

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses pembuatan dan pengujian Rancang Bangun Alat Peringatan Dini Kecepatan Kendaraan dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan alat memiliki beberapa tahapan yang meliputi mempersiapkan alat dan bahan komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan alat sesuai dengan desain yang sudah dirancang. Membuat pemrograman pada *software* Arduino IDE yang digunakan dalam menjalankan alat. Perakitan komponen alat disesuaikan dengan skema dan pemrograman yang telah dibuat. Melakukan uji coba alat untuk mengetahui apabila terdapat masalah pada alat dan dapat dilakukan perbaikan terhadap alat tersebut. Melakukan perakitan seluruh komponen menjadi satu untuk siap diimplementasikan.
2. Hasil pengujian alat berjalan dengan baik dan akurat. Hal ini ditandai dengan *error* alat pada pendeteksian kecepatan GPS Beitian BE-220 sebesar 2,15 % dan pengukuran kemiringan pada Sensor MPU-6050 *error* terhadap busur derajat manual adalah sebesar 1,55% dan terhadap Clinometer *Digital* sebesar 3,16%. Clinometer dianggap sebagai acuan yang lebih *valid* karena memiliki presisi lebih tinggi. Pada pengujian alat di jalan menurun alat dapat memberikan peringatan kepada pengemudi sesuai dengan konsep alat dan logika pemrograman dan dapat memberikan peringatan kepada pengemudi di jalan datar sesuai dengan konsep alat. Tingkat keberhasilan dalam pengujian alat ini dapat dipengaruhi oleh bentuk jalan yang bergelombang atau permukaan jalan tidak rata dan sinyal yang diterima dari GPS.

V.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Sensor MPU-6050 cukup sensitif terhadap getaran kendaraan, disarankan agar memberikan tambahan peredam diperkuat dengan material peredam

seperti karet atau busa untuk meminimalkan gangguan. Selain itu, penerapan *filter digital* seperti Kalman *filter* juga disarankan agar pembacaan sudut menjadi lebih stabil dan tidak terpengaruh fluktuasi mendadak akibat getaran atau guncangan saat kendaraan berjalan.

2. Pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan fitur kalibrasi otomatis ketika alat pertama kali dinyalakan dalam keadaan kendaraan diam untuk menjamin akurasi awal pembacaan sensor. Penelitian lebih lanjut sebaiknya dapat dilakukan pada medan jalan yang lebih bervariasi seperti di jalan menikung, jalur pegunungan lainnya untuk memastikan keandalan alat secara menyeluruh dalam kondisi nyata.
3. Penempatan alat peringatan dini kecepatan dan kemiringan kendaraan disarankan terpusat dalam satu unit yang diletakkan di atas *dashboard* sisi kanan pengemudi, dekat kaca depan dan panel instrumen. Tempat peletakan ini memberikan saran terbaik dari berbagai aspek, yaitu kekuatan sinyal GPS, akurasi deteksi kemiringan oleh sensor MPU-6050, kemudahan membaca LCD, serta efektivitas LED dan *buzzer* sebagai peringatan langsung kepada pengemudi. Penempatan ini juga mendukung kemudahan instalasi dan perawatan karena jalur kabel yang pendek dan terjangkau. Apabila permukaan *dashboard* tidak datar, maka alat perlu dipasang diudukan perata atau dikalibrasi secara perangkat lunak agar tetap memberikan data yang akurat.
4. Untuk pengembangan ke depan, alat ini dapat dilengkapi dengan kontrol sistem pengereman tambahan seperti *exhaust brake* agar lebih adaptif terhadap potensi bahaya di jalan menurun. Selain itu, penting juga mempertimbangkan penggunaan *casing* atau pelindung alat agar perangkat dapat digunakan secara permanen dalam berbagai kondisi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alghi, S., Sholeh, A., & Hidayat, R. (2024). IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY PADA PREDIKSI KECEPATAN DI JALAN TANJAKAN. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi Volume*, 11(4), 2299–2312.
- Azhar, Z., Purwono, N. A. S., & Wiyanti, D. S. (2024). Analisis Geometrik Jalan Terhadap Tingkat Kecelakaan Lalulintas (Studi Kasus Jalan Raya Karangpucung Kab. Cilacap Km 4 – Km 7,6). *Media Komunkasi Ilmiah Di Bidang Teknik*, 2024, 25(1), 68–81.
- B. Erdiansyah Putra, Muh. Apriansyah, St Zulaiha Nurhajarurahmah, Fathurrahman, & Ananda Galang Wangsa5. (2024). Survey and Road Measurement Techniques in Poja Village, Sape Sub-District. *Journal of Excellence Humanities and Religiosity*, 1(1), 13–27.
<https://doi.org/10.34304/joehr.v1i1.206>
- Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). PERANCANGAN SISTEM KOMUNIKASI PADA ROBOT HUMANOID PENARI DENGAN AUDIO BLUETOOTH DONGLE DAN BLUETOOTH HC 05 MENGGUNAKAN ARDUINO PRO MICRO. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Costa, F. M. L. (2024). *Lalai Berkendara, Pengemudi Truk Barang Tersangka Kecelakaan di Tol Cipularang*. Kompas.Id.
https://www.kompas.id/artikel/lalai-berkendara-pengemudi-truk-barang-tersangka-kecelakaan-di-tol-cipularang?status=sukses_login&utm_source=kompasid&utm_medium=login_paywall&utm_campaign=login&utm_content=https://www.kompas.id/artikel/lalai-berkendara-peng
- Daffa Khairul Rakhmat, M., Handayani Sains dan Teknologi, I., Studi Informatika, P., Teknologi Yogyakarta, U., Jl Siliwangi Jl Ring Road Utara, Y., Lor, J., Mlati, K., Sleman, K., & Istimewa Yogyakarta, D. (2024). Pengembangan Aplikasi Berbasis Mobile untuk Meningkatkan Pengalaman Pelanggan dan Efisiensi Pemasaran dengan Metode ADDIE. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(2), 374–383. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i2.4584>

