

Sistem Otomatisasi Sepeda Motor Berbasis IoT Dengan Telegram

Ibnu Maulana Lubis¹, Puji Sari Ramadhan², Zaimah Panjaitan³

¹ Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

² Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

³ Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ibnumaulana17@gmail.com, ²pujisariramadhan@gmail.com, ³zaimahp09@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ibnumaulana17@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan kemudahan dalam sistem keamanan kendaraan dengan kemampuan pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kendali dan pemantauan sepeda motor berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan *Telegram* dan modul GPS Neo-6M. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi lokasi kendaraan secara real-time, mendeteksi gangguan melalui sensor getar, serta mengendalikan mesin dan pengunci roda menggunakan *relay* dan *motor servo*. Metode pengembangan yang digunakan adalah Waterfall yang terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengirimkan data lokasi melalui *Telegram*, mendeteksi getaran, serta menjalankan fungsi penguncian dan pembukaan roda sesuai perintah pengguna. Dengan demikian, sistem ini dapat meningkatkan keamanan kendaraan serta memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring dan kontrol sepeda motor dari jarak jauh.

Kata Kunci: *IoT, ESP32, Telegram, GPS Neo-6M, Keamanan Sepeda Motor.*

Abstract

The development of *Internet of Things* (IoT) technology provides convenience in vehicle security systems through remote monitoring and control capabilities. This research aims to design a motorcycle monitoring and control system based on ESP32 integrated with *Telegram* and the GPS Neo-6M module. The system is designed to provide real-time vehicle location information, detect disturbances using a vibration sensor, and control the engine and wheel locking mechanism using a relay and servo motor. The development method used is the Waterfall model, which consists of requirements analysis, system design, implementation, and testing. The test results show that the system is capable of sending location data via *Telegram*, detecting vibrations, and executing wheel locking and unlocking functions according to user commands. Thus, the system can improve vehicle security and facilitate users in monitoring and controlling motorcycles remotely.

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia karena harganya yang relatif terjangkau dan mampu menunjang mobilitas masyarakat [1]. Keamanan sepeda motor masih menjadi perhatian utama karena tingginya kasus pencurian kendaraan bermotor, baik saat kendaraan diparkir maupun ketika berada di lingkungan yang dianggap aman.

Kasus pencurian sepeda motor menunjukkan bahwa sistem keamanan bawaan kendaraan masih memiliki berbagai keterbatasan. Umumnya, sepeda motor hanya dilengkapi dengan kunci kontak dan kunci stang yang masih berpotensi dibobol menggunakan alat tertentu atau dirusak oleh pelaku kejahatan. Kondisi ini menyebabkan pemilik kendaraan memerlukan sistem keamanan tambahan yang lebih efektif dan mampu memberikan perlindungan yang lebih optimal terhadap potensi tindak pencurian [2].

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan peluang dalam meningkatkan keamanan sepeda motor melalui penerapan sistem pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Teknologi ini memungkinkan perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet sehingga pengguna dapat memperoleh informasi dan melakukan pengendalian terhadap kendaraan secara *real-time*.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem kendali dan pemantauan sepeda motor berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan ESP32 sebagai pusat pengendali. Sistem yang dirancang dilengkapi dengan modul GPS Neo-6M untuk mengetahui posisi kendaraan secara *real-time*, sensor getar dan *buzzer* sebagai sistem peringatan dini, *relay* untuk mengendalikan kelistrikan mesin, serta *motor servo* sebagai pengunci roda. Selain itu, *Telegram* digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem untuk mengirim perintah serta menerima informasi mengenai kondisi dan lokasi sepeda motor.

Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pri Hartini, Ibrahim, Reni Rahmadewi, dan Tiara Nurhuda pada tahun 2023 [3]. Meskipun memiliki kesamaan dalam penerapan konsep *Internet of Things* pada sistem keamanan kendaraan, penelitian ini menawarkan pengembangan berupa integrasi modul GPS Neo-6M dan *Telegram* sebagai media pemantauan dan pengendalian jarak jauh, serta penerapan pengendalian mesin dan pengunci roda berbasis ESP32. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan keamanan sepeda motor dan meminimalkan risiko kehilangan akibat tindak pencurian.

