



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 4972-4977

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Produktivitas Kegiatan Muat Dengan Proses *Ship to Ship* Pada Kapal Yang diageni Oleh PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Banjarmasin

Armando Yosepian Nainggolan^{1*}, Rizqi Aini Rakhman², Teguh Pribadi³, Dian Junita Arisusanty⁴

¹⁻⁴Transportasi Laut, Politeknik Pelayaran (Poltekpel) Surabaya

*armandonainggolan123@gmail.com, rizqi.aini@poltekpel-sby.ac.id, teguh.pribadi@poltekpel-sby.ac.id, arisusanty@poltekpel-sby.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat produktivitas kegiatan muat batubara dengan metode Ship to Ship (STS) pada kapal-kapal yang diageni oleh PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Banjarmasin. Kegiatan muat batubara secara STS merupakan salah satu metode efisien dalam distribusi komoditas tambang, namun keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor operasional, teknis, dan cuaca. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deskriptif untuk mengevaluasi produktivitas berdasarkan indikator waktu operasi, volume muatan, frekuensi kegiatan, serta hambatan yang dihadapi selama proses muat. Data dikumpulkan dari laporan kegiatan Ship to Ship selama satu tahun terakhir, wawancara dengan pihak operasional, dan observasi langsung di lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas muat batubara dipengaruhi oleh kesiapan peralatan, koordinasi antar kapal, serta faktor eksternal seperti kondisi cuaca dan pasang surut. Rata-rata produktivitas mencapai 200-500 ton/jam dengan menggunakan Ship Crane, jika menggunakan Conveyor mencapai 400-800 ton/jam, dengan beberapa kegiatan mengalami penurunan akibat gangguan teknis atau keterlambatan izin. Temuan ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional muat batubara ke depannya.

Kata kunci: Keagenan, Muat Batubara, Produktivitas, *Ship to Ship*

1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan, memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, termasuk potensi pertambangan yang signifikan. Sumber daya ini dikelola oleh negara untuk kesejahteraan rakyat, sesuai dengan Pasal 33 ayat 3 UUD 1945. Indonesia merupakan salah satu eksportir batubara terbesar di dunia, dengan realisasi ekspor mencapai 405 juta ton pada tahun 2020 (Kementerian ESDM). Pada Januari 2024, produksi batubara nasional mencapai 766,95 juta ton, dengan Kalimantan menyumbang 684,24 juta ton atau 89,3% dari total produksi. Kalimantan Selatan sendiri memproduksi 122,71 juta ton atau 16% dari produksi Kalimantan, di mana area Taboneo Anchorage Banjarmasin berkontribusi 10-20% dari jumlah tersebut, dan PT. Adhika Samudera Jaya cabang Banjarmasin menangani 30 kapal asing untuk muatan batubara di sana.

Alih muat kapal ke kapal (*Ship-to-Ship*/STS) adalah kegiatan transfer barang atau orang antar kapal yang tidak terikat dengan fasilitas pelabuhan, sebagaimana didefinisikan dalam SOLAS (2014). Potensi penerapan STS di perairan Indonesia sangat besar untuk mengoptimalkan konektivitas dan logistik nasional, terutama untuk komoditas batubara. Menurut Damanik (2023), STS transfer menjadi metode yang umum digunakan dalam bongkar muat batubara karena dapat mengurangi biaya pelabuhan dan meningkatkan fleksibilitas operasional, sehingga efisiensi logistik untuk ekspor dan distribusi domestik dapat tercapai.

Meskipun menawarkan efisiensi, implementasi alih muat kapal ke kapal (*Ship-to-Ship*/STS) dalam muat batubara kerap menghadapi berbagai kendala. Fadillah (2024) menyoroti tantangan seperti keterbatasan kapasitas alat muat, cuaca buruk, dan risiko kecelakaan kerja akibat kegagalan peralatan seperti crane kapal. Sujadi (2024) menambahkan bahwa efektivitas proses ini sangat bergantung pada keandalan peralatan dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap siklus pemuatan. Bahkan, penelitiannya menunjukkan peningkatan produktivitas hingga lebih dari 20% bisa dicapai dengan menambah jumlah *ship unloader* atau mengoptimalkan waktu operasi. Senada dengan itu, Priyanka (2020) menjelaskan bahwa kendala teknis dan manajerial sering menyebabkan waktu tunggu

Analisis Produktivitas Kegiatan Muat Dengan Proses Ship to Ship Pada Kapal Yang diageni Oleh PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Banjarmasin

yang lama, menghambat produktivitas rantai pasok secara keseluruhan. Oleh karena itu, analisis mendalam terhadap faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas muat batubara dengan metode STS ini menjadi krusial untuk menemukan solusi berbasis data guna meningkatkan efisiensi operasional.

