Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)
Vol. 5, No. 2, Mei 2025, Hal. 1475-1484
https://jurnal-id.com/index.php/jupin

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Analisis Selisih Perhitungan Muatan Kargo *High Pressure Propylene* Menggunakan *Fishbone Analysis* pada Industri Petrokimia

Rohiman Ahmad Zulkipli[*1], Ferry Ikhsandy[2], Muhammad Yasyfi Yahdiyan[3]

[1,2,3]Teknologi Proses Industri Petrokimia, Politeknik Industri Petrokimia Banten, Indonesia
Email: [1]rohiman.ahmad@poltek-petrokimia.ac.id, [2]ferry.ikshandy@poltek-petrokimia.ac.id, [3]muhammad.yasyfi@student.poltek-petrokimia.ac.id

Abstrak

Selisih perhitungan muatan antara angka kapal *(ship figure)* dan angka darat *(shore figure)* kerap terjadi dalam proses bongkar muat di industri petrokimia, khususnya pada penanganan kargo *High Pressure Propylene*. Ketidaksesuaian ini dapat menimbulkan ketidakefisienan operasional serta potensi kerugian finansial. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kuantitas muatan selama proses *discharge* dan mengidentifikasi strategi untuk meminimalkan selisih tersebut. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan membandingkan data *ship figure* dan *shore figure* dari aktivitas bongkar muat. Hasil penelitian menunjukkan adanya selisih sebesar 6,388 metrik ton. Temuan ini menekankan pentingnya pengambilan data yang akurat, pengendalian tekanan, serta kestabilan kapal selama proses bongkar, guna meningkatkan ketepatan pengukuran dan menjamin keandalan proses transfer kargo di industri petrokimia.

Kata Kunci: *Analisis Tulang Ikan, Cargo Discrepancy, HP Propylene, Ship Figure, Shore Figure*

Abstract

Discrepancies between ship and shore cargo figures often occur during the unloading process in the petrochemical industry, particularly when handling High Pressure (HP) Propylene. These inconsistencies can lead to operational inefficiencies and financial losses. This study aims to analyze the difference in cargo quantity during discharge and identify strategies to minimize such discrepancies. A quantitative method was used to compare ship and shore figures obtained during the unloading operation. The results showed a discrepancy of 6.388 metric tons between the two measurements. This highlights the importance of accurate data collection, pressure control, and vessel stability during discharge operations. The findings are crucial for improving measurement accuracy and ensuring reliable cargo transfer practices in the petrochemical sector.

Keywords: *Cargo Discrepancy, Fishbone Analysis, HP Propylene, Ship Figure, Shore Figure.*

1. PENDAHULUAN

Industri petrokimia adalah jenis industri yang memiliki tingkat bahaya yang signifikan. Hal ini terlihat dari bahan baku, bahan penunjang, hingga produk yang dihasilkan, semuanya merupakan jenis bahan kimia yang memiliki tingkat eksplosivitas dan toksisitas tinggi (Chandra & Djunaidi, 2022a). Bahan-bahan tersebut meliputi gas alam, batu bara, hidrogen, amonia, etanol, dan lainnya. *Propylene* adalah senyawa kimia yang terdiri dari tiga atom karbon dan enam atom hidrogen, gas yang tidak berwarna dan mudah terbakar, serta memiliki sifat narkotik, propylene dapat terbakar saat bercampur dengan udara. Pada konsentrasi tinggi, propylene dapat dikenali melalui aroma khasnya (Ndori & Fauzi, 2019). Pada industri petrokimia *propylene* digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan *polypropylene*, yang nantinya dapat digunakan pada pembuatan wadah plastik.

Bahan baku yang masuk kedalam sebuah industri petrokimia, seperti *propylene* ini, pada umumnya masuk melalui jalur laut. Industri petrokimia yang menggunakan jalur laut sebagai aktivitas keluar masuk bahan baku ataupun produk diwajibkan memiliki *jetty*. *Jetty* merupakan tempat dimana kapal-kapal berlabuh, untuk melakukan aktivitas bongkar muat bahan mentah atau produk (Muhammad et al., 2020). Setelah melalui *jetty* akan disimpan pada tangki penyimpanan, terdapat beberapa jenis tangki berdasarkan karakteristik bahan baku atau produk yang akan disimpan, seperti pada hal nya *High*

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Pressure (*HP) Propylene* ini, disimpan pada tangki *spherical* yang memiliki bentuk seperti bola, yang digunakan khusus untuk bahan baku ataupun produk yang memiliki karakteristik bertekanan tinggi dan produk *High Pressure (HP) Propylene* diangkut menggunakan transportasi laut yaitu kapal tanker.

