



Prioritas Fasilitas Alat Bongkar Muat Peti Kemas Berdasarkan Utility Dan Availability Menggunakan Analytic Network Process (ANP) di Pelabuhan Makassar

Ferdy Khairil Iqsan^{1*}, Lamatinulu², Taufik Nur³

^{1*,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

Email: ferdikhairiliqsan@gmail.com, lamatinulu.ahmad@umi.ac.id, taufik.nur@umi.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 5 Oktober 2024

Diperbaiki: 7 November 2024

Disetujui: 30 Desember 2024

ABSTRAK

Pelabuhan Makassar memiliki peran strategis sebagai gerbang perdagangan utama di Indonesia Timur, didukung oleh lokasinya yang berada di jalur perdagangan internasional. Peningkatan signifikan arus peti kemas dalam lima tahun terakhir menggarisbawahi kebutuhan fasilitas bongkar muat yang efisien untuk menjaga daya saing dan mendukung pertumbuhan ekonomi regional. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prioritas fasilitas alat bongkar muat peti kemas di Pelabuhan Makassar berdasarkan utility (kegunaan) dan availability (ketersediaan) menggunakan metode Analytic Network Process (ANP). Utility mencakup kapasitas angkut, kecepatan bongkar muat, dan fleksibilitas alat, sedangkan availability meliputi jumlah unit, kemudahan perawatan, dan ketersediaan suku cadang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Container Crane memiliki prioritas tertinggi dengan bobot 0,62795, diikuti Rubber Tyred Gantry (0,311276), dan Reach Stacker (0,15223). Container Crane dinilai unggul dari segi kapasitas (5000 TEUs per bulan), fleksibilitas dalam berbagai kondisi cuaca, dan ketersediaan suku cadang yang tinggi. Metode ANP mampu mengakomodasi interdependensi antar kriteria, sehingga menghasilkan rekomendasi strategis yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing Pelabuhan Makassar di kawasan Indonesia Timur.

Kata Kunci: Utility, Availability, Analytic Network Process, Pelabuhan Makassar, Fasilitas Alat Bongkar Muat

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah Lisensi Internasional CC BY 4.0© JRSIM (2024)



PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu elemen yang sangat penting bagi kebutuhan manusia, baik untuk perseorangan 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 prasana transportasi tersebut merupakan urat nadi perekonomian dalam membantu pembangunan nasional serta membantu pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan menjaga stabilitas nasional [1].

Sementara itu, jumlah penumpang kereta api mencapai 34,8 juta orang, naik 6,31% dibanding Maret 2024, dengan angkutan barang yang juga meningkat 2,19% menjadi 5,8 juta ton. Secara keseluruhan, periode Januari- April 2024 menunjukkan tren positif dengan peningkatan jumlah penumpang dan barang di hampir semua moda transportasi dibandingkan periode yang sama pada tahun 2023. Peningkatan ini mengindikasikan tingginya kebutuhan masyarakat akan layanan transportasi, sekaligus menuntut ketersediaan infrastruktur yang memadai. Fluktuasi pada angkutan barang perlu dipantau secara seksama untuk menjamin kelancaran arus logistik dan mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan [2].

Pelabuhan Makassar semakin menegaskan perannya sebagai gerbang perdagangan vital di Indonesia Timur. Didukung oleh lokasinya yang strategis di antara Samudera Hindia dan Pasifik, pelabuhan ini menjadi jalur penting bagi kapal-kapal kontainer internasional. Peningkatan arus perdagangan, terutama penggunaan peti kemas, menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang pesat di wilayah tersebut. Data menunjukkan peningkatan arus peti kemas domestik sebanyak 44.006 box dan internasional sebanyak 49.023 box selama 5 tahun terakhir, mengindikasikan perkembangan positif di sektor perdagangan. dengan perkembangan teknologi maritim dan pertumbuhan ekonomi di wilayah hinterland, Pelabuhan Makassar diprediksi akan terus menjadi pusat aktivitas perdagangan..

