

Analisis Aspek Operasional pada Implementasi *Dispatch* dan *Demurrage* untuk Distribusi Batu Bara di Indonesia

Operational Analysis of Dispatch and Demurrage Implementation for Coal Distribution in Indonesia

Silvia Dewi Kumalasari ^{a,1*}, Maria Angelin Naiborhu ^{b,2}, Yolla Ayutia ^{c,3}, Taufik MR ^{d,4}

^{ab} ITL Trisakti, Jl.IPN Kebon Nanas, Jakarta Timur, Indonesia

*Email Korespondensi: silviadewikumalasari@gmail.com

ABSTRACT

Indonesian coal distribution relies on sea transportation, specifically bulk carrier ships and barges. The mode's operation is based on the ship owner's charter system. To strengthen the control of Indonesia's coal distribution and supply chain, an operational of the implementation of ship charter contracts with the Dispatch and Demurrage System (Desdem) is required. The goal of this research is to examine the operational impact of implementing contracts with the Desdem System, in order to determine the impact on coal supply and supply chain management. Ship service duration is calculated using linear programming optimization, extreme environmental circumstances are simulated, and sensitivity analysis is performed. The findings show that the availability of cargo, tools, mooring, and transshipment has an impact on demurrage, which accounts for 39-42% of laytime. Meanwhile, in the tidal scenario, rain and waves, known as demurrage, account for 125-132% of the laytime. A productivity increase of 250 tons/hour reduces demurrage by up to 41%, while a service speed increase of 1 knot reduces demurrage by up to 28%.

Keywords : Coal Distribution, Dispatch, Demurrage

ABSTRAK

Distribusi batu bara di Indonesia menggunakan moda transportasi laut yakni kapal *bulk carrier* dan tongkang. Pengoperasian moda tersebut dengan menggunakan sistem *charter* (sewa) dari pihak pemilik kapal. Untuk menyempurnakan tata kelola distribusi dan *supply chain* batu bara di Indonesia perlu dilakukan kajian kelayakan operasional terkait pemberlakuan kontrak sewa kapal dengan Sistem *Dispatch* dan *Demurrage* (Desdem). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dampak pemberlakuan kontrak dengan Sistem Desdem dari segi operasional sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap tata kelola pasokan dan *supply chain* batu bara. Metode yang digunakan yakni perhitungan waktu pelayanan kapal, optimasi *linier programming*, simulasi kondisi lingkungan ekstrim serta analisis sensitivitas untuk mengetahui total waktu terhadap *desdem fee*. Hasil yang didapatkan adalah pengaruh ketersediaan muatan,

alat, tambat dan *transshipment* yakni *demurrage* dengan proporsi 39 – 42% dari *laytime*. Sedangkan pada skenario pasang surut, hujan, dan gelombang yakni *demurrage* dengan proporsi 125 - 132% dari *laytime*. Peningkatan produktivitas sebesar 250 ton/jam berdampak pada penurunan *demurrage* hingga 41%, dan peningkatan kecepatan dinas sebesar 1 knot dapat menurunkan *demurrage* hingga 28%.

Kata kunci : *Coal Distribution, Dispatch, Demurrage*

A. Pendahuluan

Batu bara menjadi salah satu sumber energi di Indonesia dan pemasok energi kedua terbesar setelah minyak dengan kontribusi 26% dari total konsumsi energi dunia dan diprediksi akan terus meningkat menjadi 29% pada tahun 2030. Pada tahun 2021, produksi batu bara di Indonesia mencapai 625 juta ton, dan dari jumlah tersebut sebesar 137,5 juta ton digunakan untuk kebutuhan batu bara dalam negeri atau *Domestic Market Obligation* (DMO). (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2021)

