

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **V.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian monitoring kendaraan pada alat sistem monitoring kendaraan menggunakan pelacak GPS dengan metode geofencing berbasis website, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring kendaraan berhasil dirancang menggunakan modul GPS Beitian BN-220, mikrokontroler ESP32, modul GSM SIM800L, dan DFPlayer Mini yang terintegrasi dengan platform *website* berbasis *IoT*. Sistem mampu menampilkan data posisi, kecepatan, dan status *geofence* kendaraan secara *real-time* melalui *website*.
2. Hasil pengujian akurasi menunjukkan bahwa modul GPS Beitian BN-220 menghasilkan rata-rata error absolute latitude sebesar 0,000024 (selisih 2,7 meter) dan longitude sebesar 0,000035 (selisih 3,9 meter), seluruhnya berada di bawah ambang batas 10 meter standar GPS sipil. Pengujian jarak koordinat menggunakan rumus Haversine menghasilkan rata-rata selisih 5,45 meter dengan akurasi 89,10%. Pengujian kecepatan dari 30 data pengukuran menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 95,5% dengan rata-rata error 4,5%. Fitur geofencing berhasil mendeteksi status kendaraan (di dalam/di luar jalur) pada seluruh 10 lokasi pengujian di trayek Cibiru-Leuwipanjang, dan seluruh fitur website berhasil pada semua skenario Black Box Testing.
3. Hasil analisis perbandingan pada tiga unit bus DAMRI dengan spesifikasi teknis yang identik menunjukkan bahwa sistem monitoring mampu bekerja secara konsisten pada setiap kendaraan yang diuji tanpa kegagalan pengiriman data yang berarti. Perbedaan profil kecepatan yang teramati, yaitu Bus A dengan rata-rata 19,60 km/jam, Bus B 15,14 km/jam, dan Bus C 18,83 km/jam, sepenuhnya dipengaruhi oleh faktor perilaku pengemudi dan kondisi lalu lintas harian, bukan oleh perbedaan sistem monitoring

#### **V.2 Saran**

Setelah dilakukan penelitian pada alat sistem monitoring kendaraan menggunakan pelacak gps dengan metode geofencing berbasis website,

ada beberapa saran dan masukan agar penelitian selanjutnya dapat lebih baik dan maksimal, antara lain yaitu:

1. Pada pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur notifikasi melalui email atau SMS kepada pihak operasional secara otomatis ketika kendaraan terdeteksi keluar jalur, sehingga respons pengawasan dapat dilakukan lebih cepat.
2. Perlu dilakukan pengujian pada kondisi cuaca ekstrem seperti hujan deras dan kabut untuk mengevaluasi kestabilan sinyal GPS dan koneksi jaringan GSM.
3. Sistem dapat dikembangkan untuk memantau lebih dari satu kendaraan sekaligus dalam satu dashboard, sehingga dapat digunakan untuk manajemen armada bus secara keseluruhan

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Irwan, & Agus Kiswanton. (2023). Membuat Speaker Bluetooth Helm Dengan Modul Penerima Bluetooth 4.1. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*, 9(1), 16–16.
- Andrianto, W. (2019). Sistem Pengontrolan Lampu menggunakan Arduino berbasis Android. *Jurnal TEKINKOM*, 1, 1–10. <http://repository.unim.ac.id/id/eprint/285>
- Arifin, S., & Krisnadita, Y. (2017). APLIKASI PLUGIN TRANSFER DOMAIN DI PT BEON INTERMEDIA. *Teknologi Informasi*, 8.
- Aryatama, F. A., & Samsugi, S. (2024). *Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan ESP32 Menggunakan Kontrol Android*. 14(1), 169–181.
- Atin, S., Abdullah, D., Darmi, Y., & Rifqo, M. H. (2023). Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Media Infotama*, 19(2), 272–277. <https://doi.org/10.37676/jmi.v19i2.3948>
- BETA, S., & Astuti, S. (2019). Modul Timbangan Benda Digital. *Orbit*, 15(1), 10–15.
- Bhirawa, W. (2021). Penggunaan Google Sketch Up Software Dalam. *Jurnal Teknologi Industri*, 4, 1–7.
- Darmawan, C. W., Sompie, S. R. U. A., & Kambey, F. D. (2020). Implementasi Internet of Things pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 9(2), 91–100.
- Frisdayanti, A. (2018). Peranan brainware dalam sistem informasi manajemen. *Sistem Informasi*, 1(September), 60–69. <https://doi.org/10.31933/JEMSI>
- Hamdani & Bustamin. (2025). *Dasar Pemrograman Python: Algoritma dan Struktur Data*. 167–186.
- Huda, C. (2025). *Implementasi Modul SIM800L dalam Monitoring dan Pengamanan pada Kendaraan Bermotor*. Muhammadiyah Malang.
- Junaidi, S., Devegi, M., & Kurniawan, H. (2023). Pelatihan Pengolahan dan Visualisasi Data Penduduk menggunakan Python. *ADMA : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 151–162. <https://doi.org/10.30812/adma.v4i1.2963>
- Kurniawan, B., Gunawan, R., & Elanda, A. (2022). Redesain Sistem Aplikasi Web Sumber Reload. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Dan Adopsi Teknologi*

