



Design and Manufacture Smart Motorcycle Security System Based on Iot with Telegram Application Integration

Rancang Bangun Sistem Keamanan Cerdas Sepeda Motor Berbasis IoT dengan Integrasi Aplikasi Telegram

Muhammad Brian Putra^{1*}, Nurhadi¹

Abstract

Motorcycle theft is a common occurrence in Indonesia. The main targets of these thefts are often located in areas such as Malang City and Surabaya City. This is evidence that factory-installed security systems are less effective in securing motorcycles, highlighting the need for innovations to develop more optimal security systems. The main objective of this research is to design a smart security system for motorcycles based on IoT and to integrate with the Telegram application. This research follows the RnD (Research and Development) model, involving system design, security system development, and performance testing of the device. The results of this study show that the system can detect suspicious movements, providing users with real-time information to always monitor the motorcycle's location accurately, and making it more difficult for thieves by shutting off the engine and locking the motorcycle's brakes.

Keywords

Security System, Motorcycle, IoT-Based, Telegram Application.

Abstrak

Pencurian sepeda motor adalah kasus yang sering kali terjadi di Indonesia. Target utama dari pelaku pencurian ini biasanya tertuju pada kawasan, salah satunya adalah Kota Malang dan Kota Surabaya. Hal ini bukti bahwa sistem keamanan bawaan pabrikan kurang efektif untuk keamanan sepeda motor, sehingga perlu inovasi yang mengembangkan sistem keamanan agar lebih optimal. Penelitian ini memiliki tujuan utama yakni merancang desain sistem keamanan smart security pada sepeda motor berbasis IoT dan terintegrasi dengan aplikasi Telegram. Jenis penelitian ini adalah RnD (Research and Development) dengan pembuatan desain, pembuatan sistem pengaman, pengujian kinerja alat. Hasil dari penelitian ini yakni sistem bisa mendeteksi gerakan mencurigakan yang dapat memberikan informasi kepada pengguna sehingga dapat memantau titik sepeda motor secara akurat setiap waktu, serta dapat menyulitkan pelaku tindak pencurian dengan mematikan mesin dan mengunci rem sepeda motor.

Kata Kunci

Sistem Keamanan, Sepeda Motor, Berbasis IoT, Aplikasi Telegram.

¹ Program Studi D-IV Teknik Otomotif Elektronik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65141

[*nurhadi@polinema.ac.id](mailto:nurhadi@polinema.ac.id)

Submitted : September 29, 2024. Accepted : November 10, 2024. Published : 31 December , 2024



PENDAHULUAN

Salah satu kegiatan kriminal yang cukup sering terjadi adalah curanmor (pencurian sepeda motor). Target utama dari aksi kriminal ini adalah kota-kota yang padat akan penduduk, seperti Kota Surabaya dan Kota Malang. Tingginya angka kriminal atas pencurian sepeda motor ini berdasarkan data oleh Badan Pusat Statistik Kota Malang dijelaskan bahwa untuk 2 tahun terakhir ada sebanyak 579 laporan [1], selain itu data dari Tim *Research and Development* Radio Surabaya untuk bulan Januari 2022 hingga Februari 2023 mendapatkan 2.068 laporan pencurian sepeda motor. Akumulasi dari laporan pencurian motor banyak terjadi di daerah Surabaya dengan persentase 71%, daerah Sidoarjo 21%, Gresik 3% dan sisanya di daerah sekitarnya. Data-data di atas menunjukkan bahwa pencurian motor masih cukup tinggi dan sering terjadi di lingkungan masyarakat Surabaya dan sekitarnya [2].

Sistem keamanan sepeda motor bawaan yang disediakan pabrikan belum cukup untuk mampu mengamankan sepeda motor, penggunaan kunci ganda bisa menjadi salah satu solusi, tetapi bukan berarti sepeda motor tidak mampu dicuri. Sistem tersebut umumnya masih memiliki beberapa titik kelemahan, Sistem dengan anak kunci masih dapat ditembus dengan teknik tertentu, seperti *lock picking* atau perusakan paksa. Selain itu, sistem *keyless* yang lebih modern dan sudah banyak diimplementasikan pabrikan juga tidak sepenuhnya aman. Sistem ini rentan terhadap serangan frekuensi radio atau *signal relay attack*, di mana sinyal dari kunci dapat direplikasi oleh pencuri untuk membuka dan menghidupkan kendaraan tanpa izin. Oleh karena itu, diperlukan inovasi yang lebih kuat dan terintegrasi, seperti sistem keamanan pintar berbasis sensor, kontrol jarak jauh, dan aksi untuk menyulitkan pelaku tindak pencurian dari upaya pencurian yang semakin canggih.

