



Kinerja Bongkar Muat Barang di Pelabuhan Makassar dengan Menggunakan Crane Kapal PT. Pelni Cabang Makassar

Muhammad Awal Fajri¹, Fahri Ihsan², I Made Alet³, Andi Hasmawati⁴, M. Hamdy Meydiansyah⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Politeknik Pelayaran Barombong

Info Artikel :

Diterima 5 Februari 2026

Dipublikasikan 31 Maret 2026

Keyword:

Cargo handling,
Ship's crane,
Port

Kata Kunci:

Bongkar muat,
Crane kapal,
Pelabuhan

ABSTRACT

This Cargo handling operations are one of the key elements in ensuring the smooth operation of a port, where speed, accuracy, and safety are important indicators for assessing service effectiveness. This study aims to analyze the effectiveness of cargo handling processes at Makassar Port carried out by PT. Pelni Makassar Branch using the ship's crane as the main equipment. Common problems encountered in cargo handling include limited shore-based equipment, weather conditions, coordination among related parties, as well as technical and operational factors of the ship's crane itself. The research method used is a descriptive qualitative approach, with data collected through direct field observations, interviews with operational staff, documentation, and literature studies. The data were analyzed by comparing the standard cargo handling time with the actual time achieved, as well as reviewing constraints and improvement measures taken. The results show that the use of the ship's crane provides high flexibility in the cargo handling process, especially in conditions where port cargo handling equipment is limited or unavailable. However, the effectiveness of the ship's crane is influenced by lifting capacity, technical condition of the equipment, operator experience, and cargo stowage arrangement inside the vessel. Observations indicate that the average cargo handling speed using the ship's crane is slightly below the optimal standard due to waiting times and technical constraints, such as equipment maintenance, vessel positioning adjustments, and unfavorable weather conditions. Nevertheless, good coordination between the vessel's crew, crane operators, and stevedores can minimize delays. This study recommends improving operator training, conducting regular equipment maintenance, optimizing cargo stowage planning, and integrating operational schedules between the port and vessels to enhance cargo handling effectiveness at Makassar Port.

ABSTRAK

Kegiatan bongkar muat barang merupakan salah satu unsur utama dalam kelancaran operasional pelabuhan, di mana kecepatan, ketepatan, dan keamanan menjadi indikator penting dalam menilai efektivitas pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja proses bongkar muat barang di Pelabuhan Makassar yang dilaksanakan oleh PT. Pelni Cabang Makassar dengan memanfaatkan crane kapal (*ship's crane*) sebagai peralatan utama. Permasalahan yang sering dihadapi dalam kegiatan bongkar muat meliputi keterbatasan peralatan darat, kondisi cuaca, koordinasi

antarpihak terkait, serta faktor teknis dan operasional dari crane kapal itu sendiri. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan petugas operasional, serta dokumentasi dan studi literatur. Data dianalisis dengan membandingkan standar waktu bongkar muat yang ditetapkan dengan waktu aktual yang dicapai, serta meninjau kendala dan upaya perbaikan yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan crane kapal memberikan fleksibilitas tinggi dalam proses bongkar muat, terutama pada kondisi di mana peralatan bongkar muat pelabuhan terbatas atau tidak tersedia. Namun, efektivitas kerja crane kapal dipengaruhi oleh kapasitas angkat, kondisi teknis alat, pengalaman operator, dan penataan muatan di dalam kapal. Dari hasil pengamatan, rata-rata kecepatan bongkar muat menggunakan crane kapal masih berada sedikit di bawah standar optimal akibat adanya waktu tunggu dan hambatan teknis, seperti perawatan alat, pengaturan posisi kapal, serta cuaca buruk. Meski demikian, koordinasi yang baik antara pihak kapal, operator crane, dan tenaga kerja bongkar muat mampu meminimalkan keterlambatan. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan pelatihan operator, pemeliharaan berkala peralatan, optimalisasi perencanaan penempatan muatan, serta integrasi jadwal operasional antara pihak pelabuhan dan kapal guna meningkatkan efektivitas bongkar muat di Pelabuhan Makassar.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author.

Koresponden:

Fahri Ihsan

Email: fahriihsan@poltekpelbarombong.ac.id

Pendahuluan

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya merupakan perairan. Oleh karena itu sarana transportasi laut sangat penting untuk menghubungkan pulau-pulau yang tersebar di seluruh Indonesia. Pelabuhan memiliki peran penting dalam melaksanakan kegiatan perekonomian dunia. Pelabuhan harus mengikuti aturan-aturan yang berlaku baik nasional maupun internasional.

