

SISTEM NOTIFIKASI KEAMANAN & KONTROL KENDARAAN BERBASIS ARDUINO DAN GPS DENGAN DETEKSI GETARAN

Abidin¹, Asep Wasid²

Universitas Indonesia Membangun, Indonesia

Email: abidinb48@gmail.com, a.wasid64@gmail.com

Abstrak

Keamanan kendaraan merupakan aspek penting dalam kehidupan modern, terutama dengan meningkatnya angka pencurian kendaraan. Teknologi berbasis Arduino telah menjadi solusi inovatif untuk menciptakan sistem keamanan yang efisien, terjangkau, dan dapat disesuaikan. Artikel ini membahas pengembangan sistem keamanan dan deteksi kendaraan berbasis Arduino, mencakup perancangan perangkat keras, perangkat lunak, dan integrasi berbagai sensor. Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. Selain itu, pembuatan sistem yang akan dibangun menggunakan metode perancangan. Adapun tahapan dalam sistem ini adalah menggambarkan flowmap yang sedang berjalan kemudian merancang flowchart dan blok digram untuk gambaran atau alur kerja sistem yang akan dibuat dan diuji menggunakan metode pengujian onsite. Hasil dari penelitian ini adalah dihasilkannya sebuah alat sistem keamanan berbasis Arduino yang dilengkapi dengan kemampuan deteksi getaran, pelacakan lokasi menggunakan GPS, dan pengiriman notifikasi melalui SMS serta panggilan telepon berbasis arduino uno sebagai input/output data yang akan di proses dan gps tracking untuk memberikan informasi lokasi terakhir kendaraan bermotor dan dapat mengontrol jarak jauh dengan menggunakan sms. Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh peneliti alat ini berfungsi dengan baik dan mampu mengatasi permasalahan yang selama ini dialami pengguna kendaraan bermotor. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada pengembangan sistem keamanan yang lebih canggih dan mudah diimplementasikan. Artikel ini membahas implementasi sistem keamanan berbasis Arduino yang mampu memberikan notifikasi melalui SMS dan panggilan telepon ketika kendaraan mengalami pergeseran. Sistem ini memanfaatkan sensor getar untuk mendeteksi aktivitas mencurigakan, modul GPS untuk melacak lokasi kendaraan, dan modul GSM untuk mengirimkan notifikasi. kemudian mengaktifkan alarm dan mengirimkan koordinat lokasi kendaraan kepada pemiliknya Dengan menggunakan teknologi ini, diharapkan tingkat keamanan kendaraan dapat ditingkatkan secara signifikan.

Kata Kunci: Sistem keamanan, Arduino, GSM, GPS, sensor getar.

Abstract

Vehicle security is an important aspect of modern life, especially with the increasing number of vehicle thefts. Arduino-based technology has become an innovative solution to create an efficient, affordable, and customizable security system. This article discusses the development of an Arduino-based vehicle security and detection system, including hardware design, software, and integration of various sensors. In conducting this research, the type of research used is quantitative research with experimental methods. In addition, the creation of the system to be built uses the design method. The stages in this system are to describe the running flowmap then design a flowchart and block diagram for a description or workflow of the system to be created and tested using the onsite testing method. The results of this study are the production of an Arduino-based security system tool equipped with vibration detection capabilities, location tracking using GPS, and sending notifications via SMS and telephone calls based on Arduino Uno as input/output data to be processed and GPS tracking to provide information on the last location of motorized vehicles and can be controlled remotely using SMS. From the results of tests carried out by researchers, this tool functions well and is able to overcome the problems that have been experienced by motorized vehicle users. This research is expected to contribute to the development of a more sophisticated and easy-to-implement security system. This article discusses the implementation of an Arduino-based security

system that is able to provide notifications via SMS and phone calls when the vehicle shifts. This system utilizes a vibration sensor to detect suspicious activity, a GPS module to track the location of the vehicle, and a GSM module to send notifications. then activates the alarm and sends the vehicle's location coordinates to its owner. By using this technology, it is expected that the level of vehicle security can be significantly improved.

Keywords: Security system, Arduino, GSM, GPS, vibration sensor.