- (*INOTEK*), 2(1), 240–249. <https://doi.org/10.35969/inotek.v2i1.246>
- M Sinaulan, O., Rindengan, Y., & Sugiarsa. (2015). Kecepatan. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 1–11.
- Mappadang, J. L., Ajels Kasenda, M., Pandis, F., Mainassy, J. B., & Itrantoy, C. (2023). Global Positioning System (Gps) Control. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKSI)*, 9(4), 121–122.
- Maureta, S., Orisa, M., & Agus Pranoto, Y. (2022). Implementasi Metode Geofency Pada Sistem Keamanan Kendaraan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 171–178. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4598>
- Muchammad Muzammil Arrozak, Antonius Edy Kristiyono, & Prihastono Prihastono. (2025). Rancang Bangun GPS Tracker di Kapal dengan Menggunakan Internet of Things (IoT). *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 3(3), 22–31. <https://doi.org/10.61132/jupiter.v3i3.822>
- Mulyati, S., & Sumardi. (2019). INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2). <https://doi.org/10.31000/jt.v7i2.1358>
- Mutasar, M., Hasdyna, N., & Arafat, A. (2020). Implementasi Sistem Informasi Monitoring Kendaraan Dinas Terintegrasi Pada Bank Indonesia Lhokseumawe. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(2), 65. <https://doi.org/10.19184/isj.v5i2.18696>
- Nizam, M., Yuana, H., Informasi, F. T., Islam, U., Blitar, B., & Switch, M. D. (2022). MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB. 6(2), 767–772.
- 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>
- Priono, J., & Setiawan, E. B. (2017). Implementasi Geofencing dalam Monitoring Rute Pengiriman Kendaraan di Sebuah Perusahaan Ekspedisi. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 106–113. <https://doi.org/10.31937/ti.v9i2.678>
- Putra, B. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis Face Id di Bank

- Mandiri Sungai Rumbai dengan Bahasa Pemrograman Python. 3(2), 65–70.*
- Rahman, Syarli, & Burhanuddin. (2020). penerapan sistem internet of things (IOT) monitoring pada kendaraan. *Journal Pegguruang: Conference Series, 2(1), 240.* <https://doi.org/10.35329/jp.v2i1.1410>
- Rahmat Gunawan, Arif Maulana Yusuf, & Lysa Nopitasari. (2021). Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android. *Elkom: Jurnal Elektronika Dan Komputer, 14(1), 47–58.* <https://doi.org/10.51903/elkom.v14i1.369>
- Rifandi, R., S, S., & Anharudin. (2021). Rancang Bangun Kamera Pengawas Menggunakan Raspberry Dengan Aplikasi Telegram Berbasis Internet of Things. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer, 8(1), 18–32.* <https://doi.org/10.30656/prosisko.v8i1.3101>
- Sekampung, M., & Kementerian, P. (2022). Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET). *Jl. Gatot Subroto, 11(57), 35227.*
- SETIADI, B., SOLIHIN, R., SUPRIYADI, T., TOHIR, T., & SUDRAJAT, S. (2023). Estimasi Jarak pada Sistem Koordinat Berbasis Metode Haversine menggunakan Tapis Kalman. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika, 11(1), 207.* <https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i1.207>
- Setiawan, H. (2022). Peran software, hardware dan brainware dalam sistem informasi manajemen sekolah. *Jurnal Oase Nusantara, 1(1), 51–58.*
- Sholikhat, I., Rosyadi, H. E., & Putri, D. M. (2019). Rancang Bangun Website yang Berorientasi Video Sebagai Sarana Media Informasi Di SMK YP 17-2 Malang. *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics, 1(1), 15–23.* <https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v1i1.12>
- Susilo, A. (2024). *Fritzing: Tools Canggih Untuk Developer IoT.* <https://www.arifsusilo.com/fritzing-tools-canggih-untuk-developer-iot/>
- Suwardoyo, U., Yunus, M., & Tadjjo, H. S. (2023). Sistem Keamanan Mobil Menggunakan GPS dan Penyadap Suara. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (SNTEI), 9(1), 104–108.*
- Syah, C. N., Fattah, F., & Manga, A. R. (2024). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Smart Card Berbasis Arduino Nano Dan Radio Frequency Identification. *Information Communication & Technology, 20(6), 47–53.*
- Tantowi, D., & Yusuf, K. (2020). Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua

Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino. *Jurnal ALGOR*, 1(2), 9–15.

<https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/algor/article/view/302/209>

Undang-Undang Nomor 55 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan (2009).

Wahyudin, Y., & Rahayu, D. N. (2020). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: A Literatur Review. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(3), 26–40. <https://doi.org/10.35969/interkom.v15i3.74>

Wibisono, S., Studi, P., & Informatika, T. (2020). *Analisis Dan Perancangan Sistem Locker Dengan Menggunakan Sensor Fingerprint Jb-101B Dan. 1*, 1–5.