Transportasi merupakan salah satu elemen yang sangat penting bagi kebutuhan manusia untuk perorangan maupun untuk menunjang kehidupan perekonomian di suatu wilayah. Oleh karena itu dibutuhkan sarana dan prasarana transportasi yang baik dan memadai agar kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi. Peningkatan akan kebutuhan serta daya laju

pertumbuhan pergerakan penumpang maupun barang dalam kehidupan perekonomian masyarakat menjadi salah satu indikator permasalahan dalam penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang baik dan memadai. Padahal sarana dan prasarana transportasi tersebut merupakan urat nadi perekonomian dalam membantu pembangunan nasional serta membantu pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan menjaga stabilitas nasional.

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan keterlambatan, kedatangan atau keberangkatan kapal yaitu keterlambatan dalam proses bongkar muat di pelabuhan dengan menggunakan crane kapal. Kapal yang masuk atau keluar dari wilayah pelabuhan memerlukan berbagai layanan dan harus mentaati peraturan

Pelayanan jasa di pelabuhan pada hakikatnya merupakan suatu kesatuan mata rantai yang tidak boleh terputus karena kelancaran jasa pelayanan pelabuhan tidak hanya ditentukan oleh perhubungan laut saja melainkan juga di pengaruhi oleh pihak PT. Pelabuhan Indonesia (Pelindo), Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP), Kantor Syahbandar, Otoritas Pelabuhan, dan sebagainya.

PT. PELNI (Persero) Cabang Makassar merupakan salah satu entitas operasional yang menangani kegiatan bongkar muat barang dan petikemas di pelabuhan, dengan tren volume penanganan yang menunjukkan peningkatan setiap tahunnya. Meskipun demikian, dalam pelaksanaan kegiatan operasional, masih ditemukan ketidakefisienan dalam pemanfaatan peralatan pendukung, khususnya Crane milik PT. PELNI. Salah satu kendala yang diidentifikasi adalah ketidaktepatan dalam perhitungan dan pengendalian biaya operasional alat tersebut, yang tercermin dalam indikator Makassar Crane/Hour (MCH). Perbedaan faktor-faktor biaya ini berdampak langsung terhadap efektivitas dan efisiensi proses bongkar muat, sehingga diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap struktur tarif, skema operasional, serta pengelolaan fasilitas peralatan di lingkungan PT. PELNI Cabang Makassar guna mendukung kinerja logistik yang optimal. Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan terkait efektivitas bongkar muat barang di Pelabuhan Makassar dengan menggunakan crane kapal PT. Peln Cabang Makassar.

Metode

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode deskriptif kualitatif dipilih karena dianggap paling relevan untuk memahami dan menggambarkan fenomenas secara mendalam sesuai dengan konteks alami yang terjadi di lapangan, Pendekatan ini tidak berfokus pada angka atau statistik, melainkan lebih menekankan pada makna, pemahaman, dan interpretasi terhadap situasi, gejala, atau peristiwa yang diteliti. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta serta

hubungan antar fenomena yang sedang diteliti. Penelitian kualitatif bersifat subjektif dan holistik, artinya peneliti berperan aktif dalam proses pengumpulan data melalui observasi, wawancara mendalam, studi dokumentasi, dan teknik lainnya yang sesuai.

Data yang dikumpulkan bukan dalam bentuk angka atau bilangan, melainkan berupa narasi, deskripsi, dan interpretasi yang menggambarkan situasi secara menyeluruh. Dengan menggunakan metode ini, peneliti berupaya untuk memahami makna di balik tindakan, peristiwa, atau pandangan subjek yang diteliti. Selain itu, metode deskriptif kualitatif juga memungkinkan peneliti untuk menelaah secara rinci mengenai proses, pola, dan dinamika yang terjadi dalam suatu fenomena sosial atau budaya tertentu. Data yang dihasilkan dari metode ini bersifat mendalam dan komprehensif, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas, detail, dan akurat mengenai objek penelitian. Kesimpulannya, metode deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian ini karena mampu menyajikan realitas secara apa adanya, sesuai dengan kondisi dan perspektif partisipan penelitian, serta memungkinkan peneliti untuk menggali informasi secara lebih luas dan mendalam guna menghasilkan pemahaman yang utuh terhadap objek yang diteliti.

