

Car Key And Monitoring System Design Using ESP8266 [Rancang Bangun Sistem Kunci Mobil dan Monitoring Menggunakan ESP8266]

Surya Mahendra Phalah ¹⁾, Arief Wisaksono ²⁾, Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra ³⁾, Agus Hayatal Falah ⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

³⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

⁴⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ariefwisaksono@umsida.ac.id

Abstract *Optimal vehicle security is an important aspect in preventing theft and protecting vehicles. This research focuses on designing and developing an ESP8266-based car lock and monitoring system that can be controlled wirelessly. This system allows users to lock and unlock cars and monitor vehicle conditions through a mobile application or web interface. The ESP8266 module acts as the main controller connected to sensors to detect changes in key status and vehicle conditions. In addition, the system is designed to send real-time notifications to users if suspicious activity is detected. The test results show that this system can operate stably and responsively, thus providing an effective and accessible security solution for vehicle owners.*

Keywords - Car key, Monitoring, ESP8266

Abstrak. *Keamanan kendaraan yang optimal menjadi aspek penting dalam mencegah tindak pencurian dan melindungi kendaraan. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan sistem kunci mobil serta monitoring berbasis ESP8266 yang dapat dikontrol secara nirkabel. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengunci dan membuka kunci mobil serta memantau kondisi kendaraan melalui aplikasi seluler atau antarmuka web. Modul ESP8266 berperan sebagai pengendali utama yang terhubung dengan sensor-sensor untuk mendeteksi perubahan status kunci dan kondisi kendaraan. Selain itu, sistem ini dirancang untuk mengirimkan notifikasi real-time kepada pengguna jika terdeteksi aktivitas mencurigakan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini dapat beroperasi dengan stabil dan responsif, sehingga memberikan solusi keamanan yang efektif dan mudah diakses bagi pemilik kendaraan*

Kata Kunci - kunci mobil, Monitoring, ESP8266

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi, semakin banyak inovasi alat yang diciptakan untuk memudahkan dan membantu pekerjaan manusia. Hal ini juga berlaku pada alat keamanan kendaraan. Sistem kunci keamanan mobil telah berevolusi dari kunci mekanis sederhana menjadi teknologi yang lebih maju seperti Remote Keyless Entry (RKE), immobilizer, dan Passive Keyless Entry (PKE), yang memungkinkan penguncian dan pembukaan kunci tanpa memerlukan kunci fisik. Teknologi terbaru mencakup kunci digital, aplikasi smartphone, dan kunci biometrik yang memanfaatkan sidik jari atau pengenalan wajah, menawarkan kenyamanan dan tingkat keamanan yang lebih tinggi. Fitur tambahan seperti alarm mobil, pelacak GPS, dan sistem pencegahan pencurian aktif semakin meningkatkan perlindungan kendaraan dari berbagai ancaman [1].

Sistem kunci mobil dan monitoring berbasis ESP8266 merupakan inovasi yang menggabungkan teknologi mikrokontroler dan monitoring untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan penggunaan kunci mobil. Dalam sistem ini, ESP8266 berperan sebagai pusat kontrol yang menerima instruksi perintah dari pengguna melalui blynk. Perintah-perintah seperti "Buka mobil" atau "Kunci mobil" diproses oleh ESP8266 untuk mengelola akses ke kendaraan. Selanjutnya, ESP8266 mengirimkan sinyal ke sistem kunci mobil yang relevan, yang bisa menggunakan teknologi Remote Keyless Entry (RKE), Passive Keyless Entry (PKE), atau teknologi kunci elektronik lainnya.

Penggunaan teknologi kunci mobil adalah solusi alternatif yang menarik dan bisa menjadi jawaban nyata atas masalah keamanan kendaraan. Berikut problem sistem kunci mobil berbasis ESP8266 menghadapi beberapa masalah yang mempengaruhi kinerja dan keamanannya. contohnya mengidentifikasi jarak dengan akurat, masalah tersebut memiliki dampak signifikan terhadap kinerja dan keandalan sistem kunci mobil berbasis ESP8266. Di jarak yang terlalu jauh, mobil mungkin tidak dapat dikunci atau dibuka dengan efisien, menyebabkan kesulitan bagi pengguna. Kepercayaan terhadap sistem dapat terpengaruh, mendorong pengguna untuk memilih metode manual yang lebih

dapat diandalkan. Selain itu, kegagalan dalam mengunci mobil dengan baik dapat meningkatkan risiko pencurian, karena mobil yang tidak terkunci rentan terhadap aksi kejahatan. Ketidakkuratan dalam jarak juga dapat mengakibatkan kesulitan penggunaan, terutama dalam situasi darurat di mana kinerja sistem sangat penting[2].

