

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

1. Simulasi tabrakan antara truk box dan kendaraan sedan berhasil dilakukan menggunakan *SolidWorks* dan *ANSYS Explicit Dynamics*. Proses simulasi mulai dari pembuatan model, penentuan material, meshing, hingga analisis hasil dapat berjalan dengan baik.
2. Bentuk perisai kolong terbukti memengaruhi respons struktur saat menerima tumbukan. Model full memiliki kemampuan penyerapan energi terbesar pada seluruh variasi kecepatan, sedangkan model melengkung menunjukkan kinerja yang paling seimbang karena mampu menghasilkan deformasi yang lebih rendah dengan distribusi gaya yang lebih baik pada rentang kecepatan 30–100 km/jam. Sementara itu, model tralis menghasilkan gaya tumbukan yang relatif lebih kecil, tetapi memiliki kemampuan penyerapan energi yang paling rendah serta konsentrasi tegangan yang tinggi pada area sambungan.
3. Kecepatan kendaraan berpengaruh signifikan terhadap besarnya gaya tumbukan, deformasi, dan energi yang diserap struktur. Peningkatan kecepatan menyebabkan energi kinetik bertambah secara nonlinier sehingga beban yang diterima perisai kolong juga meningkat. Berdasarkan hasil yang diperoleh, model melengkung merupakan desain yang paling sesuai untuk kondisi operasional normal, sedangkan model full lebih efektif digunakan pada kondisi tumbukan dengan energi tinggi karena memiliki kemampuan penyerapan energi yang lebih besar.

V.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan model kendaraan yang lebih detail, terutama pada bagian *crumple zone*, struktur rangka depan, dan kabin kendaraan, sehingga perilaku deformasi yang dihasilkan dapat mendekati kondisi sebenarnya.
2. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut pada desain perisai kolong melengkung, khususnya melalui optimasi radius kelengkungan dan

konfigurasi struktur agar tetap stabil saat menerima tumbukan pada kecepatan tinggi.

3. Penggunaan material alternatif seperti baja berkekuatan tinggi, paduan aluminium, atau material komposit dapat dikaji lebih lanjut untuk memperoleh kombinasi yang lebih baik antara kekuatan struktur, kemampuan penyerapan energi, dan pengurangan massa kendaraan.
4. Hasil simulasi numerik sebaiknya divalidasi melalui pengujian eksperimental dan dikembangkan pada berbagai skenario kecelakaan, maupun variasi massa kendaraan penabrak, sehingga diperoleh gambaran kinerja perisai kolong yang lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-bahash, Z. F., Ansari, M. N. M., & Shah, Q. H. (2017). *Design and simulation of a rear underride protection device (RUPD) for heavy vehicles. International Journal of Crashworthiness, 8265*(June), 0–10.
<https://doi.org/10.1080/13588265.2017.1302040>
- Albahash, Z. F., & Ansari, M. N. M. (2016). *A review on rear under-ride protection devices for trucks. 8265*(November).
<https://doi.org/10.1080/13588265.2016.1228135>
- Boggess, B. M., Morr, D. R., Peterman, E. K., & Wiechel, J. F. (2010). *Experimental evaluation of underride analysis techniques and empirical validation of a new analytical technique. 42*, 140–152.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.07.015>
- Dailidonis, D., & Griskevicius, P. (2010). *Crashworthiness Simulations of Side Underrun Protection Devices. 2–5*.
- detikcom. (n.d.). *Mobil Travel Melesat 120 Km/Jam Saat Kecelakaan Maut di Tol Cisumdawu.* <https://www.detik.com/jabar/berita/d-7896672/mobil-travel-melesat-120-km-jam-saat-kecelakaan-maut-di-tol-cisumdawu>
- Gidlewski, M., Jackowski, J., & Posuniak, P. (2022). *Review and Analysis of Technical Designs of Rear Underrun Protective Devices (RUPDs) in Terms of Regulatory Compliance.* <https://doi.org/10.3390/s22072645>
- Ismail, M. I., Kamarudin, K., Zainulabidin, M. H., & Omar, Z. (2024). *Evaluating the Crashworthiness of Truck Rear-End Under-Run Bars: A Finite Element Analysis. Journal of Advanced Research in Applied Mechanics Journal, 124*(1), 71–80.
- Ismail, N. H., Ibrahim, M. N., & Ismail, A. E. (2021). *Dynamic Response Analysis of Frontal Crash on Vehicle Against Lighting Column Using FEM. JOURNAL OF ADVANCED MECHANICAL ENGINEERING APPLICATIONS, 2*(2), 74–81.
doi: <https://doi.org/10.30880/jamea.2021.02.02.008>
- Kosasih, E. (2022). Simulasi Numerik Pengujian Perlengkapan Perisai Kolong Bagian Belakang Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Ilmiah Indonesia, 7*(6).
- Marsono, Januarizik, M. R., Rasyad, M. L., & Ghifari, A. (2023). Pengujian

- Crashworthiness Honeycomb Sandwich Dengan Variasi Jumlah Lapisan Inti Menggunakan Software Ansys. Rekayasa Energi Dan Mekanika*, 03(02), 125–134.
- Mohod, R. P. (2016). Crashing Analysis of Rear under Run Protection Device (RUPD). *International Journal Of Engineering Technologies in Enginerering Research (IJETER)*, 4(6).
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 111 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan, (2015).
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 74 Tahun 2021 Tentang Perlengkapan Keselamatan Kendaraan Bermotor, (2021).
- Ramdhan, F., Faizal, A., & Setiaji, B. (2025). Analisis Tumbukan Fisika pada Tabrakan Mobil Menggunakan Software BeamNG . drive. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 13(01).
- S. Pooudom et al. (2019). *Design and Development of Truck Rear Underrun Protection Device Design and Development of Truck Rear Underrun Protection Device*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/501/1/012017>
- Sukoco, L. P., Tohom, F., & Pranoto, E. (2025). OPTIMALISASI MATERIAL DAN *PROFILE REINFORCEMENT BEAM* GUNA MENINGKATKAN ENERGI SERAP BENTURAN. 16(1), 327–340. <https://doi.org/10.21776/jrm.v16i1.2106>
- Syaaban, M., Badri, Z., & Ismail, A. E. (2023). *Finite Element Analysis of Rear Underrun Protection Device during*. 2, 334–341.
- Thongtip, T. (2021). *Crashworthiness Investigation of Multi-stage Structures Designed for Underrun Protection Devices*. 14(3), 328–337. <https://doi.org/10.14416/j.asep.2020.10.003>
- Yin, M., Cai, Z., Yu, Y., & Zhu, M. (2019). *Impact-sliding wear behaviors of 304SS influenced by different impact kinetic energy and sliding velocity. Tribology International*, June, 106057. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2019.106057>