Keputusan investasi dalam pemilihan fasilitas alat bongkar muat merupakan langkah strategis yang krusial bagi setiap pelabuhan, termasuk Pelabuhan Makassar maka oleh sebab itu saya mengambil Judul penelitian ini, "Prioritas Fasilitas Alat Bongkar Muat Peti Kemas Berdasarkan prility Dan Availability Menggunakan Analytic Network Process (ANP) di Pelabuhan Makassar", dipilih karena keputusan investasi dalam pemilihan fasilitas alat bongkar muat merupakan keputusan strategis yang sangat krusial bagi keberlangsungan dan daya saing Pelabuhan Makassar. Utility dalam konteks ini mengacu pada seberapa besar manfaat yang dapat diperoleh dari suatu fasilitas alat bongkar muat, seperti kapasitas angkut, kecepatan bongkar muat, dan fleksibilitas dalam menangani berbagai jenis peti kemas. Sementara itu, availability merujuk pada tingkat ketersediaan fasilitas tersebut untuk digunakan, termasuk tingkat keandalan, waktu perbaikan jika terjadi kerusakan, dan ketersediaan suku cadang. Dengan mengidentifikasi prioritas fasilitas berdasarkan kedua aspek ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi yang optimal bagi pengambilan keputusan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing Pelabuhan Makassar [4][5].

Dalam pengelolaan operasional pelabuhan, fasilitas alat bongkar muat memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran aktivitas bongkar muat barang. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah menentukan fasilitas alat bongkar muat yang paling optimal guna mencapai efisiensi operasional, serta merumuskan skala prioritas pemilihan alat bongkar muat untuk meningkatkan produktivitas pelabuhan secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan fasilitas alat bongkar muat yang optimal dan merumuskan skala prioritas alat bongkar muat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemilihan fasilitas alat bongkar muat peti kemas di Pelabuhan Makassar dengan mengacu pada konsep utilitas (utility) dan ketersediaan (availability) menggunakan metode Analytic Network Process (ANP). Utility mencakup efisiensi, kualitas, dan fleksibilitas fasilitas, sedangkan availability menunjuk pada ketersediaan alat tanpa gangguan. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kapasitas angkut, kecepatan bongkar muat, biaya operasional,

serta dampak lingkungan, penelitian ini mengidentifikasi prioritas fasilitas yang optimal guna meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing pelabuhan. Data dikumpulkan melalui kuesioner, wawancara, observasi, dan studi literatur, melibatkan kriteria seperti volume peti kemas, karakteristik kapal, dan kondisi alat yang tersedia. Hasilnya diharapkan memberikan model pengambilan keputusan strategis untuk mendukung investasi fasilitas baru yang meningkatkan produktivitas pelabuhan. Melalui metode ANP,. Penelitian ini juga memberikan kontribusi pada pengembangan manajemen pelabuhan dalam pemilihan teknologi yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Perbandingan *Utility* Dan *Avaibility*

	<i>Utility</i>	<i>Availability</i>
<i>Utility</i>	1	3
<i>Availability</i>	1/3	1

Tabel 2. Hasil Normalisasi

	<i>Utility</i>	<i>Availability</i>
<i>Utility</i>	0.75	0.75
<i>Availability</i>	0.25	0.25

A. Bobot prioritas Rata-Rata Dalam Matrix

$$\begin{aligned}
 utility &= \frac{0,75+0,75}{2} \\
 &= 0,75 \\
 Availability &= \frac{0,25+0,25}{2} \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$

B. Hasil Akhir Bobot Kriteria

$$\begin{aligned}
 Utility &= 75\% \\
 Availability &= 25\%
 \end{aligned}$$

Utility mendapatkan bobot yang lebih besar (75%) karena lebih penting dalam mendukung kinerja alat bongkar muat. Hal ini mencerminkan bahwa faktor-faktor seperti kapasitas, kecepatan, dan fleksibilitas alat lebih menentukan dalam konteks operasi pelabuhan. *Availability* memiliki bobot 25%, yang berarti bahwa meskipun keandalan dan pemeliharaan penting, tingkat pengaruhnya lebih kecil dibandingkan *Utility*.

