



ANALISIS EFEKTIVITAS PENGAWASAN BONGKAR MUAT DI KM LINTAS BAHARI 18

Oleh

**Delpiero Franklin Ratumasa¹, Dwi Haryanto², Agus Sulistiono³, I Komang Hedi
Pramana Adiputra⁴, Carles Y. A. Nalle⁵**

Politeknik Pelayaran Sorong¹²³⁴⁵

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas pengawasan bongkar muat di KM Lintas Bahari 18 serta mengidentifikasi kendala operasional yang memengaruhi keselamatan dan kelancaran proses bongkar muat. Metode yang digunakan yaitu kualitatif deskriptif melalui wawancara, observasi langsung, dan dokumentasi terhadap perwira jaga, kru deck, dan tenaga bongkar muat pelabuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengawasan telah mengikuti prosedur dasar, namun efektivitasnya masih dipengaruhi keterbatasan alat bantu, kerusakan peralatan, ketidaksesuaian muatan, serta kurangnya ketelitian dalam pemeriksaan dokumen. Faktor manusia, termasuk pengalaman kru, beban kerja, dan konsistensi penerapan SOP juga berpengaruh signifikan. Optimalisasi pengawasan dapat dilakukan melalui peningkatan koordinasi, pemeriksaan dokumen yang lebih teliti, pemeliharaan alat secara berkala, serta pelatihan rutin bagi kru. Upaya tersebut diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi risiko kerusakan muatan maupun kecelakaan kerja.

Kata kunci : Bongkar Muat, Pengawasan, Analisis, Kapal

1. PENDAHULUAN

Angkutan laut memegang peranan strategis dalam sistem transportasi nasional, menjadi tulang punggung distribusi barang dan jasa di Indonesia. Pelabuhan, sebagai simpul utama jaringan transportasi laut, tidak hanya memfasilitasi arus perdagangan domestik dan internasional, tetapi juga berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, sektor industri, pariwisata, dan kesejahteraan masyarakat. Angkutan laut sangat vital bagi Indonesia sebagai negara kepulauan, menjadi penghubung utama antar pulau dan

mendukung distribusi barang, jasa, serta mobilitas penduduk (Chesnokova, 2020; Nofandi et al., 2023; Siswanto et al., 2025; Verhaeghe et al., 2021). Pelabuhan berfungsi sebagai simpul utama jaringan transportasi laut yang memfasilitasi arus perdagangan domestik dan internasional, serta berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat (Ayhan, 2023; K. P. S. S. Hadiningrat et al., 2024; K. S. S. Hadiningrat et al., 2024; Pasaribu et al., 2024; Siswanto et al., 2025).

Keunggulan angkutan laut dibandingkan moda transportasi lain terletak pada kapasitas muatan yang besar, efisiensi biaya, dan kemampuan mengangkut barang dalam jumlah besar sekaligus. Kapal kontainer terbesar mampu membawa puluhan ribu TEU sehingga menjadi moda paling efisien untuk pengiriman massal (Neumann, 2021; Nykonchuk et al., 2022; Stopka & Kampf, 2018). Efisiensi biaya pengangkutan juga menjadi nilai tambah karena biaya per unit barang lebih rendah dibandingkan moda darat atau udara, terutama untuk volume besar dan jarak jauh (Bernacki & Lis, 2021; Mantoro & Victoria, 2020; Neumann, 2021; Nykonchuk et al., 2022; Stopka & Kampf, 2018; Triantoro, 2020).

