

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, perakitan, pemrograman, pengujian alat, dan pengujian *website* Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Menggunakan Metode Geofencing Berbasis *Internet Of Things* (IoT). Dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat berhasil dirakit dengan mengintegrasikan modul GPS Neo 8M, dan Relay ke Raspberry Pi Zero 2W. Alat ini terhubung dengan aplikasi telegram untuk mengirimkan pesan notifikasi, serta *website* yang telah dikembangkan untuk sistem pemantauan, dan kontrol relay. Pemrograman pada Raspberry Pi Zero 2W berhasil dilakukan dengan modul GPS yang dikonfigurasi untuk membaca data setiap 0,1 detik, agar dapat memberikan *output* yang maksimal dalam pemantauan lokasi kendaraan secara *real-time*.
2. Dari hasil pengujian terhadap unjuk kinerja alat dan pengujian blackbox terhadap fitur *website*, didapatkan hasil sebagai berikut:
 - a. Kalibrasi modul GPS Neo 8M menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik dalam pembacaan koordinat, dengan rata-rata nilai *error absolut* untuk *latitude* sebesar 0,000076 atau 9,3 meter dan untuk *longitude* sebesar 0,000059 atau 6,6 meter.
 - b. Sistem *geofencing* yang diintegrasikan melalui *website* berhasil diterapkan dengan baik. Sistem dapat membuat area *geofence* dan mendeteksi keberadaan kendaraan dalam atau di luar area *geofence* sesuai dengan titik koordinat acuan yang telah ditentukan.
 - c. Bot Telegram yang digunakan dalam sistem dapat mengirimkan notifikasi secara otomatis ketika kendaraan keluar dari area *geofence* dengan waktu respon rata-rata untuk pengiriman notifikasi adalah 0,97 detik, yang dipengaruhi oleh kestabilan dan kualitas koneksi internet.
 - d. Pengujian kendali mesin dari jarak jauh menunjukkan bahwa sistem mampu mematikan mesin kendaraan menggunakan perintah dari *website* melalui relay yang dipasang pada jalur injektor. Rata-rata

waktu respon untuk mematikan mesin adalah 3,11 detik.

- e. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* terhadap fitur-fitur utama pada *website*, seluruh fungsi berjalan sesuai dengan skenario dan *test case* yang telah ditentukan, menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang stabil dalam pengoperasiannya.

V.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Meningkatkan akurasi dan responsibilitas gps dengan menggunakan modul gps yang lebih baik lagi.
2. Mengembangkan antarmuka *website* agar lebih mudah digunakan, dan meningkatkan fitur pemantauan, seperti riwayat lokasi kendaraan, riwayat pelanggaran, data kecepatan kendaraan dan lain-lain.
3. Perancangan pada tempat atau wadah yang lebih kokoh dan ergonomis agar lebih mudah pada saat diterapkan langsung pada kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, N. R., & Carina, J. 2025. *Kronologi Penggelapan Mobil Berujung Penembakan Bos Rental di Rest Area Tol Versi Polisi dan TNI AL Artikel ini telah tayang di Kompas.com dengan judul "Kronologi Penggelapan Mobil Berujung Penembakan Bos Rental di Rest Area Tol Versi Polisi dan TNI AL",* diakses dari <https://nasional.kompas.com/read/2025/01/06/17141971/kronologi-penggelapan-mobil-berujung-penembakan-bos-rental-di-rest-area-tol>, [pada 6 Januari 2025].
- Ahmasetyosari, A. S., & Fatimah, T. 2018. *Aplikasi presensi siswa pada PT. Samudera Anugerah menggunakan metode geofencing dan perhitungan jarak menggunakan algoritma euclidean distance berbasis android.* Skanika, 1(2), 481–485.
- Alam, P. 2025. *Apa Itu Rental Mobil? Panduan Lengkap untuk Memahami Layanan Sewa Mobil,* diakses dari <https://gesatrans.id/blog/apa-itu-rental-mobil>, [pada 8 Januari 2025].
- Alam, S. 2021. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno.* 1(1), 1–7.
- Arif Rahman, H., Saiful, M., & Kertawijaya, L. 2022. *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Pintar berbasis Internet Of Things.* Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi, Vol. 5 No., Hal. 117-127.
- Arifinmoi. 2024. *Polsek Kaliwungu Ungkap Kasus Penggelapan Mobil Rental Senilai Rp 160 Juta,* diakses dari <https://jateng.bratapos.com/read/polsek-kaliwungu-ungkap-kasus-penggelapan-mobil-rental-senilai-rp-160-juta>, [pada 30 Desember 2024].
- Ariyanto, Y. 2017. *Implementasi Remote Desktop Komputer Menggunakan Virtual Network Computing (VNC) Server Dan VNC Viewer Berbasis Android.* Prosiding SENTIA 2015, Vol 7.
- Asnal, H., Mirnawati, K., Tashid, & Anam, M. K. 2022. *Sistem Monitoring Position Lansia Menggunakan Teknologi Geofencing Berbasis Android.* SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi, 8(1), 61–68. <https://doi.org/10.33372/stn.v8i1.830>

