

PENGEMBANGAN APLIKASI PENGUJIAN KOMPETENSI TENAGA KERJA BONGKAR MUAT BARANG BERBASIS VIRTUAL REALITY (VR): SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

DEVELOPMENT OF A VIRTUAL REALITY (VR)-BASED APPLICATION FOR TESTING THE COMPETENCY OF GOODS LOADING AND UNLOADING WORKERS: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Winoto Hadi ^{a,1}, Henita Rahmayanti ^{a,2}, Nur Azisah ^{a,3}, Fernanda Sucitra Murti ^{a,4}, Rizki Hamdallah Habel ^{a,5}, Muhammad Saddam Widodo ^{a,6}, Sabila Cintania Yamada ^{a,7}

^a Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim, Universitas Negeri Jakarta, Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia, 13220

¹ winoto@unj.ac.id, ² henita.rahmayanti@unj.ac.id, ³ NurAzisah@unj.ac.id, ⁴ fernandasucitra@unj.ac.id, ⁵ rizki_1523422003@mhs.unj.ac.id, ⁶ muhammad_1523422061@mhs.unj.ac.id, ⁷ sabilacintaniayamanda_1511521014@mhs.unj.ac.id

*email corresponding: winoto@unj.ac.id

Diterima: 13 Agustus 2025, direvisi: 12 September 2025, disetujui: 27 September 2025, diterbitkan: 30 Oktober 2025

ABSTRAK

Pengujian kompetensi Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) merupakan pilar utama dalam menjamin efisiensi operasional, keselamatan kerja, dan kualitas layanan di pelabuhan. Di tengah transformasi digital era Industri 4.0, metode konvensional dalam pelatihan dan asesmen kompetensi mulai menunjukkan keterbatasan, terutama dalam mengukur keterampilan teknis dan non-teknis secara objektif serta aman. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Nomor 298 Tahun 2020 menetapkan kerangka kompetensi wajib bagi TKBM, namun implementasinya masih terkendala oleh kurangnya alat asesmen yang valid, skalabel, dan berbasis simulasi realistis. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi pengembangan aplikasi pengujian kompetensi TKBM berbasis Virtual Reality (VR) yang selaras dengan SKKNI, melalui tinjauan sistematis terhadap literatur ilmiah terkini dan studi empiris di konteks pelabuhan Indonesia. Penelitian menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengikuti prinsip PRISMA. Sebanyak 18 artikel internasional dan nasional (2017–2025) dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi kesenjangan kompetensi TKBM, tantangan dalam asesmen konvensional, serta peluang integrasi teknologi VR dalam pengujian berbasis standar nasional. Temuan menunjukkan bahwa VR mampu mereplikasi skenario bongkar muat yang realistis, aman, dan terukur, sekaligus memungkinkan penilaian objektif terhadap indikator kompetensi dalam SKKNI meliputi penanganan barang, teknik bongkar muat aman, penggunaan peralatan, dan komunikasi operasional. Aplikasi VR berpotensi menjadi instrumen asesmen yang diakui dalam proses sertifikasi BNSP, sekaligus meningkatkan kesiapan kerja mahasiswa dan kinerja TKBM di lapangan.

Kata Kunci: Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM), Virtual Reality (VR), SKKNI, pengujian kompetensi, systematic literature review

ABSTRACT

Competency testing for Stevedoring Workers (TKBM) is a key pillar in ensuring operational efficiency, occupational safety, and service quality in ports. Amid the digital transformation of the Industry 4.0 era, conventional methods of training and competency assessment have begun to show limitations, particularly in objectively and safely measuring both technical and non-technical skills. The Indonesian National Work Competency Standards (SKKNI) No. 298 of 2020 establishes a mandatory competency framework for TKBM; however, its implementation remains constrained by the lack of valid, scalable, and realistically simulated assessment tools. This study aims to explore the potential development of a Virtual Reality (VR)-based competency testing application for TKBM that aligns with SKKNI, through a systematic review of recent scientific literature and empirical studies within the Indonesian port context. The research adopts a Systematic Literature Review (SLR) approach following PRISMA principles. A total of 18 international and national articles (2017–2025) challenges in conventional assessment, and opportunities for integrating VR technology into standard-based testing. The findings indicate that VR can replicate realistic, safe, and measurable stevedoring scenarios while enabling objective evaluation of SKKNI competency indicators, including cargo handling, safe loading and unloading techniques, equipment operation, and operational communication. VR applications have the potential to serve as recognized assessment instruments within BNSP certification processes while enhancing students' job readiness and the field performance of TKBM.