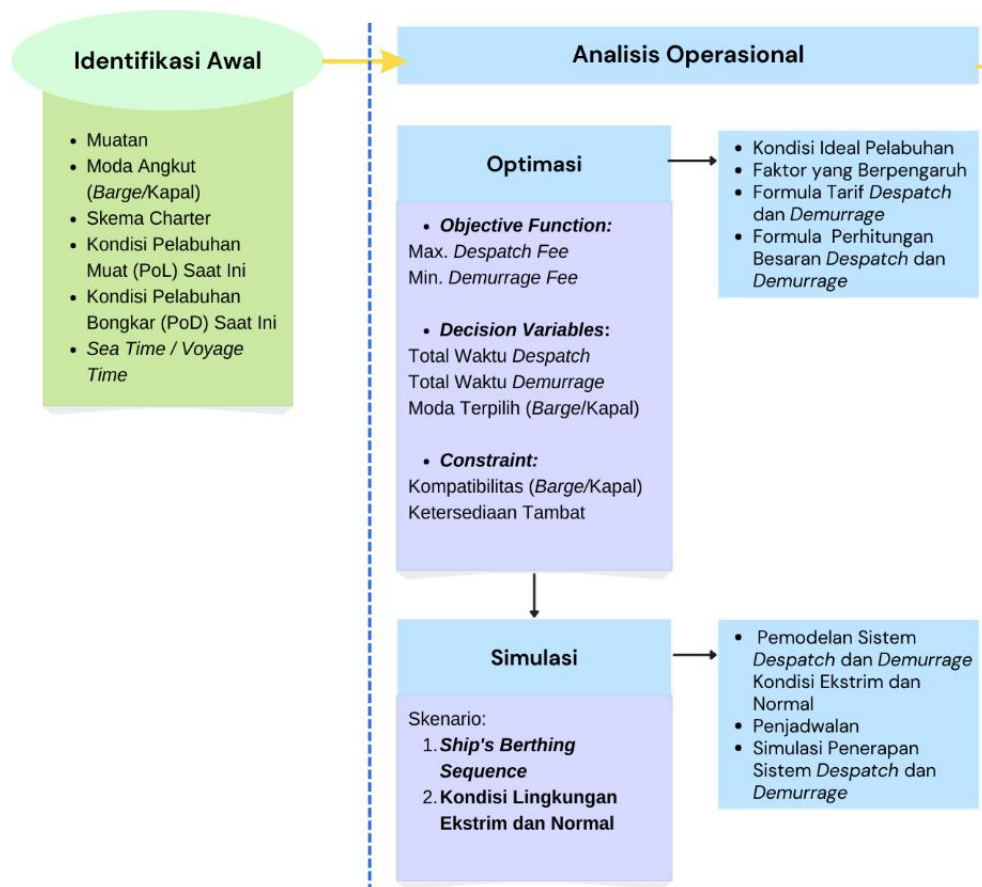
Perkiraan konsumsi batu bara untuk pembangkit Listrik di Indonesia sekitar 115 juta ton hingga 125 juta ton per tahun. Kebutuhan batu bara dalam negeri, khususnya pada sektor ketenagalistrikan mengalami peningkatan, seiring dengan pertumbuhan permintaan energi listrik masyarakat. (Asmarini, 2022). Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, batu bara di distribusikan dari tambang ke Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan menggunakan moda transportasi laut yakni kapal *bulk carrier* dan tongkang. Pengoperasian moda tersebut dengan menggunakan sistem *charter* (sewa) dari pihak pemilik kapal. Dengan peningkatan permintaan *supply* batu bara di Indonesia tersebut, sehingga perlu dilakukan upaya untuk menyempurnakan tata kelola pasokan dan *supply chain* batu bara di Indonesia dengan melakukan kajian kelayakan operasional terkait pemberlakuan kontrak sewa kapal dengan Sistem *Dispatch* dan *Demurrage* (Desdem).

Berdasarkan latar belakang diatas tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dampak pemberlakuan kontrak dengan Sistem Desdem dari segi operasional, sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap tata kelola pasokan dan *supply chain* batu bara.

B. Metode Penelitian

Pada *charter* kapal dikenal dengan istilah *dispatch* dan *demurrage*. *Dispatch* adalah pengiriman yang dimana lamanya kapal singgah di pelabuhan, dalam penyelesaian pemuatan atau pembongkaran lebih cepat dari waktu yang disetujui”. Pada umumnya *demurrage* merupakan biaya yang dipungut oleh perusahaan kepada penyewa kapal karena terlambat melakukan kegiatan bongkar muat yang sudah di tentukan di kontrak. Biaya tersebut dapat disebut sebagai denda atau sanksi yang harus dan wajib dibayar oleh penyewa kapal ketika

terlambat melakukan bongkar atau muat. Pada penelitian ini dilakukan dua tahap pengerjaan yakni dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