Pemuatan *product oil* dilakukan dengan menggunakan kapal tanker yang dirancang khusus untuk mengangkut minyak dalam jumlah besar secara curah (Hardika, 2022). Kapal tanker dapat dibedakan menjadi tiga yaitu, *Crude Oil Tanker*, *Product Tanker*, dan *Gas Carrier*. Aktivitas bongkar muat yang dilakukan memiliki potensi terjadinya *loss* atau *gain*, perhitungan muatan yang akurat sangat diperlukan dalam industri petrokimia untuk proses yang efisien dan memimalkan terjadinya kerugian. Selisih perhitungan muatan antara kapal dan darat dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan saat melakukan aktivitas *unloading*, dan potensi terjadinya *loss* atau *gain* saat aktivitas *moving product* berlangsung.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti ketidakstabilan kapal (trim), ketidaktepatan pengukuran suhu dan tekanan, serta kondisi peralatan yang tidak optimal dapat berkontribusi terhadap terjadinya selisih muatan. Misalnya, studi oleh (Deva Bintang Pratama et al., 2024)mengidentifikasi kurangnya pengawasan dan alat pendeteksi kebocoran sebagai penyebab ketidaksesuaian volume pemindahan minyak. Selain itu, penelitian oleh (Setiawan et al., 2024) menyoroti pentingnya identifikasi faktor penyebab keterlambatan distribusi kargo curah menggunakan metode Fishbone Diagram dan 5W+1H. Demikian pula (Haugen & Imsland, 2019) menekankan penerapan Lean Supply Chain Management untuk mengurangi pemborosan dalam proses pemuatan pupuk.

Pengendalian penyusutan *(loss control)* adalah melakukan pengawasan terhadap berkurangnya *volume* produk dalam aktivitas *unloading*. Pengendalian ini bertujuan untuk mengurangi *cargo loss* atau *gain* dari toleransi penyusutan yang telah ditetapkan (Ronaldi Pratama, 2023). Hal ini berguna untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama terjadinya selisih perhitungan muatan kargo *High Pressure (HP) Propylene* antara angka kapal dan angka darat, selisih perhitungan berat muatan pada area *R3 (discharge loss)* memiliki toleransi sebesar 0,3% (Venriza et al., 2021). Penelitian dilakukan dengan observasi lapangan pada proses *unloading* di industri petrokimia, peneliti menemukan adanya selisih perhitungan berat antara *ship figure* dengan *shore figure* saat aktivitas bongkar kargo *High Pressure (HP) Propylene*. Oleh karena itu, dibutuhkannya penelitian ini dengan judul "Analisis Selisih Perhitungan Muatan Kargo *High Pressure Propylene* Menggunakan *Fishbone Analysis* pada Industri Petrokimia". Melalui judul tersebut, penelitian dilakukan untuk menghitung berapa hasil perhitungan berat kargo *High Pressure* (*HP) Propylene* yang ada di kapal dan yang di darat, serta bagaimana mitigasi yang dilakukan untuk meminimalisir terjadinya selisih perhitungan antara angka kapal dan angka darat. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kargo berat *High Pressure (HP) Propylene* yang yang ada di kapal dan yang ada di darat dan menentukan mitigasi untuk meminimalkan terjadinya selisih perhitungan pada *High Pressure (HP) Propylene* yang di *unloading*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Penyelesaian

Pendekatan penelitian yang peneliti gunakan adalah metode kuantitatif dengan metode analisa yang digunakan adalah *fishbone analysis*. Penelitian kuantitatif adalah penelitian empiris dimana data yang didapatkan bisa dihitung. Penelitian kuantitatif memperhatikan pengumpulan dan analisa data dalam bentuk numerik. Peneliti melakukan perhitungan kargo *High Pressure (HP) Propylene* yang ada pada tangki *spherical* A, B, dan jalur pipa dari jetty hingga ke tangki.