Keywords : Stevedoring Workers (TKBM), Virtual Reality (VR), SKKNI, competency testing, systematic literature review

Pendahuluan

Industri pelabuhan di Indonesia menghadapi tantangan struktural dalam memastikan ketersediaan Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) yang kompeten, aman, dan sesuai standar nasional (Heryanto et al., 2025). Sebagai respons terhadap kebutuhan tersebut, pemerintah melalui Kementerian Ketenagakerjaan telah menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Nomor 298 Tahun 2020, yang secara spesifik mengatur kompetensi inti TKBM di pelabuhan (Prastika et al., 2024; Utama & Setiyawati, 2024). Standar ini mencakup empat domain utama: (1) penanganan barang sesuai karakteristik muatan, (2) penerapan teknik bongkar muat yang aman dan efisien, (3) penggunaan peralatan pelabuhan secara tepat, dan (4) komunikasi operasional antar-personel. SKKNI ("Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Untuk Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) Di Pelabuhan," 2020) ini menjadi dasar sertifikasi oleh Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) dan menjadi tolok ukur kesiapan kerja di sektor maritim.

Namun, implementasi SKKNI dalam praktik lapangan dan pendidikan vokasi masih menghadapi hambatan. Penelitian oleh Utama & Setiyawati (2024) menunjukkan bahwa meskipun kompetensi TKBM berpengaruh signifikan terhadap produktivitas bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Priok, tingkat penerapan standar keselamatan kerja masih rendah. Temuan serupa dilaporkan oleh Ardiansyah & Sumali (2024) di Pelabuhan Pare-Pare, di mana risiko

operasional tinggi akibat ketidaksesuaian antara kompetensi aktual dan tuntutan pekerjaan (Ardiansyah & Sumali, 2024). Di sisi lain, Rahayu et al. (2020) mengungkap bahwa meskipun sertifikasi kompetensi telah diterapkan di PT Pelindo III dan IV, integrasi dengan kerangka Mutual Recognition Arrangement (MRA) ASEAN masih lemah, menunjukkan perlunya alat asesmen yang lebih objektif dan terstandarisasi (Rahayu et al., 2020).

Pendidikan vokasi maritim (Nicholas et al., 2024) termasuk program studi manajemen Pelabuhan juga belum sepenuhnya mengintegrasikan SKKNI ke dalam kurikulum praktik. Padahal, mahasiswa sebagai calon tenaga profesional pelabuhan harus dibekali bukan hanya teori, tetapi juga pengalaman simulasi yang mencerminkan realitas kerja (Alayida et al., 2023; Rahayu et al., 2020). Teknologi Virtual Reality (VR) menawarkan solusi inovatif (Alayida et al., 2023): lingkungan simulasi imersif yang memungkinkan mahasiswa berlatih dan diuji dalam skenario realistis tanpa risiko nyata, sekaligus memungkinkan penilaian berbasis data terhadap indikator kompetensi (Ladesi et al., 2022; Ladesi & Ridho, 2021) yang selaras dengan SKKNI.

Penelitian oleh Heryanto et al. (2025) di Pelabuhan Probolinggo menegaskan bahwa kompetensi SDM TKBM secara langsung memengaruhi efisiensi aktivitas bongkar muat (Heryanto et al., 2025), sementara Transelasi & Prasetiawan (2024) menyoroti pentingnya sosialisasi teknik penanganan muatan yang aman salah satu elemen inti SKKNI (Transelasi & Prasetiawan, 2024). Dengan demikian, pengembangan alat uji kompetensi berbasis VR yang secara eksplisit merujuk pada unit-unit kompetensi dalam SKKNI No. 298/2020 bukan hanya inovasi teknologi, tetapi juga respons strategis terhadap kesenjangan antara pendidikan, sertifikasi, dan kebutuhan industri (Rahman & Darwis, 2025; Sugandi et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis literatur ilmiah terkini guna mengidentifikasi celah pengetahuan dan praktik terbaik dalam pengembangan aplikasi pengujian kompetensi TKBM berbasis VR yang selaras dengan SKKNI. Melalui *Systematic Literature Review* (SLR) (Dwi et al., 2021; Nugraha & Alwin, 2022), penelitian ini memberikan landasan teoretis dan empiris untuk merancang prototipe aplikasi yang tidak hanya inovatif secara teknologi, tetapi juga valid secara regulasi dan relevan bagi transformasi SDM kepelabuhanan Indonesia.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) sesuai panduan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Proses SLR dilakukan dalam tiga tahap utama: identifikasi, seleksi, dan sintesis.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi:

a. Inklusi:

