

Rancangan Dan Aplikasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan *Mikrokontroler* Dan GPS Modul Dengan Metode *Prototyping* Berbasis *Android*

Yonathan^{1*}, Indra Cahya Firdaus¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}jntn.ong@email.com, ²dosen01376@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak—Saat ini angka kasus pencurian kendaraan bermotor terbilang masih cukup tinggi, hal ini terjadi karena belum memadainya sistem keamanan pada kendaraan yang di hasilkan oleh produsen, dimana sistem keamanan pada umumnya terbatas pada alarm dan kunci stang yang dapat diakali oleh para pelaku kejahatan. Dengan alat keamanan tersebut kendaraan yang sudah diambil oleh pelaku kejahatan sulit untuk ditemukan kembali. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibuatlah “Rancangan dan aplikasi sistem keamanan kendaraan bermotor menggunakan mikrokontroler dan GPS modul dengan metode *prototyping* berbasis android”, dengan harapan dapat membantu mencegah pencurian serta mendapatkan kembali kendaraan yang telah dicuri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *prototyping*, tujuan penggunaan metode ini adalah untuk menyempurnakan model *prototype* agar dapat menerima perubahan-perubahan dalam rangka menyempurnakan *prototype* yang sudah dibuat menjadi sebuah sistem final. Pengujian dilakukan dengan metode *black box testing* yang berfokus pada pengujian fungsionalitas aplikasi dan alat keamanan kendaraan, hasil dari pengujian sistem yang dilakukan didapatkan sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, alat berfungsi menerima dan melaksanakan task yang dikirim dari aplikasi android, dan aplikasi berhasil menampilkan data koordinat secara *realtime*. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah, dihasilkannya sebuah alat keamanan kendaraan bermotor, menggunakan mikrokontroler ESP32 dan GPS modul, yang dapat mengirimkan koordinat kendaraan secara *realtime* melalui protokol MQTT, alat ini dapat di kontrol secara jarak jauh menggunakan aplikasi yang dapat dijalankan pada *smartphone* android. Kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan oleh peneliti, alat ini berfungsi dengan baik dan mampu memberikan update koordinat lokasi kendaraan secara *realtime*, sehingga dapat mengatasi permasalahan kehilangan kendaraan yang dialami pengguna kendaraan bermotor.

Kata Kunci: GPS Tracker, Kendali Jarak Jauh, Mikrokontroler ESP32, GPS Neo Ublox 6M, SIM800L

Abstract—Currently, the number of motor vehicle theft cases is still quite high, this happens because of the inadequate security system on vehicles produced by manufacturers, where security systems are generally limited to alarms and handlebar locks that can be outsmarted by criminals. With these security tools, vehicles that have been taken by criminals are difficult to find again. To overcome this problem, a "Design and application of a motor vehicle security system using a microcontroller and GPS module with an android-based prototyping method" was created, with the hope that it can help prevent theft and recover vehicles that have been stolen. The method used in this study is prototyping, the purpose of using this method is to perfect the prototype model in order to accept changes in order to perfect the prototype that has been made into a final system. The test was carried out using the black box testing method which focuses on testing the functionality of the application and vehicle safety tools, the results of the system tests carried out obtained the system to function as expected, the tool functions to receive and carry out tasks sent from the android application, and the application successfully displays coordinate data in real time. The result of the research that has been carried out is, the production of a motor vehicle security device, using an ESP32 microcontroller and GPS module, which can send vehicle coordinates in real time through the MQTT protocol, this tool can be controlled remotely using an application that can be run on an Android smartphone. In conclusion from the test results conducted by researchers, this tool works well and is able to provide real-time vehicle location coordinates, so that it can overcome the problem of vehicle loss experienced by motor vehicle users.

Keywords: GPS Tracker, Remote Control, ESP32 Microcontroller, GPS Neo Ublox 6M, SIM800L

1. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan satu hal yang sangat penting dalam kehidupan. Setiap manusia berhak mendapatkan jaminan keamanan atas setiap aktifitas yang dilakukan, atas dasar tersebut saat ini perkembangan dalam teknologi diarahkan untuk meningkatkan serta mengutamakan faktor

keamanan, hal tersebut guna menjamin keamanan dalam kehidupan sehari-hari, industri kendaraan bermotor menjadi salah satu produsen yang terus mengalami peningkatan produksi, meningkatnya angka produksi tentunya perlu diimbangi dengan mengutamakan kualitas produk yang dibuat, sehingga produk yang dihasilkan tetap terjamin kualitasnya, sayangnya sistem keamanan pada kendaraan yang di hasilkan oleh produsen, terbilang belum cukup memadai, dimana sistem keamanan yang ada di kendaraan pada umumnya terbatas pada Alarm dan Kunci Stang, dimana sistem keamanan konvensional seperti itu, masih bisa diakali oleh para pelaku kejahatan.