PENDAHULUAN

Perekonomian Indonesia saat ini masih dilanda ketidakpastian salah satunya dampak dari pandemi virus yang telah melanda dunia dan peperangan yang terjadi di eropa dan timur tengah. Perekonomian yang masih belum stabil menimbulkan dampak negatif terhadap masyarakat. Dampak – dampak negatif yang terjadi yaitu bertambahnya tingkat pengangguran dan tingkat kemiskinan. Dampak – dampak dari perekonomian tersebut merupakan salah satu faktor penyebab maraknya kasus kejahatan.

Keamanan kendaraan bermotor telah menjadi isu penting di era modern, terutama karena meningkatnya kasus pencurian kendaraan yang meresahkan masyarakat. Kendaraan bermotor seperti sepeda motor sering kali menjadi target utama pencurian, terutama di area dengan tingkat pengawasan rendah. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran yang semakin besar di kalangan pemilik kendaraan, mengingat kerugian finansial dan emosional yang dapat ditimbulkan akibat kehilangan aset tersebut.

Sistem keamanan kendaraan konvensional seperti penggunaan kunci ganda atau alarm berbasis suara telah lama diterapkan oleh masyarakat. Namun, teknologi ini memiliki keterbatasan, terutama dalam memberikan peringatan langsung kepada pemilik kendaraan jika kejadian pencurian berlangsung saat mereka berada jauh dari lokasi kendaraan. Sistem alarm tradisional hanya memberikan respons berupa bunyi yang mungkin tidak efektif jika lokasi kendaraan jauh dari jangkauan pemilik atau jika tidak ada orang di sekitar untuk merespons bunyi alarm tersebut.

Sebagai solusi atas tantangan ini, teknologi berbasis Arduino hadir menawarkan sistem keamanan kendaraan yang lebih canggih dan efektif. Sistem ini mengintegrasikan beberapa teknologi modern, termasuk sensor getar untuk mendeteksi pergerakan atau aktivitas mencurigakan, modul GPS untuk melacak lokasi kendaraan secara real-time, dan modul GSM untuk memberikan notifikasi berupa SMS dan panggilan telepon kepada pemilik kendaraan. Kombinasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan tingkat keamanan kendaraan, tetapi juga memberikan kemudahan bagi pemilik untuk memantau dan mengambil tindakan pencegahan secara langsung.

Sistem keamanan berbasis Arduino dirancang untuk memberikan notifikasi segera kepada pemilik kendaraan jika terdeteksi adanya aktivitas mencurigakan, seperti pergeseran kendaraan. Sensor getar akan mendeteksi getaran atau pergerakan pada kendaraan, kemudian mengirimkan sinyal ke mikrokontroler Arduino untuk memproses data tersebut. Mikrokontroler akan menginstruksikan modul GSM untuk mengirimkan peringatan melalui SMS dan panggilan telepon, serta modul GPS untuk memberikan informasi lokasi kendaraan. Dengan demikian, pemilik kendaraan dapat segera mengetahui situasi dan mengambil tindakan yang diperlukan, seperti mematikan mesin kendaraan melalui perintah jarak jauh.

Keunggulan utama dari sistem ini adalah kemampuannya untuk memberikan perlindungan yang proaktif dan responsif. Dengan memanfaatkan teknologi komunikasi seluler dan pelacakan lokasi, sistem ini tidak hanya dapat memberikan informasi mengenai status kendaraan, tetapi juga memungkinkan pemilik untuk mengontrol sistem keamanan kendaraan mereka dari jarak jauh. Misalnya, pemilik kendaraan dapat mengirimkan perintah melalui SMS untuk mengaktifkan alarm, mematikan mesin, atau mendapatkan lokasi

kendaraan secara real-time. Sistem ini juga dirancang untuk dapat beroperasi secara andal bahkan di daerah dengan keterbatasan jaringan internet, karena komunikasi dilakukan melalui jaringan seluler GSM.