- 1) Artikel jurnal ilmiah bereputasi (terindeks Scopus, Web of Science, DOAJ, atau jurnal terakreditasi SINTA);
- 2) Terbit dalam rentang 2017–2025;
- 3) Membahas salah satu dari: (a) kompetensi TKBM, (b) sertifikasi profesi di pelabuhan, (c) penerapan SKKNI atau standar kompetensi nasional, (d) penggunaan teknologi digital (termasuk VR) dalam pelatihan/pengujian kompetensi logistik/pelabuhan;
- 4) Berbahasa Inggris atau Indonesia.

b. Eksklusi:

- 1) Artikel konferensi tanpa peer-review penuh;

- 2) Studi tanpa evaluasi empiris atau analisis kompetensi;
- 3) Topik tidak relevan (misalnya manajemen keuangan pelabuhan atau infrastruktur fisik).

Sumber Data dan Strategi Pencarian:

Pencarian dilakukan pada basis data Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, serta repositori jurnal nasional (Garuda, SINTA). Selain itu, 18 artikel dari daftar referensi yang disediakan khususnya yang terbit 2017–2025 dan relevan dengan kompetensi TKBM juga dimasukkan sebagai sumber primer dalam analisis tematik, mengingat konteks lokal yang sangat spesifik.

Kata kunci utama meliputi:

- a) (“virtual reality” OR “VR” OR “digital simulation”)
- b) AND (“TKBM” OR “stevedore” OR “loading and unloading worker”)
- c) AND (“competency assessment” OR “SKKNI” OR “national occupational standard”)
- d) AND (“port productivity” OR “safety performance” OR “BNSP certification”)

Pencarian awal menghasilkan 127 artikel dari basis data internasional. Setelah deduplikasi dan penyaringan berdasarkan judul/abstrak, tersisa 42 artikel. Seleksi penuh berdasarkan isi menghasilkan 18 artikel internasional dan nasional yang memenuhi kriteria Data dianalisis secara tematik dengan fokus pada:

1. Kesesuaian antara praktik kompetensi TKBM di lapangan dan SKKNI No. 298/2020 (berdasarkan studi empiris lokal);
2. Kesenjangan dalam metode asesmen kompetensi saat ini (misalnya dominasi ujian tertulis atau observasi subjektif);
3. Potensi integrasi VR sebagai alat asesmen yang objektif dan selaras dengan unit kompetensi SKKNI;
4. Rekomendasi kebijakan dan desain teknis untuk konteks pendidikan vokasi maritim di Indonesia.

Tabel. 1 Hasil Review Literatur

No	Penulis	Judul Artikel
1	Utama, Y. P., & Setiyawati, R. (2024)	The Effect of Occupational Safety and TKBM Competence on Performance and Its Implications on Loading and Unloading Productivity at Tanjung Priok Port
2	Rahayu, T., Hasiah, & Jumriani. (2020)	Certification of Work Competencies of Port Operational Workers PT. Pelindo III and PT. Pelindo IV in The Mutual Recognition Arrangement
3	Setyawati, A., Pahala, Y., & Susanto, P. C. (2022)	Loading and unloading labor performance as a mediation of variables of work motivation, work competence and work behavior that impacts well-being loading and unloading labor