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan PT. PELNI Cabang Makassar, mulai dari 1 Agustus 2024 sampai 1 November 2024.

Menurut Hariwijaya dan Triton (2011), secara keseluruhan, pengumpulan data bukan hanya menjadi tahapan teknis dalam proses penelitian, tetapi juga mencerminkan kualitas perencanaan dan kepekaan ilmiah peneliti dalam menangkap data yang benar-benar dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Oleh karena itu, pengumpulan data yang dilakukan dengan prosedur yang tepat, akurat, dan rinci akan sangat menentukan keberhasilan dan kredibilitas suatu penelitian ilmiah. merupakan suatu proses penting dalam kegiatan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh informasi atau data yang dibutuhkan secara tepat, akurat, dan rinci.

Proses ini bukan sekadar mengumpulkan data secara sembarangan, melainkan harus dilakukan melalui prosedur yang sistematis,

terencana, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Pengumpulan data merupakan tahapan krusial karena kualitas data yang diperoleh akan sangat menentukan validitas dan reliabilitas hasil penelitian secara keseluruhan. Dalam konteks ini, peneliti harus mampu memilih metode pengumpulan data yang sesuai dengan jenis penelitian, karakteristik objek yang diteliti, serta tujuan penelitian yang hendak dicapai. Hal ini karena pemilihan metode yang kurang tepat dapat berakibat pada data yang tidak relevan atau bahkan menyesatkan, yang pada akhirnya mempengaruhi kesimpulan dan rekomendasi dari penelitian tersebut.

Tujuan utama dari proses pengumpulan data, sebagaimana dijelaskan oleh Hariwijaya dan Triton, adalah untuk memperoleh data yang relevan, akurat, dan benar. "Relevan" berarti data yang dikumpulkan harus berkaitan langsung dengan masalah atau rumusan masalah yang diteliti. "Akurat" berarti data tersebut harus sesuai dengan kenyataan atau kondisi yang sebenarnya, tanpa adanya distorsi atau penyimpangan informasi. Sementara itu, "benar" berarti data tersebut dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, baik dari segi sumber maupun metode yang digunakan untuk memperolehnya. Untuk mencapai hal tersebut, pengumpulan data harus dilakukan dengan mengikuti prosedur-prosedur yang telah dirancang, seperti penentuan instrumen pengumpulan data (misalnya angket, pedoman wawancara, atau lembar observasi), penetapan sumber data (responden, informan, dokumen, atau objek lainnya), serta pelaksanaan pengumpulan data di lapangan secara cermat dan hati-hati.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi terhadap aktivitas bongkar muat barang, wawancara kepada narasumber yang terlibat dalam aktivitas bongkar muat, dan dokumentasi dengan mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan aktivitas bongkar muat barang di Pelabuhan Makassar.

Hasil dan Pembahasan

PT. Pelayaran Nasional Indonesia (Persero), atau yang lebih dikenal dengan PT. PELNI, merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang jasa

transportasi laut. PT. PELNI didirikan pada tanggal 28 April 1952 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perhubungan No. M.2/1/2 tanggal 28 April 1952 dan secara resmi mulai beroperasi pada tahun yang sama.

Perusahaan ini dibentuk sebagai bagian dari upaya pemerintah Indonesia dalam menyediakan transportasi laut yang terintegrasi, aman, dan terjangkau untuk seluruh masyarakat, khususnya untuk menghubungkan daerah-daerah kepulauan yang sulit dijangkau oleh moda transportasi lain. Seiring dengan perkembangan zaman, PT. PELNI terus melakukan pembenahan dan diversifikasi usaha, termasuk layanan kargo, logistik, dan pariwisata bahari. Saat ini, PT. PELNI mengoperasikan puluhan kapal penumpang dan kapal perintis yang melayani berbagai rute di seluruh wilayah Indonesia.

Berdasarkan keterangan dari Bapak Lanlan Edy C. (Kepala Seksi Operasional Bongkar Muat), proses bongkar muat dimulai dengan pengecekan kesiapan crane kapal oleh tim teknis, diikuti oleh koordinasi antara operator dan petugas pelabuhan. Hal ini bertujuan untuk menjamin kelancaran pemindahan muatan dari palka ke dermaga atau kendaraan pengangkut. Proses ini menunjukkan bahwa sistem kerja yang diterapkan bersifat prosedural dan koordinatif, sesuai dengan prinsip-prinsip manajemen operasional pelabuhan. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Notteboom & Rodrigue (2011), yang menyatakan bahwa efektivitas proses bongkar muat di pelabuhan sangat bergantung pada "*operational synchronization and communication between all terminal stakeholders*". Ketepatan waktu dan efisiensi operasional adalah kunci utama dalam menjaga kelancaran rantai pasok di pelabuhan.

