

ID: 39

Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis IoT Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Aplikasi Telegram

Vehicle Security System Based on IoT Using NodeMCU ESP8266 and Telegram Application

Aldi Wertanala¹, Fadila Okyan Nirwana², Seta Samsiana³, Andi Hasad⁴, Muhammad Ilyas Sikki⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Islam 45 Bekasi

Jl. Cut Mutia No.83, Margahayu, Kec. Bekasi Timur, Kota Bekasi, Jawa Barat 17113, (021) 8808851
wertanala@gmail.com¹, okyannirwana@gmail.com^{2*}, seta@unismabekasi.ac.id³,
andi_hasad@unismabekasi.ac.id⁴, m.ilyassikki@unismabekasi.ac.id⁵

Abstrak – Peningkatan penggunaan kendaraan bermotor dalam berbagai sektor seperti transportasi, logistik, dan jasa daring telah mendorong kebutuhan akan sistem keamanan kendaraan yang lebih efisien, aman, dan dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sistem keamanan konvensional seperti kunci mekanis dan alarm suara dinilai belum mampu memberikan perlindungan optimal terhadap risiko pencurian kendaraan. Dengan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT), sistem pengendalian dan pemantauan kendaraan kini dapat diintegrasikan secara digital dan dikendalikan melalui jaringan internet. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang, menciptakan, dan menerapkan sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Telegram. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian langsung di lapangan. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengendali utama yang terhubung dengan sensor GPS, modul relay, dan aplikasi Telegram sebagai antarmuka pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu bekerja secara real-time dengan tingkat akurasi dan respons yang baik, serta memiliki kestabilan performa di berbagai kondisi jaringan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan keamanan kendaraan serta menjadi referensi bagi pengembangan sistem IoT serupa di masa mendatang.

Kata Kunci: Pengamanan Motor, Internet of Things (IoT), NodeMCU8266 and Smartphone Applications

Abstract – The increasing use of motor vehicles in various sectors such as transportation, logistics, and online services has created a growing demand for a more efficient, secure, and remotely controlled vehicle security system. Conventional security methods, including mechanical locks and sound alarms, are often inadequate to provide optimal protection against vehicle theft. With the advancement of Internet of Things (IoT) technology, vehicle monitoring and control systems can now be digitally integrated and managed through internet connectivity. Based on this background, this research aims to design, develop, and implement an IoT-based vehicle security system using NodeMCU ESP8266 and the Telegram application. The research methodology includes literature study, hardware and software design, and direct field testing. The NodeMCU ESP8266 functions as the main controller connected to a GPS module, relay components, and the Telegram application as a user interface. Experimental results show that the system operates in real time with good accuracy, fast response, and stable performance under various network conditions. This study is expected to provide an innovative solution for improving vehicle security and to serve as a reference for future development of IoT-based remote control systems.

Keywords: Safety, Internet of Things (IoT), NodeMCU8266 and Smartphone Applications

1. Pendahuluan

Pada era saat ini aktivitas menggunakan kendaraan semakin meningkat seperti penggunaan kurir pengantar barang, ojek online, rental dan sebagainya. Kendaraan merupakan alat transportasi yang sangat penting untuk mempersingkat waktu saat melakukan perjalanan. Peningkatan kebutuhan kendaraan yang tidak diimbangi dengan kemampuan untuk memenuhi kebutuhannya berpotensi menyebabkan bertambahnya tindak kriminalitas antara lain dalam bentuk pencurian kendaraan khususnya sepeda motor [1].

Sejauh ini untuk keamanan motor kebanyakan masih menggunakan keamanan tambahan berupa fisik seperti pengunci cakram, gembok, rantai dan sebagainya yang pada umumnya sangat mudah bagi pelaku kejahatan untuk dapat menembus keamanan kendaraan motor. Produsen motor juga telah memasang alarm yang menggunakan suara sebagai indikator sebagai sistem keamanan standar. Alarm ini menghasilkan suara melalui Speaker yang terpasang pada kendaraan yang berfungsi untuk memberikan peringatan kepada pemilik kendaraan dan lingkungan sekitar bahwa alarm aktif [2].