Kendaraan bermotor seperti mobil dan motor adalah jenis kendaraan yang paling umum di temui di sekitar kita, hal tersebut karena sebagian besar masyarakat Indonesia, menganggap bahwa mereka perlu memiliki kendaraan bermotor untuk menunjang kegiatan diluar rumah, salah satu perkembangan otomotif yang cukup pesat di Indonesia adalah sepeda motor, seperti yang di ketahui jumlah sepeda motor di Indonesia dari tahun ke tahun semakin bertambah, semakin padatnya jalan raya di kota-kota besar menjadi salah satu pertimbangan untuk memilih sepeda motor sebagai alat transportasi favorit untuk bepergian dengan berbagai macam kemudahan terutama dapat terbebas dari ancaman macet. Berdasarkan data yang penulis kutip dari situs resmi <https://www.bps.go.id> (Badan Pusat Statistik) tanggal 08 Maret 2022 jumlah sepeda motor pada tahun 2018 sebanyak 106.657.952 unit, sedangkan pada tahun 2020 mengalami kenaikan sejumlah 8.365.087 unit, sehingga totalnya mencapai 115.023.039 unit.



Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)		
	2018	2019	2020
Mobil Penumpang	14 830 698	15 592 419	15 797 746
Mobil Bis	222 872	231 569	233 261
Mobil Barang	4 797 254	5 021 888	5 083 405
Sepeda motor	106 657 952	112 771 136	115 023 039
Jumlah	126 508 776	133 617 012	136 137 451

- Sumber: Kepolisian Republik Indonesia
- Data tahun 2015-2018 revisi

Gambar 1. Statistik Kepemilikan Sepeda Motor Di Indonesia

Bertambahnya jumlah sepeda motor turut menaikkan angka pencurian sepeda motor, terlebih kriminalitas di negara Indonesia masih terbilang cukup tinggi, tingginya kasus kriminalitas di dominasi oleh kejahatan pencurian kendaraan bermotor, hal ini dapat dibuktikan dengan data resmi <https://www.bps.go.id> (Badan Pusat Statistik) tanggal 08 Maret 2022, dimana kriminal pada tahun 2021, angka pencurian kendaraan bermotor dengan kasus kekerasan di Indonesia mencapai 18.557 kasus.

Kejahatan terhadap Hak Milik /Barang Hak Milik/Barang dengan Penggunaan Kekerasan			
Pencurian	25 269	22 271	23 984
Pencurian dengan Pemberatan	31 571	26 931	25 686
Pencurian Kendaraan Bermotor	27 731	23 476	18 557
Pengrusakan/Penghancuran Barang	4 910	4 342	3 720
Pembakaran dengan Sengaja	521	715	518
Penadahan	755	595	799

Gambar 2. Statistik Pencurian Kendaraan Bermotor Di Indonesia

Dari data diatas membuktikan bahwa kasus pencurian kendaraan bermotor masih cukup tinggi dan memerlukan perhatian yang lebih, terlebih jika pengambilan secara paksa dilakukan dengan ancaman yang mungkin saja mencelakai kita, mau tidak mau, kita pasti akan menyerahkan kendaraan kita kepada sang penjahat tersebut dan sayangnya kendaraan yang sudah diserahkan kepada penjahat, sulit sekali ditemukan kembali, meskipun sudah dibantu oleh pihak yang berwajib.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data serta informasi yang akan digunakan pada penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode, diantaranya sebagai berikut :

a. Observasi

Pada tahapan observasi, peneliti melakukan pengamatan secara langsung terhadap kendaraan yang belum memiliki sistem keamanan yang memadai. Kemudian peneliti melakukan analisis sistem, apa yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang dialami pemilik kendaraan yang belum memiliki, sistem keamanan yang memadai.

b. Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan pencarian berbagai informasi yang dibutuhkan, sesuai dengan topik yang sedang diteliti yaitu “Rancangan Dan Aplikasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler Dan GPS Modul Dengan Metode *Prototyping* Berbasis Android” pencarian informasi dilakukan dengan cara menggali berbagai informasi yang bersumber dari buku-buku ilmiah, laporan penelitian, karangan-karangan ilmiah, tesis dan disertasi, peraturan-peraturan, dan sumber lainnya baik secara tertulis maupun dari media elektronik.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

