

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari proses pembuatan dan pengujian " Rancang Bangun Alat Ukur Sudut Pergi Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MPU-9250 " dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan alat ukur sudut pergi kendaraan dilakukan menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Proses perancangan diawali dengan identifikasi potensi permasalahan, dilanjutkan dengan pengumpulan data, pembuatan rancangan desain, dan uji coba alat. Pada tahap desain, alat ini dirancang dengan memanfaatkan 1 sensor sebagai masukan, yaitu sensor MPU-9250 untuk mengukur sudut pergi pada kendaraan. Data yang diperoleh dari sensor tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32 yang telah diprogram. Mikrokontroler akan menampilkan hasil pengukuran melalui LCD I2C, Hasil akhir pengukuran juga dapat dicetak melalui printer thermal sebagai keluaran.
2. Pengujian uji coba alat dari perbandingan hasil pengukuran alat dan manual yang dilakukan menggunakan 30 unit kendaraan yang sedang melaksanakan uji berkala di UPUBKB Ujung Menteng. Alat mencatat tingkat akurasi rata – rata sebesar 96,4% serta menunjukkan efisiensi waktu pengukuran yang lebih cepat dengan rata - rata 47 detik dan dilakukan menggunakan 15 sampel kendaraan di Laboratorium kampus 2 PKTJ Alat mencatat tingkat akurasi rata – rata sebesar 98,3% serta menunjukkan efisiensi waktu pengukuran yang lebih cepat dengan rata - rata 83 detik .
3. Berdasarkan ketentuan dalam regulasi KP.1945/AJ502/DRJD/2019, batas toleransi kesalahan pengukuran alat ukur sudut pergi adalah sebesar $\pm 10\%$. Alat yang dirancang memiliki tingkat keerroran 98 % yang masih di bawah batas toleransi tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa alat mampu memberikan hasil pengukuran yang akurat.

V.2 Saran

Setelah penelitian Rancang Bangun Alat Ukur Sudut Pergi Kendaraan Menggunakan Sensor MPU-9250 dilakukan, terdapat beberapa saran untuk ditambahkan sebagai berikut:

1. Pengembangan Alat
 - a. Penelitian selanjutnya disarankan agar penempatan LCD I2C berada di bagian belakang kotak alat, sehingga hasil pengukuran dapat diamati secara langsung untuk memastikan apakah hasil sudut telah mencapai kondisi stabil.
 - b. Penelitian selanjutnya disarankan agar desain alat dimodifikasi dengan membuat bagian depan kotak alat lebih mengerucut. Tujuan dari perubahan desain ini adalah untuk meminimalkan jarak antara laser dan komponen bagian bawah kendaraan di sisi paling belakang, sehingga dapat meningkatkan akurasi hasil pengukuran sudut pergi.
 - c. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan print thermal wireless agar proses pencetakan hasil pengukuran dapat dilakukan dimanapun tanpa menggunakan kabel power adaptor dan stop kontak sebagai penghubung daya.

2. Bagi Pengujian

Penggunaan alat ukur sudut pergi berbasis mikrokontroler dalam pengujian kendaraan bermotor dapat menjadi solusi nyata terhadap kekurangan metode manual yang masih sering digunakan. Alat ini mampu meningkatkan efisiensi waktu serta akurasi hasil pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Chamim, A. N. N. (2010). Penggunaan Microcontoller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM. *Informatika*, 4(1), 430–439.
- Dahl, N. (2023). *Arduino Laser Module: Connecting KY-008 to Arduino*. 2023. <https://www.build-electronic-circuits.com/arduino-laser-module-ky-008/>
- Ewald, W. (2021). *MPU9250 – 9-Axis Sensor Module – Part 2*. 2021. <https://wolles-elektronikkiste.de/en/mpu9250-9-axis-sensor-module-part-2>
- Fezari, M., & Al Dahoud, A. (2018). *Integrated Development Environment "IDE" For Arduino*.
- Fitriani, D. (2024). *Kertas kerja wajib rancang bangun alat ukur spelling roda kemudi menggunakan sensor mpu-9250*.
- Hidayat, A. S. (2020). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi kelembaban tanah dan Penyiram Otomatis Berbasis Arduino Uno*. 2020. https://www.researchgate.net/publication/350969750_Rancang_Bangun_Alatt_Pendeteksi_kelembaban_tanah_dan_Penyiram_Otomatis_Berbasis_Arduino_Uno
- Iman, K. (2016). *LCD dengan I2C Module untuk Arduino*. 2016. <https://khoiruliman.wordpress.com/2016/06/07/lcd-dengan-i2c-module-untuk-arduino/>
- Jining. (2023). *Sudut Keberangkatan Kendaraan*. <https://id.ml-vehicle.com/info/vehicle-departure-angle-83105835.html>
- Lesmana, T., & Silalahi, M. (2022). Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT Ari. *Comasie*, 06(1), 21–30.
- Natsir, M., Rendra, D. B., & Anggara, A. D. Y. (2019). Implementasi IOT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas di Universitas Serang Raya. *Jurnal PROSISKO (Pengembangan Riset dan Observasi Rekayasa Sistem Komputer)*, 6(1), 69–72.
- 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>
- Paul Macheso. (2022). *16X2 I2C LCD Display*. 2022. https://www.researchgate.net/figure/C-LCD-Display_fig2_362733776
- Radityasani, M. fathan. (2021). *Kendala yang Dihadapi Bus Tingkat Saat Lewati*

Sitinjau

Lauik.

Kompas.com.

<https://otomotif.kompas.com/read/2021/05/22/112200015/kendala-yang-dihadapi-bus-tingkat-saat-lewati-sitinjau-lauik>

- Rivai, A. R., & Wardijono, B. A. (2021). Purwarupa Sistem Kendali Kemudi Kendaraan Roda Empat menggunakan Girooskop pada Realitas Virtual Berbasis Mikrokontroler ESP-WROOM-32. *Engineering, Mathematics and Computer Science (EMACS) Journal*, 3(3), 127–136. <https://doi.org/10.21512/emacsjournal.v3i3.7705>
- Roslan, A., Mohd Nasir, T., & Ojo, K. (2008). Stress analysis of heavy duty truck chassis as a preliminary data for its fatigue life prediction using FEM. *Jurnal Mekanikal*, 6(2), 76–85.
- Ry, A. A. (2024). Klaim Tertanggung Apabila Terjadi Risiko Kecelakaan Dalam Perjanjian Asuransi Kendaraan Bermotor Pada Pt. Asuransi Tokio Marine Indonesia. *Jurnal Ilmiah Metadata*, 6(1), 177–189.
- Saputro, T. T. (2019). *Menggunakan Pin GPIO Pada ESP32*. 2019. <https://embeddednesia.com/v1/menggunakan-pin-gpio-pada-esp32/>
- Siregar, H., & Sari, N. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Simpan Pinjam Uang Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Asahan Berbasis Web. *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI*, 2(1), 53–59. <https://doi.org/10.36294/jurti.v2i1.409>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Surahmat, A. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Penjualan Pada Percetakan Cubic Art. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 81–86. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6064>
- Pamungkas,(2018). *Pemisahan Letak Sampah Logam Dan Non Logam Pa-*
- Wirapradhana, P., & Rahyaka, I. (2023). *Analisis Dampak Penambahan Panjang Rear Overhang Terhadap Blind Spot Pada Kendaraan*.