J S E M E
Journal of Sustainable Energy and Marine Engineering
Volume 2 Issue 1 2026
E-ISSN: 3124-2960 dan P-ISSN: 3125-0882
Journal Homepage
https://ejournal-cakrawalasamuderariset.net/index.php/ejournaljseme/id/index

ANALISIS DAMPAK KURANGNYA MUATAN PADA SAAT PEMUATAN LSMFO DI MT. ABBIE

Abdal [1], Hadi Setiawan[2], Ismail [3]

Politeknik Ilmu Pelayaran makassar
Program Studi Nautika
Jln. Tentara Pelajar No 173 Makassar, Kode Pos 90172

abdalrantealang@gmail.com, hdsetiawan15@gmail.com, ismail.kaharuddin@gmail.com

Diterima: 15-02-2026	Revisi: 22-02-2026	Terbit: 28-02-2026

Abstrak

Penelitian ini menganalisis dampak kurangnya muatan pada saat pemuatan Low Sulfur Marine Fuel Oil (LSMFO) di MT. ABBIE. Permasalahan utama dalam kajian ini adalah terjadinya selisih muatan antara jumlah LSMFO yang dikirim oleh FSU ITG AMOY dan jumlah muatan yang tercatat diterima oleh MT. ABBIE pada 05 Februari 2026 di perairan Johor Baharu, Malaysia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama kurangnya muatan bukan berasal dari kerusakan alat atau gangguan teknis, melainkan dari faktor manusia dan organisasi, khususnya kelalaian perwira dalam menerapkan koreksi trim, list, dan temperatur pada perhitungan ullage sounding. Selain itu, tidak adanya verifikasi silang, lemahnya pengawasan Master, kurangnya familiarisasi perwira terhadap karakteristik kapal, serta tidak optimalnya prosedur perusahaan turut memperbesar risiko terjadinya selisih muatan. Dampak dari kondisi tersebut mencakup gangguan terhadap stabilitas kapal, potensi stress struktur lambung, risiko klaim komersial, penurunan reputasi perusahaan, serta kemungkinan temuan dalam pemeriksaan Port State Control. Penelitian ini menegaskan bahwa akurasi perhitungan muatan pada kapal tanker merupakan aspek keselamatan, teknis, dan komersial yang harus dikendalikan melalui kompetensi awak kapal, disiplin prosedur, sistem pengawasan berlapis, serta evaluasi perusahaan secara berkala.

Kata kunci: LSMFO, MT. ABBIE, Ullage Sounding, Trim, List, Cargo Discrepancy, Keselamatan Kapal.

Abstract

This study analyzes the impact of cargo shortage during the loading of Low Sulfur Marine Fuel Oil (LSMFO) on MT. ABBIE. The main issue examined in this research is the cargo discrepancy between the quantity delivered by FSU ITG AMOY and the quantity recorded as received by MT. ABBIE on February 5, 2026, in Johor Baharu waters, Malaysia. This study applies a descriptive qualitative approach using observation, interviews, and literature review as data collection techniques. The findings indicate that the main cause of the cargo shortage was not equipment failure or technical disturbance, but human and organizational factors, particularly the officers' failure to consistently apply trim, list,

and temperature corrections in ullage sounding calculations. Furthermore, the absence of cross-checking procedures, weak supervision by the Master, insufficient familiarization with vessel-specific characteristics, and inadequate company-level control mechanisms contributed to the cargo discrepancy. The impacts include disruption to vessel stability, potential hull stress, commercial claims, reputational loss, and possible findings during Port State Control inspection. This study emphasizes that cargo calculation accuracy on tankers is not merely an administrative matter, but a critical safety, technical, and commercial requirement that must be controlled through crew competence, procedural discipline, layered supervision, and periodic company evaluation.