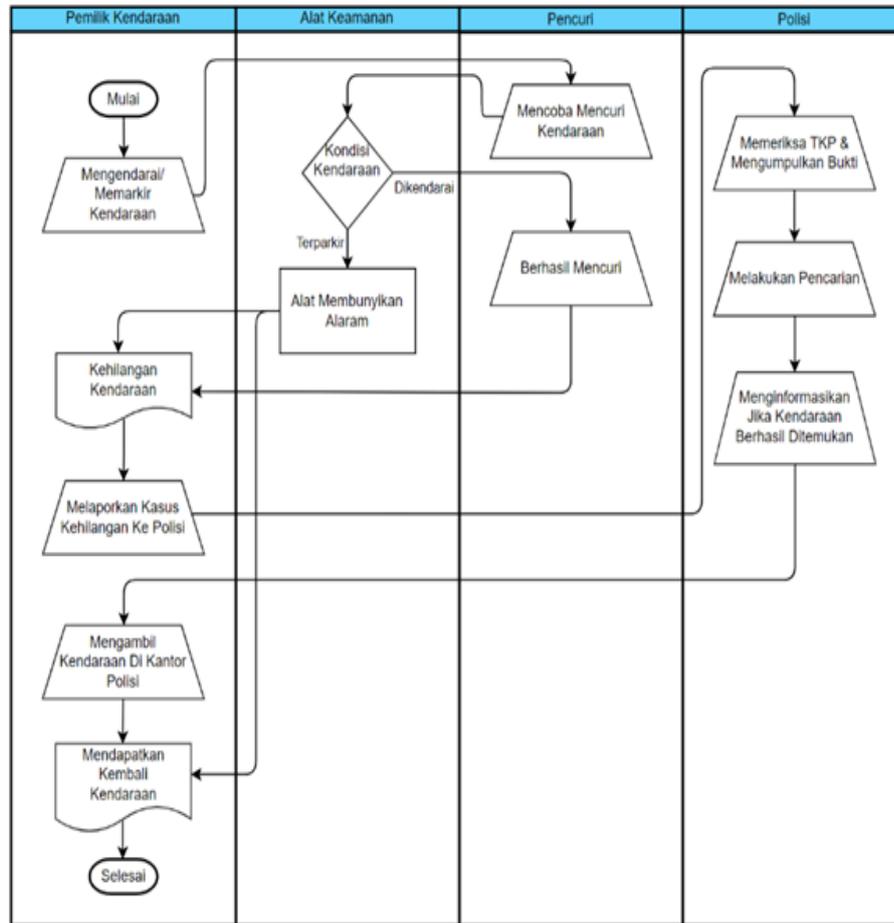
Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan sistem *Prototyping*, dimana *Prototyping* merupakan metode pengembangan sistem dengan mengembangkan sebuah *prototype* untuk membantu dalam mendapatkan gambaran lebih rinci tentang spesifikasi sistem (Musdar & Arfandy, 2020). Tujuan awal dari metode ini adalah mengembangkan model menjadi sebuah sistem *final*, proses pembuatan *prototype* merupakan proses yang interaktif dan berulang-ulang tujuannya adalah agar dapat menerima perubahan-perubahan dalam rangka menyempurnakan *prototype* yang sudah ada sehingga pada akhirnya dapat menghasilkan *system* informasi yang dapat diterima dan memberikan gambaran bagaimana penggunaan *system* tersebut kepada pemakai setelah *system* tersebut disetujui, *prototype* menggabungkan langkah-langkah siklus pengembangan tradisional dan akan dievaluasi beberapa kali sebelum pemakai akhir menyatakan *prototype* tersebut diterima.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa sistem merupakan kegiatan untuk menemukan atau mengidentifikasi masalah, setelah masalah teridentifikasi tahapan berikutnya adalah mengevaluasi masalah tersebut, sehingga masalah tersebut dapat dibuatkan model pemecahan masalahnya, dengan besar harapan peneliti untuk mampu memahami serta memperbaiki kekurangan dari sistem yang sudah ada, sehingga peneliti dapat menciptakan solusi atas masalah yang ada.

3.1 Analisa Sistem Berjalan

Alat keamanan kendaraan yang ada dipasaran saat ini, rata-rata hanya sebatas kunci kontak, kunci stang/ stir, kunci pintu pada kendaraan mobil dan maksimal alarm. alat keamanan tersebut sangat rentan dikarenakan mudah dibobol oleh para pencuri. Dengan menggunakan sistem keamanan yang ada saat ini, setelah kendaraan berhasil dibobol dan dibawa oleh pencuri, sangat sulit untuk menemukan kembali kendaraan yang telah hilang. Berikut adalah *flowmap diagram* dari analisa sistem berjalan yang peneliti buat, berdasarkan analisa yang telah lakukan:



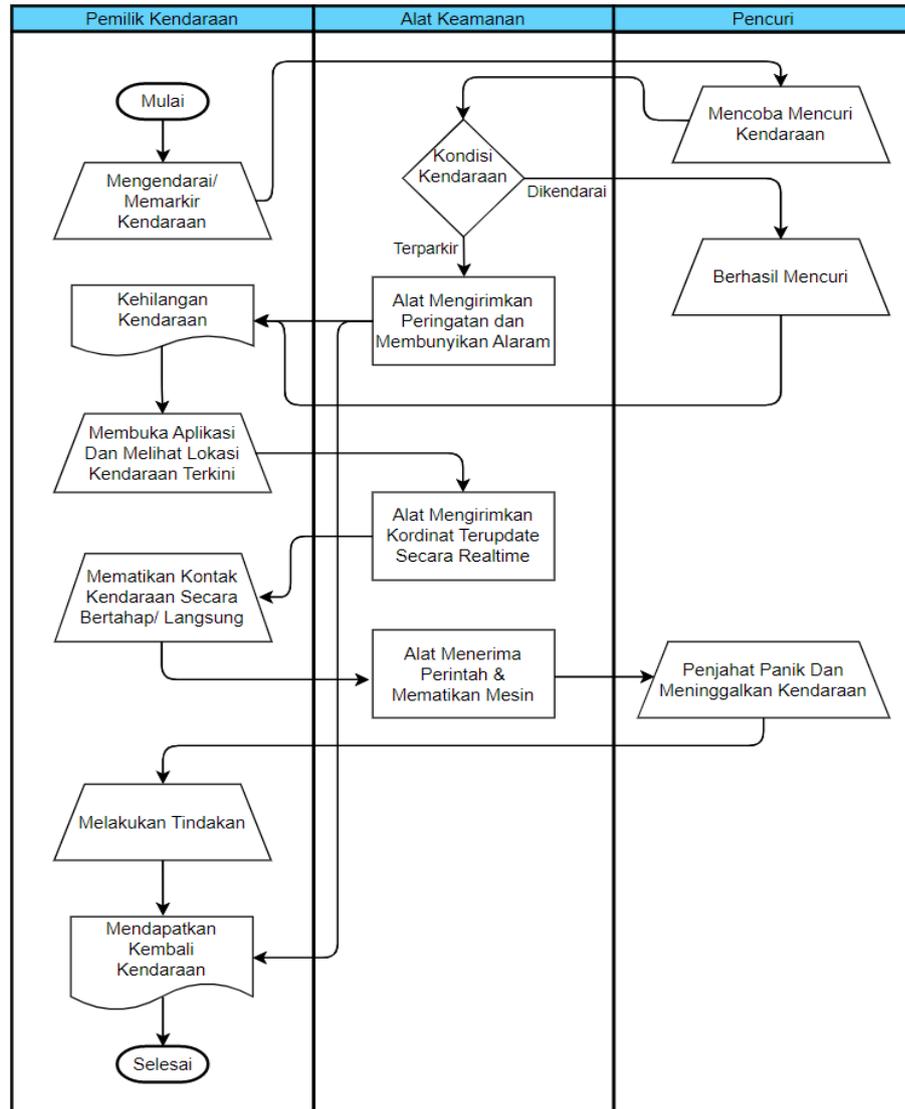
Gambar 3. *Flowmap Diagram Analisa Sistem Berjalan*

