



Pena Jangkar

<http://jurnal.amnus-bjm.ac.id/index.php/pena-jangkar>

PERHITUNGAN MUATAN BATUBARA DENGAN METODE *DRAFT SURVEY* DI PT. TARUNA BETANG LABORATORIUM SERVIS

Noor Fathulliansyah¹, Juhrani², Hadiansyah³, Irnita Rosaria Santi⁴, Irfan Hadi⁵.

Akademi Maritim Nusantara Banjarmasin, Indonesia ¹.

Info Artikel

Abstrak

Sejarah Artikel:

Diterima

16/06/2026

Disetujui

21/07/2026

Dipublikasikan

05/09/2026

Keywords:

Muatan batu bara, Draft survey.

Draft survey merupakan metode pengukuran berat muatan curah seperti batubara yang dilakukan dengan membandingkan displacement kapal sebelum dan sesudah pemuatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan prosedur perhitungan muatan batubara menggunakan metode draft survey, baik secara manual maupun otomatis di PT. Taruna Betang Laboratorium Servis.

Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prosedur perhitungan draft survey terdiri dari beberapa tahapan penting, yaitu pengukuran draft, perhitungan displacement, koreksi density, dan penghitungan muatan bersih. Prosedur ini dilakukan secara teliti untuk memastikan akurasi, keamanan kapal, dan efisiensi operasional. Selain itu, penggunaan metode otomatis juga memberikan keuntungan dalam kecepatan dan ketepatan perhitungan. Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi perusahaan dalam mengelola muatan secara optimal serta sebagai referensi akademik dalam studi maritim.

Abstract

A draft survey is a method for measuring the weight of bulk cargo, such as coal, by comparing the ship's displacement before and after loading. This study aims to describe the procedure for calculating coal cargo using the draft survey method, both manually and automatically, at PT. Taruna Betang Laboratorium Servis.

The method used is descriptive qualitative, through observation, interviews, documentation, and literature review. The results show that the draft survey calculation procedure consists of several important stages: draft measurement, displacement calculation, density correction, and net load calculation. This procedure is carried out meticulously to ensure accuracy, ship safety, and operational efficiency. Furthermore, the use of automated methods also provides advantages in calculation speed and accuracy. This research provides an important contribution to companies in optimal cargo management and serves as an academic reference in maritime studies.

© 2026 Akademi Maritim Nusantara Banjarmasin

✉ Alamat korespondensi:

Ihadi3647@gmail.com

PENDAHULUAN

Perdagangan internasional saat ini semakin menunjukkan tren pertumbuhan yang pesat, salah satunya didorong oleh permintaan komoditas energi seperti batubara. Sebagai negara penghasil batubara terbesar keempat di dunia, Indonesia memiliki peran strategis dalam memasok kebutuhan energi global, khususnya untuk negara-negara industri seperti India, Tiongkok, dan Jepang. Pengangkutan batubara dari tambang ke pelabuhan, lalu ke negara tujuan ekspor, memerlukan sistem logistik yang efisien dan akurat. Dalam konteks inilah metode draft survey menjadi sangat krusial.

Draft survey adalah metode pengukuran berat muatan kapal dengan menghitung selisih displacement (berat benaman) kapal sebelum dan sesudah proses pemuatan atau pembongkaran. Metode ini banyak digunakan pada muatan curah (bulk cargo) seperti batubara, bijih besi, dan pupuk karena dianggap cepat, ekonomis, serta tidak merusak muatan. Draft survey menjadi tolok ukur penting dalam kontrak jual beli karena dapat menghindari potensi sengketa akibat perbedaan perhitungan muatan antara pihak pengirim dan penerima.

Khususnya di wilayah Kalimantan Selatan, distribusi batubara menggunakan moda transportasi air seperti tongkang sangat umum dilakukan, mengingat keterbatasan infrastruktur jalan dan kondisi geografis yang didominasi sungai besar seperti Sungai Barito. Tongkang yang digunakan biasanya ditarik oleh tugboat menuju pelabuhan pemuatan (jetty) dan selanjutnya ke pelabuhan utama atau terminal ekspor. Di sinilah akurasi perhitungan draft survey sangat penting agar tidak terjadi overloading yang dapat membahayakan kapal dan menyebabkan kerugian finansial.