2. METODOLOGI PENELITIAN

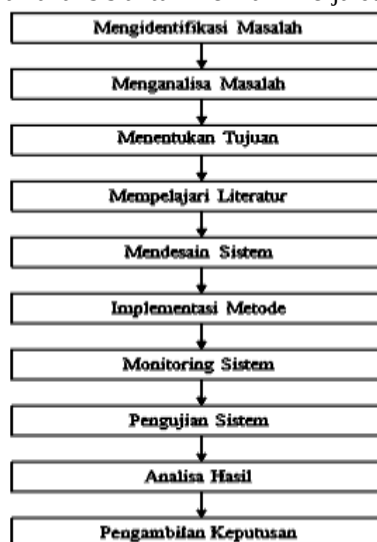
2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan pendekatan *Event-Driven* pada sistem kendali dan pemantauan sepeda motor berbasis IoT. Sistem bekerja berdasarkan peristiwa seperti perintah *Telegram*, perubahan RSSI, dan input sensor. Tahapan penelitian sebagai berikut:

- Identifikasi Peristiwa (*Event Identification*)**
Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi berbagai peristiwa yang dapat memicu kerja sistem. Peristiwa tersebut meliputi perubahan nilai RSSI Wi-Fi sebagai indikator jarak perangkat, deteksi getaran pada sepeda motor, serta perintah yang dikirim melalui *Telegram Bot*.
- Pembuatan *Event Listener***
Pada tahap ini dilakukan pembuatan program yang berfungsi untuk memantau seluruh kondisi sistem secara terus-menerus. Proses ini mencakup pembacaan nilai RSSI, input dari sensor getar, serta penerimaan pesan dari *Telegram* secara *real-time*.
- Pemicu Aksi (*Event Trigger*)**
Apabila sistem mendeteksi peristiwa tertentu, maka sistem akan menjalankan aksi yang telah ditentukan. Contohnya, RSSI yang kuat dapat mengaktifkan mesin, sedangkan RSSI lemah akan mematikan mesin dan mengaktifkan sistem keamanan. Sensor getar akan memicu alarm jika terjadi gangguan, serta perintah *Telegram* dapat mengaktifkan *servo* pengunci roda dan pengiriman lokasi GPS.
- Eksekusi Tindakan (*Event Handling*)**
Pada tahap ini, sistem menjalankan aksi sesuai logika yang telah dirancang, seperti mengontrol *relay* untuk mesin, mengaktifkan *buzzer* sebagai alarm, menggerakkan *servo*, serta mengirimkan informasi melalui *Telegram*.
- Umpan Balik dan Monitoring**
Sistem memberikan umpan balik kepada pengguna berupa informasi kondisi kendaraan secara *real-time* melalui *Telegram* maupun *Serial Monitor*. Informasi yang ditampilkan meliputi status mesin, kondisi *alarm*, dan lokasi kendaraan.
- Pengujian dan Optimasi**
Tahap akhir dilakukan pengujian sistem pada kondisi nyata seperti simulasi pencurian dan pengujian jarak antara perangkat. Selain itu dilakukan penyesuaian parameter seperti nilai ambang RSSI dan sensitivitas sensor getar agar sistem bekerja lebih akurat dan stabil.

2.2 Kerangka Kerja

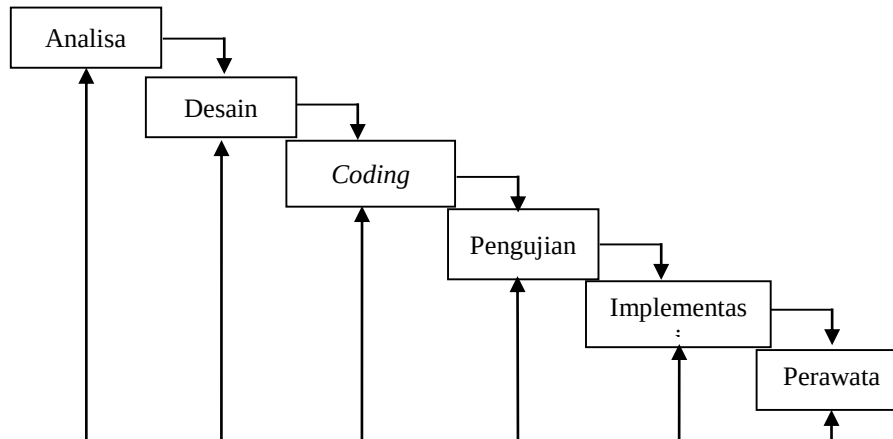
Kerangka kerja penelitian merupakan tahapan sistematis yang digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian. Proses dimulai dari identifikasi masalah pada sistem keamanan dan pemantauan sepeda motor, kemudian dilanjutkan dengan analisis kebutuhan serta penentuan solusi menggunakan ESP32, GPS, *servo* pengunci, *alarm*, *Telegram Bot*, dan koneksi *smartphone*. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem kendali dan pemantauan secara *real-time*, serta tahap akhir berupa pengujian dan analisis untuk menilai kinerja dan efektivitas sistem yang dibangun.