Berdasarkan *flowmap diagram* di atas, dapat dijelaskan sebagai berikut: pelaku kejahatan mencoba membobol kunci kendaraan yang sedang dalam posisi terparkir, sistem keamanan berjalan berupa alarm berbunyi, umumnya pencuri dapat mematikan alarm tersebut dan berhasil mencuri kendaraan. Pemilik kendaraan bermotor yang kendaraannya diambil baik dalam kondisi terparkir ataupun sedang dikendarai (dirampas secara paksa) segera melapor ke kantor polisi. Setelah menerima laporan pencurian, polisi menyelidiki tempat kejadian perkara atau TKP dan mengumpulkan informasi kendaraan atau bukti lain yang diperlukan. Setelah mengumpulkan bukti pencurian, polisi melakukan pencarian kendaraan bermotor yang hilang. Jika kendaraan bermotor ditemukan, polisi akan memberikan informasi kepada pemilik kendaraan, setelah itu pemilik kendaraan dapat mengambil kendaraan dengan menunjukkan bukti kepemilikan yang sah di kantor polisi.

3.2 Analisa Sistem Usulan

Dari *flowmap diagram* yang sedang berjalan diketahui bahwa jika kendaraan dicuri maka membutuhkan proses yang panjang dan memakan waktu yang lama untuk proses menemukan kembali kendaraan yang hilang, karna terbatasnya informasi lokasi kendaraan dan seringkali kasus kehilangan kendaraan berujung dengan harus merelakan kendaraan yang kita miliki karena polisi tidak dapat menemukan kendaraan tersebut.

Rancangan Dan Aplikasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler Dan GPS Modul Dengan Metode *Prototyping* Berbasis Android, diusulkan sebagai pemecah masalah yang selama ini sering terjadi. Sistem ini dapat melacak lokasi kendaraan secara akurat (*real time*) serta mengontrol kendaraan bermotor dari jarak jauh dengan mematikan dan menyalakan kontak kendaraan. Berikut adalah *flowmap diagram* dari analisa sistem yang diusulkan:

