

BAB V PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pendeteksi objek pada area *blind spot* kendaraan bus berhasil dibangun dengan mengimplementasikan algoritma logika *fuzzy* menggunakan metode *Takagi-Sugeno-Kang* untuk mengatasi masalah *blind spot* dari unit kendaraan bus *medium* dengan *output* LED warna RGB, suara *buzzer*, tampilan LCD pada *controller box*. Sistem pendeteksi *blind spot* dapat mendeteksi objek pada sisi kanan, kiri, depan dan belakang dengan integrasi *wireless* dan ditambahkan fitur kamera sebagai alat *monitoring* yang disambungkan ke gawai. Namun kekurangan dari penelitian ini sistem logika *fuzzy* perlu variabel tambahan yang cukup untuk mengembangkan aturan *fuzzy* yang akurat. Pengumpulan dan pelabelan data yang banyak dan kualitas dapat memakan waktu dan biaya penelitian.
2. Sistem deteksi *blind spot* menggunakan logika *fuzzy* mampu memberikan hasil jarak objek dengan rata-rata error sebesar 0,001 % pada seluruh kategori input masukan *fuzzy*. Selanjutnya, pengujian logika *fuzzy* dilakukan dengan membandingkan hasil fuzzifikasi dan defuzzifikasi pada alat dengan hasil fuzzifikasi dan defuzzifikasi pada software MATLAB. Hasil pengujian logika *fuzzy* pada prediksi kondisi didapatkan besaran akurasi sebesar 100%. Pada pengujian kesesuaian notifikasi didapatkan hasil keseluruhan pengujian notifikasi sebesar 100% dari berbagai pengujian yang dilakukan, maka alat dapat diimplementasikan sepenuhnya pada kendaraan bus serta alat dapat digunakan sebagai fitur keselamatan kendaraan dan membuka peluang untuk melakukan pengembangan lebih lanjut di bidang keselamatan transportasi jalan.

V.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian pada sistem pendeteksi objek pada area *blind spot*, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Sistem dikembangkan dengan pemilihan komponen yang tahan terhadap air dan cuaca buruk banjir.
2. Sistem dikembangkan dengan penggunaan *machine learning* untuk membagi kategori jenis objek yang akan dideteksi sehingga hasil kategori logika *fuzzy* dapat diakses dari perangkat gawai pengemudi.
3. Jangkauan area dan sudut pembacaan sensor dapat dikembangkan lebih besar dengan menggunakan sensor jenis HY-SR04 dan JSN-04T.
4. Komponen *input* dapat ditambahkan pada penelitian selanjutnya dengan menambahkan motor servo dan LIDAR agar pembacaan *input* lebih bervariasi.
5. Pada kategori jarak ditambahkan secara detail deteksi objek pada alat *blind spot* dengan menambahkan variabel input sangat dekat, agak dekat, agak jauh, sangat jauh serta variabel output sangat berbahaya, agak berbahaya, agak aman dan sangat aman.
6. Pada input objek kamera perlu ditambahkan mikrokontroler ESP32 Devkit V1 agar tidak terjadi delay saat monitoring di sisi belakang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anantama, *et al.* (2020) Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno, *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1(1), p. 29. doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
- Angko, N.(2022) Pengembangan Bahan Ajar dengan Model ADDIE, pp. 1–15. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v1n1.p1-15>
- Ariawan, K. U. (2020) Pengisi Daya Baterai Telepon Seluler Portabel Berbasis Panel Surya, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17(1), p. 23. doi: 10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22818.
- Azhar, Rianto. (2020) *Sejarah Penciptaan PCB, Komponen Vital Elektronik*. <https://www.riau1.com/berita/internasional/1601631944-sejarah-penciptaan-pcb-komponen-vital-elektronik>.
- Darmawan, I. A. (2020) Faktor - Faktor Kegagalan Pemasangan Komponen Chip Pada Papan PCB Menggunakan Mesin Chip Mounter, *jurnal Untirta*, 3(1), pp. 397–403.
- Davvaz, B., Mukhlash, I. and Soleha, S. (2021) Himpunan Fuzzy dan Rough Sets', *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 18(1), p. 79. doi: 10.12962/limits.v18i1.7705.
- Erlangga, Y. (2023) *Liquid Crystal Display (LCD) 16X2*. Available at: <https://yoskin.wordpress.com/arduino/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2/>.
- Fatmawati, K., Sabna, E. and Irawan, Y. (2020) Design of a Smart Trash Can Using an Arduino Microcontroller-Based Proximity Sensor, *Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), pp. 124–134.
- Fauza, N. (2021) Rancang Bangun Prototipe Detektor Hujan Sederhana Berbasis Raindrop Sensor Menggunakan Buzzer Dan Led, *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(3), pp. 163–168. doi: 10.33369/jkf.4.3.163-168.
- Hadi, Winoto, H. R. (2022) Dalam Rangka Menekan Angka Kecelakaan Lalu Lintas Bagi Guru Dan Siswa Smp Negeri 1 Karang Bahagia , Desa Karang Bahagia, Kecamatan Karangbahagia. Vol.3, p.146-153. <https://doi.org/10.24967/psn>
- Hooda, D.Y, and Raich, V. (2017) *Fuzzy Logic Models and Fuzzy Control An Introduction, Alpha Science International Ltd*. <https://doi.org/10.1201/9781420039818.ch2>