Kolaborasi yang erat di antara agen, *shipper*, *surveyor*, *foreman*, dan kru kapal menjadi krusial demi kelancaran pemuatan batubara di area *anchorage*. Sayangnya, proses ini sering terkendala oleh beberapa faktor yang mengurangi produktivitas, seperti kesiapan kargo batubara yang belum optimal, cuaca yang sulit diprediksi, serta keterlambatan akibat ketersediaan tongkang dan pasokan batubara yang belum memadai. Hambatan-hambatan ini secara langsung berkontribusi pada penundaan dalam proses pemuatan.

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk secara spesifik mengukur tingkat produktivitas muat batubara dengan metode *Ship to Ship* (STS), sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menjadi kendala dalam kegiatan tersebut. Berangkat dari urgensi tersebut, peneliti memutuskan untuk mengangkat judul “Analisis Produktivitas Kegiatan Muat Batubara Dengan Proses *Ship to Ship* Pada Kapal Yang Diageni Oleh PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Banjarmasin.”

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menguraikan pendekatan, teknik pengumpulan data, variabel, dan analisis yang digunakan untuk menganalisis produktivitas kegiatan muat batubara dengan proses *ship to ship* pada kapal yang diageni oleh PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Banjarmasin. Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif deskriptif, bertujuan untuk mengukur efisiensi operasional pemuatan batubara berdasarkan data numerik yang terkumpul. Penelitian dilaksanakan selama periode praktek darat peneliti di PT. Adhika Samudera Jaya cabang Banjarmasin, yaitu dari tanggal 1 Agustus 2023 hingga 1 Agustus 2024. Produktivitas dalam konteks ini didefinisikan sebagai efisiensi kinerja operasional pemuatan batubara dari tongkang ke kapal induk (*mother vessel*) melalui proses STS, dihitung dengan membagi total muatan (ton) dengan waktu pemuatan efektif (jam).

Data primer penelitian ini mencakup jumlah kunjungan kapal yang melakukan aktivitas pemuatan batubara di Taboneo, Banjarmasin, selama periode Agustus 2023 hingga Agustus 2024. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan Kepala Operasional PT. Adhika Samudera Jaya untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat produktivitas pemuatan batubara di Taboneo, serta observasi langsung terhadap kegiatan pemanduan kapal. Variabel utama penelitian adalah Produktivitas Muat Batu Bara, dengan indikator meliputi total muatan yang dimuat (ton), waktu efektif pemuatan (jam), jumlah alat muat (crane/grab), dan jumlah kapal. Analisis data dilakukan dengan teknik analisis produktivitas muat (T/G/J), yang membandingkan jumlah muatan (ton) dengan waktu efektif (jam) selama proses STS dengan rumus berikut:

$$T/G/J = \frac{\text{Jumlah barang yang dibongkar/muat (Ton)}}{\text{Jumlah jam efektif (ET) X Jumlah Gang Kerja}}$$

Keterangan :

1. T/G/J : Produktivitas dalam satuan Ton/Gang/Jam
2. Jumlah barang yang di muat : Volume barang yang di tangani (ton)
3. Jumlah jam efektif (ET) : Waktu kerja yang digunakan secara efektif (jam)
4. Jumlah Gang Kerja : Jumlah kelompok tenaga atau peralatan yang digunakan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Perhitungan Awal Data Operasional

Data kegiatan pemuatan batubara dari tongkang ke kapal induk (*mother vessel*) melalui metode *Ship to Ship* (STS) yang dianalisis adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan Awal Data Operasional

No	Nama Kapal	Lokasi Muat	Jumlah Muatan (Mt)	Jumlah Crane	Waktu Oprasi	Waktu Efektif	Waktu Idle / Non Produktif
1.	MV. Km Jakata	Taboneo	60,350	4	29 Jam	30 Jam	+ 1 Jam
2.	MV. Asian Wisdom	Taboneo	50,000	4	22 Jam	25 Jam	+ 3 Jam

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1370>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