Dari isu pencurian sepeda motor yang tinggi, banyak para peneliti telah meneliti mengenai pengembangan sistem keamanan sepeda motor untuk memecahkan permasalahan tersebut. Namun, penelitian yang dilakukan sebelumnya masih terbatas dalam jangkauan pelacakan sepeda serta keterbatasan dalam pengiriman informasi serta masih kurang dalam sistem pengamanan kendaraan. Seiring berjalannya waktu, teknologi terus berkembang pesat sehingga dari penelitian sebelumnya tentang sistem keamanan sepeda motor dibutuhkan pembaharuan penelitian, sehingga penelitian ini didesain untuk menjangkau jarak atau posisi sepeda motor yang lebih luas dan tidak terbatas dalam pengiriman informasi, sehingga dapat membuat sistem sebelumnya menjadi lebih optimal dan memiliki tindakan pengamanan tambahan bila telah terjadi tindak pencurian.

Penelitian ini memanfaatkan bantuan internet untuk memberikan pemberitahuan kepada pengguna melewati aplikasi Telegram mengenai informasi dari titik koordinat sepeda motor secara akurat dan *real-time* dengan menggunakan sistem GPS. Selain itu, sensor guncangan yang ada pada sistem akan memberikan pemberitahuan kepada pengguna melewati aplikasi Telegram apabila terjadi guncangan yang mencurigakan pada sepeda motor. Sistem keamanan sepeda motor ini dapat diakses dan bekerja selama 24 jam dengan syarat koneksi internet pengguna tetap aktif, sehingga pengguna dapat memantau dan melacak posisi sepeda motornya kapan saja jika sewaktu-waktu terjadi pencurian.

Dari pemaparan yang sudah dijelaskan sebelumnya, penelitian pengembangan sistem keamanan sepeda motor ini penting dilakukan untuk mengoptimalkan sistem keamanan agar lebih optimal dan membantu masyarakat mengamankan kendaraanya serta guna menekan angka terjadinya pencurian sepeda motor. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul "Desain dan Implementasi *Smart Security* Pada Sepeda Motor Berbasis IoT dan Terintegrasi dengan Aplikasi Telegram".

Internet of Think (IoT)

IoT adalah konsep di mana berbagai perangkat fisik dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet. Benda-benda ini, seperti mesin atau peralatan rumah tangga, dilengkapi dengan sensor dan aktuator untuk mengumpulkan data dan berinteraksi secara otomatis. Dengan begitu, perangkat-perangkat ini dapat bekerja sama dan membuat keputusan sendiri berdasarkan data yang dikumpulkan [3].

Mikrokontroler (ESP 32)

ESP32 adalah mikrokontroler dengan WiFi bawaan yang memungkinkan perangkat terhubung ke internet, menjadikannya cocok untuk proyek IoT. Dibuat oleh Espressif Systems, ESP32 menawarkan solusi ideal untuk aplikasi yang memerlukan komunikasi jaringan, seperti pemantauan jarak jauh atau otomatisasi [4].

GPS

GPS adalah sistem navigasi global yang menggunakan satelit untuk menentukan lokasi secara akurat di mana saja di dunia. GPS bekerja dengan cara menerima sinyal dari beberapa satelit dan menghitung jarak antara perangkat penerima dengan satelit tersebut untuk menentukan posisi [5].

Latitude dan longitude

Garis lintang adalah garis imajiner yang membentang horizontal dari Khatulistiwa, membagi bumi menjadi belahan utara dan selatan. Sementara itu, garis bujur membentang vertikal, menghubungkan kutub utara dan selatan, dan membagi bumi menjadi belahan timur dan barat. Latitude diukur dalam derajat dari Khatulistiwa, sedangkan longitude diukur dari Greenwich, Inggris [6].

Bot Telegram

Telegram Bot adalah program yang dapat menjalankan tugas secara otomatis di dalam aplikasi Telegram. Bot ini dikontrol melalui Telegram Bot API, memungkinkan pengguna berinteraksi dengan bot melalui perintah. Bot Father adalah bot yang digunakan untuk membuat dan mengelola bot di Telegram, sering digunakan dalam proyek IoT untuk mengontrol perangkat atau menerima notifikasi [7].

Penelitian Terdahulu

Pertama, penelitian dari Viktorius Dakhi dan Alfannisa Annurullah Fajrin dengan judul penelitian "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan SMS Gateway", yang mendapatkan hasil penelitian bahwa prototipe yang dibuat dapat menekan angka pencurian sepeda motor, sistem tersebut menggunakan SMS Gateway, GPS, dan sensor *fingerprint*, dimana pengguna sepeda motor mengetahui posisi dan pemberitahuan mengenai orang yang tidak dikenal yang mencoba menghidupkan motornya [8].