Melalui pengembangan dan implementasi sistem keamanan ini, diharapkan dapat mengurangi risiko pencurian kendaraan bermotor serta memberikan rasa aman yang lebih besar kepada masyarakat. Sistem ini juga menawarkan solusi yang efisien dan terjangkau, yang dapat diakses oleh berbagai kalangan masyarakat. Dengan pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi dengan aplikasi mobile atau penggunaan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), sistem keamanan ini memiliki potensi untuk menjadi solusi yang lebih canggih dan komprehensif dalam menghadapi tantangan keamanan kendaraan di masa depan.

Dalam penelitian ini, akan dibahas secara rinci mengenai desain, implementasi, dan pengujian sistem keamanan kendaraan berbasis Arduino dengan deteksi pergeseran dan pemberitahuan melalui SMS serta panggilan telepon. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi keandalan dan efektivitas sistem dalam memberikan perlindungan terhadap kendaraan bermotor. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi keamanan kendaraan, tetapi juga menjadi langkah nyata dalam meningkatkan perlindungan aset masyarakat. Dalam artikel ini, kami mengusulkan sistem keamanan berbasis Arduino yang dilengkapi dengan kemampuan deteksi getaran, pelacakan lokasi menggunakan GPS, dan pengiriman notifikasi melalui SMS serta panggilan telepon. Sistem ini dirancang untuk memberikan peringatan segera kepada pemilik kendaraan jika terdeteksi aktivitas mencurigakan.

Sistem ini menggunakan Sensor Getar SW-420 yang terhubung dengan mikrokontroler arduino uno yang digunakan untuk memberikan perintah kepada modul GSM Sim800L untuk mengirimkan pemberitahuan melalui SMS dan module GPS Neo Blox 6 untuk mengetahui koordinat. Mikrokontroler arduino uno dapat menerima *input* langsung dari aki sepeda motor yang tegangannya mencapai 12 Volt.

Modul GSM Sim800L merupakan bagian dari pusat kendali yang berfungsi sebagai *transceiver*, yang mempunyai fungsi sama dengan sebuah telepon seluler yaitu mampu melakukan fungsi pengiriman dan penerimaan SMS. Modul GSM Sim800L digunakan untuk memberikan pemberitahuan secara khusus kepada pemilik sepeda motor berupa SMS, karena setiap kejadian perampasan sepeda motor dilakukan ditempat yang jauh dari keramaian dan daerah tersebut belum terjangkau jaringan internet. Sistem alarm sebelumnya hanya memberikan respons berupa bunyi yang mungkin tidak efektif jika lokasi kendaraan jauh dari jangkauan pemilik atau jika tidak ada orang di sekitar untuk merespons bunyi alarm tersebut. Sistem keamanan kendaraan saat ini lebih canggih dan efektif. Sistem ini mengintegrasikan beberapa teknologi modern, termasuk sensor getar untuk mendeteksi pergerakan atau aktivitas mencurigakan, modul GPS untuk melacak lokasi kendaraan secara real-time, dan modul GSM untuk memberikan notifikasi berupa SMS dan panggilan telepon kepada pemilik kendaraan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. penulis akan menguji sepeda motor sebagai akibat yang menjadi variabel dan terkait. Dan untuk mencegah sepeda motor dari kejahatan pencurian adalah dengan cara memberikan sistem pengaman yang memadai untuk sepeda motor. Sistem pengaman yang biasa digunakan pemilik sepeda motor yaitu dengan menambahkan kunci ganda atau alarm dan sistem pelacak tambahan untuk mengetahui posisi dari

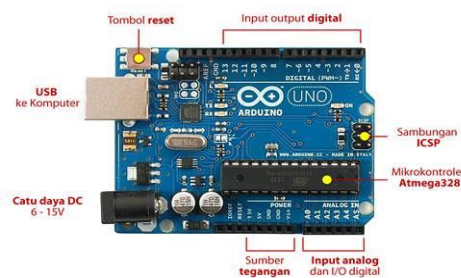
kendaraan tersebut. Sistem ini menggunakan Arduino sebagai pusat pengendalian, modul GSM untuk mengirimkan SMS dan melakukan panggilan telepon, modul GPS untuk mendapatkan koordinat lokasi, sensor getar untuk mendeteksi aktivitas, dan relay untuk mengaktifkan alarm.

