

## **BAB V PENUTUP**

### **V.1. Kesimpulan**

Setelah melalui berbagai tahapan mulai dari perancangan alat, perkaitan komponen, pemrograman, hingga pada tahap simulasi dan pengujian rancang bangun alat pembatas kecepatan berbasis mikrokontroler didapati beberapa kesimpulan berikut:

1. Alat pembatas kecepatan kendaraan berbasis mikrokontroler telah berhasil dibuat dengan mengintegrasikan Sensor Beitian BN-220 sebagai pendeteksi kecepatan dan Sensor MPU 9250 sebagai pendeteksi sudut kemiringan. Perangkat ini dirancang untuk memberikan peringatan visual pada LCD, peringatan suara melalui *buzzer*, dan pengereman otomatis melalui *exhaust brake*. Aktivasi *output* tersebut bergantung pada kombinasi deteksi kecepatan dari berhenti hingga kecepatan 20 km/jam dan kemiringan kurang dari 10% (kondisi kendaraan menurun). Setelah penempatan dan pemasangan kabel daya pada *Power Outlet 24V*, alat akan menyala yang ditandai dengan aktifnya layar LCD dan tampilan indikator awal.
2. Kinerja Alat Pembatas Kecepatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler:
  - Akurasi Pembacaan Kecepatan: Modul GPS Beitian BN-220 menunjukkan kinerja yang baik dalam pembacaan kecepatan. Hasil uji akurasi menunjukkan rata-rata persentase penyimpangan sebesar 3.18% jika dibandingkan dengan kecepatan *speedometer* kendaraan yang sudah terkalibrasi.
  - Akurasi Pembacaan Kemiringan: Sensor MPU9250 juga menunjukkan kinerja yang baik dalam mendeteksi kemiringan. Hasil kalibrasi dengan *inclinometer* digital mencatat rata-rata persentase penyimpangan sebesar 3.41%.
  - Fungsionalitas Mode Jalan: Pengujian fungsi mode jalan yang dilakukan pada berbagai kondisi kemiringan (hingga  $>-5.71^{\circ}$ ) dan kecepatan (hingga 20 km/jam) menunjukkan bahwa seluruh 19 pengujian berhasil berfungsi sesuai dengan program yang dirancang, mencapai persentase kesesuaian kinerja sistem 100% (OK). Ini

menunjukkan bahwa kontrol alat dalam memberikan peringatan dan intervensi bekerja secara efektif.

## **V.2. Saran**

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, adapun beberapa saran yang dapat diberikan oleh penulis terkait penerapan dan pengembangan rancang bangun alat pembatas kecepatan berbasis mikrokontroler untuk kedepannya. Beberapa saran yang dapat diberikan penulis antara lain sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat pembatas kecepatan berbasis mikrokontroler dapat dijadikan suatu kontrol terhadap perilaku pengemudi kendaraan, terlebih pada perusahaan angkutan yang memiliki armada dalam jumlah besar dan dalam operasionalnya banyak melewati jalan-jalan yang berpotensi untuk pengemudi dapat memacu kendaraannya dengan kecepatan tinggi seperti pada jalan tol dan jalan nasional.
2. Pengambilan *input power* dari *Power Outlet 24V* kendaraan hanya untuk keperluan pengujian. Untuk penerapan di kondisi sebenarnya rangkaian alat dapat disambungkan langsung dengan kabel ke jalur kontak *on* pada kendaraan agar tidak mudah diakses oleh pengemudi.
3. Untuk kinerja yang lebih baik dalam menangkap sinyal, dapat dilakukan penambahan antena *eksternal* atau penempatan pada luar kabin kendaraan pada modul GPS pembaca kecepatan.
4. Pada saat pengujian mode jalan ditambahkan pengujian voltase.
5. Untuk kinerja GPS sebagai pembaca kecepatan yang lebih baik, dapat dilakukan kalibrasi menggunakan alat atau *speedometer* kendaraan yang sejenis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Digiware. 2024. *Digiware*. <https://digiwarestore.com/id>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Dwipo P, A., Rahmana, I. D., Putra, I. K. D., & Setiawan, A. 2019. *Kemudi Rem dan Suspensi Exhaust Brake & Air Servo Brake System*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Elmech. 2024. *Mengenal Arduino Mega 2560*. <https://elmechtechnology.com/blog/mengenal-arduino-mega-2560>
- Endra, Y. R., Cucus, A., Affandi, F. N., & Syahputra, M. B. 2019. *Audit Teknologi Informasi Pada Pt XYZ Menggunakan Framework Committee Of Sponsoring Organizations Of The Treadway Commission (COSO)*. Jurnal Sistem Informasi dan Telematika, 10(1).
- Fritzing. 2024. *Fritzing* . <https://fritzing.org/>
- Gerai Teknologi. 2021. *Cara Kerja Exhaust Brake pada Kendaraan (Rem Gas Buang)*. Geraiteknologi.com. <https://www.geraiteknologi.com/2021/09/cara-kerja-exhaust-brake.html>
- Godiva, P., Subagyo, U., Asdhi, J., & Afilliasi, P. 2021. *Perencanaan Geometrik Jalan Lingkar Selatan Kota Batu*. Jurnal Online Skripsi, 2(4), 141–143. <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>
- Gunawan, R., Maulana Yusuf, A., & Nopitasari, L. 2021. *Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android*. Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer, 14(1), 47–58. [http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkompage47](http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/page47)
- Hermawan, R., & Abdurrohman, A. 2020. *Pemanfaatan Teknologi Internet Of Things Pada Alarm Sepeda Motor Menggunakan NodeMcu Lolin V3 dan Media Telegram*. Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika, 5(2), 58. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.453>
- Joom.com. 2024. *MPU 9250* . [www.joom.com](http://www.joom.com)
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga, 021, 1–351.
- Kementerian Perhubungan. 2009. *Undang Undang Nomor 22 Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan*.
- Learning Everest. 2024. *ADDIE Model*. <https://www.learningeverest.com/addie-model-an-all-time-favorite-of-instructional-designers/#content>