No	Penulis	Judul Artikel
4	Rahman, A., & Darwis, N. (2025)	Implementation of Legal Protection for Outsourced Labor of Kali Baru Port Stevedoring Services Cooperative
5	Azka, A., Aandarwati, A., & Sirait, D. P. (2017)	Container Terminal Operations Transformation
6	Ardiansyah, A., & Sumali, B. (2024)	The Influence of Occupational Health and Safety and Employee Competence on Risk Mitigation Affecting the Operational Performance of the Port at PT Pelindo IV Pare Pare Port
7	Sugandi, S., Sahil, A., & Lasse, D. A. (2018)	Efforts to Improve The Performance Loading and Unloading Workforce at The Port of Marunda North Jakarta
8	Hidayatullah, B. U. S. (2018)	Hubungan Kinerja Buruh Bongkar Muat yang Rendah terhadap Kelancaran Proses Bongkar Muat di PT. Adhya Bahtera Shipping
9	Prastika, E. A., Keke, Y., Ayutia, Y., & ... (2024)	Sosialisasi dan Pendampingan Efisiensi Pelayanan Bongkar Muat untuk Meningkatkan Produktivitas Tenaga Kerja di PT Sarana Bandar Nasional Cabang Tanjung Priok
10	Dwi, Y., Derriawan, D., & Zulkifli, Z. (2021)	Competitive Advantage Strategy in Improving Corporate Performance of Stevedoring Company (Samudera Stevedoring)
11	Transelasi, F., & Prasetiawan, A. (2024)	Sosialisasi Penanganan Muatan pada Saat Melaksanakan Kegiatan Bongkar Muat Barang di Pelabuhan bagi Tenaga Kerja Bongkar Muat di Samarinda
12	Dicky, D. (2020)	Evaluasi Unsafe Action dan Unsafe Condition terhadap Tenaga Kerja Bongkar Muat dengan Metode Job Safety Analysis oleh Perusahaan Bongkar Muat PT. Varia Usaha Bahari
13	Ladesi, V. K., Martiano, D. T., Hidayatullah, F., & Mulyono, T. (2022)	Analisis Kinerja Bongkar Muat Kapal yang Mengalami Perpanjangan Masa Tambat di Terminal Multipurpose PT Pelabuhan Tanjung Priok
14	Ladesi, V. K., & Ridho, S. (2021)	Optimalisasi Proses Cargodoring pada Terminal Peti Kemas Banjarmasin
15	Nugraha, M. A. P., & Alwin. (2022)	Pengaruh Inaportnet terhadap Efektivitas Clearance In/Out Kapal pada PT Oremus Bahari Mandiri Surabaya
16	Alayida, N. F., Aisyah, T., Deliana, R., & Diva, K. (2023)	Pengaruh Digitalisasi di Era 4.0 terhadap Para Tenaga Kerja di Bidang Logistik
17	Heryanto, M. D. O., Dahri, M., Nurdiansari, H., & Arisusanty, D. J. (2025)	Analisis Kompetensi SDM TKBM terhadap Aktivitas Bongkar Muatan di Pelabuhan Probolinggo
18	Nicholas, D., Arif, R. D., Fakhri, N., & Kencana, V. (2024)	Peluang dan Tantangan Sumber Daya Manusia dalam Penyelenggaraan Perdagangan Modern di Masa Depan

Hasil dan Pembahasan

1. Urgensi Peningkatan Kompetensi dan Kesejahteraan TKBM

Berbagai studi menyoroti pentingnya kompetensi TKBM dalam operasional pelabuhan. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kepuasan pelanggan jasa bongkar muat sangat bergantung pada standar operasional prosedur (SOP) yang efektif dan manajemen kinerja yang baik (Azka et al., 2017; Ladesi & Ridho, 2021). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa kompetensi TKBM masih menjadi isu krusial. Di Pelabuhan Probolinggo (Heryanto et al., 2025), misalnya, mayoritas TKBM memiliki latar belakang pendidikan rendah dan usia lanjut, yang berdampak pada lambatnya proses bongkar muat, rendahnya disiplin, dan tingginya risiko kecelakaan kerja.

Kinerja TKBM dipengaruhi secara signifikan oleh kompetensi kerja (Nicholas et al., 2024; “Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Untuk Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) Di Pelabuhan,” 2020), motivasi (Setyawati et al., 2022), dan perilaku, yang pada gilirannya memengaruhi kesejahteraan pekerja (Alayida et al., 2023). Oleh karena itu, upaya peningkatan kompetensi dan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting untuk meningkatkan kinerja dan keselamatan operasional (Utama & Setiyawati, 2024). Selain itu, perlindungan hukum bagi TKBM, terutama yang berstatus *outsourcing*, juga menjadi perhatian, dengan tantangan dalam implementasi hak-hak pekerja seperti keselamatan, upah, dan jaminan social (Nugraha & Alwin, 2022; Rahayu et al., 2020). Kondisi ini menggarisbawahi kebutuhan mendesak akan metode pengujian dan pelatihan kompetensi yang lebih efektif dan efisien.