Arsitektur Sistem Sistem terdiri dari tiga modul utama:

1. **Modul Deteksi:** Menggunakan sensor getar (SW-420) untuk mendeteksi aktivitas seperti pergeseran kendaraan.
2. **Modul Komunikasi:** Menggunakan modul GSM (SIM800L) untuk mengirim SMS dan melakukan panggilan telepon.
3. **Modul Pelacakan:** Menggunakan modul GPS (NEO-6M) untuk memperoleh koordinat lokasi kendaraan.

Komponen Utama

Arduino Uno: Sebagai mikrokontroler utama.



Gambar 1 : Mikrokontroler Arduino Uno

Modul GSM (SIM800L): Untuk komunikasi SMS dan panggilan telepon.



Gambar 2 : Modul Sim800L

Modul GPS: Untuk melacak lokasi kendaraan.



Gambar 3 : Modul GPS Neo Blox 6

Sensor Getar (SW-420): Untuk mendeteksi getaran kendaraan.



Gambar 4 : Sensor Getar SW420

Relay: Untuk mengontrol aktivasi alarm.



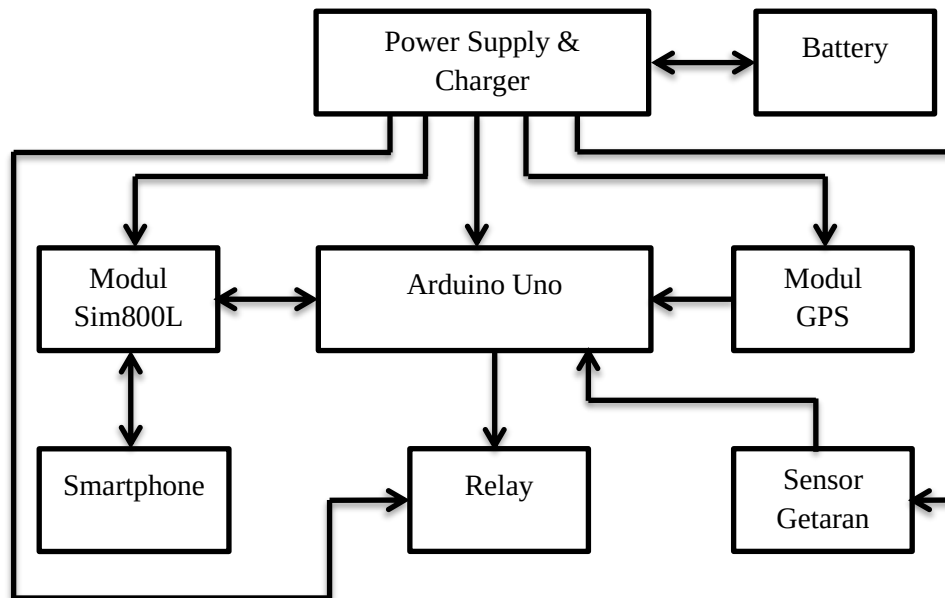
Gambar 5 : Relay

Sumber Daya: Baterai dan adaptor daya.



Gambar 6 : Baterai

Diagram blok sistem mencakup hubungan antara semua komponen. Arduino menjadi pengendali utama yang menerima masukan dari sensor getar dan memberikan keluaran ke modul GSM dan relay. Adapun rancangan blok diagram sistem notifikasi keamanan dan deteksi kendaraan bermotor berbasis Arduino dan GPS yang akan di buat adalah sebagai berikut seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 7 : Blok Rangkaian Sistem

Diagram Wiring Sistem

1. **Power Supply:** Sumber daya terhubung ke Arduino dan semua modul pendukung.
2. **Sensor Getar SW-420:** Sensor getar dihubungkan ke pin digital Arduino untuk membaca sinyal getaran.
3. **Modul GSM SIM800L:** TX dan RX dari modul dihubungkan ke pin serial Arduino, serta VCC dan GND dihubungkan ke sumber daya.
4. **Modul GPS:** TX dari modul GPS dihubungkan ke pin serial Arduino untuk membaca koordinat lokasi.
5. **Relay:** Relay dihubungkan ke pin digital Arduino untuk mengontrol sistem.