Tabel 3. Kriteria Dan Subkriteria

Kriteria Dan Bobot Kriteria Utama	Subkriteria	Elemen Penilaian
Utility (75%)	Kapasitas	Kapasitas angkut maksimum, Kapasitas penanganan jenis peti kemas khusus
	Kecepatan	Waktu siklus bongkar muat per peti kemas, Tingkat produktivitas per jam
	Fleksibilitas	Kemampuan menangani berbagai ukuran petikemas, Kemampuan bekerja di berbagai kondisi cuaca

Kriteria Dan Bobot Kriteria Utama	Subkriteria	Elemen Penilaian
Avaibility (25%)	Keandalan	Tingkat kerusakan, Waktu perbaikan rata-rata
	Pemeliharaan	Frekuensi perawatan, Biaya perawatan

Berdasarkan data yang dikumpulkan melalui wawancara dan kuesioner, setiap kriteria atau cluster memiliki elemen atau node tersendiri dalam menentukan alat bongkar muat tertentu. Kriteria atau cluster tersebut meliputi kapasitas, fleksibilitas, dan pemeliharaan, yang masing-masing menjadi faktor penting dalam pemilihan alat yang optimal untuk mendukung efisiensi operasional berdasarkan hasil interview ke masing-masing admin devisi oprasional , maka setiap node dalam cluster mempunyai bobot masing-masing.

Tabel 4. Peringkat Kepentingan Node Dalam Cluster Kapasitas

Node	Peringkat Kepentingan
Kapasitas angkut maksimum	1
Kapasitas penanganan jenis peti kemas khusus	3
Tingkat efisiensi dalam penumpukan peti kemas	2
Kemampuan mengakomodasi pertumbuhan lalu lintas peti kemas di masa depan	4

Tabel 5. Peringkat Kepentingan Node Dalam Cluster Fleksibilitas

Node	Peringkat Kepentingan
Kemampuan menangani berbagai ukuran peti kemas	1
Kemampuan bekerja di berbagai kondisi cuaca	2
Kemampuan beradaptasi dengan perubahan tata letak terminal	3
Kemampuan mengintegrasikan dengan sistem otomasi terminal	4

Tabel 6. Peringkat Kepentingan Node Dalam Cluster Pemeliharaan

Node	Peringkat Kepentingan
Biaya perawatan per unit	1

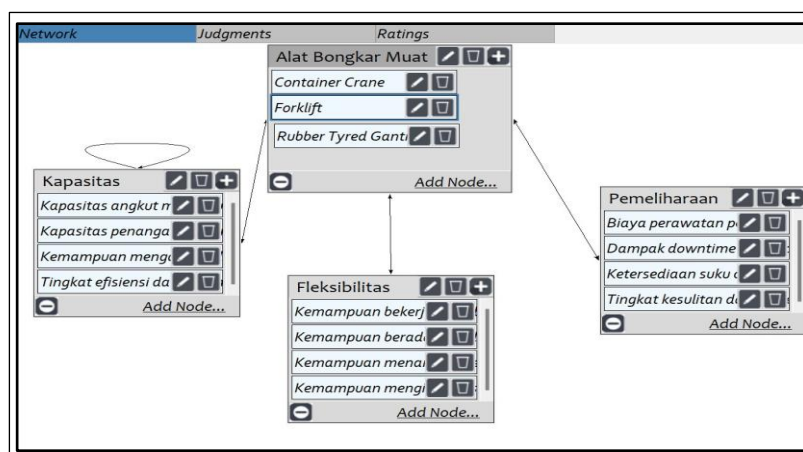
Node	Peringkat Kepentingan
Ketersediaan suku cadang	2
Tingkat kesulitan dalam melakukan perawatan	3
Dampak downtime terhadap operasional terminal	4

Tabel 7. Peringkat Kepentingan Node dalam Cluster Alat Bongkar Muat

Node	Peringkat Kepentingan
Container Crane	1
RTG	2
Forklift	3

Untuk menentukan alat bongkar muat tertentu, diperlukan beberapa kriteria ideal yang mencakup semua node terkait dalam penilaian sebagai standar kriteria. Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner, masing-masing admin pada Divisi Operasional PT Pelindo Regional 4 menetapkan angka standar node ideal sebagai berikut: kapasitas ditentukan dari tiga node terbesar dari seluruh node, fleksibilitas dari empat node terbesar, dan pemeliharaan juga dari empat node terbesar.