Gambar 1. Kerangka Kerja

2.3 Metode Perancangan Sistem

Pada penelitian ini digunakan model perancangan sistem yang mengacu pada metode *waterfall*. Metode ini menerapkan tahapan yang tersusun secara sistematis dan berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan pengguna hingga tahap pengujian sistem. Berikut penjelasan dari setiap tahapan yang dilakukan.



Gambar 2. Model *Waterfall*

2.4 Algoritma Sistem

Algoritma sistem pada penelitian ini berfokus pada penerapan sistem kendali dan keamanan yang terintegrasi. beberapa tahapan proses sebagai berikut:

1. Inisialisasi
 - a. Aktifkan ESP32.
 - b. Inisialisasi ESP32, Wi-Fi, *Telegram Bot*, GPS, sensor getar, dan RSSI.
 - c. Set posisi awal *servo* dalam kondisi tidak mengunci dan *buzzer* mati.
2. Cek Perintah dari *Telegram*
 - a. Jika `/alarm_on` → aktifkan alarm.
 - b. Jika `/kunci` → *servo* mengunci roda.
 - c. Jika `/buka` → *servo* melepas kunci roda.
 - d. Jika `/lokasi` → ambil data GPS dan kirim *link Google Maps*.
3. Pembacaan Sensor Getar
 - a. Jika sensor getar memeriksa getaran → kirim notifikasi ke *telegram*.
 - b. Bunyikan alarm.
4. Pembacaan GPS
 - a. Ambil data *latitude* dan *longitude*.
 - b. Minta lokasi dari *Telegram* → Kirim lokasi ke dalam bentuk *link Google Maps*.
5. Deteksi jarak RSSI dari Hp ke ESP32
 - a. Jika $RSSI \geq$ ambang batas, maka Hp terhubung dengan ESP32 dan dapat mengirim perintah melalui *Telegram*.
 - b. Jika $RSSI <$ ambang batas, maka motor otomatis mati dan sistem keamanan otomatis aktif.

2.5 Sistem Otomatisasi Sepeda Motor Berbasis IoT

Sistem otomatisasi sepeda motor berbasis *Internet of Things* (IoT) dirancang untuk meningkatkan keamanan kendaraan secara otomatis dan praktis. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali yang terhubung dengan smartphone melalui jaringan Wi-Fi. Dengan memanfaatkan nilai *Received Signal Strength Indicator* (RSSI), sistem dapat mengendalikan mesin secara otomatis serta dilengkapi fitur penguncian roda, alarm berbasis sensor getar, dan pelacakan lokasi menggunakan GPS. Komunikasi antara pengguna dan sistem dilakukan melalui aplikasi *Telegram*.

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Penerapan teknologi ini telah berkembang di berbagai bidang, termasuk sistem keamanan kendaraan, karena mampu meningkatkan efisiensi, kemudahan pemantauan, dan efektivitas pengendalian secara real-time [4].

2.6 Kontrol Mesin Otomatis Berdasarkan Jarak dengan RSSI

Received Signal Strength Indicator (RSSI) adalah parameter dalam jaringan yang menunjukkan seberapa kuat sinyal yang diterima oleh perangkat radio pada modul komunikasi [5]. Sistem ini memanfaatkan nilai RSSI dari koneksi Wi-Fi antara ESP32 dan smartphone untuk mengendalikan mesin sepeda motor secara otomatis. Mesin akan menyala ketika

smartphone berada dalam jangkauan dan mati saat jaraknya menjauh, sehingga pengendalian menjadi lebih praktis tanpa menggunakan tombol fisik.