Dalam operasional pelayaran, kegiatan bongkar muat kapal merupakan faktor penentu produktivitas dan kelancaran pelayaran. Proses ini membutuhkan koordinasi yang baik antara kru kapal, perwira jaga, dan tenaga bongkar muat pelabuhan. Pengawasan yang efektif menjadi sangat penting untuk menghindari kerusakan muatan dan potensi kerugian perusahaan. Pengawasan yang optimal diperlukan untuk mencegah kerusakan muatan akibat kesalahan penanganan, getaran crane, maupun human error (Jakovlev et al., 2025; Khan et al., 2021; Melnyk et al., 2024). Selain itu, pengawasan yang baik membantu mencegah kecelakaan kerja melalui SOP ketat, pelatihan, dan sistem monitoring real-time (Arslan et al., 2021; Iswandi et al., 2024; Jakovlev et al., 2025; Khan et al., 2021) serta meningkatkan kinerja SDM (Arslan et al., 2021; Iswandi et al., 2024).

Namun, dalam praktiknya, berbagai kendala masih sering terjadi seperti keterbatasan alat bantu, kelalaian manusia, hingga muatan yang kurang atau tertukar. Penelitian menunjukkan bahwa human error menjadi penyebab utama insiden seperti tumpahan minyak pada kapal tanker atau muatan yang belum dilashing saat kapal siap berangkat (Aydin et al., 2021, 2024; Erdem et al., 2023; Khan et al., 2021; Onyshchenko et al., 2021). Kelalaian pengawasan, kurangnya pelatihan, dan lemahnya budaya keselamatan meningkatkan risiko kecelakaan, kerusakan muatan, serta ancaman terhadap keselamatan kapal dan lingkungan (Aydin et al., 2021, 2024; Elidolu et al., 2024; Erdem et al., 2023; Khan et al., 2021; Onyshchenko et al., 2021).

Keterbatasan alat bantu seperti kegagalan katup, deformasi selang, atau peralatan lashing yang tidak memadai juga dapat menyebabkan kebocoran, tumpahan, atau pergeseran muatan (Elidolu et al., 2024; Onyshchenko et al., 2021; Sezer et al., 2023). Kasus semburan minyak dan muatan yang tidak terikat dengan baik kerap terjadi akibat lemahnya pengawasan dan SOP yang tidak dijalankan secara konsisten (Aydin et al., 2024; Elidolu et al., 2022, 2025; Erdem et al., 2023; Onyshchenko et al., 2021).

Fenomena tersebut menjadi dasar penting bagi penelitian ini, yang bertujuan mengeksplorasi upaya optimalisasi pengawasan bongkar muat kapal. Dengan pemahaman mendalam mengenai prosedur, kendala, dan strategi pengawasan, kegiatan bongkar muat diharapkan dapat berjalan lebih efektif dan efisien, meminimalkan risiko kerusakan muatan, serta meningkatkan keselamatan dan produktivitas operasional kapal. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan praktik manajemen bongkar muat yang lebih profesional dan terstandarisasi di industri pelayaran Indonesia.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan lokasi penelitian di atas kapal KM Lintas Bahari 18 dan pelabuhan tempat kapal melakukan bongkar muat. Subjek penelitian terdiri dari para pihak yang terlibat langsung dalam pengawasan bongkar muat, yaitu Chief Officer, Second Officer, Third Officer, Bosun, AB, dan Deck Cadet, sedangkan objek penelitian adalah proses pengawasan atau dinas jaga selama kegiatan bongkar muat. Data dikumpulkan melalui wawancara untuk mengetahui prosedur, kendala, dan pengalaman pengawasan, observasi langsung terhadap seluruh tahap bongkar muat, serta studi kepustakaan terkait praktik pengawasan dan prosedur bongkar muat. Analisis data dilakukan melalui pengumpulan, reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan, dengan penyajian hasil dalam bentuk narasi, tabel, dan bagan untuk mempermudah pemahaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala pengawasan, menilai efektivitas prosedur, dan memberikan rekomendasi optimalisasi guna meningkatkan efisiensi proses bongkar muat