Pada jaringan AHP terdapat level tujuan, kriteria, subkriteria, dan alternatif, dimana masing-masing level memiliki elemen. Sementara itu, pada jaringan ANP, level dalam AHP disebut cluster yang dapat memiliki node dan alternatif di dalamnya, yang sekarang disebut simpul.

**Gambar 1** ANP Dalam Penentuan Alat Bongkar Muat

Analisis dalam penelitian ini menggunakan metode Analytic Network Process (ANP) untuk menentukan alat bongkar muat yang paling optimal. ANP dipilih karena mampu mengakomodasi kompleksitas permasalahan pemilihan alat bongkar muat, di mana terdapat interdependensi antar kriteria dan alternatif. Model ANP yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari tiga level, yaitu level

alat bongkar muat, level kriteria (kapasitas, fleksibilitas, dan pemeliharaan), serta level subkriteria. Dengan menggunakan perangkat lunak Super Decisions, dilakukan perbandingan berpasangan antar elemen untuk memperoleh bobot relatif masing-masing elemen. Hasil perbandingan ini kemudian disintesis untuk mendapatkan bobot total dari setiap alternatif alat bongkar muat.

Main Network: Untitled.sdmod: ratings: Priorities

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Container Crane	0.62795	0.311276
No Icon	Forklift	0.24113	0.119527
No Icon	Rubber Tyred Gantry	0.13092	0.064897
No Icon	Kemampuan bekerja di berbagai kondisi cuaca	0.54921	0.090748
No Icon	Kemampuan beradaptasi dengan perubahan tata letak	0.17419	0.028782
No Icon	Kemampuan menangani berbagai ukuran peti kemas	0.16738	0.027657
No Icon	Kemampuan mengintegrasikan dengan sistem lain	0.10922	0.018047
No Icon	Kapasitas angkut maksimum	0.19885	0.034566
No Icon	Kapasitas penanganan jenis peti kemas khusus	0.59666	0.103718
No Icon	Kemampuan mengakomodasi pertumbuhan lalu lintas	0.10557	0.018351
No Icon	Tingkat efisiensi dalam penumpukan peti kemas	0.09893	0.017197
No Icon	Biaya perawatan per unit	0.50917	0.084132
No Icon	Dampak downtime terhadap operasional terminal	0.12531	0.020706
No Icon	Ketersediaan suku cadang	0.26465	0.043730
No Icon	Tingkat kesulitan dalam melakukan perawatan	0.10086	0.016666

Gambar 2 Hasil Pengolahan Data Menggunakan *Software Super Decisions*

Perbandingan dalam cluster dan Perbandingan antar cluster didapat dari kuesioner yang disebar ke responden. Berikut adalah gambar perbandingan antar alternative dalam cluster dan perbandingan antar node yang didapat dari kuesioner.

Judgments Ratings

2. Node comparisons with respect to Kemampuan bekerja di berbagai kondisi cuaca node in "Alat Bongkar Muat" cluster

3. Results

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Normal Hybrid

Inconsistency: 0.20900

Comparison	Container~	Forklift	Rubber Ty~
1. Container Cr~	>=9.5	9	8
2. Container Cr~	>=9.5	9	8
3. Forklift	>=9.5	9	8

Alternative	Priority
Container~	0.76721
Forklift	0.15223
Rubber Ty~	0.08055

Gambar 3 Perbandingan Node

Pada gambar 2 hasil perbandingan ini terletak di bagian kanan (3. Results), yang menampilkan bobot atau prioritas akhir dari masing-masing alternatif terhadap kriteria yang dievaluasi. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa menunjukkan perbandingan node untuk "Kemampuan Bekerja di Berbagai Kondisi Cuaca" dalam cluster "Alat Bongkar Muat." Hasilnya menunjukkan bahwa Container Crane memiliki nilai prioritas tertinggi (0.76721), diikuti oleh Forklift (0.15223), dan Rubber Tyre (0.08055).