Koneksi Pin

1. Modul GSM SIM800L

- a. VCC → 4,2V (dari power supply).
- b. GND → GND (dari power supply).
- c. RX → TX Arduino (pin 10).
- d. TX → RX Arduino (pin 11).

2. Modul GPS NEO-6M

- a. VCC → 5V (dari power supply).
- b. GND → GND (dari power supply).
- c. RX → TX Arduino (pin 1).
- d. TX → RX Arduino (pin 0).

3. Sensor Getar SW-420

- a. VCC → 5V (dari power supply).
- b. GND → GND (dari power supply)..
- c. OUT → Digital pin 2 Arduino.

4. Relay Module

- a. VCC → 5V (dari power supply).
- b. GND → GND (dari power supply).
- c. IN → Digital pin 5 Arduino.
- d. IN → Digital pin 6 Arduino.

Alur Kerja Sistem

1. **Pengaktifan Sistem:** Sistem diaktifkan melalui SMS dengan perintah "Alarm On".
2. **Deteksi Aktivitas:** Sensor getar akan mendeteksi pergerakan atau getaran pada kendaraan.
3. **Pengiriman Notifikasi:** Jika terdeteksi aktivitas mencurigakan, sistem akan:
 - a. Mengirim SMS berisi peringatan dan lokasi kendaraan.
 - b. Melakukan panggilan telepon ke nomor pemilik kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada umumnya, sistem keamanan pada kendaraan bermotor yang sudah ada dari pabrik adalah kunci stang. Sistem pengaman ini lebih difokuskan untuk mengatasi tindak kejahatan pencurian. Pada fungsinya, alat ini bekerja mengunci stang motor agar tidak bisa dikendalikan atau dibawa orang lain. Dan yang terbaru menggunakan alarm bunyi sebagai tanda peringatan jika terjadi gangguan pada kendaraan, tetapi sistem ini memiliki keterbatasan jarak terutama dalam memberikan peringatan langsung kepada pemilik kendaraan jika kejadian pencurian berlangsung saat mereka berada jauh dari lokasi kendaraan. Sistem alarm ini hanya memberikan respons berupa bunyi yang mungkin tidak efektif jika lokasi kendaraan jauh dari jangkauan pemilik atau jika tidak ada orang di sekitar untuk merespons bunyi alarm tersebut. Sistem yang akan dibahas sistem keamanan kendaraan berbasis Arduino dengan deteksi pergeseran dan pemberitahuan melalui SMS serta panggilan telepon yang dirancang dan diimplementasikan serta dilakukan serangkaian pengujian untuk mengevaluasi kinerja, keandalan, dan efektivitas sistem. Pengujian ini mencakup aspek-aspek utama seperti deteksi aktivitas, pengiriman notifikasi, akurasi pelacakan lokasi, dan daya tahan perangkat. Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras dari sistem notifikasi keamanan & kontrol kendaraan berbasis arduino dan GPS dengan deteksi getaran.



Gambar 8 : Tampilan Alat Dalam Keadaan Tertutup



Gambar 9 : Tampilan Alat Dalam Keadaan Terbuka

Dari gambar 2 dan 3 terlihat bentuk fisik hasil rancangan dari alat yang di desain berbentuk kotak yang terbuat dari plastik hitam yang di dalamnya terdapat mikrokontroler Arduino uno sebagai *input/output* penghubung semua komponen, antara lain *GPS* yang berfungsi sebagai mengetahui posisi sebuah kendaraan dari satelit dalam kondisi *real-time*, modul *GSM* untuk mendapatkan lokasi pada alat dengan mengirim sms dan mengontrol kendaraan motor dari jarak jauh dan sensor getar sebagai deteksi adanya pergerakan.