Sementara itu, menurut Bapak Maulana Rifan Rachmadi (Staf Administrasi Dokumentasi), proses dokumentasi juga berjalan paralel dengan kegiatan fisik bongkar muat. Setiap aktivitas didokumentasikan melalui formulir, daftar waktu sandar kapal, hingga rekapitulasi pengangkatan yang diinput secara sistematis ke dalam sistem pelaporan internal. Hal ini menunjukkan keterpaduan antara proses operasional dan administratif

sebagai kunci dalam menciptakan efisiensi kerja.

Kedua narasumber sepakat bahwa kendala utama dalam pelaksanaan bongkar muat adalah gangguan teknis dan kurangnya koordinasi antarbagian. Masalah umum seperti sistem hidrolik yang terganggu, kabel sling yang aus, hingga keterbatasan operator bersertifikasi pada jam tertentu menjadi hambatan utama dari sisi teknis. Dari sisi administratif, keterlambatan laporan fisik dari lapangan dan ketidaksesuaian data seringkali menjadi kendala yang berakibat pada revisi dan keterlambatan pelaporan harian. Hal ini senada dengan temuan Tahar & Hussain (2016) yang menjelaskan bahwa faktor lingkungan dan teknis menjadi penghambat utama kinerja alat berat di pelabuhan, terutama crane kapal. hingga keterbatasan operator bersertifikasi pada jam tertentu menjadi hambatan utama dari sisi teknis. Dari sisi administratif, keterlambatan laporan fisik dari lapangan dan ketidaksesuaian data seringkali menjadi kendala yang berakibat pada revisi dan keterlambatan pelaporan harian. Hal ini senada dengan temuan Tahar & Hussain (2016) yang menjelaskan bahwa factor lingkungan dan teknis menjadi penghambat utama kinerja alat berat di Pelabuhan, terutama crane kapal.

Temuan ini mengindikasikan perlunya peningkatan standar pemeliharaan alat serta sistem pelaporan yang lebih real time agar informasi yang diterima oleh tim administrasi sesuai dengan kondisi lapangan.

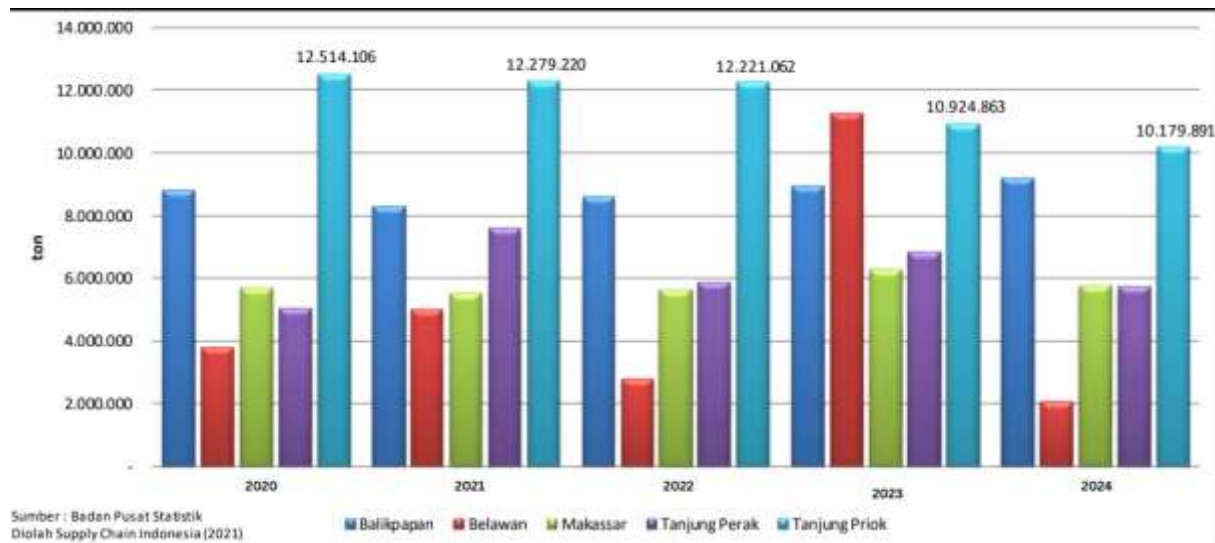
Saat melakukan aktivitas bongkar muat di pelabuhan, SOP menjadi elemen penting dalam