No	Nama Kapal	Lokasi Muat	Jumlah Muatan (Mt)	Jumlah Crane	Waktu Oprasi	Waktu Efektif	Waktu Idle / Non Produktif
3.	MV. Pacific Bulk	Taboneo	50,000	4	53 Jam	25 Jam	- 28 Jam
4.	MV. Mdm Bromo	Taboneo	53,000	4	26 Jam	27 Jam	+ 1 Jam
5.	MV. Cml 01	Taboneo	22,000	3	11 Jam	11 Jam	-
6.	Mv. Habco Polaris	Taboneo	31,600	4	20 Jam	16 Jam	- 4 Jam
7.	MV. Viet Thuan 56-02	Taboneo	54,100	4	35 Jam	27 Jam	- 8 Jam
8.	MV. Mbs Bedugul	Taboneo	53,000	4	27 Jam	27 Jam	-
9.	MV. Lumoso Lancar	Taboneo	55,000	4	28 Jam	28 Jam	-
10	MV. Jie Ji	Taboneo	47,700	4	22 Jam	24 Jam	+ 2 Jam
11.	MV. Habco Pioner	Taboneo	26,500	4	13 Jam	13 Jam	-
12.	MV. Pasific Bulk	Taboneo	53,050	4	62 Jam	27 Jam	- 35 Jam
13.	MV. Cml 01	Taboneo	22,000	3	11 Jam	11 Jam	-
14.	MV. Viet Thuan 56-03	Taboneo	55,000	4	28 Jam	28 Jam	-

Sumber: Diolah Penulis (2025)

3.2. Perhitungan Produktivitas

Rumus produktivitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Produktivitas (T/G/J) = Total Muatan (Ton) / (Waktu Efektif (Jam) × Jumlah Crane) dengan analisis sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis Perhitungan Produktivitas

No	Nama Kapal	Muatan	Waktu Efektif	Jumlah Crane	Hasil (Ton/Jam)
1	MV. Km Jakarta	60,350 Mt	30 Jam	4	503
2	MV. Asian Wisdom	50,000 Mt	25 Jam	4	500
3	MV. Pacific Bulk	50,000 Mt	25 Jam	4	500
4	MV. Mdm Bromo	53,000 Mt	27 Jam	4	490
5	MV. Cml 01	22,000 Mt	11 Jam	3	667
6	Mv. Habco Polaris	31,600 Mt	16 Jam	4	492
7	MV. Viet Thuan 56-02	54,100 Mt	27 Jam	4	501
8	MV. Mbs Bedugul	53,000 Mt	27 Jam	4	491
9	MV. Lumoso Lancar	55,000 Mt	28 Jam	4	491
10	MV. Jie Ji	47,700 Mt	24 Jam	4	496
11	MV. Habco Pioner	26,500 Mt	13 Jam	4	510
12	MV. Pasific Bulk	53,050 Mt	27 Jam	4	491

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1370>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

13	MV. Cml 01	22,000 Mt	11 Jam	3	667
14	MV. Viet Thuan 56-03	55,000 Mt	28 Jam	4	491

Sumber: Diolah Penulis (2025)

3.3. Perbandingan Data Ideal dan Aktual

Berikut merupakan hasil analisis perbandingan data prroduktivitas yang diharapkan (ideal) dan keadaan di lapangan (aktual):

Tabel 3. Analisis Perbandingan Produktivitas Ideal dan Aktual

No	Nama Kapal	Aspek				Selisih	
		Kondisi Aktual		Kondisi Ideal		Produktivitas (Ton/Jam)	Waktu Efektif (Jam)
		Produktivitas (Ton/Jam)	Efektif (Jam)	Produktivitas (Ton/Jam)	Efektif (Jam)		
1	MV. Km Jakata	520.2	29	503	30	+17.2	+ 1
2	MV. Asian Wisdom	568.1	22	500	25	+68.1	+ 3
3	MV. Pacific Bulk	235.8	53	500	25	- 264.2	- 28
4	MV. Mdm Bromo	509.6	≥ 27	490	≥ 27 Jam	+19.6	-
5	MV. Cml 01	667	11	666.6	11	+0.4	-
6	Mv. Habco Polaris	393.7	20	492	16	-98.3	- 4
7	MV. Viet Thuan 56-02	386.4	35	501	27	-114.6	- 8
8	MV. Mbs Bedugul	491	≤ 27	490.7	27	+0.3	-
9	MV. Lumoso Lancar	491	28	491	28	-	-
10	MV. Jie Ji	542	22	496	24	+46	+ 2
11	MV. Habco Pioner	510	13	509.6	13	+0.4	-
12	MV. Pasific Bulk	203	62	491	27	-288	- 35
13	MV. Cml 01	667	11	666.6	11	+0.4	11
14	MV. Viet Thuan 56-03	491	28	491	28	-	-

Sumber: Diolah Penulis (2025)

3.4. Analisis Faktor Internal dan Eksternal

Berikut merupakan hasil analisis faktor internal dan eksternal dalam mempengaruhi penelitian ini yang bersumber dari kondisi aktual dan hasil wawancara:

Tabel 4. Analisis Faktor Internal dan Eksternal

Kategori	Faktor	Dampak
Teknis	Jumlah crane kurang optimal saat beban tinggi	Menurunkan kapasitas transfer
Teknis	Efisiensi grab (hanya 30 ton per siklus)	Banyak siklus per jam, potensi overload
Operasional	Keterlambatan tongkang masuk area STS	Menyebabkan downtime
Cuaca	Angin kencang dan ombak besar	Menghentikan operasi demi keamanan
SDM dan Koordinasi	Kurang sinkronisasi antara operator tongkang dan crane	Proses pemuatan tidak sinkron dan lambat

Sumber: Diolah Penulis (2025)

3.5. Pembahasan

Penelitian ini menyajikan gambaran menyeluruh mengenai proses pemuatan batubara menggunakan metode *Ship to Ship* (STS) dari tongkang ke kapal induk di area *Taboneo Anchorage*, Kalimantan Selatan. Pembahasan hasil penelitian akan meliputi analisis data operasional, perhitungan produktivitas, waktu efektif, serta faktor-faktor penentu efisiensi operasional yang ditemukan sebagai berikut

Tingkat Produktivitas Muat Batubara

Hasil penelitian ini mengungkapkan variasi signifikan dalam produktivitas pemuatan batubara melalui metode *Ship to Ship* (STS) di *Taboneo Anchorage*, yang terlihat dari analisis data operasional 14 kapal. Ditemukan bahwa faktor teknis dan operasional sangat memengaruhi capaian produktivitas, dengan MV. CML 01 mencapai 667 ton/jam, sementara MV. PASIFIC BULK mengalami penurunan drastis hingga 203 ton/jam. Perhitungan produktivitas menunjukkan bahwa banyak kapal beroperasi di bawah kapasitas idealnya; kasus MV. PASIFIC BULK, misalnya, menunjukkan waktu efektif yang lebih tinggi dibandingkan waktu operasi, mengindikasikan adanya masalah dalam proses pemuatan yang memerlukan identifikasi dan perbaikan.

Simulasi perbandingan antara produktivitas aktual dan ideal lebih lanjut memperkuat temuan ini. Beberapa kapal, seperti MV. ASIAN WISDOM dan MV. JIE JI, bahkan melampaui produktivitas ideal. Namun, kapal lain seperti MV. PASIFIC BULK dan MV. HABCO POLARIS menunjukkan kinerja jauh di bawah ekspektasi. Selisih produktivitas yang mencolok ini menggarisbawahi pentingnya evaluasi mendalam terhadap penyebab penurunan efisiensi, termasuk waktu *idle* dan kendala teknis, guna mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan.

Faktor Kendala Muat Batubara

Hasil analisis faktor menunjukkan bahwa produktivitas muat batubara dipengaruhi oleh kombinasi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup jumlah *crane* dan efisiensi *grab*, di mana keterbatasan *crane* saat beban tinggi dapat menurunkan kapasitas transfer. Sementara itu, faktor eksternal seperti cuaca buruk dapat menghentikan operasi, dan keterlambatan kedatangan tongkang menyebabkan *downtime* yang signifikan, sehingga efisiensi operasional secara keseluruhan menjadi terganggu.

Temuan penelitian ini memiliki beberapa implikasi manajerial yang krusial. Pertama, untuk mengantisipasi gangguan operasional, diperlukan sistem penjadwalan dinamis yang berbasis pada data cuaca *real-time*. Kedua, pemanfaatan teknologi digital untuk koordinasi antara *mother vessel* dan tongkang akan sangat membantu dalam meningkatkan sinkronisasi dan efisiensi proses. Ketiga, audit periodik terhadap kondisi *crane* dan *grab* harus menjadi prioritas untuk mencegah kerusakan peralatan yang dapat menghambat pemuatan. Terakhir, evaluasi kinerja sumber daya manusia, khususnya dalam aspek komunikasi dan sinergi antar tim, sangat penting guna meningkatkan efektivitas operasional secara menyeluruh.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pemuatan batubara *Ship to Ship* (STS) di *Taboneo Anchorage*, Kalimantan Selatan, disimpulkan bahwa tingkat produktivitas sangat bervariasi, berkisar antara 203 hingga 667 ton/jam, di mana beberapa kapal seperti MV. CML 01 dan MV. ASIAN WISDOM berhasil melampaui target ideal, sementara MV. PASIFIC BULK jauh di bawah standar. Variasi ini utamanya disebabkan oleh faktor seperti jumlah *crane*, kondisi cuaca, gangguan teknis, dan koordinasi tim. *Idle time* atau waktu non-produktif, yang sangat signifikan pada kapal seperti MV. PASIFIC BULK (35 jam) dan MV. HABCO POLARIS (4 jam), menjadi penyebab utama penurunan efisiensi, yang sering kali dipicu oleh cuaca buruk, kerusakan alat (*crane trouble*), dan keterlambatan logistik tongkang. Faktor internal dan eksternal secara signifikan memengaruhi kinerja operasional pemuatan batubara. Dari sisi internal, kendala muncul dari jumlah *crane* yang suboptimal—terutama saat volume pemuatan tinggi—efisiensi *grab* yang terbatas pada 30-35 ton per siklus, serta kurangnya sinkronisasi antar operator. Sementara itu, faktor eksternal didominasi oleh kondisi cuaca ekstrem seperti angin kencang dan ombak besar, yang menjadi penyebab utama terhentinya operasi *Ship to Ship* (STS). Kombinasi faktor-faktor ini mengakibatkan beberapa kapal *critical* mengalami penurunan produktivitas yang substansial, mencapai selisih negatif hingga 288 ton/jam (seperti MV. PASIFIC BULK), menandakan adanya kebutuhan mendesak untuk perbaikan pada aspek teknis, logistik, dan manajemen operasional.