2.7 Sistem Pelacakan Lokasi GPS Sepeda Motor

GPS berperan dalam memberikan informasi koordinat lokasi sepeda motor, yang kemudian dikirim dan ditampilkan pada aplikasi di ponsel melalui koneksi internet [6]. Modul GPS dihubungkan dengan ESP32 untuk memperoleh koordinat sepeda motor secara *real-time*. Data lokasi akan dikirim kepada pengguna melalui *Telegram* dalam bentuk tautan *Google Maps* dan hanya dikirim ketika pengguna memberikan perintah melalui *Telegram*.

2.8 Internet of Things (IoT) dengan Telegram Bot

Sistem ini memanfaatkan *bot Telegram* sebagai media komunikasi antara pengguna dan ESP32 untuk melakukan pemantauan serta pengendalian sepeda motor dari jarak jauh. Melalui *bot Telegram*, pengguna dapat mengaktifkan alarm, mengunci atau membuka kunci roda, serta meminta informasi lokasi kendaraan. Sistem juga dapat mengirimkan tautan *Google Maps* dan notifikasi apabila terdeteksi indikasi pencurian, sehingga pengguna tidak memerlukan aplikasi tambahan untuk mengakses seluruh fitur keamanan.

2.9 Metode Event-Driven

Event-driven adalah pendekatan pemrograman di mana sistem akan menunggu hingga terjadi suatu kejadian tertentu yang di picu oleh pengguna, seperti menekan tombol atau memilih menu. Ketika peristiwa tersebut terdeteksi, sistem secara otomatis menjalankan aksi atau instruksi yang telah ditentukan sesuai dengan kode yang telah di program sebelumnya [7].

2.10 ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler *System on Chip* (SoC) yang dikembangkan oleh *Espressif Systems*, sebagai generasi lanjutan dari ESP8266. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan konektivitas Wi-Fi, *Bluetooth* versi 4.2 termasuk fitur *Bluetooth Low Energy* (BLE), serta berbagai peripheral pendukung lainnya. Di dalamnya sudah terintegrasi prosesor, memori penyimpanan, dan akses ke pin *General Purpose Input Output* (GPIO). Dengan fitur tersebut, ESP32 sangat cocok digunakan untuk pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) [8].

2.11 GPS Neo-6M

GPS Neo-6M berfungsi untuk menerima dan menyediakan informasi koordinat posisi sepeda motor secara *real-time*. Modul GPS ini akan mengirimkan lokasi sepeda motor ke *Telegram bot* dalam bentuk tautan *Google Maps* apabila lokasi diminta.

2.12 Sensor Getar SW-420

Sensor getar SW-420 digunakan untuk mendeteksi getaran yang terjadi saat sepeda motor mengalami gangguan dari pihak luar. Sensor ini beroperasi pada tegangan antara 3.3 hingga 5 VDC, yang sesuai dengan kebutuhan tegangan pada sistem keamanan kendaraan [9]. Saat sensor getar mendeteksi gangguan, ESP32 akan mengaktifkan buzzer dan mengirimkan notifikasi melalui *Telegram*. Dengan demikian, sensor SW-420 berfungsi sebagai pendeteksi dini untuk meningkatkan keamanan sepeda motor secara otomatis.

2.13 Relay

Relay adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk menyambung atau memutuskan aliran arus dalam rangkaian secara otomatis, di mana mekanismenya dipicu oleh medan magnet yang dikendalikan melalui sinyal listrik [10]. *Relay* berfungsi sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik ke mesin. Saat *smartphone* berada dekat dengan sepeda motor *relay* aktif dan mesin menyala, sedangkan saat *smartphone* menjauh *relay* tidak aktif dan mesin mati.

2.14 Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronik yang memiliki fungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi gelombang suara. Secara prinsip, *buzzer* memiliki kesamaan dengan *loudspeaker*, di mana *buzzer* juga terdiri atas kumparan yang dipasangkan pada diafragma. Kumparan tersebut kemudian dialiri arus listrik sehingga bekerja sebagai elektromagnet [11]. *Buzzer* digunakan sebagai alarm peringatan yang akan aktif saat terdeteksi gangguan pada motor.

