

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari tahapan perancangan, perakitan, dan pengujian RANCANG BANGUN ALAT *BLIND SPOT WARNING* SISTEM PADA KENDARAAN BUS, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancang bangun sistem berhasil direalisasikan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik US-015, sensor LiDAR TF-Luna, serta ESP32-CAM. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi objek di area blind spot bagian depan, samping, dan belakang bus, serta memberikan peringatan kepada pengemudi melalui LCD, LED, buzzer, dan aplikasi MIT App Inventor. Komunikasi antar perangkat menggunakan protokol ESP-NOW secara nirkabel, dan sistem telah dilengkapi dengan kamera serta lampu peringatan eksternal.
2. Unjuk kerja sistem menunjukkan hasil yang baik. Sensor LiDAR memiliki akurasi tinggi dengan kesalahan maksimum 1,25%, sedangkan sensor ultrasonik masih cukup andal hingga jarak 3 meter. Sensor ultrasonik memiliki sudut deteksi lebih lebar, sementara LiDAR unggul dalam ketelitian jarak lurus. Sistem mampu mendeteksi objek bergerak pada kecepatan hingga 15 km/jam dan mengirimkan data secara real-time dengan waktu tunda hanya sekitar 2–3 milidetik menggunakan ESP-NOW. Secara keseluruhan, sistem mampu meningkatkan kewaspadaan pengemudi terhadap potensi bahaya di area blind spot.

V.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran dari peneliti yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain:

1. Penggunaan sensor LiDAR TF-Luna telah menghasilkan deteksi jarak yang cukup akurat. Namun, karena keterbatasan sudut cakupan deteksinya, disarankan untuk menambahkan motor servo atau mengganti dengan komponen yang memiliki jangkauan sudut yang

lebih luas. Dengan demikian, sistem dapat memantau area di sekitar kendaraan secara lebih menyeluruh.

2. Untuk memastikan tampilan video dari kamera berjalan lancar tanpa keterlambatan (*delay*), kualitas sinyal Wi-Fi perlu dijaga agar tetap stabil. Koneksi yang baik sangat penting untuk mendukung pemantauan visual secara *real-time* melalui kamera ESP32-CAM.
3. Kamera yang digunakan sebaiknya ditingkatkan ke versi dengan kualitas gambar yang lebih tinggi, agar hasil pemantauan visual lebih jelas dan akurat.
4. Pemantauan video dari kamera sebaiknya dapat ditampilkan secara langsung di unit dashboard pengemudi, tanpa terpisah melalui perangkat eksternal. Hal ini akan memudahkan pengemudi dalam memantau kondisi sekitar kendaraan secara real-time tanpa harus melihat perangkat terpisah.
5. Sistem komunikasi antar bagian input di sisi kendaraan dengan unit dashboard saat ini menggunakan protokol ESP-NOW. Sebagai antisipasi terhadap kemungkinan gangguan, sebaiknya disiapkan alternatif metode komunikasi lain yang dapat menggantikan ESP-NOW jika terjadi kendala.
6. Gunakan komponen yang tahan terhadap air dan cuaca ekstrem, termasuk genangan atau banjir. Selain itu, agar sistem bekerja lebih stabil, sumber daya sebaiknya hubungkan langsung ke kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustine Cahyaningtyas, I., Stefanie, A., & Ibrahim, I. 2024. *Implementasi Esp32 Cam Dan Kodular Berbasis Android Untuk Monitoring Smart Garden*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 7(4), 2512–2518. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7121>
- Ahmad Fatoni, Dhany Dwi Nugroho, A. I. 2015. *Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis ATmega 328 di Universitas Serang Raya*. JurnalJurnal PROSISKO Vol. 2 No. 1 Maret 2015, 2(1), 10–18.
- Ajay, T. S., & Ezhil, R. 2016. *Detecting Blind Spot By Using Ultrasonic Sensor*. International Journal of Scientific & Technology Research, 5(05), 5. www.ijstr.org
- Alkarni, A. U., Yusuf, M., & Minarti. 2021. *Jurnal Sains Fisika*. Jurnal Sains Fisika, 1(1), 42–52. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/sainfis>
- Amin, M. C. 2017. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Kendaraan Roda Dua*. JOM Fekon, 4(No. 1), 1106–1120.
- Assidqi, N. I., Astharini, D., & Hamid, S. 2023. *Light-Based Positioning System Using Arduino*. Exsact-A, 1, 28. <https://doi.org/10.36722/exc.v1i1.2286>
- Benewake. 2022. *TF-Luna Instruction Manual*. 1–30. https://en.benewake.com/TFLuna/index_proid_328.html
- Gunawan, R., Yusuf, A. M., & Nopitasari, L. 2021. *Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android*. Elkom: Jurnal Elektronika Dan Komputer, 14(1), 47–58.
- Hidayati, A., & Hendrati, L. Y. 2017. *Analisis Resiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasar Pengetahuan, Penggunaan Jalur, dan Kecepatan Berkendara*. Jurnal Berkala Epidemiologi, 4(2), 275. <https://doi.org/10.20473/jbe.v4i2.2016.275>
- Irawan, D., & Anshory, I. 2020. *Implementasi Esp 32 Cam Dan Sensor Infrared Untuk Monitoring Pengunjung Dilokasi Wisata*. Seminar Nasional Fortei7-5 Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia Regional VII, 95–99. <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/369>
- Kamal, K., Tyas, U. M., Buckhari, A. A., & Pattasang, P. 2023. *Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital*. Jurnal Pendidikan Dan Teknologi (TEKNOS), 1(1), 1–10.