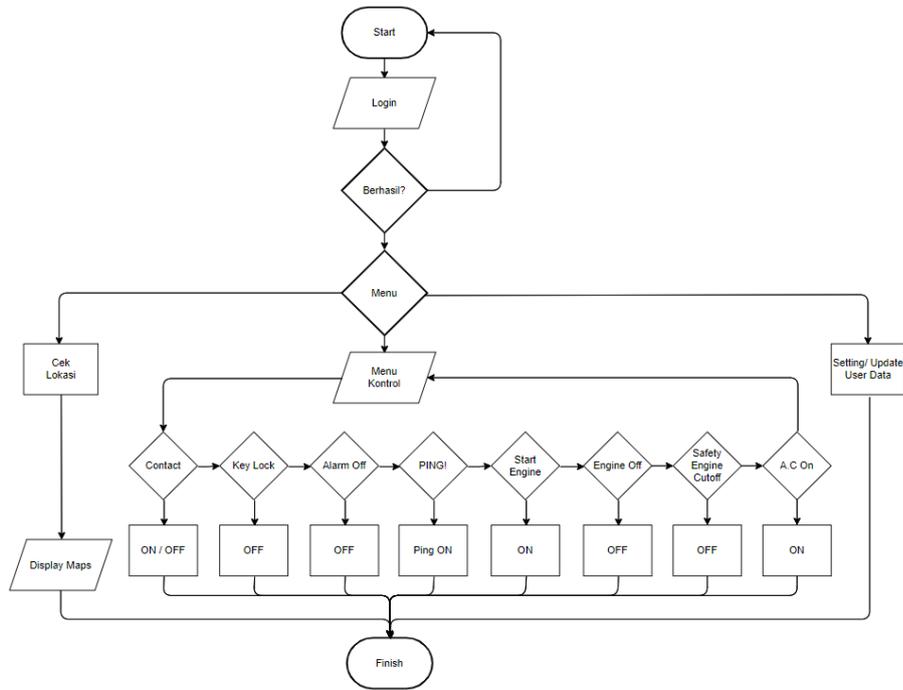


Gambar 4. Flowmap Diagram Analisa Sistem Usulan

Berdasarkan *flowmap* diagram di atas, dapat dijelaskan sebagai berikut: pelaku kejahatan mencoba membobol kunci kendaraan yang sedang dalam posisi terparkir, sistem keamanan akan menyalakan alarm dan memberikan notifikasi peringatan kepada pemilik kendaraan melalui aplikasi yang dipasang pada *smartphone* android, pemilik kendaraan dapat segera memeriksa koordinat kendaraan, jika kondisi kendaraan belum sempat dibawa pelaku kejahatan maka pemilik dapat langsung mematikan kontak kendaraan, sehingga kendaraan tidak dapat dibawa kabur oleh pelaku kejahatan, dengan demikian kendaraan berhasil dipertahankan.

Jika posisi kendaraan sudah dibawa oleh pelaku kejahatan, pengguna dapat mematikan kendaraan secara bertahap, tujuan mematikan kendaraan secara bertahap adalah agar ketika kendaraan sedang dikendarai, kendaraan dapat ditepikan terlebih dahulu untuk menghindari resiko kecelakaan, efek mematikan secara bertahap dibuat seperti ketika kendaraan kehabisan bahan bakar. Setelah kendaraan berhenti, pengguna dapat melacak koordinat kendaraan melalui aplikasi yang terpasang pada *smartphone* android, alat keamanan kendaraan akan mengirimkan koordinat kendaraan secara terus-menerus agar aplikasi dapat menampilkan titik koordinat kendaraan secara *realtime*, dengan demikian pemilik kendaraan dapat mendatangi tempat kendaraan berhenti untuk mengambil kembali kendaraan yang hilang, agar proses pengambilan kendaraan lebih aman, pengambilan kendaraan disarankan dapat meminta bantuan pihak berwajib, untuk mendampingi.

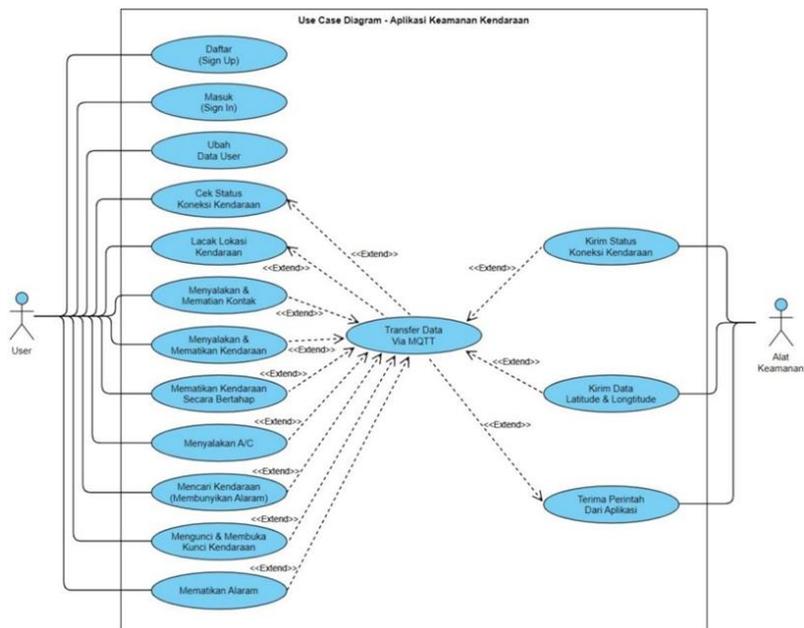
Itulah perbedaan menggunakan alat keamanan yang ada di pasaran dengan sistem keamanan yang diusulkan, proses menggunakan sistem berjalan membutuhkan waktu yang lebih lama, karena sulitnya mendapatkan lokasi kendaraan ketika berhasil dibawa pelaku kejahatan. Dengan alat yang diusulkan pemilik kendaraan bermotor dapat dengan cepat dan mudah mengetahui lokasi kendaraan bermotornya.



Gambar 5. Flowchart Sistem Usulan

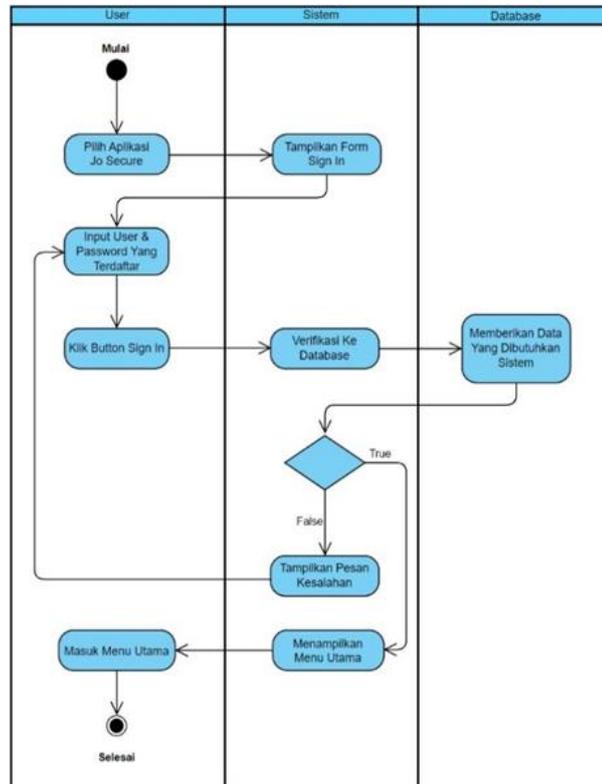
3.3 Perancangan Unified Modelling Language (UML)