3.2. Prosedur Penyelesaian

Peneliti melakukan penelitian pada saat menjalankan kegiatan praktik kerja industri di semester 5, penelitian dilakukan dengan menentukan judul tugas akhir yang ingin diangkat. Peneliti melakukan diskusi dengan pembimbing industri, untuk menentukan judul relevan apa yang akan diangkat pada area *OS/Jetty*. Peneliti memilih judul tugas akhir yang akan diangkat adalah "Studi Perbedaan Perhitungan

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Muatan Kargo *High Pressure (HP) Propylene* antara *Ship Figure* dan *Shore Figure* di Industri Petrokimia".

Peneliti mendapatkan judul yang sesuai, dilanjutkan dengan mencari studi pustaka yang berkaitan dengan tugas akhir yang akan diangkat. Peneliti melakukan observasi di lapangan, untuk melihat kondisi aktual proses transfer dari *jetty* ke tangki. Setelah melakukan observasi, peneliti memperoleh data dari dokumen yang telah ada, kemudian peneliti melakukan perhitungan *quantity* dari data yang ada. Setelah mendapatkan hasil perhitungan angka darat, maka akan dibandingkan dengan *quantity* angka kapal, lalu akan di dapatkan pembahasan mengenai selisih perhitungan muatan kargo antara angka darat dan angka kapal. Setelah mengetahui terdapat selisih perhitungan kargo, maka peneliti mencari penyebab terjadinya selisih perhitungan tersebut, lalu peneliti menjabarkan upaya untuk meminimalisir terjadinya selisih perhitungan muatan.

Gambar 1. Diagram Prosedur Penyelesaian

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan adalah studi pustaka, observasi, dan studi dokumen. Di mana peneliti mengumpulkan data perhitungan melalui dokumen yang ada, dilanjutkan dengan melakukan observasi secara langsung ke lapangan, dan mendapatkan cara perhitungan tangki dari studi pustaka atau literatur yang ada.

3.4. Teknik Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data, peneliti akan melakukan perhitungan berdasarkan data yang diperoleh. Adapun yang dihitung adalah:

a. Perhitungan Pada *Vessel HP Propylene* (Sefilra Andalucia et al., 2023)
   1) *Gross of volume liquid*

$$GOV_{liquid} = Volume\ temp\ observed \times Shrinkage\ factor \quad (1)$$

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Keterangan.
GOV : *Gross observed volume* / Volume kotor (KL)
Volume temp observed : *Volume* pada *tank table* (KL)
Shrinkage factor : *Correction factor* pada material

2) *Gross standart volume liquid*

$$GSV_{liquid} = GOV \times VCF \quad (2)$$

Keterangan:
GSV : *Gross standart volume* (KL)
GOV : *Gross observed volume* / Volume kotor (KL)
VCF : *Volume correction factor*

3) *Weight in vacuum liquid*

$$WIV_{liquid} = GSV \times Density \quad (3)$$

Keterangan:
WIV : *Weight in vacuum* / berat *vacuum* (MT)
GSV : *Gross standart volume* (KL)
Density 15°C : Densitas (MT/KL)

4) *Vapor volume*

$$Vapor\ volume = Full\ tank\ capasity - liquid\ volume \quad (4)$$

Keterangan:
Vapor volume : volume uap (KL)
Full tank capacity : kapasitas penuh tangki (KL)
Liquid volume : volume cairan (KL)

5) *Gross of volume vapor*

$$GOV_{vapo\ r} = Volume\ temp\ observed \times Shrinkage\ factor \quad (5)$$

Keterangan:
GOV : *Gross observed volume / Volume* kotor (KL)
Volume temp observed : *Volume* pada *tank table* (KL)
Shrinkage factor : *Correction factor* pada material

6) *Gross standart volume vapor*

$$GSV_{vapor} = GOV \times VCF \quad (6)$$

Keterangan:
GSV : *Gross standart volume* (KL)
GOV : *Gross observed volume / Volume kotor* (KL)
VCF : *Volume correction factor*

7) *Weight in vacuum vapor*

$$WIV_{vapor} = GSV \times Density \quad (7)$$

Keterangan:
WIV : *Weight in vacuum* / berat *vacuum* (MT)
GSV : *Gross standart volume* (KL)
Density : Densitas (MT/KL)

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

b. Perhitungan Pada *Vessel* Kapal (Soewardi, 2013)