- Lestiani, M. E., & Nariendra, P. W. 2020. *Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Keselamatan Mengemudi Angkutan Darat Barang*. Jurnal Manajemen Logistik dan Transportasi, 6(2). <http://korlantas-irsms.info/graph/vehicleTypeData>
- Maharani Augustifa, M., & Kuantan Singingi, I. 2021. *Evaluasi Alinemen Vertikal Pada Jalan Lintas Lubuk Jambi-Teluk Kuantan (Studi Kasus Desa Bukit Pedusunan Sepanjang 500 M) Kabupaten Kuantan Singingi*. Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, dan Komputer, 4(1), 516–522.
- Nazhrullah, G., & Aria Kharisma. 2023. *Relay Proteksi Arus Lebih Berbasis Mikrokontroler Arduino*. PoliGrid, 4(1). <https://doi.org/10.46964/poligrid.v4i1.9>
- Nuriani, Abdurahman, D., Nugroho, A., Sulthan Al Aziz, H., Yosua, A., Solihin Hasibuan, M., Fauziah Adha, F., Firmansyah, R., & Irsyad Noer, F. 2022. *Pengenalan Software Dan Hardware Komputer Kepada Siswa Madrasah Tsanawiyah Raudhatussa'adah*. Abdi Jurnal Publikasi, 1(2). <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/index>
- Prastyo, E. A. 2019. *Arduino Indonesia*. Arduino Mega 2560. <https://www.arduinoindonesia.id/2019/01/arduino-mega-2560.html>
- Prastyo, E. A. 2024. *Arduino Indonesia*. Relay; Arduino Indonesia. <https://www.arduinoindonesia.id/2024/02/mengenal-modul-relay-arduino-cara-kerja-dan-aplikasi-praktis.html>
- Pratama, A., Poningsih, Retno Andani, S., Solikhun, & Wanto, A. 2021. *Penerapan Mikrokontroler Arduino Uno pada Desain Perancangan Sistem Ayunan Bayi Otomatis*. Journal of Informatics Management and Information Technology, 1(3), 108–114. <https://hostjournals.com/>
- Pusiknas Bareskrim Polri. 2024. *Belasan Ribu Kecelakaan Lalu Lintas Terjadi Tiap Bulan*. [pusiknas.polri.go.id](http://pusiknas.polri.go.id)
- Rachma, A. F., Iriani, T., & Handoyo, S. S. 2023. *Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simulasi Mengajar Keterampilan Memberikan Reinforcement*. Jurnal Pendidikan West Science, 01(08), 506–516.
- Rifqi Nuril, M., Siswo, A., Ansori, R., & Dinimaharawati, A. 2021. *Pengembangan Mouse Virtual Menggunakan Sensor IMU MPU-9250 dan ESP32 Menggunakan Algoritma DMP(Digital Motion Processor)*. e-Proceeding of Engineering, 6429.
- Simon Martin, R., & Dewanto, Y. 2023. *Prototipe Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Kamera Berbasis Raspberry*. Jurnal Teknologi Industri, 12(1).
- Soerjanto Tjahjono. 2024. *Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia (Enam) Truk Dan 1 (Satu) Mobil Penumpang Isuzu Elf Di Ruas Jalan Tol Semarang Solo Km 487+600 Ds Mojolegi Kecamatan Teras, Boyolali, Jawa Tengah*.

- Sri, A., & Misbahudin, S. I. 2017. *Faktor Yang Mempengaruhi Keselamatan Berkendara Mobil Diruas Jalan Tol Semarang-Bawen Propinsi Jawa Tengah*. Jurnal Saintek Maritim, XVI(2).
- Suwardoyo, U., Yunus, M., & Tadjjo, S. 2023. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) 2023-Teknik Informatika*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI).
- Tjahjono, S. 2022. *Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Kecelakaan Tunggal Mobil Bus Wisata Ad 1507 Eh Tabrak Samping Bukit Bego, Karang Kulon, Wukirsari, Kec. Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 6 Februari 2022*.