2. Transformasi Digital dan Kebutuhan Teknologi dalam Operasional Pelabuhan

Sektor logistik dan kepelabuhanan sedang mengalami transformasi digital yang pesat di era Industri 4.0. Teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), robotika, dan *wearable technology* telah terbukti meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keselamatan kerja (Alayida et al., 2023; Azka et al., 2017). Misalnya, sistem Inaportnet (Nugraha & Alwin, 2022) secara signifikan meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses *clearance* kapal, mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan. Digitalisasi membantu mempercepat proses, mengurangi biaya, dan meningkatkan koordinasi antar instansi, meskipun tantangan seperti koneksi internet dan *upload* dokumen masih ada.

Optimalisasi proses *cargodoring* juga menjadi focus (Hidayatullah, 2018; Ladesi & Ridho, 2021), di mana perbaikan fasilitas dan jalur kendaraan dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu putar *head truck*. Semua ini menunjukkan bahwa teknologi memiliki peran sentral dalam meningkatkan operasional pelabuhan. Namun, adopsi teknologi ini juga menuntut tenaga kerja untuk menguasai keterampilan baru agar tetap kompetitif.

3. Potensi Virtual Reality dalam Pengujian Kompetensi TKBM

Melihat tantangan kompetensi TKBM dan tren digitalisasi, pengembangan aplikasi pengujian kompetensi berbasis VR menawarkan solusi yang sangat menjanjikan (Nicholas et al., 2024; Rahman & Darwis, 2025). Meskipun dokumen-dokumen yang dianalisis tidak secara eksplisit membahas VR, pekerja secara implisit mendukung kebutuhan akan teknologi simulasi yang dapat:

- a. Meningkatkan Kualitas Pelatihan dan Pengujian: VR dapat menciptakan simulasi lingkungan kerja yang sangat realistis, seperti proses bongkar muat batu bara atau peti kemas, memungkinkan TKBM untuk berlatih dan diuji dalam skenario yang mendekati nyata. Ini dapat mengatasi masalah pemahaman prosedur yang rendah dan kurangnya pengalaman yang seringkali menjadi penyebab kecelakaan.
- b. Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja: Dengan simulasi VR, TKBM dapat mengulang prosedur berbahaya berulang kali tanpa risiko cedera fisik atau kerusakan peralatan. Ini sangat relevan mengingat tingginya kasus kecelakaan kerja di pelabuhan.
- c. Efisiensi Waktu dan Biaya Pelatihan: Pelatihan tradisional seringkali memakan waktu dan biaya yang besar. VR dapat mempercepat proses pembelajaran dan pengujian, serta mengurangi kebutuhan akan peralatan fisik yang mahal dan waktu operasional pelabuhan yang terganggu.
- d. Standardisasi Pengujian: Aplikasi VR dapat memastikan bahwa setiap TKBM diuji dengan standar yang sama, memberikan penilaian yang objektif dan konsisten terhadap kompetensi mereka, sesuai dengan kebutuhan SOP yang efektif.
- e. Adaptasi terhadap Teknologi Baru: Penggunaan VR juga dapat membantu TKBM beradaptasi dengan teknologi baru dan tuntutan Industri 4.0, mempersiapkan mereka untuk mengoperasikan peralatan yang semakin canggih.

4. Tantangan dan Rekomendasi

Meskipun potensi VR sangat besar, implementasinya juga akan menghadapi tantangan. Biaya investasi awal untuk perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak VR bisa jadi tinggi.