1. Tahap I Identifikasi

Pada tahap identifikasi dilakukan perhitungan waktu pelayanan kapal sebagai tahap penting untuk mengevaluasi proses distribusi batu bara di Indonesia. Perhitungan besaran waktu *demurrage* dan *dispatch* dipengaruhi oleh *laytime* dan *actual total time*, terjadi jika:

$$\text{Demurrage} \rightarrow \text{Laytime} < \text{Total Time (Actual)} \quad (I)$$

$$\text{Dispatch} \rightarrow \text{Laytime} > \text{Total Time (Actual)} \quad (II)$$

Laytime yang ideal yakni jika sama dengan actual total time yang berarti bahwa kondisi tersebut tidak *demurrage* dan tidak *dispatch*. Sedangkan untuk *total time* dapat dihitung berdasarkan skema *charter*. Pada kajian ini terdapat dua skema *charter*, sehingga perhitungan *total time* dan besaran biaya *demurrage* serta *dispatch* sebagai berikut:

$$\text{Total Time} \rightarrow \text{TRT PoL} + \text{Sea Time} + \text{TRT PoD} \quad (\text{III})$$

$$\text{Demurrage Cost (per Trip)} \rightarrow \text{Total Time Skema CIF} \times \text{Demurrage Rate} \quad (\text{IV})$$

$$\text{Dispatch Cost (per Trip)} \rightarrow \text{Total Time Skema CIF} \times \text{Dispatch Rate} \quad (\text{V})$$

Dimana:

TRT PoL : Turn Round Time Port of Loading

TRT PoD : Turn Round Time Port of Discharge

2. Tahap II Analisis Operasional

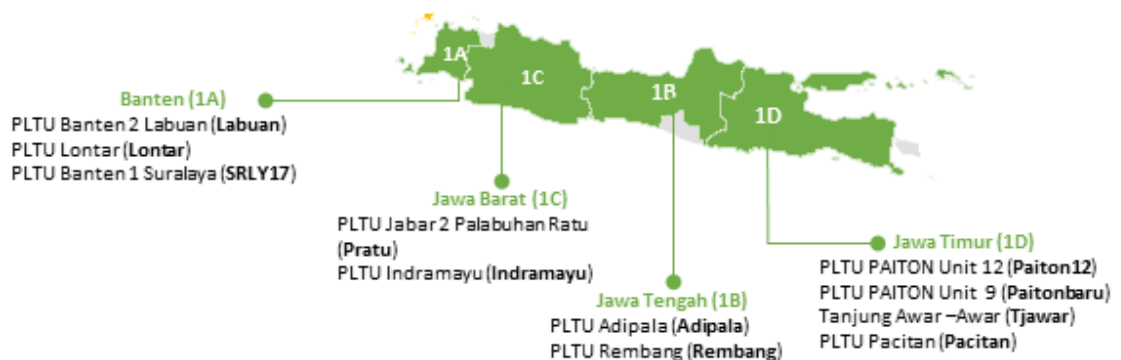
Pada penelitian ini dilakukan optimasi untuk mempertimbangkan ukuran moda yang optimal pada penerapan sistem desdem. Optimasi dilakukan dengan pendefinisian *transportation problem* yang dapat diformulasikan dan diselesaikan dengan *linear programming* berdasarkan struktur jaringan dari pelabuhan asal (*Port of Loading*) ke Pelabuhan tujuan (*Port of Discharge*). Sedangkan yang kedua dilakukan simulasi dengan 3 skenario berdasarkan kondisi lingkungan yakni skenario tinggi gelombang, curah hujan dan pasang surut.

C. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 29 PLTU yang tersebar di wilayah Indonesia dikategorikan menjadi 3 wilayah yakni:

1. Jamali (Jawa – Madura – Bali)

Wilayah Jamali merupakan wilayah dengan fasilitas pelabuhan yang paling siap diterapkan sistem desdem ditinjau dari segi kedalaman kolam dan ketersediaan tambat di *jetty*/dermaga.