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang pendekripsi kendaraan jarak jauh yang berbasis NodeMCU. Pada penelitian sebelumnya menurut Andi Boy Panroy tahun 2021 mengimplementasikan sebuah Sistem Keamanan Sepeda Motor berbasis IoT menggunakan modul WiFi NodeMCU ESP8266 yang dapat dikendalikan menggunakan aplikasi telegram dengan tujuan untuk mencegah terjadinya pencurian sepeda motor. Pada penelitian Ari Putra, pada tahun 2021 menjelaskan sebuah rancangan sistem yang dibangun dengan sistem keamanan kendaraan motor berbasis Internet Of Things (IoT) dengan alat utama NodeMCU dengan sistem yang dibangun dengan sistem keamanan kendaraan motor berbasis Internet Of Things (IoT) dengan alat utama NodeMCU dengan di sambungkan Ke aplikasi telegram yang bisa di akses menggunakan Handphone di Playstore. Dan sepeda motor ini akan menerima getaran maka akan otomatis terkunci, kemudian notifikasi akan dikirim ke aplikasi telegram yang ada di Smart Phone, dan menggunakan sensor getar.

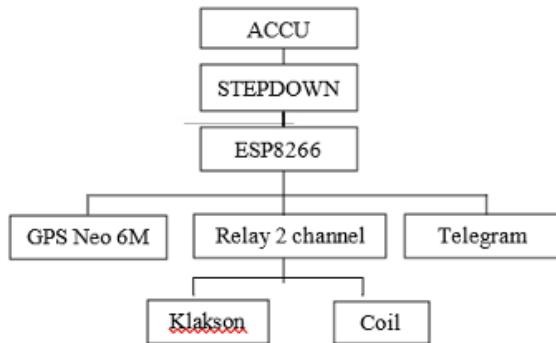
Dengan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk meneliti dengan judul “Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis IoT Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Aplikasi Telegram”. Dalam konteks ini, NodeMCU ESP8266 menawarkan solusi inovatif dengan mengintegrasikan sensor GPS, dan Modul GSM, dan sistem pengiriman titik kordinat dari sensor GPS dikirimkan melalui SMS untuk meningkatkan efisiensi dalam pengendali kendaraan jarak jauh

2. Metode Penelitian

Penelitian ini, tertuju pada objek yang akan diteliti yaitu untuk menciptakan sistem Kendali kendaraan jarak jauh berbasis NodeMCU yang dapat dikontrol dengan sensor GPS dan sensor GSM. Penelitian ini menggunakan perangkat keras seperti sensor, mikrokontroler dan koneksi Jaringan Seluler untuk mengumpulkan data dan mengirim data. Pada Relay untuk mematikan Kendaraan Bermotor.

2.1. Perancangan Sistem

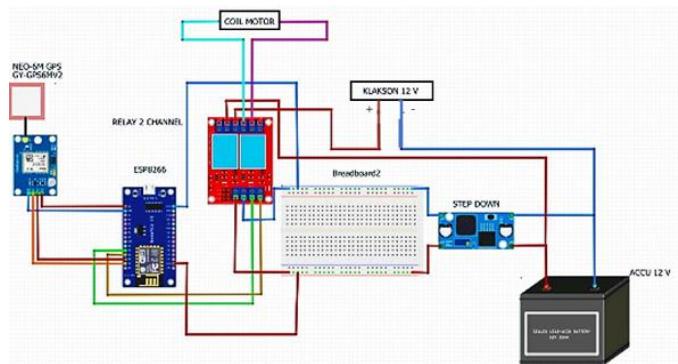
Perancangan alat yang dilakukan bertujuan untuk mempermudah dalam penyelesaian Penelitian. Peneliti merancang sistem ini yang dibuat dalam bentuk blok diagram. Pada gambar 3.4. merupakan skema perancangan untuk pengrajan sistem pengendalian jarak jauh yang berbasis NodeMCU ESP 8266, Peneliti menggunakan ACCU untuk memberikan daya ke Step Down yang menghasilkan output 4,7 Volt, lalu Step Down Converter akan menyalurkannya ke seluruh sistem. ESP8266 akan mengatur sensor GPS Neo6, Mengendalikan Relay 2 channel, serta berkomunikasi dengan Telegram untuk menerima perintah jarak jauh.