2.15 Motor Servo

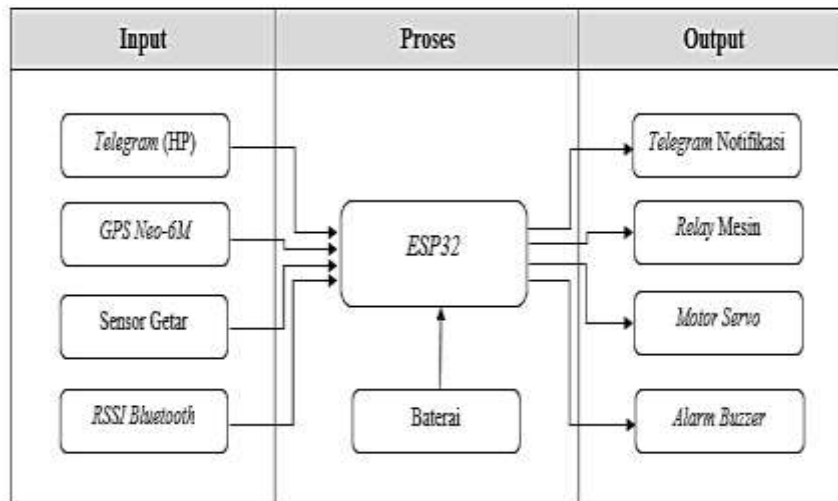
Motor servo merupakan sistem kendali tertutup yang memakai umpan balik posisi untuk mengatur gerakan dan posisi akhir. Walaupun tersedia berbagai fitur, namun fitur utama *motor servo* ialah kemampuannya dalam mengatur posisi poros dengan sangat akurat [12]. *Motor servo* berfungsi sebagai pengunci roda untuk mencegah sepeda motor dibawa kabur. Penguncian dan pembukaan roda dilakukan melalui perintah yang dikirimkan melalui *Telegram*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dijelaskan perancangan sistem melalui diagram blok yang menggambarkan hubungan antara input, proses, dan output. Selain itu, flowchart digunakan untuk menjelaskan alur kerja sistem, disertai perancangan skema rangkaian, desain prototipe dalam bentuk 3D, serta hasil pengujian dari sistem yang telah dibangun.

3.1 Blok Diagram

Pada bagian ini dijelaskan arsitektur sistem yang menunjukkan keterkaitan antar komponen utama dalam sistem. Diagram blok digunakan untuk menggambarkan aliran data dan hubungan antara bagian input, proses, dan output sistem.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Berikut penjelasan singkat dari tiap komponen:

- Baterai**
Baterai berfungsi sebagai sumber daya utama dalam sistem, yang menyediakan tegangan untuk ESP32 sebagai pusat pengendali sistem.
- Telegram**
Telegram berfungsi sebagai sinyal input ke ESP32 untuk memberi perintah seperti mematikan mesin, mendapatkan lokasi GPS motor, dan menerima notifikasi bahaya.
- GPS Neo-6M**
GPS Neo-6M digunakan untuk memperoleh dan mengirimkan informasi lokasi sepeda motor secara *real-time* kepada pengguna melalui Telegram.
- Sensor Getar**
Sensor getar digunakan untuk mendeteksi adanya getaran atau pergerakan pada sepeda motor. Sensor ini akan mengirimkan sinyal ke ESP32 sebagai indikasi adanya aktivitas mencurigakan, seperti upaya pencurian, sehingga sistem dapat memberikan peringatan melalui Telegram.
- RSSI**
RSSI digunakan untuk mengukur kekuatan sinyal antara ESP32 dan perangkat telepon pintar. Nilai RSSI ini dimanfaatkan sebagai batas jarak koneksi antara hp dan sepeda motor, sehingga sistem dapat secara otomatis mengontrol kondisi mesin, yaitu menyalakan mesin saat hp berada dekat dan mematikan saat hp berada jauh.
- ESP32**
ESP32 berperan sebagai pusat pengendali utama dalam sistem. Perangkat ini menerima data lokasi dari GPS, deteksi getaran, serta nilai RSSI dari Wi-Fi. Selanjutnya, ESP32 memproses data berdasarkan program, lalu mengontrol relay untuk mesin dan buzzer sebagai alarm, serta mengirim dan menerima perintah melalui Telegram.
- Telegram Notifikasi**
Telegram digunakan sebagai media notifikasi untuk mengirimkan pesan berupa status kendaraan, peringatan getaran, serta lokasi sepeda motor secara *real-time*, agar pengguna dapat memantau kondisi kendaraan dari jarak jauh.
- Relay Mesin**
Relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang digunakan untuk mengontrol kondisi mesin sepeda motor. Komponen ini akan menerima perintah dari ESP32 untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik, sehingga mesin dapat dinyalakan atau dimatikan secara otomatis maupun melalui perintah Telegram.
- Motor Servo**