Keywords: *LSMFO, MT. ABBIE, ullage sounding, trim, list, cargo discrepancy, ship safety.*

PENDAHULUAN

Kegiatan pemuatan muatan cair pada kapal tanker merupakan salah satu operasi paling penting dalam sistem distribusi energi maritim. Pada kapal tanker pengangkut produk minyak, termasuk Low Sulfur Marine Fuel Oil atau LSMFO, ketepatan perhitungan muatan menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan operasi. Kesalahan kecil dalam pembacaan ullage, penerapan tank table, koreksi trim, list, maupun temperatur dapat menimbulkan selisih volume yang bernilai besar secara ekonomi dan berisiko terhadap keselamatan kapal.

Dalam praktik pelayaran niaga, selisih muatan atau *cargo discrepancy* antara pihak pengirim dan pihak penerima masih dapat diterima sepanjang berada dalam batas toleransi yang disepakati. Namun, apabila selisih tersebut melampaui toleransi, maka konsekuensinya tidak hanya berkaitan dengan aspek administrasi muatan, tetapi juga dapat menimbulkan klaim komersial, keterlambatan operasional, sengketa antara pemilik muatan dan operator kapal, bahkan penurunan kepercayaan terhadap perusahaan pelayaran.

Kasus yang terjadi pada MT. ABBIE menjadi contoh penting mengenai bagaimana kesalahan perhitungan muatan dapat berkembang menjadi persoalan keselamatan dan komersial. Pada 05 Februari 2026, MT. ABBIE melaksanakan pemuatan LSMFO sebanyak 3.000 MT dari FSU ITG AMOY di perairan Johor Baharu, Malaysia. Proses pemuatan berlangsung dari pukul 13.45 LT sampai 20.55 LT. Setelah dilakukan perhitungan akhir, ditemukan selisih antara jumlah muatan yang dikirim oleh FSU dan jumlah yang tercatat diterima oleh tangki MT. ABBIE. Investigasi awal menunjukkan bahwa selisih tersebut berkaitan dengan kesalahan perwira dalam mengaplikasikan data *ship particular*, terutama koreksi trim, list, dan temperatur terhadap hasil ullage sounding.

Berdasarkan persoalan tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya kurangnya muatan pada saat pemuatan LSMFO di MT. ABBIE serta mengkaji dampaknya terhadap stabilitas, keselamatan operasional, dan aspek komersial kapal. Kajian ini penting karena menunjukkan bahwa perhitungan muatan bukan sekadar pekerjaan teknis rutin, melainkan bagian dari sistem keselamatan kapal yang membutuhkan kompetensi, disiplin prosedur, koordinasi organisasi, dan pengawasan manajemen perusahaan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena permasalahan yang dikaji berkaitan dengan proses kerja, perilaku awak kapal, penerapan prosedur, serta hubungan antara faktor manusia dan organisasi dalam operasi pemuatan muatan cair. Fokus penelitian diarahkan pada analisis penyebab terjadinya selisih muatan LSMFO dan dampaknya terhadap keselamatan serta operasional MT. ABBIE.

Data penelitian diperoleh melalui tiga teknik utama. Pertama, observasi langsung terhadap area *cargo control room*, *cargo deck*, dan *sounding points*. Observasi dilakukan untuk melihat alur kerja perhitungan muatan, mulai dari persiapan *tank calibration table*, pelaksanaan ullage sounding, pencatatan data trim dan list, pengukuran temperatur, hingga proses rekonsiliasi akhir antara volume muatan kapal dan volume yang tercatat dari FSU.

Kedua, wawancara semi-terstruktur dilakukan terhadap pihak-pihak yang terlibat langsung dalam operasi pemuatan, yaitu Chief Officer, Second Officer, Deck Rating, dan Officer of the Watch. Wawancara diarahkan pada lima aspek utama, yakni penerapan prosedur perhitungan muatan, pembagian tanggung jawab, komunikasi antarperwira, kompetensi awak kapal, serta evaluasi terhadap kejadian selisih muatan.