Teknologi kontrol ini bertujuan untuk membuat sistem di mana perintah dapat dikirim melalui blynk dan diolah menggunakan ESP8266. Untuk meningkatkan kinerja dan keamanan sistem kunci mobil serta monitoring berbasis ESP8266, ada beberapa pendekatan yang bisa diterapkan. Salah satunya adalah memanfaatkan algoritma pengenalan suara yang lebih canggih, seperti deep learning atau machine learning, yang mampu membedakan perintah suara dari kebisingan latar belakang, terutama di lingkungan yang bising seperti parkir umum atau jalan raya yang sibuk. Akurasi pengenalan suara dapat ditingkatkan dengan melatih sistem dalam berbagai kondisi suara serta menggunakan mikrofon dengan kemampuan mengurangi kebisingan. Selain itu, menambahkan teknik verifikasi tambahan, seperti pengenalan sidik jari atau penggunaan aplikasi smartphone sebagai lapisan otentikasi ganda, dapat memperkuat keamanan sistem[3].

II. METODE

Metode penelitian Research and Development (R&D) digunakan untuk merancang dan menguji efektivitas sistem kunci mobil dan monitoring dengan ESP8266. Penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan melalui studi literatur dan survei pengguna untuk menentukan fitur-fitur utama. Kemudian, dilakukan perancangan sistem yang meliputi desain perangkat keras dan perangkat lunak. Setelah itu, prototipe awal dikembangkan dan diuji secara internal. Uji coba fungsional dan uji lapangan dilakukan untuk memastikan sistem bekerja efektif dalam kondisi nyata. Terakhir, sistem diimplementasikan pada mobil sebenarnya dan didokumentasikan secara menyeluruh. Metode ini memastikan produk akhir memiliki kualitas tinggi dan fungsionalitas yang sesuai dengan kebutuhan pengguna[4]

a. Analisa Sistem

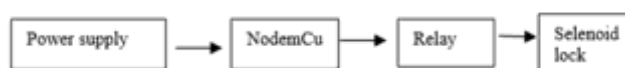
Rancang Bangun Sistem Kunci Mobil dan Monitoring Menggunakan ESP8266 melibatkan pembuatan solusi yang memungkinkan kontrol akses dan pemantauan mobil secara nirkabel menggunakan modul ESP8266. Sistem ini bertujuan menggantikan kunci mobil tradisional dengan mekanisme kunci berbasis IoT yang lebih aman dan efisien. Dengan dukungan konektivitas Wi-Fi, ESP8266 akan menjadi pusat kendali yang memungkinkan pengguna mengunci atau membuka kunci mobil serta memantau status kendaraan secara langsung melalui aplikasi seluler atau web. Pemantauan ini mencakup status pintu, lokasi kendaraan, dan parameter relevan lainnya, meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna. Sistem ini juga akan mengintegrasikan sensor dan aktuator untuk memastikan operasional yang andal dan mudah digunakan. Sistem ini juga dilengkapi dengan modul komunikasi nirkabel, memungkinkan kontrol jarak jauh yang menambah fleksibilitas dan kenyamanan bagi pengguna[5]

b. Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram Sekarang

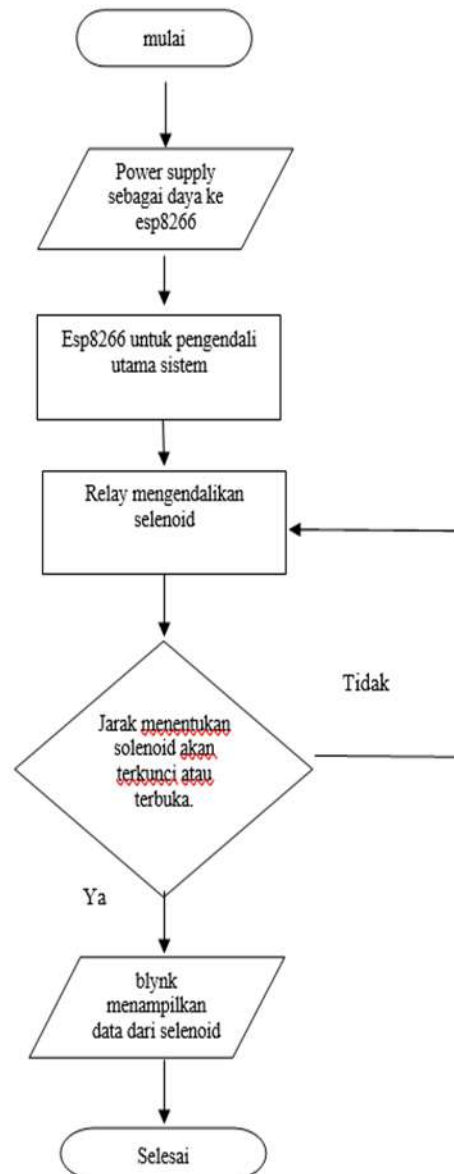
Pada gambar 1 rangkaian tersebut menunjukkan sistem kontrol kunci solenoid yang terhubung ke internet melalui modul ESP8266. Modul ESP8266 mengirimkan sinyal untuk mengontrol relay, yang kemudian menghidupkan atau mematikan kunci solenoid. Relay ini berfungsi sebagai saklar elektronik yang mengatur arus listrik ke kunci solenoid, memungkinkan kunci tersebut untuk dibuka atau ditutup berdasarkan perintah dari ESP8266. Aktivitas kunci solenoid dipantau secara real-time melalui aplikasi Blynk, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan kunci dari jarak jauh menggunakan perangkat mobile.



Gambar 2. Blok Diagram Terdahulu

Pada gambar 2 implementasi adalah fase dalam sistem yang melibatkan analisis masalah yang ada, tahap-tahap perancangan sistem, serta analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun "Sistem kunci Otomatis Menggunakan Perintah Suara Melalui Android". Tahap berikutnya adalah perencanaan sistem untuk kunci otomatis dengan perintah suara melalui Android. Langkah pertama adalah menyiapkan komponen perangkat keras, seperti NodeMCU ESP8266, Relay, Adaptor 12V, dan Kabel Jumper. Tahap terakhir adalah pengujian sistem kunci mobil otomatis dan melakukan pengujian kunci mobil berbasis IoT melalui Android[6].

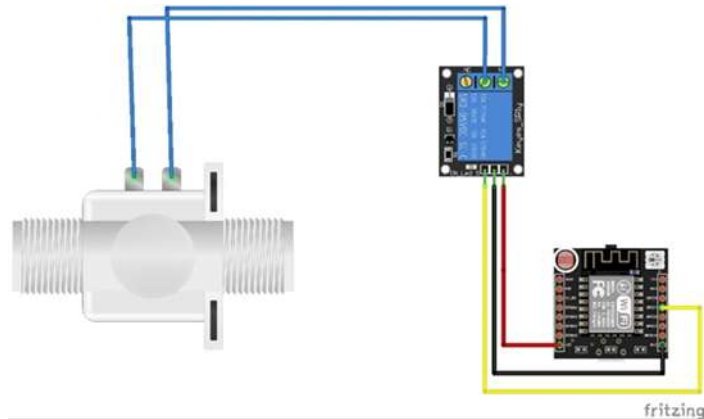
c. Flowchart



Gambar 3. Alur Sistem Kerja Alat

Pada gambar 3 menjelaskan tentang flowchart alur pengendalian solenoid dengan ESP8266 dan aplikasi Blynk. Proses dimulai dengan memberikan daya ke ESP8266 yang bertindak sebagai pengontrol utama. Selanjutnya, ESP8266 mengoperasikan relay untuk mengendalikan solenoid. Kemudian, sensor jarak mendeteksi apakah solenoid harus terkunci atau terbuka. Jika jarak yang terdeteksi sesuai, solenoid akan diaktifkan dan statusnya akan ditampilkan di aplikasi Blynk. Setelah semua langkah selesai, sistem akan berhenti[7]

d. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 4. Rangkaian Perangkat Keras