Kedua, penelitian dari Jabastian yang memiliki judul penelitian "Monitoring Anti Maling Sepeda Motor Menggunakan IoT Berbasis NodeMCU" yang berhasil meneliti sensor HCSR04 yang dapat mendeteksi objek di sekitar sepeda motor sehingga LCD menampilkan nilai "Aman" dan "Darurat" dimana sistem dan program saling terhubung dengan baik [9].

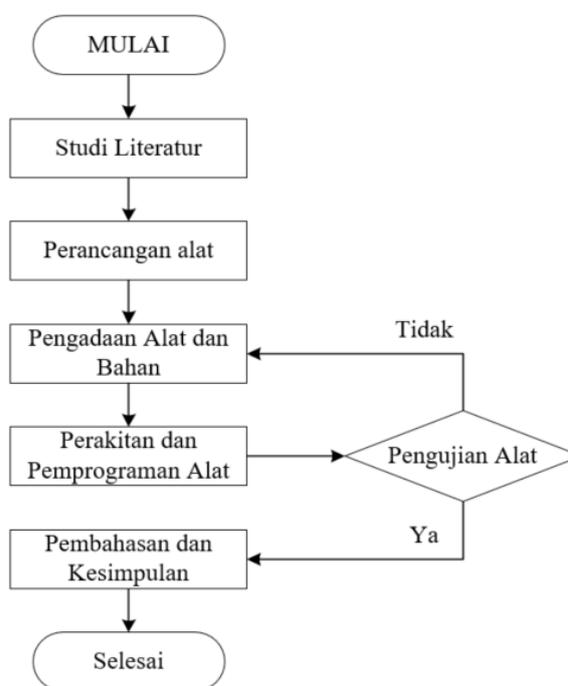
Ketiga, penelitian dari Aji yang penelitiannya berjudul "Sistem Keamanan Biometrik Sidik Jari dan GPS Tracking pada Sepeda Motor Berbasis Teknologi IoT" yang merancang dan memanfaatkan sensor *fingerprint* untuk sistem keamanan sepeda motor guna membaca sidik jari pengguna yang terdaftar pada sistem dengan tingkat keakurasian sebesar 99% dan penggunaan Modul GPS yang berfungsi untuk menentukan titik sepeda motor berada dengan rata-rata selisih jarak 6,48 m yang dikirimkan melalui pemberitahuan [10].

Dari beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh para peneliti, penelitian ini memiliki pengembangan dari sistem keamanan sepeda motor, dimana sistem ini menggunakan

internet tanpa batasan jarak dan dapat diakses atau dipantau kapan saja oleh pengguna tanpa dibatasi jarak dan waktu. Selain itu penelitian ini memanfaatkan sensor getar yang dapat mengirimkan sinyal pada pengguna apabila terdapat guncangan yang mencurigakan dari sepeda motor, dan sistem ini dapat memutuskan arus listrik pada sepeda serta melakukan penguncian ruas rem belakang jika terdapat gerakan yang mencurigakan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian RnD (*Research and Development*) dengan mengembangkan penelitian sebelumnya untuk menyempurnakan sistem keamanan sepeda motor yang memanfaatkan jaringan internet untuk memantau posisi sepeda motor berada, dan mengirimkan pengguna sebuah pemberitahuan mengenai getaran yang mencurigakan dari sensor getar yang nantinya pengguna dapat mematikan sistem kelistrikan kendaraan dan melakukan penguncian pada sistem pengereman kendaraan sepeda motor. Skema dari penelitian ini dapat diuraikan sebagaimana [Gambar 1](#).



[Gambar 1](#). Diagram penelitian

Studi Literatur: Melakukan penelitian awal dengan membaca literatur terkait teknologi mikrokontroler, sensor, dan platform IoT. Hal ini bertujuan untuk memahami teknologi dan metode yang relevan dengan penelitian ini.

Perancangan Alat: Membuat desain sistem, termasuk pemilihan komponen seperti ESP32, sensor guncangan, modul GPS, aktuator dan modul komunikasi Wi-Fi. Pada tahap ini juga, rancangan skema rangkaian dan alur kerja program diatur.

Pengadaan Alat dan Bahan: Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dengan biaya pengadaan sebesar Rp. 367.000, untuk pengadaan alat dan bahan, yakni Sensor ADXL345 Rp. 35.000, GPS Ublox Neo-8M Rp. 60.000, BTS7950 Rp. 45.000, Wifi USB Stick Rp. 130.000, Relay Rp.15.000 dan Dinamo Power Window Rp. 83.000.

