

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, serta pembahasan pada penelitian tentang Rancang Bangun Sistem Keamanan Beban Muatan Pada Kendaraan Angkutan Barang Berbasis *Internet of Things*, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rancang bangun sistem keamanan beban muatan pada kendaraan angkutan barang berbasis IoT dibuat dengan melakukan tahapan proses perancangan meliputi pembuatan desain rangkaian menggunakan *software* Fritzing, pemrograman alat menggunakan Arduino IDE, perakitan perangkat, serta integrasi sistem *Internet of Things* (IoT). Sistem ini menggunakan sensor VL53L0X untuk mendeteksi perubahan jarak, mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengolahan data, serta dilengkapi dengan perangkat pendukung *output* meliputi LED RGB, *buzzer*, LCD, dan *relay*. Sistem juga terintegrasi dengan platform IoT seperti Firebase, MIT App Inventor, dan *Google Sheets* sehingga mampu melakukan monitoring dan penyimpanan data secara *real time*.
2. Cara kerja sistem keamanan beban muatan berbasis IoT telah berjalan sesuai dengan perancangan. Sistem bekerja dengan membaca perubahan jarak antara rangka bawah bak kendaraan dengan gardan, kemudian data diolah untuk menentukan kondisi beban yaitu aman, waspada, dan bahaya atau *overloading*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu:
 - Memberikan informasi kondisi beban secara *real time*
 - Memberikan peringatan melalui indikator visual berupa LED dan LCD serta bunyi berupa *buzzer*
 - Melakukan pengamanan dengan memutus arus kunci kontak menggunakan *relay* saat terjadi *overloading*
 - Menampilkan dan menyimpan data melalui sistem *Internet of Things*

Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi sebesar 98,21%, dengan rata-rata selisih pengukuran sebesar 6,38 kg dan tingkat *error* sebesar 1,76%, sehingga sistem dinilai

mampu bekerja dengan baik sebagai alat bantu dalam meningkatkan keselamatan kendaraan angkutan barang.

V.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem dapat dilakukan dengan menambahkan sensor yang lainnya agar hasil pengukuran beban tidak hanya berdasarkan perubahan jarak.
2. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dalam kondisi kendaraan bergerak.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguji sistem pada berbagai jenis kendaraan angkutan barang dengan spesifikasi yang berbeda untuk mengetahui tingkat keandalan sistem secara lebih luas.
4. Sistem dapat dikembangkan dengan integrasi *Global Positioning System* (GPS) untuk meningkatkan monitoring dan pengawasan lokasi kendaraan secara *real time*.
5. Penempatan sensor masih sensitif terhadap kondisi lingkungan sehingga disarankan untuk dilakukan pengembangan lebih agar lebih stabil dan tahan terhadap gangguan.

DAFTAR PUSTAKA

- Rivaldy, D.A., Sasmito, A. dan Handoyo, T. 2020. *Rancang Bangun Sistem Anti Overloading Pada Kendaraan Barang Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Jarak*. Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety), 7(2), 94–104.
- Ariani, Fitri. 2025. *Pemanfaatan Internet of Things (IoT) dalam Optimalisasi Bisnis Digital*. Jurnal Economina, 4(6), 200–206.
- Yunanto, A.R., Wisaksono, A. dan Anshory, I. 2023. *Prototype Alat Monitoring Mengukur Volume dan Berat Muatan pada Truk Berbasis IoT*. Snestik: Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika, 387–392.
- Badruzzaman, N., Bhakti, H., dan Bachri, O. S. 2024. *Implementasi Sistem Monitoring Suhu Dan Ph Air Kolam Budidaya Ikan Lele Menggunakan Arduino Esp8266 Dan Arduino Ide*. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 12(3S1).
- Damanik, Burhanuddin. 2021. *Rancangan Sistem Informasi Smp Negeri 1 Tuheberua Kabupaten Nias Utara Menggunakan Php Codeigniter*. Jurnal Mahajana Informasi, 6(1), 6–15.
- Pratama, S.C.A., Nurwati, N. dan Ilyanawati, Y.A. 2024. *Upaya Penegakkan Hukum Terhadap Pengendara Angkutan Barang Over Loading Menurut Undang Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan di Wilayah Hukum Polres Bogor*. Karimah Tauhid, 3(8), 9538–9552.
- CNN. 2021. *Mengenal Arti dan Fungsi Berbagai Singkatan di Kunci Kontak Mobil*. CNN Indonesia. Diakses dari <https://www.cnnindonesia.com/otomotif/20211122193632-584-724612/mengenal-arti-dan-fungsi-berbagai-singkatan-di-kunci-kontak-mobil> [Pada 22 November 2021].
- Dadi, D., Supriyati, S., Putri, A. A., dan Pratama, N. H. B. 2023. *Alat Pengaman Kendaraan Bermotor Berbasis Internet of Things*. Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial, 19(3), 231–243.
- Dicapriyo, A., Andreas, E., Firmansyah, F., Nirmala, E., dan Kusyadi, I. 2021. *Analisa dan Perancangan Aplikasi Cuti atau Ijin Karyawan Menggunakan Aplikasi Berbasis Web*. Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi, 4(2),