Ketiga, studi pustaka dilakukan dengan menelaah dokumen dan rujukan yang relevan, antara lain ketentuan dalam ISM Code, STCW Convention, Maritime Labour Convention 2006, ISGOTT 2020, serta literatur yang berkaitan dengan *cargo discrepancy*, *human factors*, dan keselamatan operasi kapal tanker.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menghubungkan temuan lapangan, hasil wawancara, kronologi kejadian, dan standar prosedur yang berlaku. Setiap faktor penyebab kemudian dikelompokkan ke dalam faktor manusia, organisasi kapal, lingkungan kerja, peralatan, dan struktur manajemen perusahaan.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian selisih muatan LSMFO di MT. ABBIE terjadi pada 05 Februari 2026 di perairan Johor Baharu, Malaysia. Kapal menerima muatan dari FSU ITG AMOY dengan rencana pemuatan sebesar 3.000 MT. Proses pemuatan dimulai pukul 13.45 LT dan selesai pukul 20.55 LT. Setelah pemuatan selesai, dilakukan *post-loading calculation* untuk membandingkan jumlah muatan yang tercatat diterima oleh kapal dengan jumlah muatan yang dikirim oleh FSU. Dari proses tersebut ditemukan adanya selisih signifikan yang tidak dapat direkonsiliasi hanya dengan pengukuran ulang biasa.

Temuan pertama menunjukkan bahwa faktor manusia menjadi penyebab dominan. Perwira kapal tidak menerapkan koreksi trim dan list secara konsisten pada setiap *interim calculation*. Padahal, selama proses pemuatan berlangsung, posisi kapal dapat berubah akibat pergerakan ballast, distribusi muatan, dan kondisi operasional di sekitar kapal. Pengabaian koreksi ini menyebabkan kesalahan kecil pada setiap tahapan perhitungan terakumulasi menjadi selisih yang besar pada akhir pemuatan.

Temuan kedua berkaitan dengan kesalahan pencatatan hasil ullage. Pada saat pemuatan memasuki malam hari, terjadi kesalahan pencatatan pada tangki nomor empat, yaitu angka yang seharusnya 2,54 meter tercatat menjadi 2,45 meter. Kesalahan ini menunjukkan bahwa proses pembacaan dan pencatatan belum dilengkapi dengan mekanisme verifikasi yang memadai. Dalam operasi kapal tanker, perbedaan angka ullage beberapa sentimeter dapat menghasilkan perbedaan volume yang signifikan.

Temuan ketiga menunjukkan lemahnya organisasi kerja di atas kapal. Tidak terdapat mekanisme *cross-check* yang tegas antara Chief Officer dan Second Officer. Second Officer hanya mencatat angka yang diberikan tanpa melakukan verifikasi ulang secara independen. Master juga tidak melakukan pemeriksaan berkala terhadap *cargo calculation sheet* selama pemuatan berlangsung. Akibatnya, kesalahan yang terjadi pada tahap awal tidak segera terdeteksi.

Temuan keempat menunjukkan bahwa faktor peralatan bukan penyebab utama. Sounding tape, portable thermometer, tank calibration table, dan alat komunikasi tersedia serta masih dapat digunakan. Namun, alat-alat tersebut tidak dimanfaatkan secara optimal. Dengan demikian, masalah utama bukan terletak pada ketiadaan alat, melainkan pada rendahnya disiplin penggunaan alat sesuai prosedur.

Temuan kelima menunjukkan adanya kelemahan pada tingkat manajemen perusahaan. Chief Officer yang baru bergabung belum mendapatkan familiarisasi yang memadai mengenai karakteristik kapal dan penggunaan tank calibration table secara spesifik. Selain itu, perusahaan

belum menerapkan mekanisme *spot check* dari darat terhadap cargo calculation sheet setelah pemuatan serta belum memiliki program *refresher training* berkala terkait perhitungan muatan.