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2021). *Pedoman Desain Geometrik Jalan*.
- Dwi, P. (2022). *ANALISIS PENGARUH PERILAKU PENGENDARA, KONDISI KENDARAAN, KONDISI JALAN SERTA KEPATUHAN BERLALU LINTAS TERHADAP KESELAMATAN BERKENDARA SEPEDA MOTOR DI JALAN WOLTER MONGINSIDI KOTA SEMARANG*. Universitas Maritim AMNI (UNIMAR AMNI) Semarang.
- Ekawati, R., Wahda, S. K., & Adi, N. P. (2024). Mekanisme Terjadinya Tanah Longsor Desa Tieng Kejajar Analisis Interaksi Gaya Gravitasi dan Kestabilan Lereng. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA Dan Aplikasinya Lembaga "Bale Literasi,"* 4(3), 202–210.
<https://doi.org/https://doi.org/10.58218/lambda.v4i3.952> Desember
- Farida, I., & Tanjung, F. (2022). Analisis Kondisi Geometrik Jalan Terhadap Potensi Kecelakaan Lalu Lintas Kendaraan Roda Empat. *Jurnal Konstruksi,* 19(2), 392–400. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-2.998>
- Hapsari, I., & Amaruddin, H. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK STRIP UNTUK PEMAHAMAN MEMBACA INTENSIF. *Jurnal Membaca Bahasa & Sastra Indonesia,* 9(2), 125–132.
- Heply, A. S., & Siahaan, Z. D. (2022). Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Tanjung Pinang Kepulauan Riau. *Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora,* 2(3), 200–214.
- Hidayat, A. I. (2021). Sistem Pendeteksi Dan Peringatan Dini Upwelling. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer,* 7(1), 55–61. <https://doi.org/10.35329/jiik.v7i1.187>
- Hukom, F. S., Djakfar, L., & Arifin, M. Z. (2023). Model Prediksi Kecelakaan Kendaraan Sepeda Motor pada Ruas Jalan di Kota Ambon. *Jurnal Rekayasa Sipil,* 17(2), 217–222.
<https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2023.017.02.14>
- Iriansyah, H. S., Asri, S. A., Pudjiastuti, S. R., & Sudjoko, S. (2022). Pengaruh Budaya Hidup Tertib Terhadap Karakter Disiplin Dalam Belajar. *Jurnal Citizenship Virtues,* 2(1), 193–202. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i1.918>
- Kurniawan, F., & Sudarno. (2018). Analisa Geometrik Pada Tikungan Ruas Jalan