Perakitan dan Pemograman Alat: Merakit komponen sesuai desain. Setelah itu, ESP32 diprogram untuk mengontrol sistem sesuai dengan skenario keamanan yang dirancang. Misalnya, program untuk mengirimkan notifikasi ke Telegram, memutus aliran listrik kendaraan, atau mengunci rem belakang dengan servo motor.

Pengujian Alat: Sistem diuji untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik. Uji meliputi:

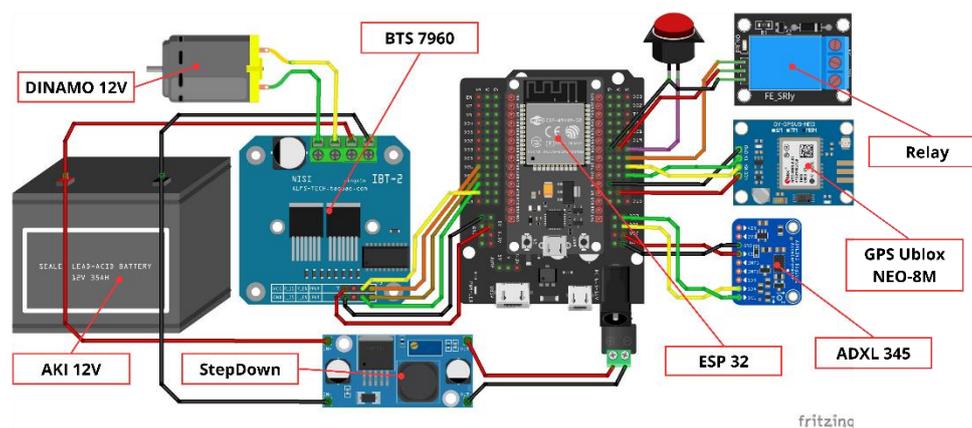
- Deteksi guncangan yang mencurigakan.
- Pengiriman notifikasi ke Telegram.
- Fungsi untuk memastikan kelistrikan kendaraan dan sistem rem terkunci.
- Monitoring terhadap koordinat lokasi terintegrasi dengan goole maps

Apabila pengujian gagal, maka perlu dilakukan perbaikan dan/atau kalibrasi, lalu diuji Kembali. Apabila pengujian berhasil, maka lanjut ke tahap berikutnya.

Pembahasan dan Kesimpulan: Setelah pengujian berhasil, hasil pengujian dianalisis untuk menentukan apakah alat bekerja sesuai tujuan, diikuti oleh kesimpulan mengenai efektivitas alat.

Setting Rangkaian Alat

Setting rangkaian alat seperti Gambar 2 dengan mengkoneksikan semua jalur kabel dengan pin yang ada pada mikrokontroler ESP 32, hal ini ditujukan agar komponen dapat saling terintegrasi, dengan menghubungkan komponen seperti sensor GPS, sensor guncangan, relay, motor driver, dan dinamo power window. Sistem ini memerlukan stepdown untuk menurunkan tegangan dari aki menjadi 5V DC.



Gambar 2. Setting rangkaian alat

Setting Peralatan Penelitian

Dalam penelitian *setting* peralatan seperti Gambar 3, modul sistem keamanan pintar ditempatkan di bawah jok sepeda motor. Agar modul dapat berfungsi sesuai rencana, perlu dilakukan beberapa penyesuaian pada kelistrikan, khususnya pada arus kontak yang menghidupkan motor menggunakan relay. Selain itu, sistem pengereman tromol belakang juga harus dimodifikasi, agar sistem pengaman dapat mengontrol sistem pengereman dapat dikontrol dengan cara menarik tuas rem tromol belakang atau merenggangkan tuas rem dengan menggunakan dinamo power window. Penyesuaian ini penting agar sistem dapat bekerja optimal sesuai desain awal yang direncanakan.

sebagai pembacaan koordinat GPS menggunakan modul GPS ublox neo 8m, relay digunakan untuk memutus arus kelistrikan motor, BTS 7960 sebagai pengatur laju arah maju mundur serta berhentinya dinamo, stepdown disini digunakan untuk menurunkan tegangan aki sepeda motor 12V menjadi tegangan kerja 5V, untuk dapat mengirimkan data dan berkomunikasi dengan telegram ESP 32 terhubung dengan internet dengan menggunakan modul wifi usb stick, dan kabel jumper untuk menghubungkan semua komponen dengan mikrokontroler. Hasil dari perancangan alat dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