PEMBAHASAN

Kasus kurangnya muatan LSMFO di MT. ABBIE memperlihatkan bahwa kesalahan dalam operasi pemuatan kapal tanker jarang berdiri sebagai masalah tunggal. Selisih muatan tidak hanya disebabkan oleh satu kesalahan teknis, tetapi merupakan hasil akumulasi dari kelalaian manusia, lemahnya kontrol organisasi, kurangnya verifikasi, dan belum optimalnya sistem pengawasan perusahaan.

Pertama, dari aspek faktor manusia, perwira kapal memiliki peran sentral dalam menjamin akurasi perhitungan muatan. Pada kapal tanker, hasil ullage sounding tidak dapat langsung dianggap sebagai volume final karena harus dikoreksi berdasarkan kondisi aktual kapal. Trim, list, dan temperatur merupakan variabel penting yang memengaruhi volume muatan. Ketika perwira mengabaikan koreksi tersebut, maka hasil perhitungan menjadi tidak merepresentasikan kondisi nyata muatan di dalam tangki. Dalam kasus MT. ABBIE, asumsi bahwa perubahan trim tidak signifikan menjadi titik awal munculnya kesalahan. Asumsi operasional seperti ini berbahaya karena menggantikan prosedur baku dengan penilaian subjektif.

Kedua, kesalahan pencatatan angka ullage memperlihatkan lemahnya kontrol pada tahap pengumpulan data. Pengukuran ullage seharusnya dilakukan lebih dari satu kali, terutama ketika kondisi pencahayaan kurang baik atau kapal mengalami gerakan kecil akibat lalu lintas kapal di sekitar area pemuatan. Namun, dalam kejadian ini, kru hanya melakukan satu kali pengukuran per tangki karena tekanan waktu dan keinginan untuk mempercepat penyelesaian pemuatan. Keputusan tersebut menunjukkan bahwa efisiensi waktu lebih dominan dibandingkan prinsip kehati-hatian.

Ketiga, dari aspek organisasi kapal, tidak adanya verifikasi silang memperbesar kemungkinan kesalahan. Dalam operasi kritis seperti pemuatan LSMFO, setiap angka yang masuk ke cargo calculation sheet harus diperiksa oleh lebih dari satu pihak. Chief Officer sebagai penanggung jawab muatan seharusnya memastikan bahwa Second Officer berperan sebagai pemeriksa independen, bukan sekadar pencatat data. Master juga memiliki fungsi pengawasan akhir, terutama ketika terjadi perubahan kondisi kapal atau ketika selisih sementara mulai mendekati batas toleransi.

Keempat, lemahnya penerapan komunikasi operasional juga menjadi persoalan penting. Informasi mengenai hasil ullage, perubahan trim dan list, temperatur muatan, serta volume yang dilaporkan oleh FSU harus dikomunikasikan secara jelas, dicatat segera, dan diverifikasi. Ketika komunikasi hanya berlangsung lisan tanpa pencatatan yang kuat, risiko salah dengar, salah tulis, atau lupa mencatat menjadi lebih besar.

Kelima, dari perspektif keselamatan kapal, kurangnya muatan tidak boleh dipandang hanya sebagai kekurangan volume. Ketidaksesuaian distribusi muatan dapat memengaruhi stabilitas kapal, terutama apabila selisih terjadi secara tidak merata antara tangki kiri dan kanan atau antara bagian depan dan belakang kapal. Kondisi tersebut dapat menimbulkan list, perubahan trim, dan potensi stress pada struktur lambung. Dalam jangka panjang, kesalahan distribusi muatan dapat meningkatkan risiko terhadap keselamatan pelayaran.

Keenam, dari aspek komersial, selisih muatan dapat menimbulkan klaim antara pihak pengirim, pemilik muatan, penyewa kapal, dan operator kapal. Apabila FSU mencatat telah mengirim volume tertentu, sementara kapal mencatat menerima volume lebih kecil, maka selisih tersebut harus dijelaskan melalui dokumen rekonsiliasi. Tanpa data yang kuat dan prosedur perhitungan yang benar, posisi kapal dan perusahaan menjadi lemah dalam

menghadapi klaim.