sekaligus meminimalkan risiko kerusakan muatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan observasi, wawancara, dan studi dokumentasi selama praktik laut di KM Lintas Bahari 18, proses bongkar muat kapal dijalankan melalui beberapa tahapan penting. Tahap awal meliputi persiapan kapal dan pelabuhan, di mana kapal dibersihkan, alat bongkar muat diperiksa, dan kesiapan awak kapal dipastikan. Persiapan pelabuhan mencakup pengecekan alat bongkar muat, kesiapan petugas bongkar muat, serta koordinasi dengan pihak otoritas pelabuhan. Selanjutnya, pemberitahuan kedatangan kapal dilakukan oleh agen kapal minimal 24 jam sebelum kedatangan, diikuti dengan pemeriksaan dokumen muatan, seperti Bill of Lading (B/L), Surat Keterangan Muatan (SKM), dan packing list, yang dilakukan oleh petugas keamanan pelabuhan. Pemeriksaan fisik muatan juga dilakukan untuk memastikan kondisi barang sesuai standar dan mengidentifikasi potensi kerusakan.

Tahap bongkar muat barang dilakukan oleh petugas bongkar muat dengan dukungan alat-alat seperti deck crane, conveyor, eskavator, dan pompa untuk kapal tanker. Setelah muatan dibongkar, barang ditimbun sesuai lokasi dan kategori, sebelum akhirnya diserahkan kepada pihak yang berwenang. Proses ini menuntut pengawasan yang cermat dan koordinasi antara kru kapal, mualim jaga, dan tenaga bongkar muat untuk memastikan keselamatan muatan dan kelancaran operasional.

Hasil penelitian mengungkap beberapa kendala utama selama proses bongkar muat. Pertama, keterbatasan alat bantu bongkar muat dan kerusakan peralatan yang kadang tidak terdeteksi sebelumnya menyebabkan gangguan pada efisiensi bongkar muat dan menambah risiko kerusakan muatan. Kedua, ditemukan kasus muatan yang tertukar atau jumlahnya kurang, yang menimbulkan perlunya tindakan korektif sebelum proses bongkar muat dapat dilanjutkan. Hal ini sering disebabkan oleh kurangnya pemeriksaan dokumen secara teliti dan koordinasi antar personel yang belum optimal.

Dari wawancara dengan perwira dan kru kapal, diketahui bahwa faktor manusia turut

mempengaruhi kelancaran bongkar muat. Beberapa perwira mengaku kesulitan memantau seluruh proses karena jumlah kru yang terbatas, kompleksitas muatan, dan jadwal kapal yang padat. Selain itu, kurangnya pengalaman atau pemahaman kru terkait prosedur bongkar muat tertentu, terutama untuk muatan khusus seperti semen dalam kemasan atau muatan tanker, meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan.

Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi pengawasan bongkar muat memegang peranan krusial dalam meningkatkan efektivitas, mengurangi risiko kerusakan muatan, dan menekan potensi kerugian bagi perusahaan. Strategi yang direkomendasikan antara lain peningkatan koordinasi antarpersonel, pemeriksaan dokumen dan muatan secara menyeluruh, perawatan dan pemeliharaan alat secara rutin, serta pelatihan bagi kru untuk meningkatkan pemahaman prosedur bongkar muat. Temuan ini menegaskan bahwa pengawasan yang sistematis dan perencanaan yang matang menjadi faktor kunci dalam keberhasilan operasional kapal dan keamanan muatan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses bongkar muat di KM Lintas Bahari 18 sangat dipengaruhi oleh efektivitas pengawasan serta koordinasi antara kru kapal, perwira jaga, dan tenaga bongkar muat pelabuhan. Hal ini sejalan dengan peran strategis pelabuhan sebagai simpul utama distribusi barang dan jasa dalam sistem transportasi laut nasional (Pasaribu et al., 2024; Siswanto et al., 2025). Posisi pelabuhan yang vital dalam mendukung arus perdagangan domestik maupun internasional mengharuskan kegiatan bongkar muat dilakukan secara terstruktur, aman, dan efisien. Temuan lapangan memperlihatkan bahwa persiapan kapal dan dokumen sudah dilakukan dengan baik, namun kendala teknis dan operasional tetap menjadi faktor yang memengaruhi kelancaran kegiatan.