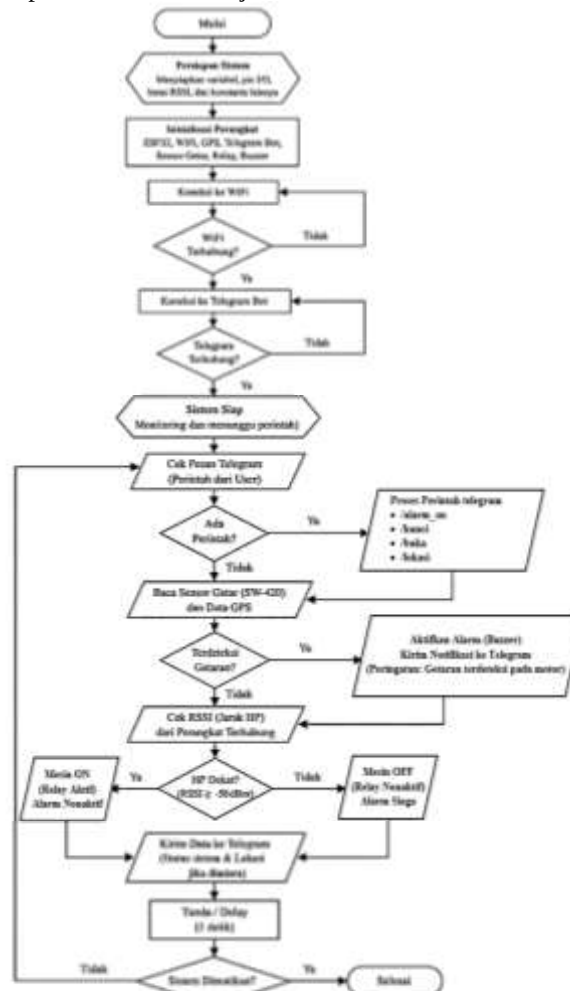
Motor servo berfungsi untuk mekanisme penguncian roda pada sistem. Komponen ini akan menerima perintah dari ESP32 untuk berputar ke posisi tertentu sesuai kebutuhan, sehingga dapat menjalankan fungsi mekanis melalui perintah dari Telegram.

j. **Alarm Buzzer**

Alarm buzzer berfungsi sebagai indikator suara pada sistem keamanan. Komponen ini akan menghasilkan bunyi sebagai peringatan, seperti saat sensor getas mendeteksi adanya getaran atau kondisi mencurigakan, sehingga pengguna dapat mengetahui adanya potensi gangguan pada sepeda motor.

3.2 Flowchart

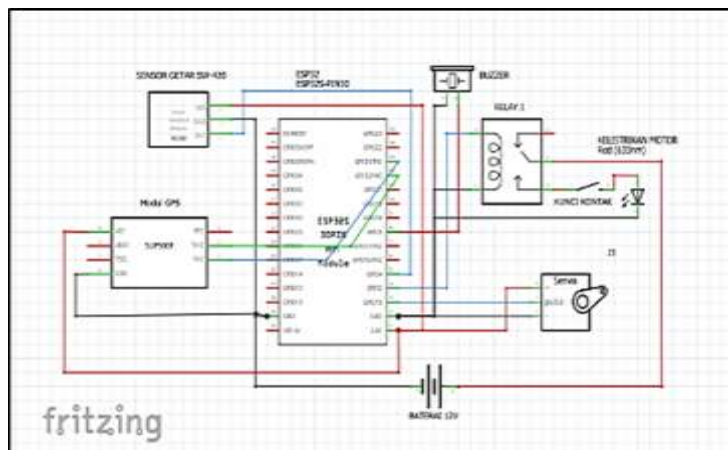
Flowchart sistem merupakan representasi visual dari urutan proses yang dijalankan oleh sistem untuk memastikan setiap fungsi bekerja sesuai alur yang telah dirancang. Diagram ini membantu memberikan gambaran yang jelas mengenai interaksi antar komponen serta aliran data dalam sistem. Dengan adanya diagram alir, pemahaman terhadap mekanisme kerja sistem dapat beroperasi secara optimal dan sesuai tujuan.