Pada gambar 4 menjelaskan bahwa ESP8266 untuk mengendalikan relay 1 channel yang berfungsi menyalurkan atau memutus arus listrik ke solenoid door lock. Saat ESP8266 menerima instruksi via Wi-Fi, relay diaktifkan untuk membuka atau menutup solenoid, sehingga pintu bisa dikunci atau dibuka secara otomatis. Sistem ini memungkinkan kontrol pintu dari jarak jauh.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengujian indikator pada sensor

Jarak (m)	Status sinyal	Perintah diterima	Status kunci
0-1	Baik sekali	Diterima	Terkunci
1-3	Baik sekali	Diterima	Terkunci
3-6	Baik sekali	Diterima	Terkunci
6-9	Baik	Diterima	Terkunci
9-12	Baik	Diterima	Terkunci
12-15	Baik	Diterima	Terkunci
15-18	Baik	Diterima	Terkunci

18-21	Baik	Diterima	Terkunci
21-24	Sedang	Diterima	Terkunci
24-27	Sedang	Diterima	Terkunci
27-30	Sedang	Diterima	Terkunci

Pada Tabel 1 diatas menggambarkan hubungan antara jarak pengguna dengan mobil dan status sistem kunci pintu berdasarkan kekuatan sinyal. Dalam rentang 0-21 meter, sinyal berada dalam kategori sangat baik hingga baik, memungkinkan perintah diterima dengan optimal, dan kunci tetap terkunci, menunjukkan sistem berfungsi dengan baik. Saat jarak bertambah menjadi 21-27 meter, sinyal melemah ke tingkat sedang hingga buruk, meskipun perintah masih dapat diterima, namun risiko gangguan komunikasi mulai meningkat. Pada jarak 27-30 meter, sinyal semakin lemah, yang dapat menyebabkan kegagalan komunikasi antara perangkat pengguna dan sistem kunci mobil.

VII. SIMPULAN

Rancang bangun sistem kunci mobil dan monitoring berbasis Blynk menggunakan ESP8266 berhasil mengintegrasikan teknologi IoT untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna. Sistem ini memungkinkan pemantauan serta pengendalian kunci mobil secara nirkabel melalui aplikasi Blynk, dengan jangkauan yang dipengaruhi oleh kekuatan sinyal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dalam jarak optimal, sistem berfungsi dengan baik, namun pada batas jangkauan tertentu, risiko gangguan komunikasi meningkat. Dengan implementasi yang tepat, sistem ini dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan keamanan kendaraan secara efisien dan real-time.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala pujian dan syukur kami tujukan kepada Allah SWT karena penelitian ini berhasil diselesaikan dengan baik. Kami mengucapkan terima kasih kepada kampus Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberi dukungan dan fasilitas dalam penelitian ini. Kami juga menghaturkan terima kasih kepada Bapak Azmuri Wahyu Azinar, ST. , M. Comp. yang telah membimbing kami, dan Ibu Uce Indahyanti, S. Kom. M. Kom. yang telah memberi masukan yang berarti. Semoga karya ini bermanfaat bagi semua.

REFERENSI

- [1] 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.
- [2] Yosef Doly Wibowo, "Implementasi Modul GPS Ublox 6M Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Berbasis Internet Of Things," *Electrician*, vol. 15, no. 2, pp. 107–115, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n2.2173.
- [3] N. Nirma Sari, "Rancang bangun alat sistem pengaman kunci pintu otomatis dengan perintah suara," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 4, no. 3, pp. 788–794, 2024, doi: 10.37859/coscitech.v4i3.6304.
- [4] A. H. H. Jabastian, K. Erwansyah, M. S. Wahyuni, and S. N. Arif, "Monitoring Anti Maling Sepeda Motor Menggunakan IOT Berbasis NodeMCU," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 1, pp. 34–42, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i1.7045.
- [5] M. Thoriq and F. Baskoro, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Internet Of Thing Dengan Modul Nodemcu V3 ESP8266," *J. Tek. Elektro*, vol. 09, no. 03, pp. 511–519, 2020.
- [6] A. Wihandanto, A. J. Taufiq, and W. Dwiono, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Iot Menggunakan Node Mcu Esp8266," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 8, no. 1, pp. 18–22, 2021, doi: 10.21107/triac.v8i1.10413.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

- [7] A. Wisaksono, Y. Purwanti, N. Ariyanti, and M. Masruchin, "Design of Monitoring and Control of Energy Use in Multi-storey Buildings based on IoT," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 128–135, 2020, doi: 10.21070/jeeeu.v4i2.539.