119.

- Faisal, Dina Tritami. 2025. *Pengaruh Operator Truk Dan Moderasi Stakeholder Terhadap Kegagalan Pelaksanaan Program Pengendalian Muatan Berlebih Di Indonesia*. Bandung: Universitas Logistik dan Bisnis Internasional.
- Dokter Mobil. 2024. *Fungsi Kunci Kontak Mobil*. Dokter Mobil. Diakses dari <https://www.doktermobil.com/fungsi-kunci-kontak-mobil/> [Pada 24 Desember 2024].
- Edriati, S., Husnita, L., Amri, E., Samudra, A. A., dan Kamil, N. 2021. *Penggunaan Mit App Inventor untuk Merancang Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android*. E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 12(4), 652–657.
- Frandika, K., Gunawan, I., Kirana, I.O., Sumarno, S. dan Nasution, Z.M. 2022. *Perancangan Alat Absensi Berbasis Arduino Uno Di Pt. Telkom Akses Pematangsiantar*. Jurnal Device, 11(2), 5–12.
- Gaikindo.or.id. 2025. *Kijang Innova, Grand Max, dan Avanza Mobil Terlaris September 2025*. Gaikindo.or.id. Diakses dari <https://www.gaikindo.or.id/kijang-innova-grand-max-dan-avanza-mobil-terlaris-september-2025/> [Pada 28 Oktober 2025].
- Maulana, Ilham Firman. 2020. *Penerapan Firebase Real time Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android*. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 4(5), 854–863.
- Jasa Raharja. 2025. *Bersama Pemerintah dan Korlantas Polri, Jasa Raharja Siap Sukseskan Program Indonesia Menuju Zero Over Dimension and Over Load*. Jasa Raharja. Diakses dari [https://www.jasaraharja.co.id/id/article/69?search=Bersama Pemerintah dan Korlantas Polri%2C Jasa Raharja Siap Sukseskan Program Indonesia Menuju Zero Over Dimension and Over Load](https://www.jasaraharja.co.id/id/article/69?search=Bersama%20Pemerintah%20dan%20Korlantas%20Polri%20Jasa%20Raharja%20Siap%20Sukseskan%20Program%20Indonesia%20Menuju%20Zero%20Over%20Dimension%20and%20Over%20Load) [Pada 5 Juni 2025].
- Manik, L.J.A. dan Siregar, P. 2024. *Pengaruh Muatan Berlebih (Overloading) Terhadap Umur Rencana Jalan*. Jurnal Dunia Pendidikan, 4(3), 1340-1351.
- Juprianto. 2025. *Diduga Kelebihan Muatan, Mobil Masuk Jurang di Subulussalam*. rri.co.id. Diakses dari <https://rri.co.id/daerah/1911069/diduga-kelebihan-muatan-mobil-masuk-jurang-di-subulussalam> [Pada 19 Oktober 2025].
- Kementerian Perhubungan. 2025. *Menhub Dudy Tegaskan Penanganan Angkutan ODOL Harus Segera Dilaksanakan*. Kementerian Perhubungan. Diakses dari <https://dephub.go.id/post/read/menhub-dudy-tegaskan-penanganan->