Gambar 2. Wilayah Jamali

Pelabuhan bongkar di wilayah Jamali dapat melayani kapal dengan draft 4.1 – 10.7 m, dan *jetty*/dermaga memiliki kapasitas tambat 1 – 5 kapal/*barge*. Lebih dari 94%. Sedangkan untuk alat bongkar muat menggunakan *ship unloader* atau alat bongkar muat yang ada di kapal, dengan kecepatan 460 – 1300 ton/jam. Berikut merupakan hasil dari optimasi:

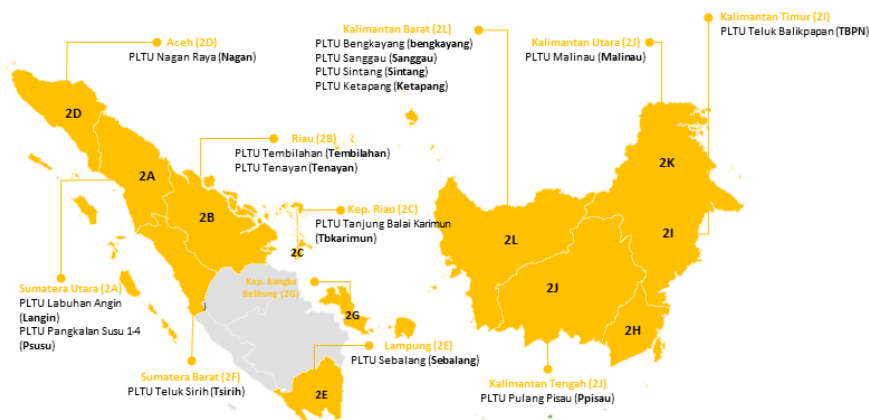
Tabel 1. Moda Optimal Wilayah Jamali

Kode	Moda Angkut	Jenis	Payload	Ukuran Utama (meter)			Vs
			Ton	LoA	B	T	
B3	Barge 3	300	7,400	91	18	4.9	4
B4	Barge 4	270	5,000	82	17	3.9	4
B5	Barge 5	230	3,000	70	16	3.0	4
K4	Kapal 4	Handysize	20,000	180.0	26.0	8.9	5
K6	Kapal 6	Mini Bulker	10,500	123.0	20.0	6.2	5

Moda yang optimal untuk wilayah Jamali dengan LoA 70 – 180 m dan sarat moda 3.0 – 6.2 m.

2. Sukmal (Sumatera – Kalimantan)

Kondisi Pelabuhan bongkar di wilayah Sukmal diketahui dari 12 hanya 8 pelabuhan bongkar yang dapat diterapkan sistem desdem di wilayah Sukmal yakni PLTU Labuhan Angin, Teluk Sirih, Pulang Pisau, Teluk Balikpapan, Tenayan, Pangkalan Susu, Parit Baru Bengkayang, Nagan Raya. Pelabuhan tersebut dapat melayani kapal dengan draft 3.2 – 9.1 m, dan *jetty*/dermaga memiliki kapasitas tambat 1 – 2 kapal/*barge*.



Gambar 3. Wilayah Sukmal

Sebesar 50% pelabuhan bongkar di wilayah Sukmal untuk alat bongkar muat menggunakan *ship unloader* atau alat bongkar muat yang ada di kapal, dengan kecepatan bongkar muat 50 – 500 ton/jam.

Tabel 2. Moda Optimal Wilayah Sukmal

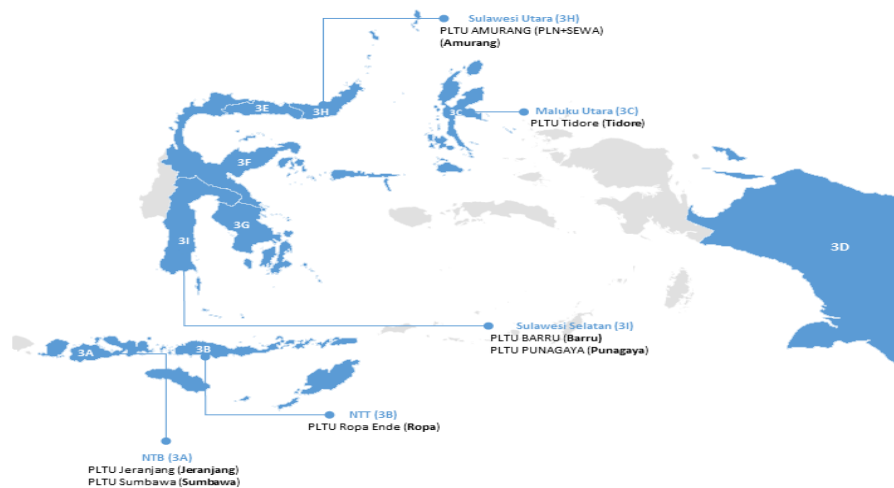
Kode	Moda Angkut	Jenis	Payload	Ukuran Utama (meter)			Vs
			Ton	LoA	B	T	
B1	Barge 1	365	12,500	111	21	6	4