Pada gambar 2 menyajikan prioritas secara keseluruhan dari semua elemen dalam jaringan. Container Crane mendapatkan bobot tertinggi sebagai alat dengan kontribusi terbesar dalam operasi terminal, diikuti oleh Forklift dan Rubber Tyred Gantry. Prioritas faktor lain seperti kemampuan kerja di kondisi cuaca beragam dan dampak downtime juga diperlihatkan, mempertegas pentingnya alat utama dalam mendukung operasional.

Metode Analytic Network Process (ANP) digunakan dengan mempertimbangkan kriteria yang telah ditentukan oleh PT Pelindo Regional 4, yaitu kapasitas, fleksibilitas, dan pemeliharaan. Berdasarkan hasil analisis ANP, disimpulkan bahwa Container Crane merupakan alat bongkar muat yang paling optimal dengan nilai penilaian sebesar 0.62795 dan limit 0.311276. Container Crane memiliki nilai prioritas tertinggi dibandingkan dengan alat bongkar muat lainnya, seperti Forklift dan Rubber Tyred Gantry.

Keunggulan Container Crane sebagai alat bongkar muat peti kemas di Pelabuhan Makassar terlihat dari beberapa aspek. Dari segi kapasitas, alat ini memiliki kemampuan angkut maksimum yang tinggi, sehingga mampu menangani peti kemas dalam jumlah besar secara efisien. Dalam aspek fleksibilitas, Container Crane dapat bekerja dalam berbagai kondisi cuaca dan beradaptasi dengan perubahan tata letak terminal. Meskipun biaya perawatannya relatif tinggi, ketersediaan suku cadang dan kemudahan perawatan menjadikannya pilihan unggul dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini menyimpulkan bahwa Container Crane merupakan alat bongkar muat peti kemas yang paling optimal untuk Pelabuhan Makassar. Analisis menggunakan metode ANP menunjukkan bahwa Container Crane memiliki nilai prioritas tertinggi sebesar 0.62795 dengan kapasitas angkut 5000 TEUs per bulan dan limit 0.311276, menjadikannya unggul dibandingkan dengan Forklift dan Rubber Tyred Gantry. Selain itu, hasil analisis melalui software SuperDecision menetapkan Container Crane sebagai skala prioritas pertama dalam pemilihan alat bongkar muat, menguatkan kesimpulan bahwa alat ini merupakan solusi terbaik untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas operasional pelabuhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada kedua orang tua tercinta atas doa dan motivasi yang tiada henti, para dosen pembimbing, Ibu Dr. Eng. Irma Nur Afiah, Bapak Prof. Dr. Ir. Lamatinulu, dan Ibu Dr. Ir. Taufik Nur atas bimbingan dan arahnya, serta kepada rekan-rekan seperjuangan, khususnya Arfan, Batara, dan teman-teman KOBE, atas dukungan dan kebersamaannya. Semoga laporan ini bermanfaat, dan kami terbuka untuk kritik dan saran demi perbaikan ke depannya.

