, alat tidak mengirimkan data kecelakaan ke aplikasi Android sebanyak 2 kali yaitu pada percobaan ke-5 dan 9. Hal tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu :

1. Saat *prototype* alat ditabrakan nilai sensor *accelerometer* sumbu x dan sumbu y tidak memenuhi kondisi $\geq 9g$.
2. Tidak ada/kurang stabilnya sinyal internet mengakibatkan data kecelakaan tidak terkirim ke *database* Firebase dan aplikasi Android tidak menampilkan notifikasi kecelakaan saat sensor mendeteksi percepatan $\geq 9g$.

Rata-rata waktu respon yang diperlukan oleh *prototype* alat untuk mengirimkan data kecelakaan ke aplikasi Android yaitu 11,33 detik.

Pengujian Tracking Lokasi Mobil

Pengujian *tracking* lokasi mobil dilakukan dengan cara membawa alat/*prototype* kemudian dilakukan *tracking* menggunakan aplikasi Android Car Tracker. Percobaan dilakukan di Kampung Dalam dengan membawa alat/*prototype* ke Pasar Baru dengan jarak ≈ 400 meter. Kemudian mengambil sampel data koordinat *latitude* dan *longitude* pada 10 titik lokasi dalam perjalanan ke Pasar Baru setelah itu data koordinat lokasi tersebut dibandingkan dengan koordinat lokasi pada aplikasi Android Car Tracker yang terpasang pada *smartphone*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian data lokasi antara *prototype* alat dan hasil *tracking* aplikasi Android Car Tracker, dan mengetahui apakah fungsi *tracking* pada sistem berjalan dengan baik. Berikut Tabel 3 Merupakan pengujian *tracking* lokasi mobil.

Tabel 3 Pengujian Tracking Lokasi Mobil

Lokasi Percobaan	Titik Lokasi Ke-	Koordinat lokasi				Keterangan
		Alat/Prototype		Aplikasi Android		
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
Kampung Dalam-Pasar Baru	1	-0.931422	100.425060	-0.931422	100.425060	Sesuai
	2	-0.931872	100.424800	-0.931872	100.424800	Sesuai
	3	-0.931985	100.425369	-0.931985	100.425369	Sesuai
	4	-0.932387	100.425986	-0.932387	100.425986	Sesuai
	5	-0.932492	100.425793	-0.932492	100.425793	Sesuai
	6	-0.932620	100.426415	-0.932620	100.426415	Sesuai

		262 0				
7	- 0.93 245 9	100.4 27021	- 0.93 2459	100. 427 021	Sesuai	
8	- 0.93 193 4	100.4 27660	- 0.93 1934	100. 427 660	Sesuai	
9	- 0.93 151 0	100.4 28217	- 0.93 1510	100. 428 217	Sesuai	
10	- 0.93 132 8	100.4 28931	- 0.93 1328	100. 428 931	Sesuai	

Hasil percobaan terlihat pada Tabel lokasi alat/*prototype* dapat di *tracking* menggunakan aplikasi Android Car Tracker, lokasi alat/*prototype* dapat dilihat pada *marker* atau penunjuk lokasi berwarna biru pada aplikasi Android Car Tracker. Lokasi alat/*prototype* diperbarui secara terus menerus ketika alat berpindah lokasi dari suatu tempat ketempat lain.

Pengujian Pengiriman SMS

Pengujian pengiriman data lokasi SMS bertujuan untuk mengetahui lokasi kecelakaan melalui layanan SMS ketika alat berada ditempat yang tidak ada jaringan internet, SMS dikirim berupa alamat lokasi kecelakaan Google Maps ke *user*. Berikut merupakan SMS lokasi kecelakaan berupa alamat Google Maps yang telah terkirim ke *smartphone user*.



Gambar 17 SMS Lokasi Kecelakaan Berupa Alamat Google Maps

KESIMPULAN

Pada Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi kecelakaan dan *tracking* lokasi mobil berbasis Android dapat berfungsi dengan baik. Sistem dapat mendeteksi kecelakaan ketika terjadi perubahan percepatan pada sumbu x dan sumbu y \geq

9g dan sistem dapat melakukan *tracking* lokasi mobil ketika mobil berpindah lokasi.

REFERENSI

- [1] Website BPS. *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis* 1949-2017. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>. Diakses pada 29 Oktober 2019.
- [2] Situmorang, Ria. 2016. *WHO: Angka Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Tertinggi se-Asia*. <http://entertainment.analisadaily.com/read/who-angka-kecelakaan-lalu-lintas-di-indonesia-tertinggi-se-asia/240063/2016/05/29>. Diakses pada 29 Oktober 2019.
- [3] Sofiani, dkk. 2016. Alat Pendeteksi Kecelakaan Pada Mobil Dan Pengirim Informasi Lokasi Kecelakaan Kepada Pihak Berwajib. Vol. 01 ISSN: 2477 – 209.
- [4] Goud, Varsha and V.Padmaja. *Vehicle Accident Automatic Detection and Remote Alarm Device*. Vol. 1, No. 2. 2012.
- [5] Halis, Nurhidayatullah, “Perancangan Sistem Peringatan Jarak Aman Dan Pendeteksi Tabrakan Pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Teknologi Internet Of Things (IoT)”. Universitas Andalas. 2019.
- [6] Dina, dkk. 2018. *Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Di Kota Samarinda*. Vol. 7, No. 3. 2018.
- [7] Kurniawan, Tri. 2018. *Pertolongan Pertama Kecelakaan Lalu Lintas*. http://indonesiabaik.id/motion_grafis/pertolongan-pertama-kecelakaan-lalu-lintas. Diakses pada 4 Desember 2019.
- [8] Putra, R., & Suryamen, H. (2019, September 30). Sistem Monitoring Tanah Longsor Berbasis Internet of Things dan Geographic Information System. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 3(02), 70-77.
- [9] Shanghai SIMCom Wireless Solutions Ltd, “SIM808_Hardware Design_V1.00,” 2014.
- [10] Theengineeringprojects. 2019. *ARDUINO UNO REV3*. <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>. Diakses pada 29 Agustus 2020.
- [11] Safaat H, Nasrudin. 2011. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung: Informatika.
- [12] Andesta, D., & Ferdian, R. (2018, September 29). Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 2(02), 51-63.
- [13] Google Firebase. *Firestore Realtime Database*. <https://firebase.google.com/docs/database?hl=id>. Diakses pada 15 Februari 2020.