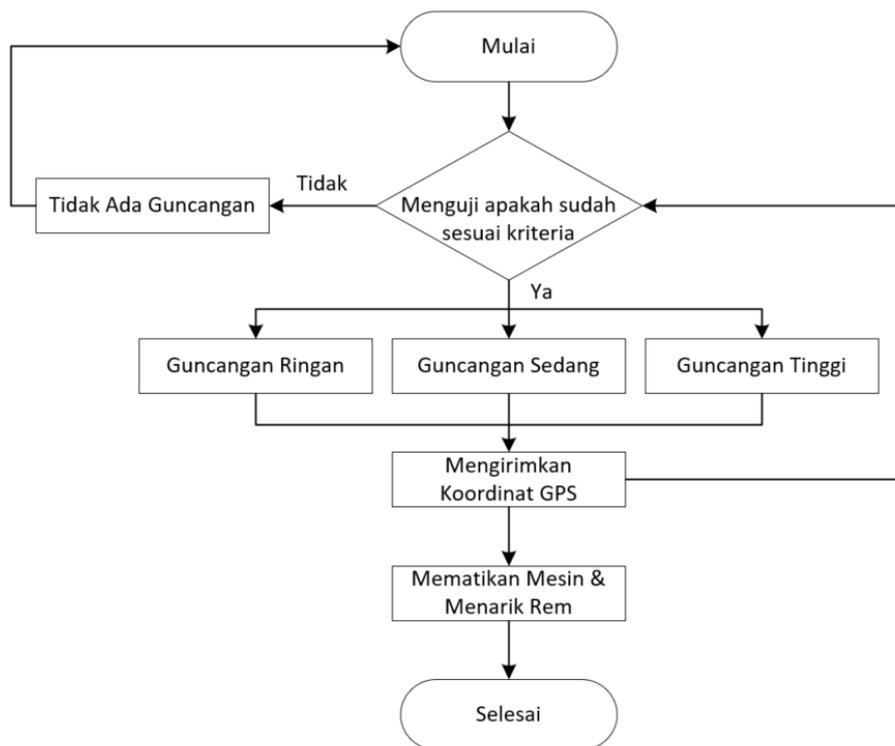
[Gambar 5](#). Modul sistem pengaman

Pemasangan sistem pengaman dilakukan dengan memasang modul pengaman pada bagasi bawah jok sepeda motor, selain itu dilakukan penyesuaian berupa memodifikasi jalur arus positif kontak yang dihubungkan dengan relay yang ada pada modul, kemudian dilakukan pemasangan dinamo power window pada area bawah sepeda motor beserta tali penarik tuas rem belakang pada sepeda motor. Hasil dari pemasangan dapat dilihat sebagaimana [Gambar 6](#).



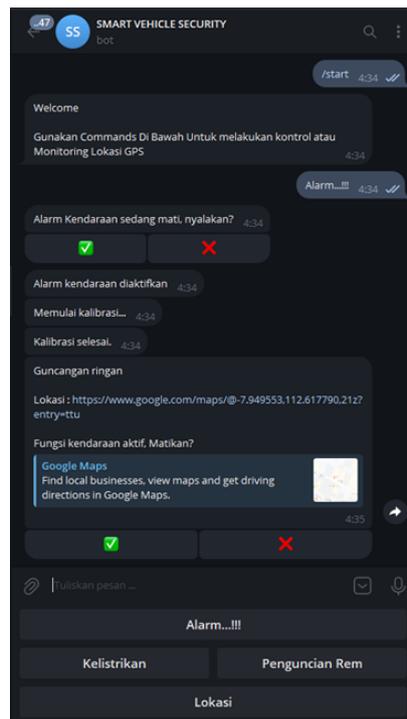
[Gambar 6](#). Pemasangan pengaman pada sepeda motor

Perintah kerja dan notifikasi yang dikirimkan ke aplikasi telegram di hasilkan dengan menghubungkan koneksi antara modul pengaman dengan smartphone dengan menggunakan wifi ESP 32 yang terhubung dengan modul wifi stick, setelah terhubung dapat diaktifkan perintah untuk menyalakan alarm pada modul sistem pengaman. Skema sistem kerja modul sistem pengaman ini dijelaskan sebagai [Gambar 7](#) seperti berikut.