Kode	Moda Angkut	Jenis	Payload	Ukuran Utama (meter)			Vs
			Ton	LoA	B	T	
B2	Barge 2	330	9,500	101	20	5.4	4
B3	Barge 3	300	7,400	91	18	4.9	4
B4	Barge 4	270	5,000	82	17	3.9	4
B5	Barge 5	230	3,000	70	16	3	4
B6	Barge 6	SPB	12,000	110	21	6.5	4
B7	Barge 7	SPB	10,000	100	20	6.4	4
K4	Kapal 4	Handysize	20,000	180.0	26.0	8.9	5
K6	Kapal 6	Mini Bulker	10,500	123.0	20.0	6.2	5

Moda yang optimal untuk wilayah Sukmal dengan LoA 70 – 180 m dan sarat moda 3 – 8.9 m.

3. Sulmapana (Sulawesi – Maluku – Papua dan Nusa Tenggara)

Kondisi Pelabuhan Sukmal diketahui dari 6 hanya 2 pelabuhan bongkar yang dapat diterapkan sistem desdem di wilayah Sulmapana yakni PLTU Barru dan Amurang. Pelabuhan tersebut dapat melayani kapal dengan 6.4 m, dan jetty/dermaga memiliki kapasitas tambat 1 kapal/*barge*.



Gambar 4. Wilayah Sulmapana

Sebesar 50% Pelabuhan bongkar di wilayah Sulmapana untuk alat bongkar muat menggunakan ship unloader atau alat bongkar muat yang ada di kapal, dengan kecepatan bongkar muat 60 – 350 ton/jam.

Tabel 3. Moda Optimal Wilayah Sulmapana

Kode	Moda Angkut	Jenis	Payload	Ukuran Utama (meter)			Vs
			Ton	LoA	B	T	
B3	Barge 3	300	7,400	91	18	4.9	4
B4	Barge 4	270	5,000	82	17	3.9	4
B5	Barge 5	230	3,000	70	16	3.0	4

Moda yang optimal untuk wilayah Sulmapana dengan LoA 70 – 91 m dan sarat moda 3 – 4.9 m.

Selanjutnya dilakukan simulasi untuk mengetahui pengaruh kondisi cuaca yang ekstrim terhadap penerapan sistem Desdem di pelabuhan bongkar, muat, dan waktu berlayar dengan skenario kondisi ekstrim.

Tabel 4. Skenario Tinggi Gelombang

Keterangan	Tinggi Gelombang (m)	Vs (Knot)	SeaTime (Hari)
Gelombang Rendah	0 - 0.5	5	2.95
Gelombang Sedang	1.5 - 2	3.5	4.21
Gelombang Tinggi	2 - 2.5	2.5	6.02

Tinggi gelombang dapat mempengaruhi kecepatan kapal dan berdampak ke waktu berlayar.

Tabel 5. Skenario Curah Hujan

Intensitas	<i>Effective Time</i> Muat (Hari)	<i>Effective Time</i> Bongkar (Hari)	<i>Effective Time Transhipment</i> (Hari)
Hujan Rendah	0.42	0.67	1.08
Hujan Sedang	0.52	0.83	1.35
Hujan Tinggi	0.63	1.00	1.63