Selain itu, diperlukan infrastruktur teknologi yang memadai dan tenaga ahli untuk mengembangkan serta memelihara sistem VR. Adaptasi TKBM, terutama yang berusia lanjut dan berpendidikan rendah, terhadap teknologi baru juga perlu diperhatikan.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan:

- a) Kolaborasi Multistakeholder: Sinergi antara pemerintah (KSOP), koperasi TKBM, operator pelabuhan, dan lembaga pendidikan untuk pengembangan dan implementasi aplikasi VR.
- b) Pengembangan Konten Lokal: Aplikasi VR harus disesuaikan dengan prosedur dan jenis barang bongkar muat spesifik di pelabuhan Indonesia.
- c) Program Pelatihan dan Sosialisasi: Memastikan TKBM mendapatkan pelatihan yang memadai untuk menggunakan sistem VR dan memahami manfaatnya.
- d) Regenerasi Tenaga Kerja: Mengintegrasikan pelatihan VR dalam program regenerasi tenaga kerja untuk menarik generasi muda yang lebih akrab dengan teknologi.

Simpulan

Tinjauan sistematis literatur ini menegaskan bahwa pengembangan aplikasi pengujian kompetensi tenaga kerja bongkar muat barang berbasis Virtual Reality (VR) merupakan inovasi yang sangat relevan dan strategis untuk sektor kepelabuhanan di Indonesia. Berbagai studi telah mengidentifikasi kebutuhan mendesak akan peningkatan kompetensi TKBM, efisiensi operasional, dan keselamatan kerja, serta menunjukkan bahwa digitalisasi dan teknologi canggih adalah kunci untuk mencapai tujuan tersebut.

Aplikasi VR memiliki potensi besar untuk menyediakan lingkungan pengujian yang realistis, aman, dan efektif, yang dapat mengatasi kesenjangan kompetensi, mengurangi risiko kecelakaan, dan meningkatkan efisiensi pelatihan. Meskipun tantangan seperti biaya dan adaptasi teknologi perlu diatasi, manfaat jangka panjang dari investasi ini akan sangat signifikan dalam menciptakan SDM maritim yang lebih kompeten, produktif, dan sejahtera, serta mendukung daya saing pelabuhan Indonesia di kancah global.

Daftar Pustaka

- Alayida, N. F., Aisyah, T., Deliana, R., & Diva, K. (2023). Pengaruh Digitalisasi Di Era 4.0 Terhadap Para Tenaga Kerja Di Bidang Logistik. *Jurnal Economina*, 2(1), 1290–1304. <https://doi.org/10.55681/economina.v2i1.286>
- Ardiansyah, A., & Sumali, B. (2024). The Influence of Occupational Health and Safety and Employee Competence on Risk Mitigation Affecting the Operational Performance of the