Kendala utama yang sering muncul adalah keterbatasan alat bantu bongkar muat. Kondisi ini selaras dengan beberapa temuan yang menyebutkan bahwa kegagalan katup, deformasi selang, atau peralatan lashing yang tidak layak dapat menyebabkan hambatan operasional serta meningkatkan risiko kerusakan muatan (Elidolu et al., 2024; Sezer

et al., 2023). Pada KM Lintas Bahari 18, gangguan peralatan menyebabkan proses bongkar muat berjalan lebih lambat, meningkatkan potensi kerusakan dan menambah waktu sandar. Selain itu, ketidaksesuaian jumlah muatan dan kasus muatan tertukar yang ditemukan menunjukkan bahwa verifikasi dokumen serta koordinasi antarpersonel masih perlu diperkuat.

Faktor manusia juga terbukti menjadi aspek yang sangat memengaruhi keberhasilan bongkar muat. Beberapa penelitian menyatakan bahwa human error merupakan penyebab dominan insiden dalam operasional pelabuhan, mulai dari tumpahan minyak hingga muatan yang tidak terlashing dengan baik (Aydin et al., 2024; Khan et al., 2021). Temuan penelitian ini menguatkan hal tersebut, di mana kurangnya ketelitian kru, keterbatasan pengalaman, serta tidak konsistennya penerapan SOP menyebabkan perwira jaga harus bekerja ekstra dalam memastikan seluruh proses berjalan sesuai standar. Situasi ini menunjukkan bahwa kompetensi sumber daya manusia berperan penting dalam mencegah kesalahan penanganan muatan maupun kecelakaan kerja.

Selain itu, lemahnya budaya keselamatan turut memengaruhi efektivitas bongkar muat. Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa ketidakpatuhan terhadap SOP, kurangnya pelatihan, serta lemahnya sistem monitoring dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan kerusakan muatan (Arslan et al., 2021; Iswandi et al., 2024). Kondisi tersebut juga terlihat dalam operasional KM Lintas Bahari 18, yang menunjukkan bahwa masih diperlukan peningkatan kedisiplinan dan pengawasan rutin pada setiap tahapan pekerjaan.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa optimalisasi pengawasan bongkar muat merupakan kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keselamatan operasional kapal. Upaya yang dapat dilakukan meliputi peningkatan koordinasi antarpersonel, pemeriksaan dokumen dan muatan secara menyeluruh sebelum proses bongkar muat, perawatan dan pemeliharaan peralatan secara berkala, serta pelatihan kompetensi kru kapal. Dengan pendekatan tersebut, kegiatan bongkar muat diharapkan dapat berjalan lebih aman, cepat, dan efektif, selaras dengan tujuan pelabuhan

sebagai pusat distribusi yang mendukung pertumbuhan ekonomi nasional.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa efektivitas pengawasan bongkar muat di KM Lintas Bahari 18 sangat dipengaruhi oleh kesiapan peralatan, ketelitian pemeriksaan dokumen dan kondisi muatan, serta koordinasi antara kru kapal, mualim jaga, dan tenaga bongkar muat pelabuhan. Kendala berupa keterbatasan alat, ketidaksesuaian muatan, dan human error terbukti menjadi faktor dominan yang menghambat kelancaran operasional dan meningkatkan risiko kerusakan muatan maupun kecelakaan kerja. Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar perusahaan memperkuat implementasi SOP bongkar muat, meningkatkan frekuensi pelatihan dan pembekalan kru, menerapkan sistem monitoring yang lebih ketat dan konsisten, serta memastikan pemeliharaan peralatan dilakukan secara berkala. Upaya ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pengawasan, meminimalkan kesalahan operasional, serta mendukung terciptanya proses bongkar muat yang lebih aman, efisien, dan sesuai standar keselamatan pelayaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arslan, O., Arican, O. H., Ünal, A. U., & Bamyacı, M. (2021). Investigation Of The Effectiveness Of Maritime Supervision Services In Ship Solid Bulk Cargo Handling Operations. *International Social Sciences Studies Journal*, 7(90), 4905–4915. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2644/9/sssj.3608>
- Aydin, M., Camliyurt, G., Akyuz, E., & Arslan, O. (2021). Analyzing human error contributions to maritime environmental risk in oil/chemical tanker ship. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 27(7), 1838–1859. <https://doi.org/10.1080/10807039.2021.1910011>
- Aydin, M., Kamal, B., & Çakır, E. (2024). Evaluation of human error in oil spill risk in tanker cargo handling operations. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(3), 3995–4011.

