

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pemetaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Analisis potensi risiko pengangkutan barang berbahaya BBM di elnusa menggunakan metode Hazop mendapatkan hasil 12 potensi risiko yang terdistribusi dari proses *loading*, *travel*, dan *unloading* dalam operasional pengangkutan BBM. Potensi risiko yang telah diukur menghasilkan 9 termasuk risiko rendah dan 3 termasuk risiko sedang.
2. Pemetaan evakuasi dan potensi risiko menggunakan aplikasi Quantum GIS dengan *Journal Risk Management*. Potensi risiko evakuasi tertinggi ditemukan pada rute 2. Hasil *Journal Risk Management* mengidentifikasi rute 2 sebagai jalur dengan paparan risiko tertinggi dibandingkan dua rute lainnya. Potensi risiko berbanding lurus dengan potensi evakuasi.

V.2 Saran

1. Implementasi teknologi monitoring berbasis GPS dapat ditingkatkan agar perusahaan dapat melakukan pengawasan real-time terhadap posisi kendaraan dan potensi deviasi selama perjalanan.
2. Pada proses unloading di rute ke 2 ditemukan tumpahan yang disebabkan karena proses unloading masih dilakukan secara manual, maka dari itu perlu adanya perubahan dalam proses unloading menjadi sistem otomatis.
3. Untuk penelitian lanjutan, dapat dilakukan dengan menggunakan data historikal agar hasil yang didapatkan menjadi lebih valid.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Royyan. (2023). Konsep Manajemen Risiko. *Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi Dan Keuangan Syariah*, 1(3), 130–137.
<https://doi.org/10.59059/jupiekes.v1i3.322>
- Abuzwidah, M., Elawady, A., Ashour, A. G., Yilmaz, A. G., Shanableh, A., & Zeiada, W. (2024). Flood Risk Assessment for Sustainable Transportation Planning and Development under Climate Change: A GIS-Based Comparative Analysis of CMIP6 Scenarios. *Sustainability (Switzerland)*, 16(14).
<https://doi.org/10.3390/su16145939>
- Aditya Persada, A., Venriza, O., & Widrata Bhakti, S. (2022). *Analisis Losses Berdasarkan Faktor Penguapan pada Distribusi Pertamax*. 1(1), 15–19.
- ADR. (2023). *Transportasi Darat Agreement for Transport of Dangerous Goods by Road (ADR)* (1st ed.). United Nations Publications.
- Alijoyo, A., Wijaya, B., & Jacob, I. (2021). A Hazard and Operability Studies Studi. *Center for Risk Management & Sustainability*, 1–20.
- Amilda. (2023). *PROFIL RISIKO*. 11(1), 1–14.
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Arkell, M. (National T. C. (2023). *Vehicles for dangerous goods transport* (Issue August).
- ASP. (2020). *IATA Dangerous Goods Regulations Updated*. 62(3), 20–20.
<https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=1&sid=1ad013bd-a330-44f4-b841-a4d6d019489d%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHNNoaWImc2l0ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3D#db=bth&AN=121780813>
- Aulawi, H., Kurniawan, W. A., & Sopian, S. (2022). Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Dodol Menggunakan Metode FTA, FMEA dan AHP. *Jurnal Kalibrasi*, 20(2), 102–112. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.20-2.1154>
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). Manajemen risiko SNI IEC/ISO 31010:2016. *Manajemen Risiko*, 1–187.