- Ibnu Adib Adika, Djarot Suradji and Mokhammad Rifqi Tsani.(2020) Sistem Peringatan Durasi Mengemudi Berbasis *Internet of Things* Guna Meningkatkan Keselamatan Berlalu Lintas, *Jurnal Transportasi*, 20(3), pp. 191–200.
- Johra, F. T, and Shuvo, M. (2021) *Detection of breast cancer from histopathology image and classifying benign and malignant state using fuzzy logic*, 2016 3rd International Conference on Electrical Engineering and Information and Communication Technology,. doi: 10.1109/CEEICT.2016.7873137.
- Joko,Christian,. (2013) Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu), *Jurnal Ticom*, 2(1), pp. 58–64.<https://doi.org?10.53513/jsk.v3i2.2036>
- Kutaibah,N.S. (2023) Strategi Peningkatan Mutu dalam Penggunaan Transportasi Darat, 1(3), pp. 153–159.
- Maulana, D., Raka A. I, and Elba Duta Nugraha, I. P. (2022) Sistem Monitor Budi Daya Sarang Burung Walet Berbasis Esp32-Cam Dilengkapi Aplikasi Telegram,*JurnalSPEKTRUM*,9(1),p.143.doi: 10.24843/spektrum.2022.v09.i01.p17
- Muhammad Hafid.,*et al.* (2024) Rancang Bangun Alat Pendeteksi Objek UntukTitik Buta Pada Bus Besar Reguler, 11(1), p. 319.
- Mulyanto, Y., Hamdani, F. and Hasmawati. (2020) Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Omg Berbasis Web Di Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa, *Jurnal Informatika, Teknologi dan Sains*, 2(1), pp. 69–77. doi: 10.51401/jinteks.v2i1.560.
- Peraturan Menteri No.26 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Tidak Dalam Trayek. Jakarta
- Prabowo, R. R. *et al.* (2020) Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Internet Of Things (Iot)', *Jurnal Digit*, 10(2), p. 185. doi: 10.51920/jd.v10i2.169.
- Pramuji, T. *et al.* (2023) Rancang Bangun CNC (Computer Numerical Control) Untuk Pembuatan PCB Berbasis Arduino, *Orbith*, 19(1), pp. 43–49.
- Prastyo, E. A.,. (2020) *Memfaatkan Nilai ADC pada ESP32 untuk Kontrol LED*. <https://www.arduinoindonesia.id/2019/07/memanfaatkan-nilai-adc-pada-esp32-untuk.html>.

- Puspasari dkk., (2019) 'Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian', *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 15(2), p. 36. doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- Radityasani, M.F. (2021) *Mengenal Beragam Model Bus Besar AKAP di Indonesia*. t:<https://otomotif.kompas.com/read/2021/05/29/132200915/mengenal-beragam-model-bus-besar-akap-di-indonesia>.
- Rahmawati, Y., Simanjuntak, I. U. V. and Simorangkir, R. B. (2022) 'Rancang Bangun Purwarupa Sistem Peringatan Pengendara Pelanggar Zebra Cross Berbasis Mikrokontroler ESP-32 CAM', *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*,4(2), pp. 189–195. doi: 10.37905/jjee.v4i2.14499.
- Rindengan,A.*et al.*(2019) *Sistem Fuzzy, Sistem Fuzzy*.Bandung:CV.Patra Media Grafindo
- Rohgib,M.A.(2019)*ProgramLEDRGB*.
<https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-led-rgb/>.
- Rusydi, M. I. *et al.* (2022) Faktor Penyebab dan Upaya Mengatasi Area Titik Buta pada Truk, *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 8(3), p. 270. doi: 10.54324/j.mtl.v8i3.505.
- Salman, A. G. (2010) Pemodelan Sistem Fuzzy dengan Menggunakan Matlab, *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 1(2), p. 276. doi: 10.21512/comtech.v1i2.2349.
- Savitri, C. E. and Paramytha, N. (2022) Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroler Esp32, *Jurnal Ampere*, 7(2), p. 135. doi: 10.31851/ampere.v7i2.9199.
- Setiawan, A., Yanto, B. and Yasdomi, K. (2018) *Logika Fuzzy Dengan Matlab, Jayapangus Press*.
- Sudrajat (2008) *Dasar-Dasar Fuzzy Logic, Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran Bandung*.
https://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/07/dasar_dasar_fuzzy_logic.pdf.
- Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas Angkutan Jalan.
Jakarta
- Vicky, M. (2020) 'Object Detection Syestem in Blind Spot Dump Truck Area Using Fuzzy Logic with Sugeno Method.2021 9th International Conference on Cyber

and IT Service Management (CITSM).
<https://doi.org/10.1109/citsm52892.2021.9588823>

Wahyu Sibarani (2023) *Kenali Jenis-jenis Bus Berdasarkan Ukuran, Jangan Salah Pilih Biar Perjalanan Nyaman*. <https://www.inews.id/otomotif/niaga/kenali-jenis-jenis-bus-berdasarkan-ukuran-jangan-salah-pilih-biar-perjalanan-nyaman>.

Widaningsih, S. (2017) 'Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur', *Infoman's*, 11(1), pp. 51–65. doi: 10.33481/infomans.v11i1.21.

Yan, I. (2018) 'Rancang Bangun Alat Penyortiran Barang Otomatis Berbasis Arduino Pada Pt Wahana Prestasi Logistik Semarang', *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 11(1), pp. 38–44. doi: 10.51903/elkom.v11i1.114.