3.3.1 Use Case Diagram



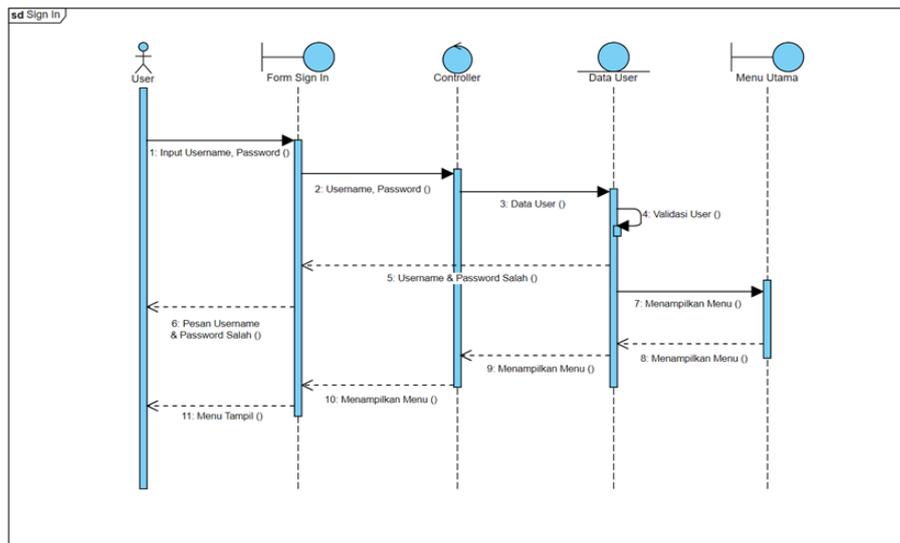
Gambar 6. Use Case Diagram

3.3.2 Activity Diagram



Gambar 7. Activity Diagram

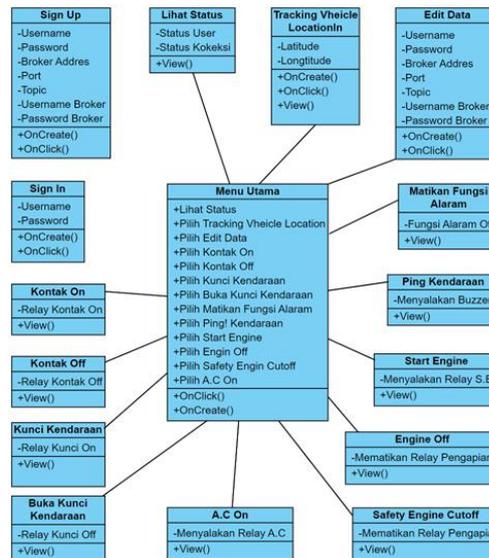
3.3.3 Sequence Diagram



Gambar 8. Sequence Diagram

3.3.4 Class Diagram

Class Diagram memberikan informasi tentang banyaknya class yang ada pada aplikasi yang sedang dibuat, Berikut ini adalah gambaran Class Diagram dari aplikasi sistem keamanan kendaraan:



Gambar 9. Class Diagram

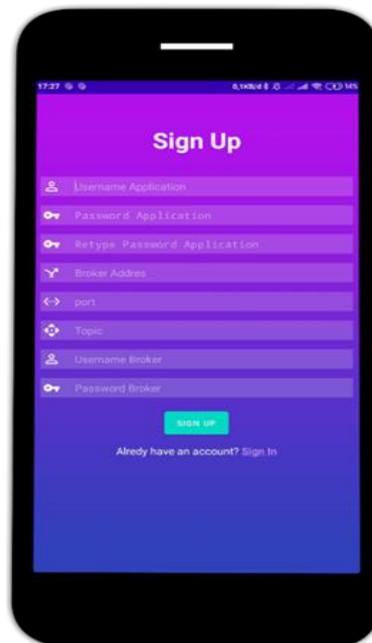
4. IMPLEMENTASI

Implementasi adalah tahapan setelah analisis dan perencanaan sistem selesai dilakukan, dimana program atau aplikasi sudah siap untuk digunakan pada kondisi yang sesungguhnya, sehingga dalam tahapan ini dapat diketahui apakah aplikasi atau program yang sudah dibuat benar-benar mencapai hasil yang diinginkan.