Gambar 1. Perancangan Sistem

2.2. Perancangan Perangkat Keras

Sistem kontrol kendaraan jarak jauh ini menggunakan modul GPS Neo 6M yang dikendalikan melalui aplikasi Telegram, sehingga memudahkan pelacakan kendaraan secara Real-Time. Setelah ESP 8266 menerima data yang dikirim, data tersebut akan diteruskan ke Telegram untuk mengontrol kendaraan jarak jauh. Dengan cara ini, kita dapat memperoleh koordinat dari modul GPS Neo 6M untuk mengetahui lokasi kendaraan. Dalam proses ini, Relay digunakan untuk 17 menghidupkan dan mematikan kendaraan yang terhubung dengan Coil Motor, memutuskan arus dari Coil Kebusi. Relay juga memungkinkan kita untuk mengaktifkan dan menonaktifkan klakson yang terhubung ke Relay. Fungsi dari akumulator (ACCU) adalah untuk memberikan tegangan 12V sebagai pasokan daya ke komponen yang terhubung, dan diperlukan Step-Down untuk menurunkan tegangan menjadi 4,7V. Hal ini diperlukan karena ESP dan Relay membutuhkan daya maksimum, dan 4,7V adalah angka yang aman untuk menghindari kerusakan.

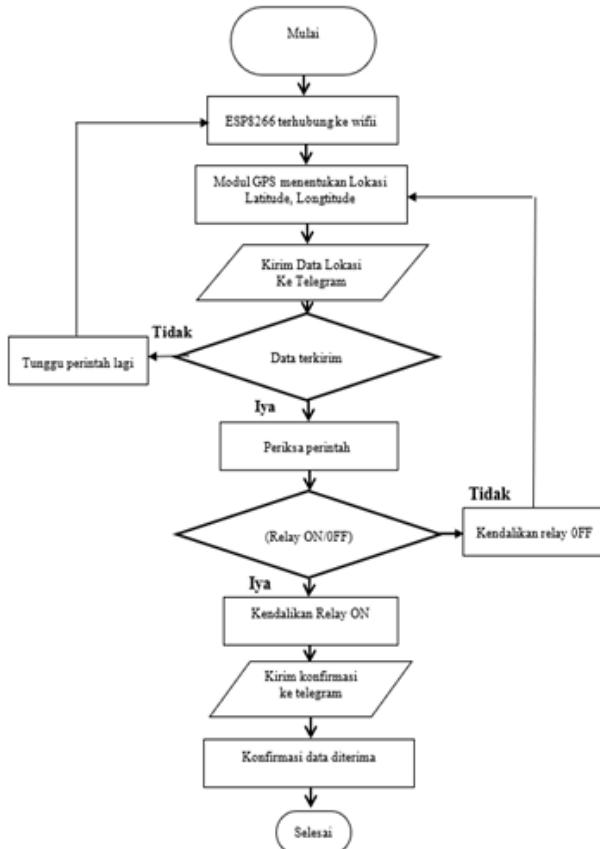


Gambar 2. Perancangan Perangkat Keras

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak, sistem ini menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode program ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Program tersebut berfungsi untuk mengendalikan sensor dan perangkat seperti GPS serta modul relay, sekaligus berkomunikasi dengan aplikasi Telegram sebagai antarmuka pengguna jarak jauh. Setelah semua library sensor diinstal dan program dinyatakan bebas dari error, kode diunggah ke NodeMCU untuk menjalankan proses pengendalian sistem. NodeMCU ESP8266 berperan mengirimkan data lokasi (latitude dan longitude) yang diperoleh dari modul GPS ke aplikasi Telegram, kemudian mengirimkan pesan konfirmasi atau *feedback* setiap kali relay diaktifkan atau dimatikan sesuai perintah pengguna. Alur kerja sistem dimulai dari inisialisasi perangkat, pembacaan data sensor GPS, pengiriman data lokasi, hingga penerimaan perintah dari Telegram.