- <https://repository.crmsindonesia.org/bitstream/123456789>
- Bilaşco, Ştefan, & Man, T. C. (2024). GIS-Based Spatial Analysis Model for Assessing Impact and Cumulative Risk in Road Traffic Accidents via Analytic Hierarchy Process (AHP)—Case Study: Romania. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/app14062643>
- Budny, A., & Rokicki, T. (2021). Road transport of dangerous goods in Poland. *Ekonomika i Organizacja Logistyki*, 6(3), 13–21. <https://doi.org/10.22630/eiol.2021.6.3.18>
- Cantika, N. A., Fathimahhayati, L. D., Pawitra, T. A., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., Mulawarman, U., Korespondensi, P., & Risiko, M. (2022). *Penilaian Risiko K3 Pada Pengaliran Bbm Ke Tangki*. 8(1), 68–74.
- CNBC. (2024). *Truk Tangki BBM Meledak dan Terbakar, 147 Orang Tewas*. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20241017045913-4-580360/truk-tangki-bbm-meledak-dan-terbakar-147-orang-tewas>
- Dawarwi, H. (2022). *MANAJEMEN RESIKO Edisi 2*. https://books.google.co.id/books?id=Nz1IEAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Direktorat Jendral Bina Marga PUPR. (2024). Pedoman Audit Keselamatan Jalan. *Proyek Teknik Sipil*, 2(1), 20–24. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/potensi>
- Direktur Jendral Perhubungan Darat. (2004). *Penyelenggaraan Pengangkutan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Jalan*.
- ERG. (2024). Emergency response guidebook. *First Responders Handbook*, 227–245. <https://doi.org/10.1201/b22284-14>
- Fornalchyk, Y., Afonin, M., Postransky, T., & Boikiv, M. (2021). Risk assessment during the transportation of dangerous goods considering the functional state of the driver. *Transport Problems*, 16(1), 139–152. <https://doi.org/10.21307/tp-2021-012>
- Fuentes-Bargues, J. L., González-Cruz, M. C., González-Gaya, C., & Baixauli-Pérez, M. P. (2017). Risk analysis of a fuel storage terminal using HAZOP and FTA. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph14070705>
- Gangadhari, R. K., Murty, S., & Khanzode, V. (2021). Analysis of accidents involving petroleum tankers and their consequences in India. *Process Safety Progress*,

- 40(1). <https://doi.org/10.1002/prs.12154>
- Guo, J., & Luo, C. (2022). Risk assessment of hazardous materials transportation: A review of research progress in the last thirty years. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 9(4), 571–590. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2022.01.004>
- Health and Safety Authority. (2021). Carriage of Dangerous Goods By Road. *Health and Safety Authority* /, 68. www.cronersolutions.co.uk
- Hisam, F. N. S. A., Halim, M. B. A., Naharudin, N., & Hashim, N. (2022). GIS Analysis on Road Accident and Road Safety: A Case Study of Road Geometry in Kajang, Selangor. *International Journal of Geoinformatics*, 18(4), 45–50. <https://doi.org/10.52939/ijg.v18i4.2257>
- Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2020). Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Dan Perbaikan Keselamatan Kerja Di Pt Shell Indonesia. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1), 15–22. <https://doi.org/10.33373/profis.v8i1.2521>
- Kanj, H., Kulaglic, A., Aly, W. H. F., Al-Tarawneh, M. A. B., Safi, K., Kanj, S., & Flaus, J. M. (2025). Agent-based risk analysis model for road transportation of dangerous goods. *Results in Engineering*, 25(October 2024), 103944. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.103944>
- Lazuardi, M. R., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen Assembly Listrik. *Journal of Applied Management Research*, 2(1), 11–20. <https://doi.org/10.36441/jamr.v2i1.811>
- Liu, L., Wu, Q., Li, S., Li, Y., & Fan, T. (2021). Risk assessment of hazmat road transportation considering environmental risk under time-varying conditions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph18189780>
- Matlhare, M. (2024). Transportation of Dangerous Goods. In *Handbook of Petrochemicals and Processes* (Issue August). <https://doi.org/10.4324/9780429447341-74>
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.60 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan Bermotor di Jalan. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No.60 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan*