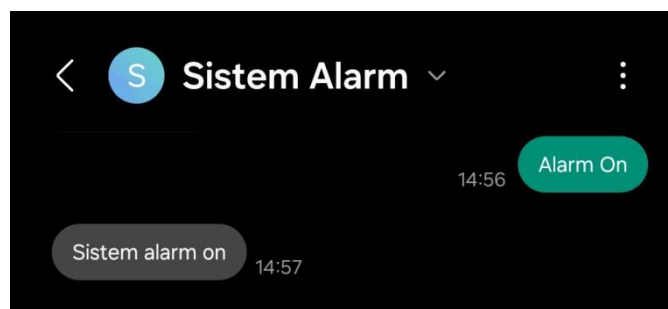
Terdapat sebuah LED yang berfungsi sebagai indikator sinyal *GPS*, dan juga relay sebagai pemutus dan penyambung arus listrik kendaraan. Baterai sebagai sumber daya cadangan dan aki sebagai sumber daya utama yang berada pada kendaraan motor. Adapun saklar pada kotak alat untuk simulasi.

Terlihat pada gambar di atas ada empat terminal yang keluar dari kotak, yang dimana dua untuk mengontrol mesin motor dan sistem alarm untuk sensor getar, dan ada tombol *on/off* pada bagian belakang kotak yang berfungsi untuk mengaktifkan dan mematikan alat keamanan.

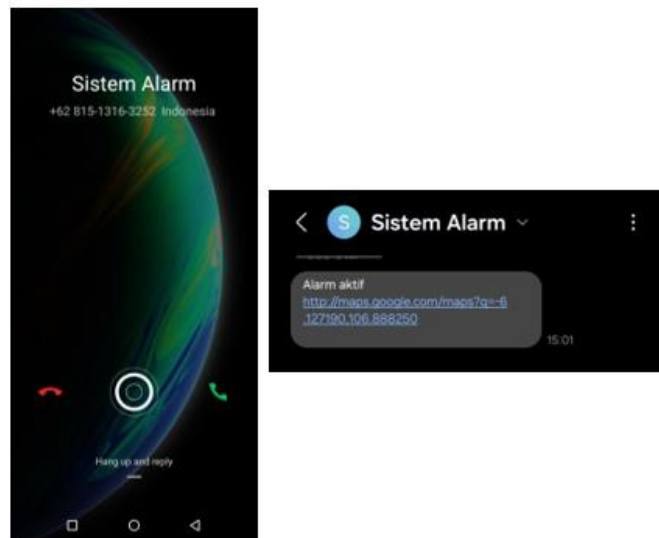
Pengujian Mengaktifkan Alarm

Pengaktifan sistem alarm diaktifkan melalui SMS dengan perintah "Alarm On", maka relay akan bekerja dan mengaktifkan sensor getar. Deteksi aktivitas untuk sensor getar akan mendeteksi pergerakan atau getaran pada kendaraan. Jika terdeteksi aktivitas mencurigakan, sistem akan mengirim SMS berisi peringatan dan lokasi kendaraan dan melakukan panggilan telepon ke nomor pemilik kendaraan.

Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



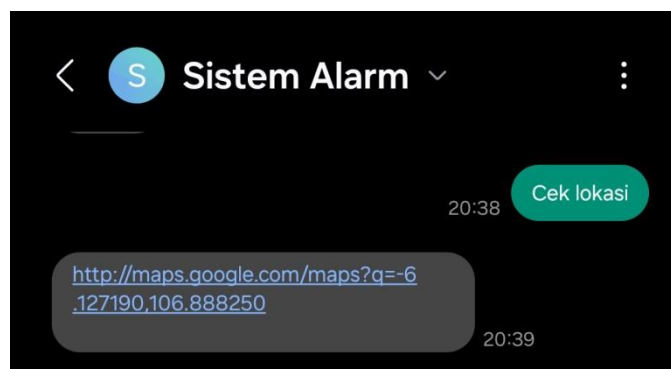
Gambar 10 : Kirim sms perintah Alarm On



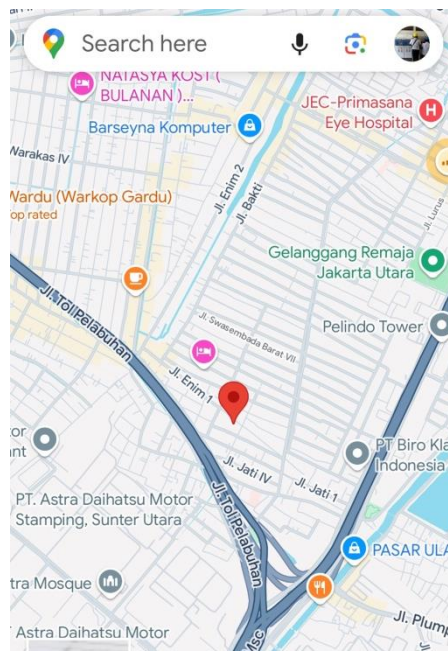
Gambar 11 : Panggilan Telp dan SMS saat terjadi gangguan atau gerakan pada kendaraan