- <https://doi.org/10.1007/s11356-023-31402-x>
- Ayhan, E. E. (2023). From Ports to Prosperity: Leveraging Maritime Sector for Poverty Reduction TT - Limanlardan Refaha: Yoksulluğun Azaltılması İçin Denizcilik Sektöründen Yararlanmak. *Journal of Marine and Engineering Technology*, 3(2), 99–109. <https://doi.org/10.58771/joinmet.1402658>
- Bernacki, D., & Lis, C. (2021). Investigating the Sustainable Impact of Seaport Infrastructure Provision on Maritime Component of Supply Chain. *Energies*, 14(12), 1–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/en14123519>
- Chesnokova, S. (2020). Transport in Indonesia. *Scientific Programming*, 179–189. <https://doi.org/10.31696/2227-5568-2020-03-179-189>
- Elidolu, G., Akyuz, E., Arslan, O., & Arslanoğlu, Y. (2022). Quantitative failure analysis for static electricity-related explosion and fire accidents on tanker vessels under fuzzy bow-tie CREAM approach. *Engineering Failure Analysis*, 131, 105917. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2021.105917>
- Elidolu, G., Sezer, S. I., Akyuz, E., Aydin, M., & Gardoni, P. (2025). A comprehensive risk analysis for cargo leakage pollution at tanker ship manifold under cloud modelling and Bayesian belief network approach. *Marine Pollution Bulletin*, 219, 118238. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118238>
- Elidolu, G., Teixeira, Â. P., & Arslanoğlu, Y. (2024). A risk assessment of inhibited cargo operations in maritime transportation: a case of handling styrene monomer. *Ocean Engineering*, 312, 119049. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.119049>
- Erdem, Pelin, Akyuz, Emre, Aydin, Muhammet, Celik, Erkan, & Arslan, Ozcan. (2023). Assessment of human error contribution to container loss risk under fault tree analysis and interval type-2 fuzzy logic-based SLIM approach. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 238(3), 553–566. <https://doi.org/10.1177/14750902231203074>
- Hadiningrat, K. P. S. S., Wiradanti, B., & Umar, Y. F. (2024). IMPLEMENTATION OF BLUE ECONOMY PRINCIPLES IN WEAVING NUSANTARA TOURISM AND THE ROLE OF STATE-OWNED PORT ENTERPRISES AS CATALYSTS FOR THE GROWTH OF THE CRUISE SHIP TERMINAL AND MARINA INDUSTRY. *JIPOWER: Journal of Intellectual Power*, 1(3), 83–90. <https://doi.org/10.63786/jipower.v1i3.24>
- Hadiningrat, K. S. S., Wiradanti, B., & Umar, Y. F. (2024). TRANSFORMATION OF INDONESIAN SEA TRANSPORTATION AND MARITIME LOGISTICS TO REALIZE THE VISION OF GOLDEN INDONESIA 2045. *Journal of Intellectual Power*, 1(1), 89–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.63786/jipower.v1i1.6>
- Iswandi, I., Gunarto, M., & Andriyansah, A. (2024). Analysis Of Factors That Influence The Performance Of Employees In Boarding And Unloading Of Ship Goods In The Port. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 4(6), 5500–5510. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i7.1412>
- Jakovlev, S., Eglynas, T., Jusis, M., Jankunas, V., & Voznak, M. (2025). Mitigating Container Damage and Enhancing Operational Efficiency in Global Containerisation. *Sensors*, 25(7). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/s25072019>
- Khan, R. U., Yin, J., & Mustafa, F. S. (2021). Accident and pollution risk assessment for hazardous cargo in a port environment. *PLOS ONE*, 16(6), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252732>