- BPS. 2024. *Kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) pada September 2024 mencapai 1,28 juta kunjungan, naik 19,53 persen year-on-year (y-on-y), diakses dari*
<https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2024/11/01/2356/kunjunganwisatawan-mancanegara--wisman--pada-september-2024-mencapai-1-28-jutakunjungan--naik-19-53-persen-year-on-year--y-on-y--.html>, [pada 25 September 2024].
- Bratha, W. G. E. 2022. *Literature Review Komponen Sistem Informasi Manajemen: Software, Database, dan Brainware*. (JEMSI) Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi, Vol 3.
- Daihatsu. 2023. *Ketahui 9 Macam Sistem Keamanan Mobil*, diakses dari <https://www.astra-daihatsu.id/berita-dan-tips/sistem-keamanan-mobil>, [pada 31 Desember 2024].
- Fauzi, Y., Andiono, E., & Khamali, M. 2020. *Aplikasi Object Detection and Tracking Untuk Penyandang Tunanetra dengan Internet of Things (IoT) (Menggunakan Bahasa Pemrograman Python)*. Universitas Budiluhur, Jakarta 1 Jln. Raya Cilegon Serang KM.08 Kramatwatu, 12260, 1–6.
- Gunawan, R., Yudiana, Y., & Apriansyah, W. Y. 2021. *Rancang Bangun Company Profile Keab Ben's Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter*. Dirgamaya: Jurnal Manajemen Dan Sistem Informasi, 1(2), 36–45. <https://doi.org/10.35969/dirgamaya.v1i2.181>.
- Karim, F. R. 2020. *Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan*. Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Kurniansyah, M. I., & Sinurat, S. 2020. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Server Hosting dan Domain Terbaik Untuk WEB Server Menerapkan Metode VIKOR*. Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON), Vol 2 No 1.
- Maldini, A. R. M. 2022. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis Internet of Things dengan Modul NodeMCU ESP8266 V3 dan ESP32-CAM*. Electrician, 16(2), 215–222. <https://doi.org/10.23960/elc.v16n2.2291>.