1) Corrected level

$$Corrected\ level = observed\ level - trim\ correction \quad (8)$$

Keterangan:
Corrected level : level yang terkoreksi (mm)
Observed level : level *sounding* (mm)
Trim correction : koreksi draft depan dan belakang kapal (mm)

2) Gross of volume liquid Tangki Kapal

$$GOV_{liquid} = Volume\ temp\ observed \times Shrinkage\ factor \quad (9)$$

Keterangan:
GOV : *Gross of volume / Volume* kotor (KL)
Volume temp observed : *Volume* pada *tank table* (KL)
Shrinkage factor : *Correction factor* pada material

3) Vapor volume Tangki Kapal

$$Vapor\ volume = Full\ tank\ capasity - liquid\ volume \quad (10)$$

Keterangan:
Vapor volume : volume uap (KL)
Full tank capacity : kapasitas penuh 1479angka (KL)
Liquid volume : volume cairan (KL)

4) Gross of volume liquid Tangki Kapal

$$GOV_{vapor} = \text{Vapor volume} \times \text{Shrinkage factor} \quad (11)$$

Keterangan:
GOV : *Gross of volume / Volume* kotor (KL)
Vapor volume : volume uap (KL)
Shrinkage factor : *Correction factor* pada material

5) Weight in vacuum

$$WIV = GOV \times Density \quad (12)$$

Keterangan:
WIV : *Weight in vacuum* / berat *vacuum* (Kg)
GOV : *Gross of volume / Volume* kotor (KL)
Density : Densitas kargo (MT/KL)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Hasil Perhitungan

Observasi hasil analisis dilapangan dapat dihitung pada berat muatan *High Pressure (HP) Propylene*, Pada *vessel* di darat maupun *vessel* di kapal, Tabel 1. *Ship Figure Discharge*, Tabel 2. *Shore Figure Actual Receive*d dan Tabel 3. Selsish Berat Muatan dari Hasil perhitungan sebagai berikut:

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Tabel 1. *Ship Figure Discharge*

Ship Figure Before Discharge	*Ship Figure After Discharge*	*Ship Figure*
2.406,57 MT	97,612 MT	2.308,958 MT

Tabel 2. *Shore Figure Actual Received*

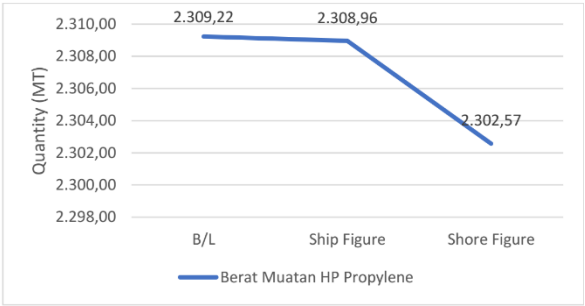
Shore Figure Before Receive	Sent To Plant	Shore Figure After Receive	Shore Figure
502,606 MT	100,001 MT	2.705,175 MT	2.302,57 MT

Tabel 3. Selisih Berat Muatan

	Quantity (MT)	Selisih (MT)	Presentase (%)
Ship Figure	2.308,958	-	-
Shore Figure	2.302,57	-	-
B/L	2.309,224	-	-
Ship Figure : Shore Figure	-	6,388	0,28
Ship Figure : B/L	-	0,266	0,01
Shore Figure : B/L	-	6,654	0,29

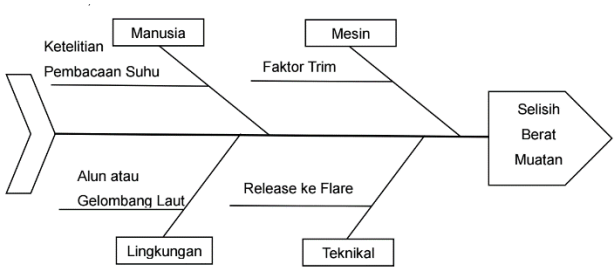
3.2. Pembahasan

Data yang didapatkan dari dokumen pihak ketiga *(surveyor)* untuk aktivitas bongkar kargo *High Pressure (HP) Propylene*. Data yang diambil yaitu data Tangki *Before Receive*, data Tangki *After Receive*, data Kapal *Before Discharge*, dan data Kapal *After Discharge.*