- Mahendra, M. O., Lukman, A. P., & Rifqi, F. N. 2023. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ Website: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit> E-ISSN:2745-6080 Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Raya Serang-Cilegon Dengan Menggunakan Metode Batas Kontrol Atas Dan Z-Score. 000.* <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Mubalus, S. F. E. 2023. *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Sorong Dan Penanggulangannya.* Soscied, 6(1), 182–197.
- Nizam, M. N., Haris Yuana, & Zunita Wulansari. 2022. *Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web.* JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 6(2), 767–772. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5713>
- Nur Alfian, A., & Ramadhan, V. 2022. *Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno.* PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer, 9(2), 61–69. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i2.5380>
- Nurlaila, N., Paembonan, S., & Suppa, R. 2024. *Rancang Pendeteksian Kecepatan Kendaraan Berbasis Arduino.* Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4771>
- Okpatrioka. 2023. *Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan.* Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Perdana, F. A. 2021. *Baterai Lithium.* INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA, 9(2), 113. <https://doi.org/10.20961/inkui.v9i2.50082>
- Philip-Kpae, Uba, C. S., & Mina I. 2023. *Implementation of Microcontroller-Based Home Security System Using TF-Luna LiDAR.* IJEMT International Journal of Engineering and Modern Technology, 9(3), 183–202. <https://doi.org/10.56201/ijemt.v9.no3.2023.pg183.202>
- Polri, K. 2024. *Data Kendaraan di Indonesia.* Korlantas Polri. 14/11//2024
- Pratama, W. E. K. A. 2024. *Tugas akhir rancang bangun alat blind spot warning kendaraan menggunakan radar sensor ultrasonik.* <https://eprints.pktj.ac.id/2709/>
- Publik, B. K. dan I. 2023. *Tekan Angka Kecelakaan Lalu Lintas, Kemenhub Ajak Masyarakat Beralih ke Transportasi Umum dan Utamakan Keselamatan Berkendara.* Kementrian Perhubungan Republik Indonesia. <https://dephub.go.id/post/read/tekan-angka-kecelakaan-lalu-lintas,-kemenhub-ajak-masyarakat-beralih-ke-transportasi-umum-dan-utamakan->

keselamatan-berkendara

- Purwanto, H., & Riyadi, M. 2020. *Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air*. Jurnal SIMETRIS, 10(2), 717–724.
- Rahmadayanti, F. 2016. *Fitria Rahmadayanti (udah)*. Jurnal Ilmiah Betrik, 07(75), 114–127.
- Rustamana, A., Hasna Sahl, K., Ardianti, D., Hisyam, A., Solihin, S., Sultan, U., Tirtayasa, A., Raya, J., No, C., & Banten, S. 2024. *Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dalam Pendidikan*. Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Sastra, 2(3), 60–69. <https://doi.org/10.61132/bima.v2i3.1014>
- Santoso, H. 2015. *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. Www.Elangsakti.Com. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Simatupang, J. W., Santoso, F. H., Santoso, F. H., Bramasto, R., Bramasto, R., Afristanto, S. D., Afristanto, S. D., Baheli, H. M., & Baheli, H. M. 2022. *Lampu Led Sebagai Pilihan Yang Lebih Efisien Untuk Lampu Utama Sepeda Motor*. Jurnal Kajian Teknik Elektro, 4(1), 20–26. <https://doi.org/10.52447/jkte.v6i1.4434>
- Siswanto, A. 2019. *Analisis Algoritma Untuk Mengidentifikasi Ruangan Pada Map Kontes Robot Pemadam Api Indonesia Menggunakan Logika Fuzzy*. Jurnal Processor, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.33998/processor.2019.14.1.557>
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV. Alfabeta.
- Sulistiyani Eka Lestari, S. 2022. *Pelayanan Bus Patas dan Ekonomi Pada Trayek Antar Kota*. Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 24(1), 51–61. <https://doi.org/10.25104/jptd.v24i1.2100>
- Who. 2023. *Cedera lalu lintas jalan raya*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> [November 14, 2024]
- Wihidayat, E. S., & Maryono, D. 2017. *Pengembangan Aplikasi Android Menggunakan Integrated Development Environment (Ide) App*. Jurnal

Ilmiah Edutic, 4(1), 1–12.

Winoto Hadi, Hernita Rahmayanti, Siti Sahara, Vivian Karim Ladesi, Adhi Purnomo, Fanny Aulia N, D. R. 2022. *Sosialisasi Pemahaman Blindspot Pada Kendaraan Dalam Rangka Menekan Angka Kecelakaan Lalu Lintas Bagi Guru Dan Siswa SMP Negeri 1 Karang Bahagia, Desa Karang Bahagia, Kecamatan Karang Bahagia, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat*. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat, 2022, 146–153.
<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm>

Y.Ebiranto. 2024. *Tugas akhir rancang bangun accoustic vehicle alert system pada kendaraan listrik*.