Pengujian Pengambilan Lokasi Oleh GPS (*Global Positioning System*)

Pada pengujian pengambilan lokasi ini digunakan aplikasi *google maps* pada *smartphone* android untuk membuka koordinat hasil dari modul GPS Ublox Neo 6MV2 dengan cara mengirim perintah SMS “Cek lokasi” maka GPS akan mendeteksi lokasi terakhir dari perintah SMS. Pengujian sendiri dilakukan di beberapa lokasi untuk mendapatkan data yang tepat. Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



Gambar 12 : Kirim sms cek lokasi untuk mendapatkan lokasi kendaraan

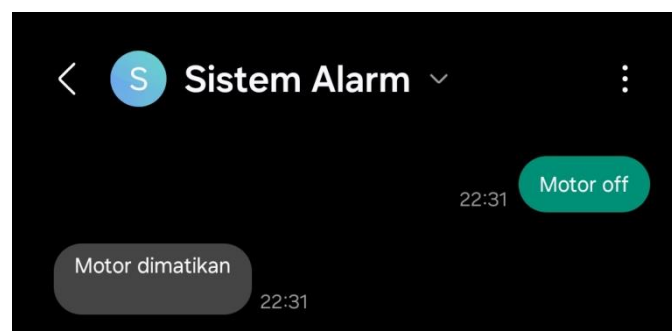


Gambar 13 : Tampilan lokasi pada google maps

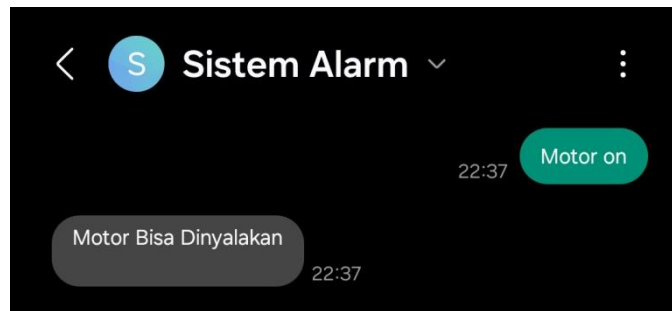
Pengujian SMS untuk mematikan motor

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara membawa motor ketempat tempat tertentu, dan kemudian memberikan perintah dari SMS untuk mematikan motor. Sedangkan perintah SMS dilakukan hanya pada satu tempat. Perintah yang digunakan untuk pengujian ini adalah berisi pesan “MOTOR OFF” untuk mematikan motor, “MOTOR ON” untuk menghubungkan kembali arus pada kontak motor.

Adapun hasil dari pengujian adalah sebagai berikut :



Gambar 14 : Kirim sms Motor off untuk mematikan mesin motor



Gambar 15 : Kirim sms Motor on untuk koneksi kontak on

Sistem diuji dalam berbagai skenario untuk memastikan keandalan dan responsivitasnya. Hasil pengujian menunjukkan:

1. Akurasi Sensor: Sensor getar mampu mendeteksi aktivitas pergeseran dengan sensitivitas yang dapat diatur. Namun, perlu penyesuaian untuk menghindari false trigger akibat getaran kecil.
2. Kinerja Modul GSM: Modul GSM dapat mengirim SMS dan melakukan panggilan telepon dengan waktu respons rata-rata 2-5 detik.
3. Pelacakan Lokasi: Modul GPS menunjukkan akurasi lokasi dengan margin error sekitar 2-5 meter di area terbuka.
4. Daya Tahan: Sistem mampu bekerja selama 6 jam dengan menggunakan baterai 18650 jika daya utama pada baterai kendaraan terputus .