Gambar 2. Grafik Berat Muatan *HP Propylene*

Berdasarkan hasil perhitungan pada Gambar 2 Grafik Berat Muatan *HP Propylen*, didapatkan adanya perbedaan atau selisih berat dari nilai B/L, *Ship Figure*, dan *Shore Figure*. Berat muatan *High Pressure (HP) Propylene* pada B/L adalah 2.309,224 MT, pada *Ship Figure* adalah 2.308,958 MT, dan pada *Shore Figure* adalah 2.302,57 MT. Pada Gambar 2. Grafik Berat Muatan *HP Propylene* dapat dibandingkan antara nilai *Ship Figure* dengan *Shore Figure* terdapat selisih (*discharge loss*) sebesar 6,388 MT, perbandingan antara nilai B/L dengan *Ship Figure* terdapat selisih (*transport loss*) sebesar 0,266 MT, dan perbandingan antara nilai B/L dengan *Shore Figure* terdapat selisih (*overall loss*) sebesar 6,654 MT.

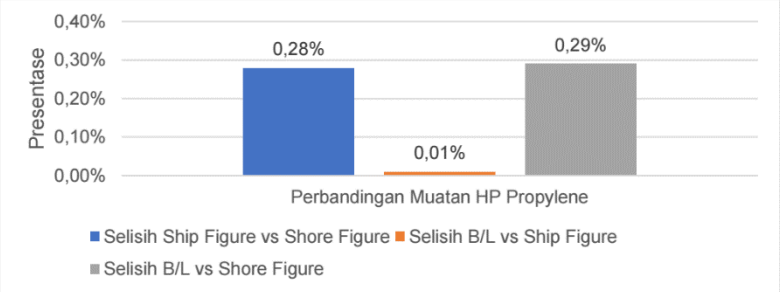


Gambar 3. Fishbone Analysis Diagram Penyebab Terjadinya Selisih Berat Muatan

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Berdasarkan Fishbone Analysis Diagram Pada Gambar 3. diketahui faktor penyebab dari adanya selisih berat muatan *High Pressure (HP) Propylene*, seperti ada 4 faktor yang memperngaruhi yaitu :

Pertama faktor *trim* atau perbedaan antara *draft forward* dengan *draft backward* kapal, Trim dapat dibedakan menjadi tiga jenis. Pertama adalah *trim by the head* (condong belakang), di mana kondisi kapal menunjukkan bahwa *draft* di bagian depan lebih besar daripada *draft* di bagian belakang, sehingga kapal berada dalam posisi condong belakang. Kedua adalah *trim by the stern* (condong depan), di mana *draft* di bagian belakang lebih besar dibandingkan *draft* di bagian depan, sehingga kapal berada dalam posisi condong depan. Ketiga adalah *even keel*, di mana *draft* di bagian depan dan belakang sama, yang berarti trim sama dengan nol (Sefilra Andalucia & Fengki Abdi Septiana, 2023a). Kedua faktor teknikal berupa terjadinya *over pressure* pada tangki yang menyebabkan muatan *High Pressure (HP) Propylene release* ke *flare*, ketiga faktor manusia yaitu ketelitian dalam melihat suhu muatan pada tangki sehingga mempengaruhi nilai koreksi pada material (*shrinkage factor*), keempat faktor lingkungan berupa saat pengambilan data di tangki kapal pembacaan level dipengaruhi oleh alun atau gelombang air laut yang menyebabkan pembacaan pada *tank gauging system* menjadi *hunting*(Chandra & Djunaidi, 2022b).



Gambar 4. Grafik Perbandingan Muatan *HP Propylene*

Berdasarkan Gambar 4. Grafik Perbandingan Muatan *HP Propylene*, diketahui nilai perbandingan pada *Ship figure* dengan *Shore Figure* sebesar 0,28%, B/L dengan *Ship Figure* sebesar 0,01%, dan B/L dengan *Shore Figure* sebesar 0,29%. Aktivitas *unloading* atau bongkar muatan *High Pressure* (HP) *Propylene* yang dilakukan, terdapat selisih perhitungan (*losses*) berat muatan antara *Ship Figure* dengan *Shore Figure* sebesar 6,388 MT (0,28%). Harga HP *Propylene* di China pada tahun 2025 adalah 6.910,75 Yuan/MT (Chemi, 2025), sehingga pada aktivitas *unloading* atau bongkar HP *Propylene*, *loss* atau kerugian yang dihasilkan sebesar 44.145,871 Yuan atau sebesar Rp100.392.566,00 berdasarkan kurs 1 Yuan pada tanggal 18 maret 2025(Wise, 2025), sama dengan Rp2.274,11 (Sefilra Andalucia & Fengki Abdi Septiana, 2023b).