- Raya Magelang-Kopeng dan Jalan Raya Soekarno - Hatta. *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar Magelang*, 2(1), 52–57.
- Kurniawan, R. (2023). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan Sensor Warna Tcs3200. *Journal ICTEE*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.33365/jictee.v4i1.2692>
- Lestari, P. W., David, A. C., Ramadha, G. A., Ricardo, C. P., & Annisaa, A. W. A. N. (2024). Penerapan Zona Selamat Sekolah di SDN Cibaregbeg, Sukabumi. *JPM Bakti Parahita : Jurnal Pengabdian Masyarakat Bakti Parahita*, 5(1), 23–30.
- Nurlaila, N., Paembonan, S., & Suppa, R. (2024). Rancang Pendeteksian Kecepatan Kendaraan Berbasis Arduino. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3), 2420–2433. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4771>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR PM 111 TENTANG TATA CARA PENETAPAN BATAS KECEPATAN, 6 (2015).
- Pramudia, P., Kartikawati, S., & Prastyaningrum, I. (2022). Rancang Bangun Trainer Pembelajaran Mikrokontroler Menggunakan Sistem Internet of Things (IoT). *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 7(2), 39. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v7i2.14032>
- Prasetyo, A., & Rahmat, R. (2022). REKAYASA SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR BERBASIS IoT MENGGUNAKAN RASPBERRY PI. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 15(1), 29–35. <https://doi.org/10.34151/technoscientia.v15i1.4035>
- Prawiraatma, B. A., Kurniawati, Z., Fatra, O., Desryanto, N., Transformator, R., Genset, P., Listrik, F., & Set, G. (2024). Perencanaan Penambahan Genarator Set di Bandar Husein Sastranegara Bandung. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7, 8165–8173.

- Punuh, E. M. (2024). Rancang Bangun Sensor Parkir Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 6(1), 18–24.
<https://doi.org/10.37905/jjee.v6i1.22171>
- Qadarisman, A., Yuniasti, A., Wulandari, R., Ahied, M., Rendy, D. B., Putera, A., & Rosidi, I. (2023). Pengembangan Komik Sains Tema Produksi Garam Berbantuan Medibang Paint Pada Materi Kalor dan Perpindahannya. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 6(3), 2654–4210.
- Raharjo, N. D. (2022). *Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya* (D. Febiharsa (ed.); 1st ed.). Cerdas Ulet Kreatif.
- Rahayu, W. D., Pambudi, E. A., Wicaksono, A. P., & Wibowo, F. (2024). Sistem Deteksi Kelelahan Pengemudi Berdasarkan Pengukuran Kedipan Mata Menggunakan Metode Manhattan Distance. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 13(1), 439.
<https://doi.org/10.35889/jutisi.v13i1.1852>
- Rahman, M. F., Nantan, Y., Saputri, W., & Ws, A. (2022). Pemodelan Kotak 3D Menggunakan Sensor MPU6050. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (SNTEI)*, 37–40.
- Sholihin, R. (2023). Membangun Kesadaran Hukum Siswa Dalam Berkendara. *JAMPARING: Jurnal Akuntansi Manajemen Pariwisata Dan Pembelajaran Konseling*, 1(1), 12–18.
<https://doi.org/10.57235/jamparing.v1i1.953>
- Susanti, N., Angkat, C. T. D. E., Pohan, D. A., & Nasution, M. (2024). Analisis Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Resiko Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 5423–5429.
- Venasius H. A. Plue, Costa, D. G. N. da, & Pattiraja, A. H. (2022). Analisis Batas Kecepatan Pada Jalan Lokal Sekunder. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.30822/eternitas.v2i1.1704>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–

1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>

Wibowo, H., Pratama, M. Y., Humami, F., & Pranoto, E. (2024). Rancang Bangun Alat Sistem Rekam Data Pada Kendaraan Bermotor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 29(2), 182–200.
<https://doi.org/10.35760/tr.2024.v29i2.11805>

Yusra, C. L., & Novriza, F. (2022). Menghitung Kecepatan Kendaraan Bergerak (Running Speed). *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 3(2), 65–72. <https://doi.org/10.38038/vocatech.v3i2.79>