Gambar 4. Flowchart

3.3 Rangkaian Sistem

Pada bagian ini ditampilkan gambar setiap komponen serta rangkaian keseluruhan yang digunakan dalam sistem otomatisasi sepeda motor.



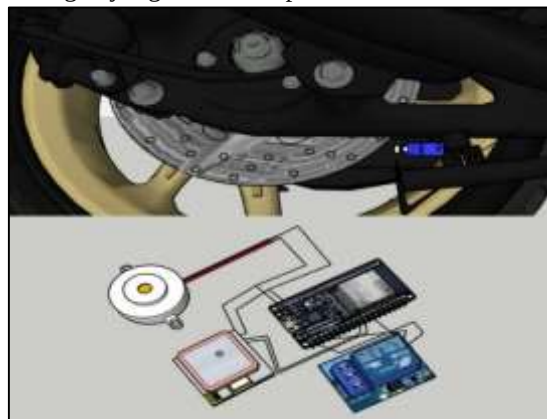
Gambar 5. Rangkaian Schematic Sistem

Berikut ditampilkan rangkaian keseluruhan sistem, yang memperlihatkan keterhubungan antar seluruh komponen sehingga sistem dapat bekerja sesuai dengan perancangan yang diharapkan.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Rancangan

Berikut ditampilkan prototipe sistem yang memperlihatkan keterhubungan antar seluruh komponen, sehingga sistem dapat berfungsi sesuai dengan perancangan yang telah ditetapkan.



Gambar 7. Rangkaian Prototipe Sistem

3.4 Pengujian Sistem

Bagian ini menjelaskan proses pengujian sistem untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai perancangan, meliputi kalibrasi sensor, pengujian kinerja, serta evaluasi algoritma agar sistem bekerja optimal.

3.4.1 Pengujian Relay

Pengujian *relay* dilakukan untuk memastikan komponen dapat berfungsi dengan baik dalam mengendalikan aliran listrik mesin sepeda motor serta sistem penguncian roda. *Relay* diuji berdasarkan kondisi jarak *smartphone* dan ESP32, di mana saat jarak lebih dari 2 meter sistem akan memutuskan kelistrikan motor. Hasil pengujian menunjukkan *relay* bekerja *responsif* sesuai dengan perancangan sistem.

Tabel 1. Pengujian Relay

No.	Keadaan	Kondisi Relay
1	Jarak > 2 Meter	Mengunci roda
2	Jarak < 2 Meter	Tidak mengunci

3.4.2 Pengujian Modul GPS

Pengujian modul GPS dilakukan untuk memastikan modul dapat membaca koordinat lokasi sepeda motor dengan baik saat diminta melalui *Telegram*. Hasil pengujian dirangkum dalam bentuk tabel pengujian modul GPS.

Tabel 2. Pengujian Modul GPS

No.	Perintah Telegram	Status	Pesan Telegram
1	/lokasi	GPS tidak terhubung	GPS belum mendapatkan lokasi
2	/lokasi	GPS terhubung	Link Google Maps lokasi sepeda motor

3.4.3 Pengujian Sensor Getar SW-420 dan Alarm Buzzer

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sensor getar SW-420 dapat mendeteksi getaran dengan baik dan mengaktifkan buzzer sebagai alarm saat sepeda motor berada dalam kondisi parkir. Hasil pengujian dirangkum dalam bentuk tabel sensor getar.

Tabel 3. Pengujian Sensor Getar SW-420 dan Alarm Buzzer

No.	Kekuatan Getaran	Nilai Sensor	Kondisi Alarm
1	Pelan	Low	Mati
2	Sedang	High	Hidup
3	Kuat	High	Hidup

3.4.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan untuk memastikan komponen dapat bekerja dengan baik, bergerak sesuai perintah, dan mengikuti logika sistem yang telah dirancang. Hasil pengujian dirangkum dalam bentuk tabel pengujian motor servo.