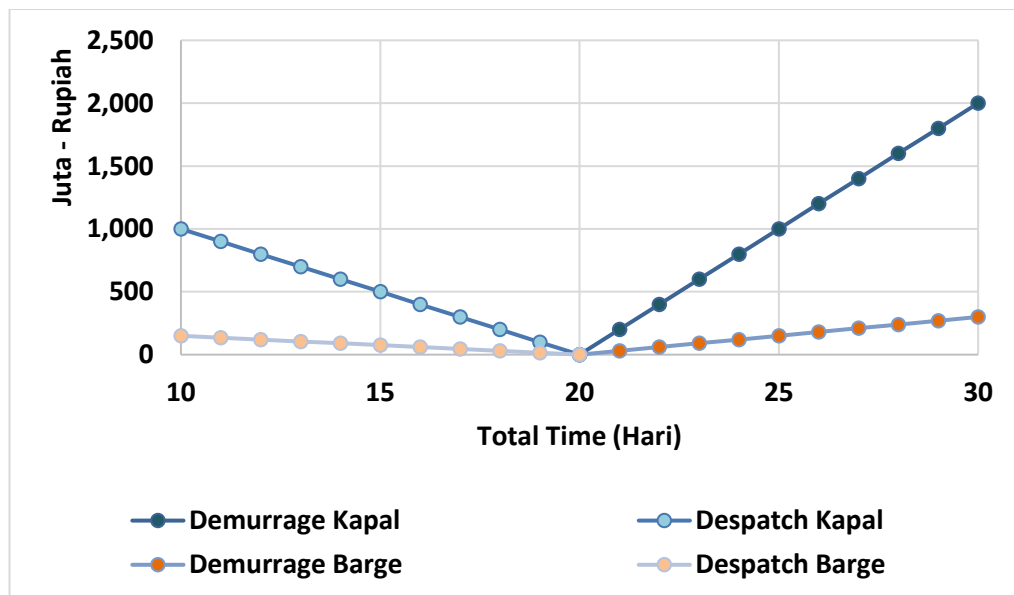
Curah hujan dapat mempengaruhi jarak pandang, dapat berpengaruh terhadap muatan dikarenakan muatan yang diangkut adalah curah kering.

Tabel 6. Skenario Pasang Surut

Keterangan	<i>Waiting Time</i> (Hari)
Pasang	0
Surut	0.125

Ketika kondisi pasang maka kapal tidak perlu menunggu untuk kegiatan bongkar/muat, sedangkan ketika kondisi surut maka kapal harus menunggu sampai kondisi pasang. Dari ketiga kondisi tersebut yang di simulasikan secara acak untuk mendapatkan penjadwalan kapal didapatkan waktu total di pelabuhan muat yakni 19 – 37 jam atau 0.8 – 1.5 hari, waktu berlayar selama 70.7 – 280.1 jam atau 2.9 – 11.7 hari, serta waktu di pelabuhan bongkar yakni 46 – 54 jam atau 1.9 – 2.2 hari. Sehingga total waktu dalam satu *trip/shipment* dengan kondisi lingkungan ekstrim yakni 116.7 – 366.1 jam atau 4.9 – 15.3 hari. Berdasarkan simulasi tersebut diketahui bahwa kondisi lingkungan ekstrim lebih berpengaruh terhadap total waktu satu *shipment* jika dibandingkan dengan ketersediaan fasilitas di pelabuhan.

Analisis sensitivitas yang dilakukan adalah mengetahui pengaruh *Total Time* terhadap *dispatch* dan *demurrage fee*. *Total Time* atau yang disebut juga hari beroperasi maksudnya adalah total waktu dalam satu *trip/shipment* yang pada bab sebelumnya sudah kita hitung dan simulasikan terdapat perbedaan antara kondisi yang dipengaruhi oleh fasilitas dan lingkungan ekstrim. Sehingga pada bab ini kita melihat seberapa besar pengaruh *Total Time* terhadap *desdem fee*.



Gambar 5. Analisis Sensitivitas *Total Time* Terhadap *Desdem Fee*

Dari gambar tersebut diketahui bahwa semakin bertambah *Total Time* maka akan berdampak pada peningkatan *demurrage fee*, dan penurunan *discharge fee*.

D. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor – faktor yang mempengaruhi *desdem* adalah ketersediaan tambat, kompatibilitas moda, ketersediaan muatan, kesiapan alat bongkar muat,

produktivitas bongkar muat, moda pengiriman, kondisi geografis, kecepatan dinas moda, dan *transshipment*. Formulasi tarif *dispatch* dan *demurrage* (desdem) per hari pada moda kapal dan *barge* dipengaruhi oleh *capital cost*, *operational cost*, *fuel cost*, dan *periodic maintenance cost*. Pada moda kapal dan *barge* terjadi perbedaan pada *operational cost* yakni pada moda kapal terdapat komponen *crew* dan *supplies* sedangkan di moda *barge* tidak ada sehingga tarif *barge* lebih murah jika dibandingkan kapal. Setelah dilakukan simulasi dan penjadwalan didapatkan hasil yakni pengaruh skenario ketersediaan muatan, alat, tambat dan *transshipment* yakni *demurrage* dengan proporsi 39 – 42% dari *laytime*. Sedangkan pada simulasi kedua, pengaruh skenario pasang surut, hujan, dan gelombang yakni *demurrage* dengan proporsi 125 - 132% dari *laytime*. Peningkatan produktivitas sebesar 250 ton/jam berdampak pada penurunan *demurrage* hingga 41%, dan peningkatan kecepatan dinas sebesar 1 knot dapat menurunkan *demurrage* hingga 28%. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan untuk upaya meminimalisir *demurrage* dan mengupayakan *dispatch*.

E. Daftar Pustaka

- Cahyanti, A. M. (2021). *Perbedaan Perhitungan Demurrage Dan Dispatch Di Pt. Sinarmas Lda Maritime*.
- Daniel Adolf Ohyver, Nursjam, & Kurnia Yusniar Rahman. (2024). Kelayakan Operasional Hotel Nonbintang di Sulawesi Selatan. *Pusaka : Journal of Tourism, Hospitality, Travel and Business Event*, 2(1), 44–51. <https://doi.org/10.33649/pusaka.v2i1.38>
- Desain dermaga deck on pile untuk kapal 10.000 dwt skripsi. (2022).
- Fazi, S., & Roodbergen, K. J. (2018). Effects of demurrage and detention regimes on dry-port-based inland container transport. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 89(March 2017), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.01.012>
- H, H. (1997). *Tug Use In Port A Practical Guide 2nd Edition*. The Nautical Institute.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2021). *Berita*. Kementerian ESDM. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/cadangan-batubara-masih-3884-miliar-ton-teknologi-bersih-pengelolaannya-terus-didorong#:~:text=Dari jumlah tersebut%2C kebutuhan batu,untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.>
- Mazioli, F. C., Rosa, R. de A., Sagrilo, R. G. V., Vitorugo, L. R., & Neves, B. dos S. (2019). Assessment of the impact of Charter Party clauses and port's characteristics on the port's financial result. *Computers and Industrial Engineering*, 128(October 2018), 70–90. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.12.027>
- Muhammad, A. H., Paroka, D., Rahman, S., & Syarifuddin, `. (2018). TINGKAT KELAYAKAN OPERASIONAL KAPAL PERIKANAN 30 GT PADA PERAIRAN

- SULAWESI (STUDI KASUS KM INKA MINA 957) The Operational Feasibility Level of 30 GT Fishing Vessel in Sulawesi Waters (case study of KM INKA MINA 957). *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.29244/jmf.9.1.1-9>
- pdfcoffee.com_tug-use-in-port-a-practical-guide-pdf-free.pdf*. (n.d.).
- Preliminary Ship Design Parameter Estimation*. (2015).
- Putri, A. A., & Rahadiano, D. (2020). Analisa Kelayakan Teknis, Operasional, Ekonomi, dan Finansial Kereta Bandara Udara International Radin Inter II Lampung Selatan. *Journal CIVED (Journal of Civil Engineering and Vocational Education)*, Vol. 7(No. 1), Hal. 15–20.
- Schofield, J. (2021). Demurrage. *Laytime and Demurrage*, 32(3), 439–536. <https://doi.org/10.4324/9781003198406-6>
- Shipping Practice 25052010 _II*. (n.d.).
- Sun, Q., Meng, Q., & Chou, M. C. (2021). Optimizing voyage charterparty (VCP) arrangement: Laytime negotiation and operations coordination. *European Journal of Operational Research*, 291(1), 263–270. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.09.032>
- Suthanaya, P. A., & Lestari, D. A. (2016). Kajian kelayakan finansial pengembangan angkutan wisata di kota Denpasar. *Konferensi Nasional Teknik Sipil 10*, 26–27.