[Gambar 7](#). Skema kerja sistem pengaman

Prinsip kerja pada penelitian ini dimulai dengan melakukan aktivasi sistem pengaman melalui bot yang ada pada telegram dengan memulai perintah "Mulai" kemudian tombol perintah muncul pada bagian bawah layar di sertai dengan pesan balasan dari sistem pengaman. Alarm dapat mengaktifkan dengan menekan tombol perintah Alarm...!!!, sistem pengaman akan mengirimkan Kembali pesan konfirmasi apakah akan melakukan menyalakan alarm atau tidak, bila iya maka dapat di tekan tombol centang. Setelah itu pesan aktivasi alarm dikirimkan oleh sistem pengaman disertai dengan pemberitahuan bahwa dilakukan kalibrasi sensor getar setelah alarm diaktifkan. Bila terjadi guncangan yang mengenai kendaraan baik itu guncangan ringan, sedang, maupun tinggi sistem akan mengirimkan pemberitahuan berupa tingkat guncangan disertai dengan lokasi koordinat kendaraan terbaru dan pilihan apakah akan mematikan fungsi kendaraannya atau tidak. Bila pengguna melakukan cek pada link google maps kendaraannya berpindah dari lokasi parkirnya, pengguna dapat mematikan fungsi kendaraan. Fungsi kendaraan disini berupa mematikan sistem kelistrikan kendaraan agar mesin akan mati dan mematikan sistem pengereman agar roda pada kendaraan dapat terkunci. Ilustrasi tampilan kerja sistem pengaman seperti [Gambar 8](#) dibawah ini.

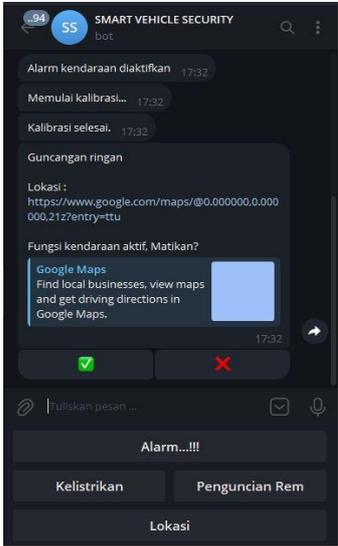
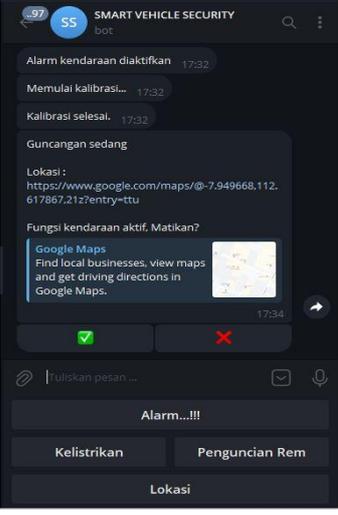


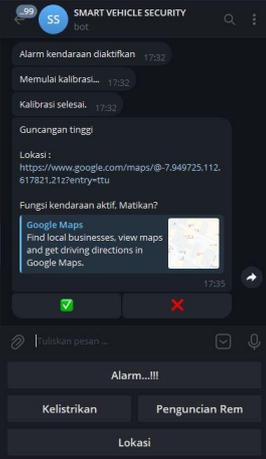
Gambar 8. Tampilan kerja sistem pengaman

Setelah rancang bangun dari sistem pengaman kendaraan selesai, dilakukan pengujian untuk mengetahui keberhasilan dari program dan kinerja dari alat pengaman ini. Hasil pengujian sistem pengaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Pengaman Kendaraan

No	Hasil Pengujian		
1		Skenario Pengujian	Pengguna mulai mengaktifkan Sistem pengaman dengan menekan tombol "Mulai"
		Pengamatan	Sistem mengeksekusi perintah dan mengirim balasan pesan serta mengaktifkan tombol aksi pada bagian bawah layar
		Keterangan	Saat pengguna menekan tombol "Mulai" sepeda motor menerima sinyal untuk masuk ke mode pengawasan. Semua sensor dan sistem pengaman aktif.
2		Skenario Pengujian	Pengguna menekan tombol "Alarm...!!!" pada bagian bawah layer, untuk mengaktifkan fungsi alarm pada sistem pengaman
		Pengamatan	Sistem merespon perintah dengan mengirim pesan balasan "alarm kendaraan diaktifkan" dan sistem memulai kalibrasi sensor guncangan yang ada pada sepeda motor
		Keterangan	Sepeda motor mulai memproses kalibrasi sensor guncangan untuk membedakan tingkat getaran. Sistem pengaman siap