Ketujuh, dari aspek manajemen perusahaan, kejadian ini menunjukkan perlunya sistem pengawasan yang tidak hanya bergantung pada awak kapal. Perusahaan perlu memastikan bahwa setiap perwira yang baru bergabung memahami karakteristik kapal, tank table, sistem koreksi, serta prosedur khusus yang berlaku di kapal tersebut. Selain itu, audit internal atau *spot check* terhadap cargo calculation sheet dapat menjadi langkah pencegahan agar kesalahan serupa tidak berulang.

Dengan demikian, kasus MT. ABBIE menegaskan bahwa keselamatan operasi tanker membutuhkan pendekatan sistemik. Kompetensi individu harus didukung oleh prosedur yang jelas, pengawasan berlapis, komunikasi efektif, alat yang layak, serta kontrol perusahaan. Tanpa kombinasi tersebut, kesalahan kecil dalam pengukuran dan perhitungan dapat berkembang menjadi persoalan besar yang berdampak pada keselamatan, ekonomi, dan reputasi perusahaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, kurangnya muatan LSMFO pada saat pemuatan di MT. ABBIE terutama disebabkan oleh faktor manusia dan organisasi. Perwira kapal tidak menerapkan koreksi trim, list, dan temperatur secara konsisten dalam perhitungan muatan. Selain itu, terjadi kesalahan pencatatan ullage, tidak adanya mekanisme double-check yang kuat, lemahnya pengawasan Master, serta kurangnya familiarisasi perwira terhadap prosedur spesifik kapal.

Faktor peralatan dan lingkungan kerja tidak terbukti sebagai penyebab utama, meskipun kondisi gelap pada malam hari dan tidak tersedianya sounding tape cadangan turut memperbesar risiko kesalahan. Peralatan utama sebenarnya tersedia dan dapat digunakan, tetapi tidak dimanfaatkan secara disiplin sesuai prosedur.

Dampak kurangnya muatan mencakup tiga aspek penting. Pertama, aspek teknis dan keselamatan, yaitu terganggunya akurasi distribusi muatan yang dapat memengaruhi stabilitas kapal dan menimbulkan potensi stress pada struktur lambung. Kedua, aspek operasional, yaitu menurunnya kepercayaan terhadap prosedur cargo handling dan meningkatnya risiko pemeriksaan atau temuan dari Port State Control. Ketiga, aspek komersial, yaitu potensi klaim muatan, kerugian finansial, keterlambatan rekonsiliasi, dan penurunan reputasi perusahaan pelayaran.

Oleh karena itu, pencegahan kejadian serupa harus dilakukan melalui penerapan koreksi trim, list, dan temperatur pada setiap perhitungan sementara maupun akhir; kewajiban verifikasi silang oleh perwira kedua; pengawasan langsung oleh Master; pelaksanaan toolbox meeting sebelum pemuatan; familiarisasi bagi perwira baru; serta pelatihan ulang berkala mengenai perhitungan muatan kapal tanker. Akurasi perhitungan muatan harus ditempatkan sebagai bagian penting dari sistem keselamatan kapal, bukan sekadar kegiatan administratif dalam operasi pemuatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, kesehatan, dan kesempatan yang diberikan sehingga artikel ini dapat disusun dengan baik. Artikel ini merupakan pengembangan dari kajian mengenai analisis dampak kurangnya muatan pada saat pemuatan LSMFO di MT. ABBIE, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi peningkatan keselamatan, ketelitian, dan profesionalisme dalam kegiatan pemuatan muatan cair di kapal tanker.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, para pembimbing, dosen, dan seluruh pihak yang telah memberikan arahan, masukan, serta dukungan dalam penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyediaan data, informasi, serta pengalaman lapangan yang menjadi dasar dalam analisis artikel ini.