menjamin keselamatan kerja dan efisiensi proses bongkar muat. Baik operator maupun bagian administrasi diwajibkan mengikuti prosedur standar, mulai dari pengisian *checklist* harian, penggunaan alat pelindung diri (APD), hingga *logbook* yang mencatat setiap pengoperasian crane. Ibu Nur Aini (Staff Bagian Sumber Daya Manusia) menyatakan bahwa dokumen seperti form kerusakan dan laporan aktivitas menjadi indikator untuk menilai kepatuhan terhadap SOP. Hal ini mendukung teori Gordon & Narayanaswamy (2018) yang menyatakan bahwa pengoperasian crane pelabuhan memerlukan sistem dokumentasi prosedural yang terintegrasi dengan pelatihan keselamatan rutin agar risiko kerja dapat diminimalkan.

Implementasi SOP yang konsisten terbukti menjadi pondasi dalam menjaga mutu dan keselamatan kerja, sejalan dengan prinsip *Good Corporate Governance* (GCG) di lingkungan BUMN.

Adapun jenis muatan yang ditangani di Pelabuhan Makassar mencakup peti kemas, barang curah seperti beras dan pupuk, serta barang satuan seperti besi dan semen. Penyesuaian alat crane, seperti penggunaan spreader atau grab, dilakukan sesuai dengan karakteristik muatan. Hal ini menunjukkan tingkat fleksibilitas alat dalam mendukung berbagai jenis bongkar muat dan menjadi bukti bahwa PT. PELNI Cabang Makassar memiliki kesiapan teknis untuk melayani kebutuhan pelanggan yang beragam dan menjadikannya salah satu gerbang penyeluran logistik utama di Indonesia, terutama untuk wilayah Timur. Hal tersebut dapat dilihat dari grafik berikut ini:

Gambar 1. Data Volume Cargo di beberapa Pelabuhan Besar di Indonesia dalam 5 Tahun Terakhir



Sumber : Badan Pusat Statistik

Dalam menghadapi keadaan darurat saat aktivitas bongkar muat di pelabuhan, perlu upaya antisipasi secara komprehensif agar seluruh tahapan kegiatan dapat menjamin keselamatan dan keamanan kerja. Bila terjadi gangguan operasional atau kecelakaan kerja, operator wajib menekan tombol *emergency stop* dan melaporkan kepada supervisor untuk tindakan lanjut. Prosedur pelaporan dilengkapi dengan form kejadian dan dokumentasi foto. SOP tanggap darurat dan kesiagaan tim teknis menjadi langkah mitigasi risiko yang telah terstruktur dengan baik, sebagaimana dijelaskan oleh narasumber. Menurut Situmorang (2017), penerapan sistem pelaporan berbasis kejadian (*incident-based reporting*) penting untuk memperbaiki keselamatan dan mencegah insiden berulang.

Sementara itu, sebagai upaya perawatan dan pemeliharaan crane, senantiasa diterapkan sistem *maintenance* agar kegiatan bongkar muat dapat berjalan dengan baik. Pemeriksaan alat dilakukan secara rutin, dengan pembagian tanggung jawab yang jelas antara operator (pemeriksaan harian), teknisi internal (mingguan), dan pihak ketiga (tiga bulanan/*overhaul*). Sistem ini menunjukkan adanya struktur pemeliharaan preventif yang bertujuan untuk meminimalkan *downtime* alat serta mencegah kerusakan besar yang dapat menghambat operasional.

Untuk menjawab tantangan perkembangan teknologi yang semakin berkembang, PT. PELNI Cabang Makassar telah mulai mengintegrasikan pelaporan ke dalam sistem berbasis *spreadsheet* dan aplikasi pelaporan internal dari pusat. Menurut Ibu Nur Aini PT. Peln Cabang Makassar. Upaya digitalisasi ini mempermudah rekapitulasi data dan mempercepat proses pengambilan keputusan. Ke depannya, perlu peningkatan integrasi sistem informasi agar proses dokumentasi semakin cepat dan akurat. Penelitian Fujita et al. (2019) mendukung hal ini, bahwa penerapan sistem digital dalam logistik pelabuhan dapat menurunkan beban kerja administratif hingga 40%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan di atas dapat disimpulkan bahwa proses bongkar muat dilakukan melalui tahapan persiapan alat, koordinasi antar tim teknis, pengangkatan muatan dari palka kapal ke dermaga atau langsung ke kendaraan. Prosedur ini dilaksanakan dengan memperhatikan aspek keselamatan kerja dan efisiensi waktu.

Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam aktivitas bongkar muat di Pelabuhan Makassar. Kendala utama yang dihadapi meliputi gangguan teknis seperti kerusakan pada sistem hidrolis crane, keausan

kabel sling, serta keterbatasan tenaga operator bersertifikat pada jam tertentu. Selain itu, keterlambatan pelaporan administratif dari lapangan juga menjadi hambatan dalam pelaksanaan kegiatan.

Namun demikian, efektivitas penggunaan *Crane Kapal* dinilai sudah cukup baik dalam mempercepat waktu bongkar muat dan memperlancar arus logistik di pelabuhan. Hal ini didukung dengan implementasi SOP, sistem perawatan alat yang terjadwal, serta penerapan sistem pelaporan digital yang mulai diterapkan.

Referensi

- Agung, W., & Dian, A. (2019). *Optimalisasi Penggunaan Harbour Mobile Crane di Terminal Peti Kemas Tanjung Priok Dengan Pendekatan Algoritma Genetika. Sains dan Teknologi*.
- Ahmad, T., & Mochamad, F. (1996). Peranan Pelabuhan Dalam Meningkatkan Konektivitas Maritim di Indonesia. *Jurnal Transportasi Laut*.
- Ariani, D. (2020). Sistem Informasi Logistik Pelabuhan dan Implikasinya terhadap Efisiensi Operasional. *Jurnal Transportasi Maritim*, 12(1), 34–42.
- Biermen, J., Cabral, T., Rosa-Santos, P., & Taveira-Pinto, F. (2020). Blue Seaports: *The Smart, Sustainable and Electrified Ports of the Future. Smart Cities*, 6(3), 1560-1588.
- Dimas, B. W. (2017). *Analisis Human Error pada Operator Harbour Mobile Crane Untuk Pekerjaan Bongkar Muat di PT. Bjti dengan Metode Sherpa dan AHP-Heart* (Skripsi), Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya).
- Falah, M. N. (2022). *Proses Bongkar Muat Peti Kemas Di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 1 Cabang Tanjung Pinang*.
- Fujita, M., Nakamura, Y., & Saito, T. (2019). Implementation of Digital Reporting Systems in Port Logistics: A Case Study. *International Journal of Maritime Technology*, 25(4), 221–230.
- Galuh, R. S. P. (2019). *Pelaksanaan Bongkar Muat Peti Kemas Menggunakan Crane Kapal pada KM. Oriental Silver*. (Skripsi). Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Gordon, R., & Narayanaswamy, R. (2018). Safe Operating Procedures and Crane Performance in Maritime Terminals. *Journal of Port Safety and Engineering*, 10(2), 101–113
- Marzuki, S., & Wair, F. Y. (2020). *Kinerja Operator dan Keandalan Alat HMC (Harbour Mobile Crane) Terhadap Produktivitas Bongkar Muat Curah Kering. Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 18(1), 23-36.
- Miller, J., Chen, H., & Delgado, R. (2018). Efficiency of Onboard Ship Cranes Compared to Shore-Based Systems. *Maritime Logistics Review*, 7(3), 85–94
- Notteboom, T., & Rodrigue, J.-P. (2011). Port Terminals and Cargo Handling Efficiency: A Global Perspective. In *The Geography of Transport Systems* (3rd ed.). Routledge.
- Pintelon, L., & Parodi-Herz, A. (2008). Maintenance: An Evolutionary Perspective. In K. A. H. Kobayashi & D. P. Murthy (Eds.), *Complex System Maintenance Handbook* (pp. 21–48). Springer.
- Situmorang, J. (2017). Sistem Tanggap Darurat dalam Operasi Pelabuhan: Evaluasi dan Rekomendasi. *Jurnal Keselamatan Maritim*, 4(2), 57–64.
- Tahar, R. M., & Hussain, K. (2016). Factors Affecting Container Crane Productivity in Malaysian Ports. *International Journal of Maritime Affairs and Fisheries*, 8(2), 13–25.