- Barang Dengan Kendaraan Bermotor Di Jalan*, 116.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2021). *BERITA NEGARA*. 1068.
- Muliawati, A. (2022). *Truk Pertamina Terserempet di Jakbar, Tangki Bocor hingga BBM Tumpah*. DetikNews. <https://news.detik.com/berita/d-6084550/truk-pertamina-terserempet-di-jakbar-tangki-bocor-hingga-bbm-tumpah>
- Mustofa, I., Raharjo, S. T., Yusano, M., & Arifin, A. (2024). *Risk Journey Management Strategy for Route Hazard Mapping of Tank Trucks in Fuel Distribution in the Central Java Region*. 6(4), 162–175.
- Nurfitri, Wimmy Hartawan, & Maulana, A. (2022). Perancangan Sistem Pemetaan Wilayah Calon Pelanggan Dengan Menggunakan Qgis Pada Pt. Indonesia Comnets Plus (Icon+) Sbu Bengkulu. *Jurnal Informatika*, 1(2), 1–12. <https://doi.org/10.57094/ji.v1i2.357>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). PP No. 74 Tahun 2001: Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. *Pengelolaan Bahan Berbahaya Dan Beracun*, 1, 1–5. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjWxrKeif7eAhVYfysKHcHWAOWQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ojk.go.id%2Fid%2Fkanal%2Fpasar-modal%2Fregulasi%2Fundang-undang%2FDocuments%2FPages%2Fundang-undang-nomo>
- Presiden Republik Indonesia. (2003). Presiden Republik Indonesia Peraturan Presiden Republik Indonesia. *Demographic Research*, 4–7.
- Pustiulha, S., Samchuk, V., Holovachuk, I., Prydiuk, V., & Klak, Y. (2024). Methodology for Selecting Optimal Routes for the Transportation of Dangerous Goods in Conditions of Risk Uncertainty. *Transport and Telecommunication*, 25(2), 150–160. <https://doi.org/10.2478/ttj-2024-0011>
- Rizaldy, W., & Lesmini, L. (2024). Defensive Driving bagi Awak Angkutan Barang Berbahaya untuk Peningkatan Keselamatan Transportasi Jalan. *ADMA : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 423–432. <https://doi.org/10.30812/adma.v4i2.3265>
- Saputra, B. R., & Widodo, I. D. (2023). Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT. ABC. *JMPM (Jurnal Material Dan Proses Manufaktur)*, 7(2), 128–139. <https://doi.org/10.18196/jmpm.v7i2.19405>

- Sebrina Afrianti, T., Adli Ananda, H., & Andalas, U. (2025). Analisis Implementasi Prosedur Keselamatan Distribusi BBM: Studi Kasus PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Jambi. *National Journal of Occupational Health and Safety*, 5, 1–25. <https://doi.org/10.59230/njohs.v5i2.1049>
- Soimun, A., Rupaka, A. P. G., Sinuligga, T., Dewi, P. A. G. K., & Rahayu, A. M. C. (2022). Socialization of Dangerous Goods to High School Students. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Semangat Nyata Untuk Mengabdi (JKPM Senyum)*, 2(2 SE-), 61–68. <https://jurnal.poltradabali.ac.id/jkpmseenyum/article/view/72>
- Stolecka-Antczak, K. (2020). Hazards of the Road Transportation of Hazardous Materials. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, 2, 237–246. <https://doi.org/10.2478/czoto-2020-0029>
- Stolecka, K. (2020). Hazards of the Road Transportation of Hazardous Materials. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, 2(1), 237–246. <https://doi.org/10.2478/czoto-2020-0029>
- Sukma, A. J., & Cahyono, R. B. (2017). *Analisis risiko potensi bahaya kebakaran dan ledakan beserta dampaknya pada pekerja dan masyarakat di PT . Pertamina – Terminal BBM Rewulu*.
- Vagiokas, N., & Zacharias, C. (2021). Tool for Analyzing the Risks in Dangerous Goods Transportation. *OALib*, 08(05), 1–22. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107373>
- Wagiman, M. A., & Yuamita, F. (2022). Analisis Tingkat Risiko Bahaya Kerja Menggunakan Metode Hazop (Hazard And Operability) Pada PT Madubaru PG/PS Madukismo. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(4), 277–285. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1iiv.34>
- Wang, H., & Liang, Q. (2020). Risk Analysis and Route Optimization of Dangerous Goods Transportation Based on the Empirical Path Set. *Journal of Advanced Transportation*, 2020(Mcm). <https://doi.org/10.1155/2020/8838692>
- Wissing, V. (2023). *Promulgation of the Ordinance on the Transport of Dangerous Goods by Road, Rail and Inland Waterways (Recast) Of 18 August 2023 (Federal Law Gazette 2023 I no. 227)*. 13(1), 104–116.
- Yang, Y., Zhong, M., & Qi, H. (2022). Research on Emergency Response System of Dangerous Goods Transportation Vehicles. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 10(3),

71–77. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-X-3-W2-2022-71-2022>

Yulianto, B., & Tejamaya, M. (2022). Analisa Tingkat Risiko Terjadinya Kebakaran dan Ledakan pada Kegiatan Unloading Bahan Bakar Minyak dari Mobil Tangki di SPBU. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11, 366–379. <https://doi.org/10.33221/jikm.v11i04.2016>