Secara khusus, penulis menyampaikan penghargaan kepada awak kapal dan pihak-pihak terkait dalam operasi pemuatan di MT. ABBIE, yang telah menjadi bagian penting dalam proses pengumpulan informasi dan pemahaman terhadap permasalahan yang dikaji. Semoga artikel ini dapat menjadi bahan evaluasi dan pembelajaran dalam mencegah terulangnya selisih muatan, meningkatkan penerapan prosedur perhitungan muatan, serta memperkuat budaya keselamatan di atas kapal.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada keluarga, rekan-rekan, dan semua pihak yang telah memberikan doa, motivasi, serta dukungan moral selama proses penyusunan artikel ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi dunia pelayaran, khususnya dalam pengelolaan operasi pemuatan LSMFO pada kapal tanker.

DAFTAR PUSTAKA

Arfah, M., Husin, H., Ali, N., Akhyar., Yusuf, K., Irmawati, R. J., Rusman, A. D. P., Windasari, D. P., Natsir, N., Asriyanti., & Ansyori, A. K. (2026). *Development of an incinerator-based waste management model for marine pollution mitigation*. *Journal of Human, Earth, and Future*, 7(1), 1-18. https://doi.org/10.28991/HEF-2026-07-01-01

Arfah, M., Husin, H., Ali, N., & Akhyar. (2026). *Simpson's paradox in the engine room: Unraveling waste generation on training ships*. *International Journal of Transport Development and Integration*, 10(1), 28-44. https://doi.org/10.56578/ijtdi100103

International Labour Organization (ILO). (2021). *Maritime Labour Convention, 2006: Guidelines for implementation* (2nd ed.). Geneva: ILO.

International Maritime Organization (IMO). (2002). *Model Course 1.02: Specialized Training for Oil Tankers*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2020). *International Convention on Load Lines (ICLL), 1966 as amended*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2020). *SOLAS 1974 Consolidated Edition, Chapter II-1, Regulation 31: Cargo pumping and piping systems*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2020). *SOLAS 1974 Consolidated Edition, Chapter V, Regulation 14: Ships' manning and crew*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2020). *SOLAS 1974 Consolidated Edition, Chapter V, Regulation 34: Safe navigation and avoidance of situations*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), 1978 as amended*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *STCW Code, Part A: Mandatory standards*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *STCW Code, Section A-I/12: Standards of competence*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *STCW Code, Section A-II/1: Standards of competence for officers in charge of a navigational watch*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *STCW Code, Chapter V: Special training requirements for personnel on certain types of ships*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (ISM Code) with guidelines*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *ISM Code, Section 6.3: Resources and personnel*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *ISM Code, Section 6.6: Communication*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2021). *ISM Code, Paragraph 7.1: Development of plans for shipboard operations*. London: IMO Publishing.

International Maritime Organization (IMO). (2024). *Resolution A.1155(32): Procedures for Port State Control*. London: IMO.

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT). (2020). *International safety guide for oil tankers and terminals* (6th ed.). London: Witherby Publishing Group.

Marine Department Malaysia. (2022). *Malaysia Shipping Notice (MSN) No. 05/2022: Requirements for cargo measurement instruments on oil tankers*. Kuala Lumpur: Marine Department Malaysia.

Pratama, R., & Wijaya, H. (2023). Effectiveness of specialized tanker training in improving cargo calculation accuracy. *Maritime Education and Training Review*, 4(1), 72-89.

Putra, A., & Lestari, S. (2022). Detention of tankers due to ISM Code non-conformities: A port state control analysis. *Maritime Law and Policy Review*, 10(2), 45-62.

Putra, R., & Sari, M. (2023). Weather impact on ullage sounding accuracy during STS operations in the Singapore Strait. *Journal of Marine Meteorology and Navigation*, 11(2), 60-78.