

BAB V PENUTUP

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari serangkaian proses perancangan, pembuatan alat, serta pengujian Rancang Bangun Alat Rekam data Pada Kendaraan Bermotor dapat disimpulkan :

1. Proses Perancangan Alat Rekam Data Pada Kendaraan Bermotor memiliki berbagai tahap antara lain, yaitu perakitan alat, pembuatan perintah dan program pada *Raspberry Pi 4B*, perancangan *website*, kalibrasi pada alat dan pengujian alat pada jalan tol langsung.
2. Dari kalibrasi alat yang telah dilakukan menghasilkan beberapa kinerja alat, Sebagai berikut:
 - a. Yang pertama pada perekaman video terdapat perbedaan waktu dalam proses penyimpanan yang disebabkan karena besarnya file yang direkam dan kemampuan komputasi *Raspberry Pi 4 B* dalam melakukan *multitasking*.
 - b. Pada perekaman kalibrasi MPU6050 Sensor menunjukkan *error* yang bervariasi pada setiap sudut pengukuran, namun masih dalam batas tertentu.
 - c. Pada kalibrasi kecepatan mendapatkan hasil yang baik dengan tingkat nilai *error* yang kecil yaitu, pada kalibrasi menggunakan mobil Wuling Air EV menunjukkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,004%, dan kalibrasi pada mobil Toyota Vios menunjukkan nilai rata-rata *error* sebesar 0,022%. Perbedaan hasil rata rata *error* yang di dapat dikarenakan kesalahan pembacaan angka pada speedometer analog yang dapat mempengaruhi hasil sehingga terdapat perbedaan selisih antara speedometer digital pada Wuling Air Ev dan dengan menggunakan speedometer analog Pada Toyota Vios.
 - d. Pada Modul GPS Beitian Be-220 memiliki tingkat akurasi yang sangat baik untuk pengukuran koordinat, dengan *error* yang sangat kecil yaitu Rata-rata *error* pada *Latitude*: 0.00920% dan rata-rata *error* pada *Longitude*: 0.01389%
 - e. Pada Analisis suara/audio menggunakan *software* matlab sinyal audio menunjukkan bahwa *noise* relatif kecil dibandingkan sinyal, menunjukkan kualitas sinyal yang cukup baik dengan tingkat kebisingan rata-rata

berkisar antara 3.2243e-07 hingga 1.3286e-06 dan Nilai SNR berkisar antara 18.5424 dB hingga 23.2175 dB.

3. Dari pengujian kinerja alat yang telah dilakukan selama kurang lebih satu jam dimulai pada pukul 13.00-14.00 pada ruas jalan Tol Brebes – Pemalang didapatkan hasil pengujian sebagai berikut :
 - a. Pengujian Kemiringan dan Getaran: Pengujian kemiringan menggunakan sensor *gyroscope* pada alat menunjukkan bahwa sumbu Y mengalami perubahan sudut tertinggi sebesar $-23,27^\circ$ yang merepresentasikan perubahan *roll* kendaraan akibat kondisi jalan yang tidak rata, perubahan arah, dan *manuver*. Sensor *accelerometer* mencatat getaran tertinggi pada sumbu Z (*bouncing*) dengan nilai 13,8 pada detik ke-192, yang dipengaruhi oleh permukaan jalan yang kasar, kecepatan kendaraan, serta kondisi suspensi.
 - b. Pengujian Kecepatan: Pengujian kecepatan kendaraan selama satu jam di ruas jalan tol menghasilkan grafik yang mencatat 3041 data, dengan kecepatan tertinggi tercatat pada detik ke-2885 sebesar 124 km/jam. Terdapat beberapa data hilang pada detik tertentu karena posisi alat melewati daerah dengan sinyal yang kurang stabil.
 - c. Pengujian Kinerja Pengiriman Data: Pengujian kinerja pengiriman data menunjukkan variasi dalam jumlah data terkirim dan kecepatan pengiriman setiap menit. Dari hasil pengujian selama satu jam, rata-rata data terkirim per menit adalah 50,5 data dengan kecepatan pengiriman rata-rata setiap 3,23 S. Namun terdapat beberapa data yang tidak terekam dikarenakan alat melewati daerah dengan kondisi sinyal yang kurang stabil.

V.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu :

1. Menggunakan kamera *webcam* dengan resolusi lebih tinggi dan mempunyai *night vision* dan *wide angle*.
2. Penambahan fitur deteksi mengantuk pada kamera.
3. Perancangan pada tempat atau wadah yang lebih kokoh dan ergonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Yudi Permana and Puji Romadlon. 2019. Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode Sdlc Pada Pt. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile. *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa* 10, pp. 1–15.
- Aisuwarya, R., Erlina, T., Okta, S., Suwandi, R. and Rahman, Z. 2023. Antarmuka Mikrokontroler Dan Gps. 1st ed. Winoto, D. E. ed. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2023. Statistik Transportasi Darat 2022. Habibullah Ed. Jakarta: Statistik Transportasi Darat 2021.
- Brian. 2020. Cross Deference For DC Fan. Available at: <https://forum.digikey.com/t/cross-reference-for-dc-fan-19032140a/9155/1> [Accessed: 29 January 2024].
- Hidayat, R. 2022. Analisis Faktor – Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Bypass Kota Padang Km 10. Bukit Tinggi. doi: <https://doi.org/10.33559/err.v2i1.1354>.
- Hilal. 2022. Mengenal Apa Itu Sd Card. Available at: <https://idmetafora.com/news/read/2543/Mengenal-Apa-Itu-Sd-Card-Hingga-Perbedaannya-dengan-Penyimpanan-Lain.html> [Accessed: 9 June 2024].
- Idris, M., Sailendra, A.B. and Sutandi, A.C. 2021. Data Kecelakaan Lalu Lintas. Kementerian PUPR, pp. 1–118.
- Litalia. 2023. Pengertian Webcam, Fungsi Webcam dan Cara Kerja. Available at: <https://www.jurnalponcel.com/pengertian-webcam-fungsi-webcam-dan-cara-kerja/> [Accessed: 20 January 2024].
- Lupitha, M. and Haryono. 2022. Prototype of movement monitoring Objects using Arduino Nano and SMS Notifications. *Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika* 6.
- Maysarah, K., Muayyadi, A.A. and Pamukti, B. 2022. Monitoring Posisi Dan Kecepatan Menggunakan Sensor GPS Berbasis IoT Untuk Mendukung Sistem Keamanan Mobil. *e-Proceeding of Engineering* 8, pp. 1–6.
- Muhammad Iqbal. 2022. Microcontrol ESP32. Available at: <https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/mikrokontroler-esp32/> [Accessed: 11 August 2023].
- Muliadi, Al Imran and M.Rasul. 2020. Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32 . *Jurnal Media Elektrik* 17(2).
- Murdani. 2023. Pengertian Webcam, Fungsi Webcam dan Cara Kerja. Available at: <https://www.jurnalponcel.com/pengertian-webcam-fungsi-webcam-dan-cara->

kerja/ [Accessed: 21 January 2024].

Nizam, M., Yuana, H. and Wulansari, Z. 2022. Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. 6(2).

Noviansyah, M. 2019. Pengenalan Dasar Matlab. Jakarta: Bina Sarana Informatika.

PP 55 Tahun. 2012. PP 55 Tahun 2012.

Rahmani, H., Gazali, A., Jarkawi, J. and Ramli, M.I. 2019. Analisis Keselamatan Jalan Pada Tikungan Berdasarkan Jari-Jari Dan Kemiringan Melintang Tikungan. *Journal of Indonesia Road Safety* 15(1), pp. 44–55. doi: <https://doi.org/10.25077/jrs.15.2.103-114.2019>.

Rivai, A.R. and Wardijono, B.A. 2022. Alat Monitoring Kecelakaan Dengan Intelligent Transport System Berbasis Internet of Things. *Jurnal Riset Komputer* 9, pp. 1–7. doi: <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4652>.

Rusmayana, T. 2021. Model Pembelajaran ADDIE Integrasi Pedati Di SMK PGRI Karisma Bangsa. Hartono, R. ed. Bandung: Widina Bhakti Persada.

S Sethuraman and S Santhanalakshmi. 2022. Menerapkan Vehicle Black Box System dengan pendekatan berbasis IoT. *Departemen Ilmu dan Teknik Komputer Sekolah Teknik*, pp. 1–6.

Santoso, A.B. 2021. Buku Ajar Aplikasi Komputer. 1st ed. Manado: IAIN Manado Press .

Subagja, F., Darlis, D. and Novianti, A. 2021. Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Sensor Menggunakan Augmented Reality Untuk Modul Praktikum Mikrokontroler Dan Antarmuka D3 Teknologi Telekomunikasi. *Universitas Telkom Bandung* 7.

Sugihartini, N. and Yudiana, K. 2018. Addie Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (Mie) Mata Kuliah Kurikulum Dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 15(2), p. 277. Available at: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/issue/view/851>.

Suardoyo, U., Yunus, M. and Tadjo, H.S. 2023. Sistem Keamanan Mobil Menggunakan GPS dan Penyadap Suara. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika*, pp. 1–5.

Teja, R. 2024. Memulai dengan ESP32. Available at: <https://www.electronicshub.org/getting-started-with-esp32/> [Accessed: 25 June 2024].

Tohirin and Rustam. 2023. Tinjauan Sosiologis Terhadap Permintaan Keterangan Saksi Dalam Penyelesaian Kasus Kecelakaan Lalu Lintas. *MJP Journal Law and Justice* 1, pp. 1–9. doi: <https://doi.org/10.59211/mjplj.v1i1.6>.

Undang - Undang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. 2009. Undang Undang Lalu Lintas

dan Angkutan Jalan.

Zulkarnain, F. 2020. Rancang Bangun Gimbal Stabilizer Dengan Modul Sensor MPU-6050 Menggunakan Complementary Filter Berbasis Raspberry Pi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.