Jika perintah diterima, NodeMCU akan memeriksa jenis instruksi untuk menentukan status relay (ON/OFF). Apabila perintah adalah “ON”, maka relay akan diaktifkan; jika “OFF”, maka relay akan dimatikan. Setelah semua proses selesai, sistem akan mengirimkan konfirmasi ke Telegram dan menunggu perintah berikutnya. Perancangan ini memastikan komunikasi berjalan dua arah secara real-time, sehingga pengguna dapat memantau dan mengontrol kendaraan dari jarak jauh dengan mudah, cepat, dan efisien.



Gambar 3. Perancangan Perangkat Lunak

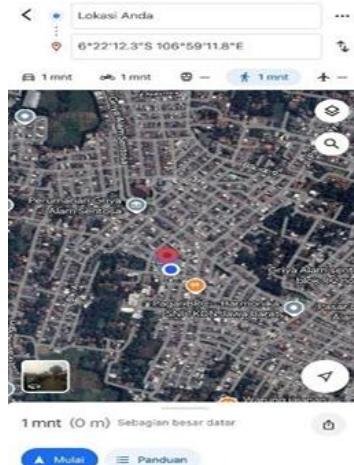
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perancangan ini merupakan suatu hasil dan pembahasan dari perancangan sistem, selain itu perancangan ini akan mengetahui pengujian sensor dengan cara kerja dan fungsi di setiap masing-masing komponen yang digunakan. Langkah - langkah untuk mengoperasikan alat ini yaitu, Dengan Menguji sensor GPS untuk menentukan titik lokasi motor, yang nantinya akan ditampilkan di serial monitor dan aplikasi Telegram. Selain itu, Modul Relay digunakan untuk mematikan kendaraan, serta Speaker yang digunakan berfungsi untuk memberikan alarm atau Tanda lokasi motor berada.

3.1. Hasil Pengujian

3.1.1. Pengujian Akurasi Lokasi

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di beberapa lokasi, GPS Tracker menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik sesuai dengan nilai latitude dan longitude. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem GPS Tracker dapat memberikan informasi lokasi yang cukup akurat untuk kebutuhan pelacakan.



Gambar 4 tampilan lokasi pengujian selisih jarak

Tabel 1. Hasil pengujian selisih jarak

notasi	perintah	Latitude	Longitude	Selisih jarak	Selisih waktu
/1	Lokasi	-6.37008	106.9866	0 m	00.00.05
/1	Lokasi	-6.27228	107.0299	0 m	00.03.43
/1	Lokasi	-6.37203	106.989	0 m	00.03.04
/1	Lokasi	-6.37022	106.9866	0 m	00.03.17
/1	Lokasi	-6.37006	106.9865	0 m	00.03.57

Rata-rata respon 2,65 detik

3.1.2. Pengujian Kestabilan Sistem

Selama pengujian kestabilan, sistem GPS Tracker mampu bertahan hingga lebih dari 24 jam sinyal operasi tanpa ada gangguan signifikan. Data yang diterima tetap konsisten, dan tidak ditemukan kehilangan GPS yang mengganggu pelacakan.