Faktor utama penyebab terjadinya selisih muatan *High Pressure (HP) Propylene* antara *ship figure* dengan *shore figure* yaitu dengan adanya faktor *trim by head* pada kapal, sehingga menyebabkan pembacaan level pada tangki kapal cenderung kurang akurat, oleh karena itu mitigasi yang dapat dilakukan untuk faktor utama ini yaitu mengkondisikan kapal *even keel*, dimana kondisi *draft* depan dan *draft* belakang sama, sehingga permukaan muatan *High Pressure (HP) Propylene* sama rata(Hu et al., 2021)(Ren et al., 2018).

Mitigasi pertama untuk meminimalisir terjadinya selisih berat muatan dapat dilakukan mengkondisikan kapal *even keel*, supaya permukaan muatan dalam kondisi sama rata. Faktor teknikal berupa adanya *over pressure* saat aktivitas unloading berlangsung yang menyebabkan *flaring*, mitigasi yang dapat dilakukan adalah dengan menjaga dan memonitor *pressure* pada tangki darat, supaya tidak terjadi *over pressure* yang menyebabkan *flaring*. Faktor manusia berupa kurangnya ketelitian dalam melihat suhu muatan pada tangki, mitigasi yang dapat dilakukan adalah saat pengambilan data seperti suhu muatan dapat dilakukan dengan teliti dan seksama yakni dapat dilihat dengan sekurang-kurangnya oleh dua orang. Faktor lingkungan atau cuaca berupa saat pengambilan data di kapal dipengaruhi oleh alun atau gelombang air laut, mitigasi yang dapat dilakukan adalah data yang diambil adalah data saat kondisi stabil tidak saat *hunting*, ataupun saat data yang diambil *hunting*, dapat diambil tiga data lalu dapat diambil rata-rata atau *average* dari ketiga data tersebut.

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perbandingan antara *Ship Figure* dan *Shore Figure* pada aktivitas *unloading* atau bongkar muatan *High Pressure (HP) Propylene*, dapat disimpulkan nilai *Ship Figure* yang dihitung sebesar 2.308,958 MT, dan nilai *Shore Figure* sebesar 2.302,570 MT sehingga adanya selisih berat muatan antara *Ship Figure* dan *Shore Figure* berupa *losses* sebesar 6,388 MT dengan presentase 0,28%, sehingga masih dalam batas toleransi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Selain itu, Mitigasi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadinya selisih muatan berat *High Pressure* (*HP) Propylene*, seperti mengkondisikan kapal pada posisi *even keel*, menjaga dan memonitor *pressure* pada tangki darat, saat pengambilan data seperti suhu muatan dapat dilakukan dengan teliti dan seksama yakni dapat dilihat dengan sekurang-kurangnya oleh dua orang, dan data yang diambil adalah data saat kondisi stabil tidak saat hunting, ataupun saat data yang diambil hunting, dapat diambil tiga data lalu dapat diambil *average* dari ketiga data tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Chandra, D., & Djunaidi, Z. (2022a). Analisis Pengaruh Dimensi Safety Culture Terhadap Safety Culture Di Industri Petrokimia. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *6*(1), 633–645. https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i1.3622

Chandra, D., & Djunaidi, Z. (2022b). ANALISIS PENGARUH DIMENSI SAFETY CULTURE TERHADAP SAFETY CULTURE DI INDUSTRI PETROKIMIA. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *6*(1), 633–645. https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i1.3622

Deva Bintang Pratama, Elly Kusumawati, & Antony Damanik. (2024). Analisa Penyebab Short Cargo terhadap Muatan Soda Ash pada Pelabuhan Java Intergrated Industrial and Port Estate (JIIPE). *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, *3*(3), 135–164. https://doi.org/10.58192/sidu.v3i3.2436

Hardika, G. A. (2022). *Cargo Loss Pada Saat Bongkar Muatan Di Mt. Galunggung*.