Kelebihan sistem ini adalah kemampuannya untuk memberikan peringatan real-time kepada pemilik kendaraan, yang memungkinkan tindakan cepat untuk mencegah pencurian. Namun, terdapat tantangan dalam hal kestabilan sinyal GSM dan GPS, terutama di area dengan cakupan jaringan yang buruk.

KESIMPULAN

Sistem notifikasi keamanan & kontrol kendaraan berbasis arduino dan GPS dengan deteksi getaran adalah solusi efektif untuk meningkatkan keamanan kendaraan. Sistem ini menawarkan deteksi aktivitas mencurigakan secara real-time, pelacakan lokasi, dan notifikasi langsung kepada pemilik kendaraan. Dengan pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi aplikasi mobile dan kecerdasan buatan, sistem ini dapat menjadi solusi keamanan kendaraan yang lebih canggih. Sistem keamanan dan deteksi kendaraan berbasis Arduino menawarkan solusi yang efisien dan terjangkau untuk meningkatkan keamanan kendaraan. Dengan menggunakan modul GPS, GSM, relay, sensor gerak, dan baterai cadangan, serta fitur notifikasi panggilan telepon, sistem ini mampu melacak lokasi kendaraan, mengontrol perangkat keluaran, mendeteksi kerusakan kontak, dan memberikan peringatan kepada pemilik kendaraan.

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan fitur sistem, seperti integrasi dengan aplikasi mobile dan penggunaan energi yang lebih efisien. Selain itu, pengujian di berbagai kondisi lingkungan dapat membantu memperbaiki kinerja sistem.

Potensi Pengembangan Integrasi teknologi Artificial Intelligence (AI) dapat menjadi langkah berikutnya untuk meningkatkan kapabilitas sistem. Misalnya, dengan memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin, sistem dapat mengenali pola ancaman yang lebih kompleks dan memberikan rekomendasi tindakan secara otomatis. Kamera pengenalan wajah juga dapat ditambahkan untuk meningkatkan keamanan pada tingkat otorisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, L. (2009). Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Menggunakan Sms. Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535.
- Hanofridho, F. (2009). Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis GPS.
- Wasid, A. & Wahyudi, D. (2010). Perancangan Miniatur Alat *Security System* Pada Ruang Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroller AT89C51.
- Aprillisianti, (2010). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan *Password* Berbasis Mikrokontroler Atmega8535.
- Banzi, M. (2011). *Getting Started with Arduino*. O'Reilly Media.
- Pribadi, Bagus. (2012). *Teknologi GPS*.
- Oktariawan, Imran. (2013). Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560.
- Purba Wijaya, Surya, dkk. (2015). Alat Pelacak Lokasi Berbasis GPS Via Komunikasi Seluler.
- Suhartono, Joko. (2015). Rangkain Power Supply.
- Landon, Boris. (2016). Rangkaian *GPRS Shield*.
- Lee, E. A., & Seshia, S. A. (2016). *Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach*. MIT Press.
- Martin, Igor Gonzalez. (2016). Rangkaian *GPS shield*.
- Prabangkara, Tegar. (2016). Sistem Keamanan Motor dari Begal Menggunakan ESP.
- Sheeraz, A., et al. (2019). IoT-based vehicle security and tracking system using GPS and GSM. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*.
- Brown, K. (2020). Advanced Techniques in Arduino Programming. *Arduino Journal*.
- Rahman, A. (2021). Enhancing Vehicle Security with IoT Solutions. *Journal of Smart Systems*.
- Ibrahim, M. F. S. & Wasid, A. (2021). Perancangan Home Automation Dalam Mengontrol Lampu, Kipas, Dan Jemuran Pakaian Menggunakan Blynk dan IFTTT Berbasis Arduino Uno.
- Ramadhan, F & Komariah, N. (2022). Purwarupa Sistem Notifikasi Keamanan Rumah Menggunakan RFID Dan Sensor PIR Berbasis NODE MCU.
- Wahyudi, R. & Wasid, A. (2022). Perancangan Prototype Sistem Automasi Gerai Toko UMKM Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno.
- Iqbal, M. (2023). Rancangan Sistem Monitoring Dan Control Smart Garden Hidroponik Dengan Labview.