No	Hasil Pengujian		
			mengaktifkan Alarm. Reaksi ini memastikan sepeda motor tidak bereaksi berlebihan terhadap gerakan kecil namun tetap sensitif terhadap indikasi pencurian.
3		Skenario Pengujian	Sepeda motor diberikan simulasi guncangan ringan untuk melihat respon sistem pengaman
		Pengamatan	Sistem merespon perintah dengan mengirim pesan balasan berupa baris kalimat nilai guncangan, koordinat lokasi yang tertaut dengan google maps, dan pilihan untuk mematikan fungsi kendaraan
		Keterangan	Sepeda motor mendeteksi guncangan ringan dan menandainya sebagai potensi ancaman rendah. Sistem tetap dalam mode pengawasan dan mengirimkan informasi awal ke pengguna, termasuk lokasi saat ini. Sistem mampu mendeteksi tetapi menyesuaikan tingkat respons sesuai intensitas guncangan
4		Skenario Pengujian	Sepeda motor diberikan simulasi guncangan sedang untuk melihat respon sistem pengaman
		Pengamatan	Sistem merespon perintah dengan mengirim pesan balasan berupa baris kalimat nilai guncangan, koordinat lokasi yang tertaut dengan google maps, dan pilihan untuk mematikan fungsi kendaraan
		Keterangan	Saat guncangan tingkat sedang, sepeda motor mengirimkan peringatan ke pengguna dan menambahkan data lokasi terkini sebagai langkah pengamanan tambahan. Sistem menilai sebagai ancaman yang lebih besar daripada guncangan ringan,
5.		Skenario Pengujian	Sepeda motor diberikan simulasi guncangan tinggi untuk melihat respon sistem pengaman
		Pengamatan	Sistem merespon perintah dengan mengirim pesan balasan berupa baris kalimat nilai guncangan, koordinat lokasi yang tertaut dengan google maps, dan pilihan untuk mematikan fungsi kendaraan

No	Hasil Pengujian		
		<p>Keterangan</p>	<p>Saat mendeteksi guncangan tinggi, sepeda motor bereaksi mengirimkan peringatan serius ke pengguna, dan memberikan opsi untuk mematikan mesin serta penguncian rem. Sistem memprioritaskan keamanan dengan bersiap untuk melakukan tindakan pengamanan otomatis jika diperlukan untuk mencegah potensi pencurian.</p>
6.		<p>Skenario Pengujian</p>	<p>Pengguna menekan tombol centang untuk mematikan fungsi (kelistrikan dan pengereman) pada sepeda motor.</p>
		<p>Pengamatan</p>	<p>Sistem merespon perintah dengan mengirim balasan pesan “fungsi kendaraan di aktifkan” dan kemudian melakukan eksekusi dengan mematikan sistem kelistrikan kendaraan sehingga mesin mati dan sistem pengereman kendaraan berada pada posisi terkunci</p>
		<p>Skenario Pengujian</p>	<p>Pengguna menekan tautan yang telah dikirimkan oleh sistem untuk memonitoring lokasi kendaraanya apakah berpindah lokasi atau tidak</p>
7.		<p>Pengamatan</p>	<p>Sistem yang sudah terintegrasi dengan aplikasi google maps meneruskan tautan langsung untuk membuka aplikasi google maps untuk dapat menampilkan letak koordinat lokasi kendaraan terkini</p>
		<p>Keterangan</p>	<p>Sistem GPS dan koneksi internet pada sepeda motor terus memberikan data lokasi terkini ke pengguna. Sepeda motor berada dalam mode pelacakan aktif, memastikan pengguna dapat memantau setiap perpindahan lokasi yang mungkin terjadi</p>

Pembahasan

Pengujian sistem pengaman dilakukan untuk mengetahui kinerja dari keseluruhan sistem dari sistem pengaman yang telah dibuat dan di pasang pada sepeda motor. Alat ini merupakan pengembangan yang di buat sebagai upaya pencegahan dari pencurian sepeda motor yang marak terjadi. Dengan memanfaatkan sensor guncangan yang berfungsi untuk mendeteksi adanya gerakan yang mencurigakan pada sepeda motor, kemudian mengirimkan informasi kepada pengguna melalui pesan yang dikirimkan pada aplikasi telegram pengguna sistem pengaman ini, yang kemudian pengguna dapat mengetahui lokasi terkini kendaraanya dengan dengan memanfaatkan modul GPS yang ada pada sistem pengaman ini. Pengguna dapat mengetahui lokasi terkini kendaraanya dengan menekan tautan yang dikirimkan oleh sistem pengaman ini, tautan tersebut sudah terintegrasi dengan google maps sehingga memudahkan pengguna untuk melacak kendaraanya apabila didapati bahwa kendaraanya sudah berpindah posisi dari tempat pengguna memarkirkan kendaraanya. Selain itu pengguna dapat mengamankan kendaraanya bila sudah terlanjur berpindah lokasi dengan mematikan sistem kelistrikan kendaraan sehingga mesin kendaraan dapat dimatikan, dan juga pengguna dapat mematikan sistem pengereman pada kendaraan sehingga rem kendaraan dapat terkunci sehingga mempersulit pelaku pencurian untuk melanjutkan tindakanya.