4.1 Implementasi Antarmuka (Software “User Interface”)

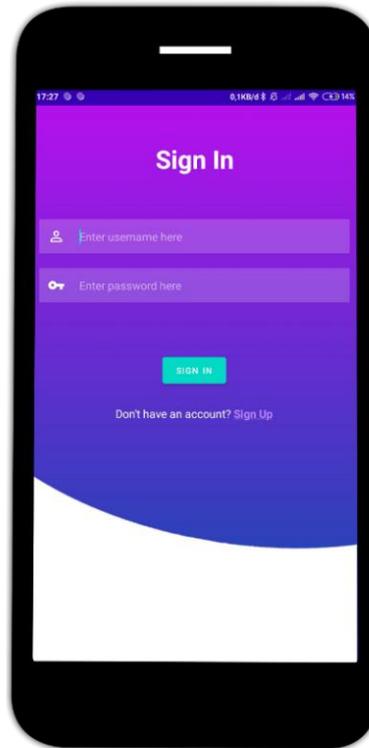
Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam program aplikasi ini adalah sebagai berikut:

a. Menu Sign Up



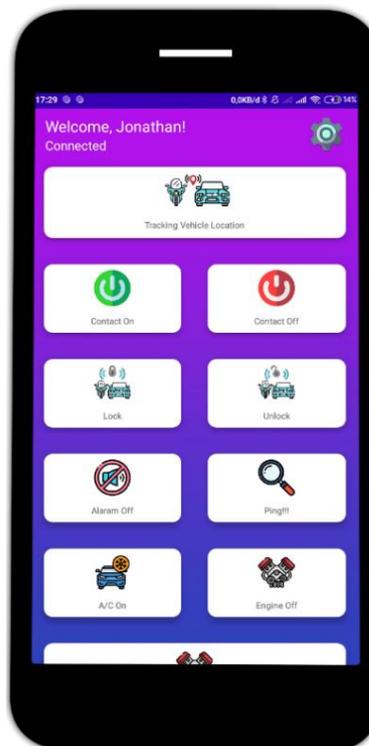
Gambar 10. Implementasi Menu Sign Up

b. Menu *Sign In*



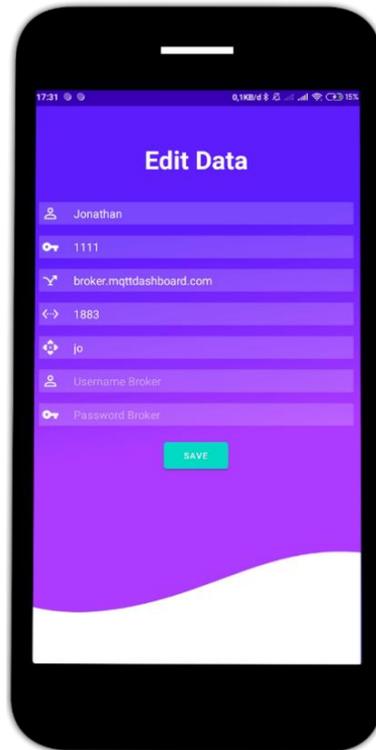
Gambar 11. Implementasi Menu *Sign-In*

c. Menu Utama



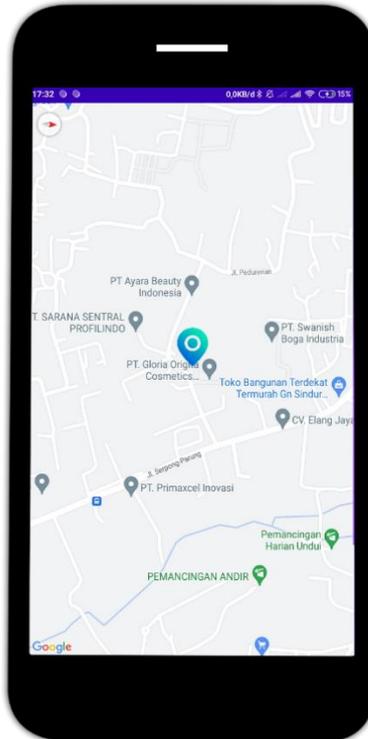
Gambar 12. Implementasi Menu Utama

d. Menu *Setting / Edit Data*



Gambar 13. Implementasi Menu *Setting / Edit Data*

e. Menu *Tracking Location*



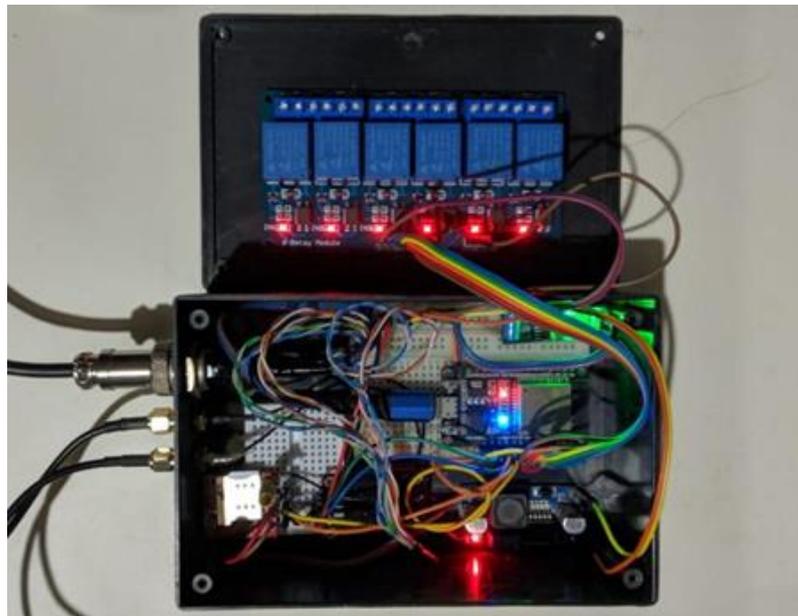
Gambar 14. Implementasi Menu *Tracking Location*