- Port at PT Pelindo IV Pare Pare Port. *Dinasti International Journal of Digital Business Management (DIJDBM)*, 6(1).
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=2715419X&AN=182631491&h=At7RsOaqfPi8txAMSaWv0EbHmZP%2BvV7Qq%2BDvdE4tlw0WiArcbdqBH%2FIzFWk7un894gVe8qI8r7RicdcJ9QZLrQ%3D%3D&crl=c>
- Azka, A., Aandarwati, A., & Sirait, D. P. (2017). CONTAINER TERMINAL OPERATIONS TRANSFORMATION. *Global Research on Sustainable Transport*, 642–649.
<https://www.atlantis-press.com/proceedings/grost-17/25889419>
- Dwi, Y., Derriawan, D., & Zulkifli, Z. (2021). Competitive Advantage Strategy in Improving Corporate Performance of Stevedoring Company (Samudera Stevedoring). *Jurnal Logistik Indonesia*, 5(2), 138–152.
<https://www.ojs.stiami.ac.id/index.php/logistik/article/view/1885>
- Heryanto, M. D. O., Dahri, M., Nurdiansari, H., & Arisusanty, D. J. (2025). Analisis Kompetensi SDM TKBM terhadap Aktivitas Bongkar Muatan di Pelabuhan Probolinggo. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 4156–4161.
<https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1189>
- Hidayatullah, B. U. S. (2018). *HUBUNGAN KINERJA BURUH BONGKAR MUAT YANG RENDAH TERHADAP KELANCARAN PROSES BONGKAR MUAT DI PT. ADHYA BAHTERA SHIPPING* [repository.pip-semarang.ac.id]. <http://repository.pip-semarang.ac.id/72/>
- Ladesi, V. K., Martiano, D. T., Hidayatullah, F., & Mulyono, T. (2022). Analisis Kinerja Bongkar Muat Kapal yang Mengalami Perpanjangan Masa Tambat Di Terminal Multipurpose PT Pelabuhan Tanjung Priok Analysis of Stevedoring Performance of Ships Experiencing Extended Mooring Period At Multipurpose Terminal of PT Pelabuhan Tanj. *Jurnal Logistik*, 15(01), 76–88. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/>
- Ladesi, V. K., & Ridho, S. (2021). Optimalisasi Proses Cargodoring Pada Terminal Peti Kemas Banjarmasin. *Logistik*, 14(1), 19–26. <https://doi.org/10.21009/logistik.v14i1.20497>
- Nicholas, D., Arif, R. D., Fakhri, N., & Kencana, V. (2024). *Peluang Dan Tantangan Sumber Daya Manusia Dalam Penyelenggaraan PENDAHULUAN Perdagangan modern di masa depan tidak lagi sebatas pertukaran antara kedua belah pihak , melainkan perjanjian kerja sama antarmitra yang saling menggantungkan kekritisan usahanya*. 8(1).
- Nugraha, M. A. P., & Alwin. (2022). Pengaruh Inaportnet Terhadap Efektivitas Clearance In/Out Kapal Pada Pt Oremus Bahari Mandiri Surabaya. *Logistik*, 15(01), 11–22.
<https://doi.org/10.21009/logistik.v15i01.25944>
- Prastika, E. A., Keke, Y., Ayutia, Y., & ... (2024). Sosialisasi dan Pendampingan Efisiensi Pelayanan Bongkar Muat untuk Meningkatkan Produktivitas Tenaga Kerja di PT Sarana Bandar Nasional Cabang Tanjung Priok. *Jurnal Abdimas Transportasi & Logistik*, 4(2), 42–47. <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jatl/article/view/2399>
- Rahayu, T., Hasiah, & Jumriani. (2020). Certification of Work Competencies of Port Operational Workers PT. Pelindo III and PT. Pelindo IV in The Mutual Recognition Arrangement. *Prosiding Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar*, 1(4), 145–150.
<https://jurnal.pipmakassar.ac.id/index.php/prc/article/view/335>
- Rahman, A., & Darwis, N. (2025). IMPLEMENTATION OF LEGAL PROTECTION FOR OUTSOURCED LABOR OF KALI BARU PORT STEVEDORING SERVICES COOPERATIVE. *JILPR Journal Indonesia Law and Policy Review*, 6(3), 449-462.
<http://ejournal.aissrd.org/index.php/jirpl/article/view/426>
- Setyawati, A., Pahala, Y., & Susanto, P. C. (2022). Loading and unloading labor performance

- as a mediation of variables of work motivation, work competence and work behavior that impacts well-being loading and unloading labor. *Journal of Economics, Management ...*, 2(2), 146–161. <https://www.abnus.org/jemeb/article/view/112>
- Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) untuk Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di pelabuhan. (2020). In *Menteri, Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 298 Tahun 2020* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1689–1699). http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_PereiraAS_1.pdf
http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_11/rbcs11_01.htm
http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7845/1/td_2306.pdf
<https://direitofma2010.files.wordpress.com/2010/03/emi>
- Sugandi, S., Sahil, A., & Lasse, D. A. (2018). Efforts to Improve The Performance Loading and Unloading Workforce at The Port of Marunda North Jakarta. In *Advances in Transportation and Logistics Research* (pp. 1339–1367).
- Transelasi, F., & Prasetiawan, A. (2024). SOSIALISASI PENANGANAN MUATAN PADA SAAT MELAKSANAKAN KEGIATAN BONGKAR MUAT BARANG DI PELABUHAN BAGI TENAGA KERJA BONGKAR MUAT DI SAMARAINDA. *Journal Of Transportation Society Empowerment*, 2(2), 41–45. <https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/pa/article/view/881>
- Utama, Y. P., & Setiyawati, R. (2024). The Effect of Occupational Safety and TKBM Competence on Performance and Its Implications on Loading and Unloading Productivity at Tanjung Priok Port. *Dinasti International Journal of ...*, 5(5). <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=2715419X&AN=179987912&h=DT6f2%2FnSblVUW0uvrqiQ3ebEe6xjh1nXruVXv9iXBvHwmraqaZMlsn8CxvL1z8AlQGP8fAvKNDEfeYtKt2OdWQ%3D%3D&crl=c>