Kelebihan dari sistem pengaman cerdas ini yaitu akan menjadi alat pengaman tambahan yang lebih aman dibanding dengan pengaman bawaan yang sudah terpasang dari pabrikan kendaraan sepeda motor. Dengan dapat mengirimkan pemberitahuan adanya guncangan yang mencurigakan sebagai bentuk himbauan kepada pengguna, dapat mengetahui lokasi kendaraan secara terkini agar pengguna dapat memastikan posisi kendaraanya saat ini.

Kelebihan lainnya yaitu dengan adanya aktuator yang bekerja pada sepeda motor, yang dapat difungsikan untuk bertindak mematikan mesin dan mengunci rem tambahan sebagai upaya untuk menyulitkan pelaku kejahatan pencurian sepeda motor.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian sistem pengaman ini dapat disimpulkan bahwa tujuan dari adanya penelitian ini adalah mengembangkan sistem pengaman tambahan yang dipasang pada kendaraan sepeda motor, dengan kendali dan monitoring yang dapat di jangkau jarak jauh dengan memanfaatkan fitur bot yang ada pada aplikasi telegram.

Pengujian yang telah dilakukan yaitu dengan melakukan pengecekan satu persatu fungsi alat apakah dapat bekerja sesuai dengan konsep yang telah ditentukan diawal. Kesimpulan yang diperoleh bahwa sistem pengaman dapat berfungsi sebagaimana fungsinya sebagai alarm karena dapat mengirimkan pemberitahuan kepada pengguna melalui pesan yang dikirimkan ke smartphone pengguna yang berisi informasi adanya guncangan yang mencurigakan, koordinat lokasi terkini kendaraan, dan fungsi untuk mematikan sistem kelistrikan dan pengereman pada kendaraan.

Saran

Dari serangkaian desain hingga pengujian pada penelitian ini terdapat saran yang dapat penulis sampaikan adalah, pengembangan pada keringkasan modul agar tidak memakan tempat pada bagasi jok sepeda motor, selain itu perlu dikembangkan agar sistem ini dapat bekerja pada sepeda motor yang menggunakan tipe rem jenis *disc brake*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. S. K. Malang, "Jumlah Tindak Kejahatan dan Realisasi Penyelesaian Menurut Jenis Kejahatan di Kota Malang 2021-2022," 2022. [Online]. Available: <https://malangkota.bps.go.id/indicator/34/382/1/-jumlah-tindak-kejahatan-dan-realisasi-penyelesaian-menurut-jenis-kejahatan-di-kota-malang.html>.
- [2] S. Surabaya, "SS Terima 2.068 Laporan Kehilangan Motor Sepanjang 2022-2023," suarasurabaya.net, 14 Maret 2022. [Online]. Available: <https://www.suarasurabaya.net/kelanakota/2023/ss-terima-2-068-laporan-kehilangan-motor-sepanjang-2022-2023-mayoritas-terjadi-di-rumah-kos/>.
- [3] Y. Efendi, "Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspeberry PI Berbasis Mobile," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, pp. 19-26, 2018.
- [4] Mauliadi, A. Imran and R. Muh, "Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan ESP32," *Jurnal MEDIA ELEKTRIK*, pp. 73-79, 2020.
- [5] M. A. Budiman, A. Z. Harefa and D. V. Shaka, "Perancangan Sistem Pelacak GPS dan Pengendali Kendaraan Jarak Jauh Berbasis Arduino," *Proceeding SENDU* , pp. 356-363, 2020.
- [6] C. A. Pamungkas, "Aplikasi Penghitung Jarak Koordinat Berbasis Latitude dan Longitude Dengan Metode Euclidean Distance Dan Metode Haversine," *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, pp. 8-13, 2019.
- [7] S. Adam, Afrina and A. Suryadi, "Monitoring Notifikasi Status Services Pada Os Linux Menggunakan Bot Telegram," *Bulletin Of Computer Science Research*, pp. 103-108, 2022.
- [8] V. Dakhi and A. A. Fajrin, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan SMS Gateway," *Jurnal Comasie*, pp. 1010-1018, 2023.
- [9] A. H. Jabastian, K. Erwanyah, M. S. Wahyuni and S. Nurarif, "Monitoring Anti Maling Sepeda Motor Menggunakan IOT Berbasis NodeMCU," *Jurnal Sistem Komputer TGD*, pp. 34-42, 2023.
- [10] A. F. Aji, M. F. Lathief, D. A. Munawwaroh and L. Gumilar, "Sistem Keamanan Biometrik Sidik Jari dan GPS Tracking Pada Sepeda Motor Berbasis Teknologi IoT," *Jurnal JURTIE*, pp. 73-81, 2023.

Halaman ini sengaja dikosongkan