REFERENSI

- [1] Aidina, L., & Suwandi. (2023). Analisis Proses Pengiriman Barang Ekspor Melalui Transportasi Laut (Studi Kasus PT. Mitra Kargo Indonesia Semarang). *Sanskara Manajemen Dan Bisnis*, 1(03), 182–191. <https://doi.org/10.58812/smb.v1i03.146>
- [2] BPS, "Perkembangan Transportasi Nasional November 2023," *Berita Resmi Statistik*, vol. 01, no. 05, pp. 1–8, 2024.
- [3] Andrea, N. A. R. B. (2019). Analisa Kinerja Fasilitas Alat Bongkar Muat Kapal Petikemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Teknik Perkapalan*, 7(2), 152–160. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/view/26745>
- [4] Arniati, N., Budianto, A., & Setianingsih, W. (2020). Pengaruh Utility Atribut dan Logo Produk Terhadap Keputusan Pembelian (Suatu Studi pada Dealer Bahana Motor Ciamis). *Business Management and Entrepreneurship Journal*, 2(4), 154–167.
- [5] Defrianto, S. B., & Purwasih, R. (2023). Analisa Kinerja Bongkar Muat Di Terminal Petikemas Makassar New Port. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 6(1), 67–74. <https://doi.org/10.62012/sensistek.v6i1.24251>
- [6] Heikkilä, M., Saarni, J., & Saurama, A. (2022). Innovation in Smart Ports: Future Directions of Digitalization in Container Ports. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/jmse10121925>
- [7] Liu, G., Chang, D., & Wen, F. (2022). Research on the Beibu Gulf Port Container Terminal Operation System Construction Performance Evaluation Based on the AISM-ANP. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/jmse10111574>

- [8] Taufik, M., Wijayanto, D., & Sofitra, M. (2019). Penentuan Prioritas Aset Peralatan Kritis Produksi PDAM XYZ dengan Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal TIN Universitas Tanjung Pura*, 3(2), 33–42.
- [9] Tuzzahrah, A. N., Setiyanto, D., Cholis, Y. A. M. N., & Jaman, J. H. (2023). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Pada Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Smartphone. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3266>
- [10] L. Aidina and Suwandi, "Analisis Proses Pengiriman Barang Ekspor Melalui Transportasi Laut (Studi Kasus PT. Mitra Kargo Indonesia Semarang)," *Sanskara Manajemen Dan Bisnis*, vol. 1, no. 03, pp. 182–191, 2023. DOI: <https://doi.org/10.58812/smb.v1i03.146>.
- [11] R. Amalia, A. G. Kamaludin, and A. A. Tabah, "Efektivitas Pengiriman Barang di Terminal Peti Kemas (TPK) Koja," *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik*, vol. 6, no. 1, pp. 73, 2020. DOI: <https://doi.org/10.54324/j.mbt.v6i1.445>.
- [12] N. A. R. B. Andrea, "Analisa Kinerja Fasilitas Alat Bongkar Muat Kapal Petikemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang," *Teknik Perkapalan*, vol. 7, no. 2, pp. 152–160, 2019. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/view/26745>.
- [13] N. Arniati, A. Budianto, and W. Setianingsih, "Pengaruh Utility Atribut dan Logo Produk Terhadap Keputusan Pembelian (Suatu Studi pada Dealer Bahana Motor Ciamis)," *Business Management and Entrepreneurship Journal*, vol. 2, no. 4, pp. 154–167, 2020.
- [14] Amalia, R., Kamaludin, A. G., & Tabah, A. A. (2020). Efektivitas Pengiriman Barang di Terminal Peti Kemas (TPK) Koja. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik*, 6(1), 73. <https://doi.org/10.54324/j.mbt.v6i1.445>.
- [15] S. B. Defrianto and R. Purwasih, "Analisa Kinerja Bongkar Muat Di Terminal Petikemas Makassar New Port," *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, vol. 6, no. 1, pp. 67–74, 2023. DOI: <https://doi.org/10.62012/sensistek.v6i1.24251>.
- [16] M. Heikkilä, J. Saarni, and A. Saurama, "Innovation in Smart Ports: Future Directions of Digitalization in Container Ports," *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 10, no. 12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/jmse10121925>.
- [17] G. Liu, D. Chang, and F. Wen, "Research on the Beibu Gulf Port Container Terminal Operation System Construction Performance Evaluation Based on the AISM-ANP," *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 10, no. 11, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/jmse10111574>.