- Nabella, S. M., Orisa, M., Pranoto, Y. A., & Industri, F. T. 2022. *Implementasi metode geofency pada sistem keamanan kendaraan*. 6(1), 171–178.
- Noviansyah, W. 2024. *Mobil Bos Rental yang Tewas di Pati Dijual dari Orang ke Orang Baca artikel detiknews, "Mobil Bos Rental yang Tewas di Pati Dijual dari Orang ke Orang" , diakses dari <https://news.detik.com/berita/d-7446564/mobil-bos-rental-yang-tewas-di-pati-dijual-dari-orang-ke-orang>, [pada 15 Desember 2024].*
- Nuriani, Abdurahman, D., Nugroho, A., Sulthan Al Aziz, H., Yosua, A., Solihin Hasibuan, M., Fauziah Adha, F., Firmansyah, R., & Irsyad Noer, F. 2022. *Pengenalan Software Dan Hardware Komputer Kepada Siswa Madrasah Tsanawiyah Raudhatussa'Adah*. *Abdi Jurnal Publikasi*, Vol. 1(2), 80–84. <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/index>.
- Palupi, R., Ayuk, D., & Santi, S. M. 2021. *Analisa Perbandingan Rumus Haversine dan Rumus Euclidean Menggunakan Metode Independent Sample t- Test*. 5(1), 40–47.
- Permatasari, D. 202). *Pengembangan Sistem Keamanan Kendaraan Dengan GPS GY-NEO6 Berbasis Android*. 1–36.
- Prima Dwiwana Nugraha, Derisma, & Nefy Puteri Novani. 2020. *Sistem Monitoring Kendaraan Dinas Secara Real-Time Dengan Menggunakan Metode Geo-fence Berbasis Android*. *Chipset*, 1(02), 46–52. <https://doi.org/10.25077/chipset.1.02.46-52.2020>.
- Putra, B. 2024. *Pencurian Mobil Rental Modus Sewa Terjadi di Jaktim, Pelakunya Ditangkap Polisi Artikel ini telah tayang di TribunJakarta.com dengan judul Pencurian Mobil Rental Modus Sewa Terjadi di Jaktim, Pelakunya Ditangkap Polisi*, diakses dari <https://jakarta.tribunnews.com/2024/06/21/pencurian-mobil-rental-modus-sewa-terjadi-di-jaktim-pelakunya-ditangkap-polisi>, [pada 28 Sepetember 2024].
- Rachmadi, T. 2020. *Mengenal Apa Itu Internet Of Things (Vol 1)*. Tiga Ebook.
- Rochmawati, I. 2019. *Analisis User Interface Situs Web Iwerup.com*, Vol 7 No 2.
- Rusdiana, & Irfan, M. 2014. *Sistem Informasi Manajemen*.

- Setiawan, H. 2022. Peran software, hardware dan brainware dalam sistem informasi manajemen sekolah. *Jurnal Oase Nusantara*, 1(1), 51–58.
- Setyawan, M. Y. H., & Pratiwi, D. A. 2020. *Membuat Sistem Informasi Gadai Online Menggunakan CodeIgniter Serta Kelola Proses Pemberitahuannya*. Kreatif Industri Nusantara.
- Simanjuntak, R. S. 2023. *Rancang Bangun "Saklar Otomatis Alarm Saat Terjadi Gempa Bumi Berbasis Arduino Nano*. Universitas Islam Sumatera Utara.
- Sofiani, I., & Nurhidayat, A. I. 2019. *Rancang Bangun Aplikasi E-Marketplace Hasil Pertanian Berbasis Website dengan Menggunakan Framework CodeIgniter*. *Jurnal Manajemen Informatika*, 10(1), 25–32.
- Sugiono. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Sukmandhani, A. A., Hambali, F., & Mahadhika, G. (2023). *Aplikasi Pemantauan Berbasis Lokasi menggunakan Metode Geofencing pada Platform Android*. *Jurnal Komunikasi, Sains Dan Teknologi*, 2(1), 118–126. <https://doi.org/10.61098/jkst.v2i1.19>.
- Syaddad, H. N. 2020. *Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor*. *Media Jurnal Informatika*, Vol 11.
- Tri Sulistyorini, Sova, E., & Ramadhan, R. 2022. *Pemantauan Kasus Penyebaran Covid-19 Berbasis Website Menggunakan Framework React JS Dan Api*. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(04), 01–13. <https://doi.org/10.56127/jukim.v1i04.137>