Tabel 4. Pengujian Koneksi *iTag* dan ESP32

No.	Keadaan	Kondisi Servo
-----	---------	---------------

1	Perintah dari <i>Telegram</i> (/kunci)	Mengunci roda
2	Perintah dari <i>Telegram</i> (/buka)	Tidak mengunci

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan sistem kendali dan pemantauan sepeda motor berbasis *Telegram* menggunakan ESP32, modul GPS, dan sensor pendukung untuk meningkatkan keamanan kendaraan. Sistem dapat bekerja otomatis maupun dikendalikan dari jarak jauh, serta mampu memberikan informasi lokasi secara *real-time*, memantau kondisi kendaraan, dan mengontrol fitur seperti alarm dan mesin melalui *Telegram*. Hasil pengujian menunjukkan modul GPS berfungsi akurat, sedangkan integrasi ESP32, *relay*, sensor getar, dan *buzzer* membuat sistem *responsif* dan efektif sebagai solusi keamanan berbasis IoT. Meskipun demikian, pengembangan masih diperlukan seperti penambahan antenna eksternal atau modul GSM untuk memperluas jangkauan, peningkatan kalibrasi sensor getar agar lebih akurat, serta penambahan sensor arus untuk meningkatkan keandalan deteksi kondisi kendaraan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Zaimah Panjaitan, S.Kom., M.Kom. atas arahan dan bimbingan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik, serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. Khoiri, J. Prayudha, and B. Andika, "Implementasi IoT (Internet of Things) Keamanan Sepeda Motor Berbasis NodeMCU," J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD), vol. 1, no. 5, pp. 197–204, 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i5.6427.
- [2] E. S. P. Cam and D. A. N. Modul, "MOTOR BERBASIS IOT DENGAN KAMERA MOTOR BERBASIS IOT DENGAN KAMERA," 2025.
- [3] P. Hartini, I. Ibrahim, R. Rahmadewi, and T. Nurhuda, "Motorcycle Tracking System Using Telegram Integrated Quectel L80 GPS," Sainteks J. Sains dan Tek., vol. 5, no. 1, pp. 36–46, 2023, doi: 10.37577/sainteks.v5i1.456.
- [4] M. Abdi Reinanda, V. Novendra Sulu, R. Bryan Alfredo, and T. Herlina Rochadiani, "Implementasi Internet of Things (Iot) Dengan Sensor Ds18B20 Dan Float Sensor Untuk Monitoring Suhu Dan Ketinggian Air Pada Proses Memandikan Bayi," JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 8, no. 3, pp. 3824–3829, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9813.
- [5] Helmy Fitriawan, Rovi Cholifatul Rohman, Herlinawati, and Sri Purwiyanti, "2. Pengukuran RSSI Jaringan Sensor Nirkabel 2020," vol. 16, no. 36, 2020.
- [6] S. Arianto Pasaribu and A. Rozy, "Penerapan Metode Sugeno Dalam Memprediksikan Turun Naiknya Harga Jual Pada PT.Yuki Abadi," J. Minfo Polgan, vol. 12, no. 2, pp. 2127–2134, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i2.13171.
- [7] E. M. Punuh, "22171-64661-1-Pb," vol. 6, pp. 18–24, 2024.
- [8] K. A. M. D. Prayoga and I. G. N. A. P. P., "Pengembangan Sistem Penyiraman dan Pemupukan Otomatis Berbasis ESP32 dengan RTC dan Blynk," J. Ilm. Telsinas Elektro, Sipil dan Tek. Inf., vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2025, doi: 10.38043/telsinas.v8i1.6020.
- [9] A. P. Putra, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot (Internet of Things) Dengan Smartphone Menggunakan Nodemcu," JTT (Jurnal Teknol. Terpadu), vol. 9, no. 1, pp. 77–87, 2021, doi: 10.32487/jtt.v9i1.1112.
- [10] U. A. Pringsewu, "Volume 5 Issue 2 Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering KENDALI RELAY OTOMATIS DILENGKAPI TIMER DAN DETEKSI SUHU MENGGUNAKAN RTC DS3231 Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering Aisyah Journal of Informatics and Electrical," vol. 5, no. 2, pp. 120–126.
- [11] A. F. Waluyo and T. R. Putra, "Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet Of Things (IOT) dan Telegram," Infotek J. Inform. dan Teknol., vol. 7, no. 1, pp. 142–150, 2024, doi: 10.29408/jit.v7i1.24109.
- [12] K. Lesmana, "Prototipe Penggunaan Motor Servo Untuk Dispenser Otomatis Berbasis Arduino Dan Sensor Hc-Sr04," J. Inform. dan Tek. Elektro Terap., vol. 13, no. 2, pp. 16–22, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6063.