4.2 Implementasi Alat Keamanan (*Hardware*)

Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam program aplikasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 15. Bentuk Fisik Alat Keamanan (Tampak Luar)



Gambar 16. Bentuk Fisik Alat Keamanan (Tampak Dalam)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan dan di dokumentasikan pada bab-bab sebelumnya, maka peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Peneliti berhasil membuat *GPS Tracker* berbasis ESP32 yang dapat di kontrol menggunakan aplikasi yang dijalankan di *Smartphone* Android.
- b. Dari hasil pengujian yang dilakukan, alat keamanan dan aplikasi yang telah dibuat, berhasil bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
- c. Dengan adanya alat keamanan kendaraan bermotor ini, diharapkan dapat mengurangi angka kehilangan kendaraan yang diakibatkan tindakan kriminalitas.

Penulis menyadari bahwa alat keamanan *GPS Tracker* dan aplikasi yang dibuat masih sangat jauh dari kata sempurna, maka dari itu berikut adalah saran untuk penelitian selanjutnya, agar nantinya sistem yang dibuat dapat disempurnakan kembali:

- a. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menyempurnakan alat GPS *Tracker* dan aplikasi untuk mengoprasikannya, pada saat ini aplikasi yang dibuat masih sebatas hanya bisa terkoneksi ke satu alat saja, peneliti selanjutnya diharapkan dapat membuat Aplikasi yang dapat berkomunikasi langsung dengan beberapa alat.
- b. Alat yang peneliti buat terbilang masih cukup besar dan terlalu banyak komponen yang memakan tempat, diharapkan peneliti selanjutnya dapat membuat sendiri komponen – komponen yang dibutuhkan, menggunakan papan pcb yang lebih ringkas.
- c. Belum adanya menu untuk ubah data Broker MQTT pada alat yang telah peneliti buat, diharapkan peneliti selanjutnya dapat menambahkan menu untuk mengubah data Broker MQTT melalui Wi-Fi / *Bluetooth* yang telah tersedia pada ESP32.
- d. Aplikasi yang penulis buat hanya dapat digunakan di *Smartphone* Android dan hanya dapat digunakan mulai dari android versi 8 (Oreo) sampai dengan maksimal Android 11 (Red Velvet Cake), diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan aplikasi agar dapat digunakan pada *Smartphone* lainnya yang menggunakan OS lain, seperti IOS, HarmonyOS dll.

REFERENCES

- Abdul Kadir. (2018). Peranan *brainware* dalam sistem informasi manajemen jurnal ekonomi dan manajemen sistem informasi. *Sistem Informasi*, 1(September), 60–69. <https://doi.org/10.31933/JEMSI>
- Arfianto, A. Z., Gunantara, N., Rahmat, M. B., Setiyoko, A. S., Handoko, C. R., Hasin, M. K., Utari, D. A., Widodo, H. A., & Aminudin, A. (2018). Perangkat Informasi Dini Batas Wilayah Perairan Indonesia Untuk Nelayan Tradisional Berbasis Arduino Dan Modul Gps Neo-6M. *Joutica*, 3(2), 163–167.
- Baskoro, F., & Thoriq, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis *Internet of Thing* Dengan Modul Nodemcu V3 Esp8266. *Jurnal Teknik Elektro*, 09(02), 511–519.
- Chaerunnas, A., & Subito, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Dilengkapi Dengan Teknologi *Gps* Dan *Sms Gateway*. *Foristek*, 10(1), 6–11. <https://doi.org/10.54757/fs.v10i1.50>
- Febriana, A., & Dahlan, A. A. (2021). Rancang Bangun GPS *Tracker* Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan SIM7000 NB-IoT Berbasis Arduino. 13, 60–68.
- Musdar, I. alwiah, & Arfandy, H. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pariwisata Sulawesi Selatan Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode *Prototyping*. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 3(1), 70–76. <https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v3i1.542>
- Pakpahan, S., & Agung, A. (2019). Rancang Bangun AMF-ATS Berbasis SIM800L Dengan Fungsi *Monitoring Status Switching* Pada Genset. *Jurusan Teknik Elektro*, 8(1), 81–89.
- Simanjuntak, H., Pramudita, R., & Safitri, N. (2021). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan *GPS* Dan *Radio Frequency Identification (RFID)* Berbasis Arduino. *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, 19(2), 47–53. <https://doi.org/10.36054/jjict-ikmi.v20i2.263>
- Syaddad, H. N. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan *Gps Tracker* Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor. *Media Jurnal Informatika*, 11(2), 26. <https://doi.org/10.35194/mji.v11i2.1035>
- Tantowi, D., & Kurnia, Y. (2020). Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan *Smartphone* dan GPS Menggunakan Arduino. *Algor*, 1(2), 9–15.
- Yustiana, I., & Mulya, M. S. (2021). Keamanan Kendaraan untuk Melacak Sepeda Motor yang Hilang dengan menggunakan GPS Berbasis *Smartphone*. 6(2).