- angkutan-odol-harus-segera-dilaksanakan [Pada 27 Juni 2025].
- Khalistia, Natasya Putri. 2024. *Peran Logistik dan Transportasi Dapat Meningkatkan Efisiensi Kemudahan Dalam Pengiriman Barang Di Indonesia*. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 10(24), 245–251.
- Kurnia, R., Firdaus, R., Lufti, L., dan Anshor, M. H. 2019. *Otomatisasi Sensor Load Cell Untuk Mengatasi Overload Kendaraan*. Jurnal Nasional Teknik Elektro, 8(2), 81-88.
- Mardhani, D., Josias, A., Runturambi, S., dan Hanita, D. M. 2020. *Keamanan Dan Pertahanan Dalam Studi Ketahanan Nasional Guna Mewujudkan Sistem Keamanan Nasional Security and Defence in National Resilience Studies To Realize a National Security System*. Jurnal Pertahanan Dan Bela Negara, 10(3), 279–297.
- Asqia, M dan Nabarian, T. 2021. *Pemanfaatan Google Sheets Dan Google Form Untuk Layanan Administrasi Mahasiswa Menggunakan Konsep Electronic Service Quality*. Jurnal teknologi terpadu, 7(1), 15–22.
- Tjhoeng, M., Ardi, H.M. dan Rosdiana, R. 2019. *Penegakan Hukum Terhadap Ahli Waris Yang Tidak Melaporkan Pengangkutan Jenazah Yang Dilakukan Dengan Cara Iring-Iringan Di Kota Balikpapan*. Jurnal Lex Suprema, 1(2), 1–16.
- Muktiono, R. G. 2023. *Rancang Bangun Alat Bantu Pencegah Overloading Berbasis Mikrokontroler*. Tegal: Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
- Nariendra, P. W., dan Juanita, J. 2023. *Implementasi Kebijakan Operasional Truk Overloading Di Provinsi Jambi*. Techno Jurnal Fakultas Teknik, 24(1), 59-64.
- Nirwan, S., dan Hafidz, M. S. 2020. *Rancang Bangun Aplikasi untuk Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik pada Peralatan Elektronik Berbasis PZEM-004T*. Jurnal Teknik Informatika, 12(2), 22–28.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.60 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan Bermotor di Jalan. 2019. Jakarta: Kementerian Perhubungan
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan. Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.74 tahun 2014 tentang Angkutan Jalan. Jakarta
- Ratu, T. N., Rindengan, Y., dan Najooan, X. 2022. *Rancang Bangun Pendataan*

- Tamu Berbasis Android Menggunakan QR Code*. Jurnal Teknik Informatika. 1-10.
- Riyanto, J., dan Wasid, A. 2023. *Perancangan Alat Bantu Parkir Mobil Berbasis Esp32-Cam Dan Sensor Jarak VL53L0X Menggunakan Vlc*. Jurnal Informatika dan Komputasi: Media Bahasan, Analisa dan Aplikasi, 17(1), 1–5.
- Sibuea, S. dan Saftaji, B. 2020. *Perancangan Sistem Monitoring Beban Kendaraan Menggunakan Teknologi Sensor Load Cell*. Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer, 6(2), 144–156.
- Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- tempo.co. 2022. *Truk ODOL Rugikan Negara Rp 43 T Per Tahun, Budi Karya: Jalan Cepat Rusak*. Tempo.co. Diakses dari <https://www.tempo.co/ekonomi/truk-odol-rugikan-negara-rp-43-t-per-tahun-budi-karya-jalan-cepat-rusak-418930> [Pada 8 Maret 2022].
- Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta
- Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 2025. *Zero ODOL 2027, Langkah Strategis Pemerintah Kurangi Kecelakaan dan Kerusakan Jalan*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Diakses dari <https://www.umy.ac.id/zero-odol-2027-langkah-strategis-pemerintah-kurangi-kecelakaan-dan-kerusakan-jalan/> [Pada 16 Oktober 2025].
- Patty, W., Sompie, S.R.U.A., Mamahit, D.J. dan Gohao, L. 2021. *Rancang Bangun Alat Pemikat Ikan Menggunakan LED RGB Berbasis IoT*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 10(3), 221–228.
- Yusuf, M., Supriyono, S. dan Riyanto, S.D. 2023. *Sistem Pengukuran Berat dan Dimensi Paket Otomatis Menggunakan Sensor Loadcell dan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler esp32*. Prosiding Seminar Nasional Wijayakusuma National Conference, 4(1), 128–140.