Tabel 2. Hasil selisih respon waktu pengujian /2 matikan motor

Notasi	Perintah	Jam	Respon	Selisih Waktu
/2	Matikan motor	11.51	11.51	00.03,35 detik
/2	Matikan motor	20.37	20.37	00.03,42 detik
/2	Matikan motor	20.39	20.39	00.03,14 detik
/2	Matikan motor	20.39	20.39	00.02,05 detik
/2	Matikan motor	20.40	20.40	00.03,57 detik

Rata-rata respon 3,92 detik

Tabel 5. Hasil selisih respon waktu pengujian /5 matikan klakson

Notasi	Perintah	Jam	Respon	Selisih Waktu
/5	Matikan klakson	14.14	14.14	00.02,29 detik
/5	Matikan klakson	11.51	11.51	00.03,35 detik
/5	Matikan klakson	11.54	11.54	00.06,42 detik
/5	Matikan klakson	11.53	11.53	00.00,05 detik
/5	Matikan klakson	11.56	11.56	00.05,97 detik

Rata-rata selisih waktu 3,61 detik

Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan tingkat akurasi dan kestabilan yang baik dalam merespons perintah dari aplikasi Telegram. Pada pengujian notasi /1 (lokasi motor), rata-rata waktu respon tercatat 2,65 detik, dengan hasil GPS yang akurat sesuai nilai *latitude* dan *longitude*. Pengujian /2 (matikan motor) memiliki rata-rata respon 3,92 detik, /3 (hidupkan motor) sebesar 1 menit 3 detik, /4 (hidupkan klakson) sebesar 3,71 detik, dan /5 (matikan klakson) sebesar 3,61 detik. Rata-rata respon sistem berkisar 3 detik, kecuali pada perintah /3 yang mengalami keterlambatan akibat jaringan internet yang kurang stabil. Secara keseluruhan, sistem mampu memberikan umpan balik secara real-time dan stabil selama pengujian. Selain itu, ketika menerima perintah di luar notasi yang ditentukan, seperti “/6”, sistem secara otomatis menampilkan pesan “PERINTAH TIDAK DIKENAL”, menunjukkan bahwa sistem memiliki logika validasi perintah yang berfungsi dengan baik.

3.2. Tampilan Menu Pada Telegram



Gambar 5. Tampilan Telegram Ketika sudah Membuat Bot

Pada gambar 5 tampilan aplikasi Telegram setelah login digunakan untuk memantau dan mengendalikan perangkat IoT. Antarmukanya dirancang sederhana dan mudah dimengerti oleh banyak orang, dengan beberapa elemen utama seperti saluran komunikasi yang berisi informasi data, posisi, dan status perangkat. Setelah membuat saluran di Telegram dan menghubungkan perangkat dengan bot Telegram, kita bisa mengirim dan menerima data melalui pesan yang diteruskan ke bot tersebut.

Setelah perangkat terhubung ke Telegram, data bisa ditampilkan atau dikirim melalui chat bot, yang kemudian bisa dilihat oleh pengguna. Data ini bisa berupa informasi status perangkat, lokasi (misalnya data dari GPS), atau data lainnya yang dikumpulkan oleh perangkat. Namun, sebelum memulai proses pengambilan dan pengiriman data, pastikan perangkat terhubung dengan jaringan Wi-Fi atau internet. Dengan koneksi yang stabil, data yang dihasilkan oleh perangkat dapat langsung ditampilkan dan diterima oleh pengguna melalui Telegram dengan cepat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai sistem pengendalian kendaraan jarak jauh berbasis NodeMCU ESP8266, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil dirancang untuk memberikan keamanan tambahan pada kendaraan bermotor. Lapisan komunikasi menggunakan Telegram Bot berfungsi sebagai antarmuka berbasis chat yang memungkinkan pengguna mengontrol dan memantau kendaraan secara real-time. Modul GPS mampu mengirimkan data lokasi kendaraan dengan tingkat akurasi yang baik serta dapat diakses dari jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu respon sistem bervariasi tergantung pada jenis perintah yang diberikan. Perintah untuk menampilkan lokasi kendaraan memiliki rata-rata waktu respon sebesar 2,65 detik, perintah mematikan motor 3,92 detik, dan perintah menghidupkan motor 1 menit 3 detik yang disebabkan oleh kondisi jaringan internet yang kurang stabil. Sementara itu, perintah untuk menghidupkan dan mematikan klakson menunjukkan waktu respon rata-rata sekitar 3 detik. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur validasi perintah yang mampu memberikan pesan