Referensi

- Damanik, P. (2023). Pengaruh Kinerja Peralatan Bongkar Muat Terhadap Produktivitas Pemuatan Batu Bara di atas Kapal MV. Dry Transport. Jakarta: STIP Jakarta.
- Fadillah, M. I. (2024). Analisis Kerusakan Crane MV Daidan Pertiwi dan Dampaknya Terhadap Proses Muat Batubara. Jakarta: STIP Jakarta.
- Few, S. (2017). Show Me The Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Analytics Press.
- Goss, R. (1990). Economic Policies And Seaports. *Maritim Policy and Management*, 17(1), 45-62.

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1370>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

- Hasibuan, M. S. (2007). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indra, T. S. (2020). *Teknik Pemindahan Muatan di Perairan*. Jakarta: Penerbit Maritim Indonesia.
- Maya, M. (2024). *Analisis Biaya Operasional Bulldozer Ripping Komatsud375 PT. Bina Sarana Sukses SI TE PT. Prima Mulia Sarana Sejahtera*.
- Nabil. (2024). *Analisis Kegiatan Bongkar Muat Batubara Dengan Proses Ship To Ship (STS) Pada Kapal Yang Di Ageni PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Banjarmasin*.
- Nurhadi, D. (2016). *Manajemen Operasi Pelabuhan*. Jakarta: Andi.
- Priyanka, R. (2020). *Analisis Pelabuhan Induk Terpadu Batubara dan Sistem Ship To Ship Transshipment di Kalimantan Timur*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Purwanto, D. (2019). *Manajemen Peralatan Muat Batubara*. Surabaya: Universitas Teknik Nusantara.
- Purwanto, H. (2021). *Analisis Produktivitas Bongkar Muat Batubara Dengan Metode Ship-To-Ship Transfer*. *Jurnal Teknik Transportasi Laut*, 10(2), 45-58.
- Rahmawati, G. P. (2021). *Analisis Produktivitas Penggunaan Tugboat Pada Operasi Muat Batubara*. *Jurnal Logistik Maritim*, 5(3), 33-42.
- Simanjuntak, P. J. (2005). *Produktivitas Kerja*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Siregar, A. (2018). *Optimasi Kapasitas Alat Muat Floating Crane dan Conveyor System Pada Pelabuhan Batu Bara*. *Jurnal Teknik Industri dan Logistik*, 12(4), 55-70.
- Siregar, A. (2018). *Studi Efisiensi Crane Terapung Untuk Pemuatan Batubara*. *Jurnal Teknik Kelautan*, 12(1), 45-60.
- Sujadi, H. (2024). *Analisis Efisiensi Proses Bongkar Muat Batubara MV. Lumoso Raya di Muara Jawa Anchorage Balikpapan*. Jakarta: STIP Jakarta.
- Supriyadi, A. (2015). *Manajemen Operasional Tambang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Talley, W. K. (2006). *Port Economics*. London: Routledge.
- Tjahjono, B. (2017). *Manajemen Logistik Dan Transportasi Tambang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- UNCTAD. (1999). *Port Performance Indicators*. United Nations Conference on Trade and Development.
- Wibowo, R. (2020). *Strategi Peningkatan Produktivitas Loading Ship-To-Ship Pada Pelabuhan Batubara*. *Jurnal Transportasi dan Maritim*, 15(1), 33-48.
- Widodo, L. (2013). *Produktivitas Bongkar Muat Barang di Pelabuhan*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 12(1), 45-52.