- Mantoro, B., & Victoria, O. A. (2020). The Means of Sea Transportation. *Inland Waterways Journal*, 2(2), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.54249/iwj.v2i1.24>
- Melnyk, O., Onyshchenko, S., Onishchenko, O., Koskina, Y., Lohinov, O., Veretennik, O., & Stukalenko, O. (2024). Fundamental Concepts of Deck Cargo Handling and Transportation Safety. *European Transport - Trasporti Europei*, 98, 1–18. <https://doi.org/10.48295/ET.2024.98.1>
- Neumann, T. (2021). Comparative Analysis of Long-Distance Transportation with the Example of Sea and Rail Transport. *Energies*, 14(6). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/en14061689>
- Nofandi, F., Khaqiqi, A. S., & Pratama, R. A. (2023). Analysis of Intermodal Freight Transport Efficiency: Study of the Java-Sumatera Route. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 8(4), 703–710. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12962%2Fj25481479.v8i4.19323>
- Nykonchuk, V., Samoiluk, I., & Pashkevych, S. (2022). Research of the specificity of the development of international sea container transportation. *Transport Technologies*, 3(2), 33–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.23939/tt2022.02.033>
- Onyshchenko, S., Shibaev, O., & Melnyk, O. (2021). Assessment of Potential Negative Impact of the System of Factors on the Ship ' s Operational Condition During Transportation of Oversized and Heavy Cargoes. *TOMS*, 10(1), 126–134. <https://doi.org/10.7225/toms.v10.n01.009>
- Pasaribu, D., Nasution, Z., Lubis, S. N., & Absah, Y. (2024). The Effect of Cities and Ports on Economic Growth in Indonesia: The Mediating Role of Containerization. *Journal of Ecohumanism*, 3(7 SE-Articles), 4535–4547. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i7.4562>
- Sezer, S. I., Elidolu, G., Akyuz, E., & Arslan, O. (2023). An integrated risk assessment modelling for cargo manifold process on tanker ships under FMECA extended Dempster–Shafer theory and rule-based Bayesian network approach. *Process Safety and Environmental Protection*, 174, 340–352. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.04.024>
- Siswanto, S., Subiyantoro, H., & Ratnasih, C. (2025). Factors affecting the performance of sea transportation and Port Infrastructure Development and its implications for the economic growth of the maritime sector in Indonesia. *Nomico*, 2(2), 17–25. <https://doi.org/10.62872/2fzb1d82>
- Stopka, O., & Kampf, R. (2018). DETERMINING THE MOST SUITABLE LAYOUT OF SPACE FOR THE LOADING UNITS ' HANDLING IN THE MARITIME PORT. *Transport*, 33(1), 280–290. <https://doi.org/10.3846/16484142.2016.1174882>
- Triantoro, W. (2020). Analisis Perbandingan Biaya Pada Jaringan Pelayaran Kontainer Domestik: Studi Kasus Konsep Tol Laut Indonesia. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*, 22, 33–46. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25104/transla.v22i1.1535>
- Verhaeghe, R., Halim, R. A., & Tavasszy, L. (2021). Chapter 6 - Optimizing the efficiency of the future maritime transport network of Indonesia. In I. Kourounioti, L. Tavasszy, & H. B. T.-F. T. M. in E. C. Friedrich (Eds.), *World Conference on Transport Research Society* (pp. 109–134). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821268-4.00006-X>