otomatis “Maaf, perintah tidak dikenal” jika menerima input yang tidak sesuai, sehingga meningkatkan keandalan dan keamanan sistem secara keseluruhan.

Referensi

- [1] Abayuni, Smart Tracking Motorcycle Berbasis Global Positioning System (GPS), Tesis, Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM), 2016.
- [2] M. Achsanudin and F. Rifai, Pemeliharaan Listrik Sepeda Motor untuk SMK/MAK Kelas XI, Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia, 2021.
- [3] Z. Baridwan, Intermediate Accounting, Yogyakarta: BPFE, 2004.
- [4] S. Beta and S. Astuti, “Modul Timbangan Benda Digital,” Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial, vol. 15, pp. 160–166, Nov. 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.32497/orbith.v15i3.1942>.
- [5] M. Butar-Butar and Y. T. Samuel, “Perancangan Sistem Kendali Kendaraan Bermotor Jarak Jauh Menggunakan NodeMCU ESP8266,” Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, vol. 9, no. 1, 2019.
- [6] N. H. Dewi, M. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT),” Repotori Universitas Islam Majapahit, 2019.
- [7] Gusmanto, B. W. Sanjaya, and E. D. Marindani, “Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini dan Pelacakan pada Kendaraan Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano,” 2016.
- [8] R. Hamdani, H. Puspita, and D. R. Wildan, “Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID),” Jurnal Teknik Elektro, vol. 8, no. 2, 2019.
- [9] JOTRIN, “PAM8610 Audio Stereo Amplifier Module,” JOTRIN.com, Nov. 23, 2023. [Online]. Available: <https://www.jotrin.com/technology/details/pam8610-audio-stereo-amplifier-module>
- [10] M. A. Laili, Sumiati, and A. Triayudi, “Pendekatan NodeMCU dan Apps Blynk Berbasis Android untuk Sistem Monitoring Keamanan Kendaraan Motor,” Jurnal Sistem Informasi, vol. 9, no. 2, Sept. 2022.
- [11] N. B. Laksono and Z. A. Supa, “Studi Performa Aki Merk GS Astra Ketika Proses Charge-Discharge Sel Aki Pb-PbO₂ ” Jurnal Energi dan Listrik, vol. 9, no. 3, pp. 17–23, 2020.
- [12] Nusyirwan and Alfarizi, “Fun Book: Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino dan Bluetooth,” Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan, vol. 12, pp. 94–206, 2019. doi: <https://doi.org/10.20961/jiptek.v12i2.31140>.
- [13] Y. Somadinata, 1000+ Penemuan Menakjubkan di Dunia, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2016.
- [14] Telegram Messenger LLP, “Telegram (perangkat lunak),” Wikipedia Ensiklopedia Bebas, Jan 1, 2024. [Online]. Available: [https://id.wikipedia.org/wiki/Telegram_\(perangkat_lunak\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Telegram_(perangkat_lunak))
- [15] M. Thoriq and F. Baskoro, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Internet of Things dengan Modul NodeMCU V3 ESP8266,” Jurnal Teknik Elektro, vol. 9, no. 3, 2020.
- [16] Y. Tjandi, “Prototype Alat Kendali Listrik Berbasis Relay Arduino,” Information Technology Education Journal, 2022