Haugen, J., & Imsland, L. (2019). Optimization-based motion planning for trawling. *Journal of Marine Science and Technology*, *24*(3), 984–995. https://doi.org/10.1007/s00773-018-0600-0

Hu, C., Zhang, W., Zhuang, K., Zhou, J., & Ding, H. (2021). On the Steady-State Workpiece Flow Mechanism and Force Prediction Considering Piled-Up Effect and Dead Metal Zone Formation. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, *143*(4). https://doi.org/10.1115/1.4048952

Muhammad, A., Arafat, A., Rachman, T., & Paotonan, D. C. (2020). Tinjauan Aspek Keselamatan Dermaga Kapal Barang Pelabuhan Paotere Makassar. In *SENSISTEK* (Vol. 3, Issue 1).

Ndori, A., & Fauzi, V. F. (2019). *Keterlambatan reliquefaction process di LPG/C coral millepora*.

Ren, X.-W., Xu, Q., Xu, C.-B., Teng, J.-D., & Lv, S.-H. (2018). Undrained pore pressure behavior of soft marine clay under long-term low cyclic loads. *Ocean Engineering*, *150*, 60–68. https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2017.12.045

Ronaldi Pratama. (2023). Upaya Meminimalkan Terjadinya Cargo Loss Di MT. MATINDOK. *Nucl. Phys.*, *13*(1), 104–116.

Sefilra Andalucia, & Fengki Abdi Septiana. (2023a). PERHITUNGAN VOLUME TRANSFER CRUDE OIL DENGAN METODE QUANTITY ACCOUNTING SYSTEM (QAS) PADA TANGKI 02 STASIUN PENGUMPUL 1 TALANG JIMAR PPP-PRABUMULIH KSO PERTAMINA EP BASS OIL SUKANANTI. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, *2*(10), 4171–4182. https://doi.org/10.53625/jirk.v2i10.5390

Sefilra Andalucia, & Fengki Abdi Septiana. (2023b). PERHITUNGAN VOLUME TRANSFER CRUDE OIL DENGAN METODE QUANTITY ACCOUNTING SYSTEM (QAS) PADA TANGKI 02 STASIUN PENGUMPUL 1 TALANG JIMAR PPP-PRABUMULIH KSO PERTAMINA EP BASS OIL SUKANANTI. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, *2*(10), 4171–4182. https://doi.org/10.53625/jirk.v2i10.5390

DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Sefilra Andalucia, O., Abdi Septiana, F., Studi Teknik Eksplorasi Produksi Migas Politeknik Akamigas Palembang Jl Gub Bastari No, P. H., Kecamatan Seberang Ulu kota Palembang, U. I., & Selatan, S. (2023). Perhitungan Volume Transfer Crude Oil Dengan Metode Quantity Accounting System (Qas) Pada Tangki 02 Stasiun Pengumpul 1 Talang Jimar Ppp-Prabumulih Kso Pertamina Ep Bass Oil Sukananti. *Cetak) Journal of Innovation Research and Knowledge*, *2*(10).

Setiawan, Y., Rahmawati, M., Ratnaningsih, D., & Nugraha, B. (2024). EVALUASI FAKTOR TROUBLE ALAT YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS BONGKAR MUAT DI DERMAGA INTERNASIONAL PT PELINDO MULTI TERMINAL JAMRUD. *Jurnal Maritim Malahayati*, *5*(2), 228–233. https://doi.org/10.70799/jumma.v5i2.101

Soewardi, S. (2013). *Menghitung minyak di kapal Tanker*. https://www.geludug.com/2013/04/menghitung-minyak-di-kapal-tanker.html

Venriza, O., Jannah, M., Warcono, T., & Pekerti, A. L. (2021). *Evaluation Factors Causing a Losses in the System of Receiving, Storage and Distribution Diesel Fuel in PT Badak NGL*. *203*.

Wise. (2025, March 18). *Kurs Rupiah: Konversi 1 Yuan ke Rupiah per 18 Maret 2025*

Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)
Vol. 5, No. 2, Mei 2025, Hal. 1475-1484
https://jurnal-id.com/index.php/jupin
DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.1526
p-ISSN: 2808-148X
e-ISSN: 2808-1366

Halaman Ini Dikosongkan