PT. Taruna Betang Laboratorium Servis adalah salah satu perusahaan independen yang bergerak di bidang jasa survey kuantitas dan kualitas, termasuk pelaksanaan draft survey. Perusahaan ini memiliki tanggung jawab dalam melakukan pengukuran yang akurat agar pengangkutan batubara dapat berjalan sesuai dengan peraturan keselamatan pelayaran dan standar perdagangan internasional.

Namun demikian, dalam praktiknya, draft survey tidak lepas dari tantangan. Faktor-faktor seperti pasang surut air, kondisi cuaca, kondisi tongkang yang tidak stabil, serta kesalahan dalam pembacaan draft menjadi penyebab umum

ketidaktepatan hasil perhitungan. Selain itu, ketergantungan pada alat ukur otomatis yang rentan terhadap kerusakan juga bisa memperlambat proses bongkar muat. Oleh karena itu, penting bagi pihak-pihak terkait untuk memahami baik metode perhitungan manual maupun otomatis agar kegiatan logistik tetap berjalan meskipun dalam kondisi darurat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih dalam prosedur perhitungan muatan batubara menggunakan metode draft survey di PT. Taruna Betang Laboratorium Servis, serta membandingkan pelaksanaan perhitungan secara manual dan otomatis. Dengan pemahaman mendalam, diharapkan dapat mendukung efisiensi operasional, meningkatkan keselamatan pelayaran, dan memberikan kontribusi akademik dalam bidang manajemen pelabuhan serta ketatalaksanaan pelayaran niaga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau objek tertentu yang sedang diteliti. Menurut Sugiyono (2015), metode deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang berfungsi untuk menggambarkan fenomena yang terjadi di lapangan dan menganalisisnya secara mendalam, dengan fokus pada pemahaman makna, konteks, serta interpretasi terhadap data yang diperoleh melalui interaksi langsung antara peneliti dan objek penelitian.

Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menggali proses, prosedur, serta tantangan dalam pelaksanaan draft survey yang bersifat teknis dan operasional di lapangan. Selain itu, pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang lebih utuh dan holistik mengenai aktivitas perhitungan muatan batubara, baik secara manual maupun otomatis, di PT. Taruna Betang Laboratorium Servis.

Penelitian dilaksanakan di PT. Taruna Betang Laboratorium Servis, yang berlokasi di Jl. Terikora No. 212, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Juni 2025 hingga Juli 2025, yang mencakup kegiatan observasi langsung ke lapangan, wawancara dengan pihak terkait, dan pengumpulan data dokumen perusahaan.

Agar mendapatkan data yang akurat dan relevan dengan objek penelitian, digunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

a. Observasi Langsung

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses draft survey yang dilaksanakan oleh surveyor di lapangan, mulai dari pengukuran draft kapal, pengambilan sampel air, perhitungan displacement, hingga analisis hasil akhir. Teknik ini memungkinkan peneliti untuk memahami secara praktis bagaimana perhitungan dilakukan, serta mengamati hambatan yang mungkin muncul dalam praktiknya.

b. Wawancara Mendalam

Wawancara dilakukan terhadap beberapa informan kunci yang terlibat langsung dalam kegiatan draft survey, seperti kapten kapal, mualim I, surveyor perusahaan, kepala teknis, hingga staf administrasi. Wawancara bersifat semi-terstruktur, agar memungkinkan peneliti mengeksplorasi jawaban secara mendalam sekaligus menjaga arah pembahasan tetap fokus. Topik wawancara mencakup prosedur standar operasi, kendala teknis, penggunaan alat ukur, dan metode pelaporan hasil.

c. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data sekunder berupa foto kegiatan, form draft survey, hydrostatic table, rekaman data digital, serta laporan muatan yang telah disahkan. Dokumentasi ini penting sebagai bukti pendukung atas data yang diperoleh dari observasi dan wawancara.

d. Studi Kepustakaan

Penelitian ini juga didukung oleh studi pustaka yang mencakup buku, jurnal, peraturan pemerintah, dan artikel ilmiah yang relevan dengan topik draft survey, manajemen pelabuhan, serta metode pengukuran muatan kapal. Tujuannya adalah untuk membandingkan teori dengan praktik di lapangan, sekaligus memperkuat kerangka teoritis dalam analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penerapan Perhitungan muatan Batubara Dengan Metode Draft Survey Di Pt. Taruna Betang Laboratorium Servis

Prosedur perhitungan initial draft survey pada tongkang melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan akurasi dalam menentukan jumlah muatan. Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diikuti: Persiapan Awal: Pastikan semua dokumen terkait tongkang, seperti manifest muatan dan catatan sebelumnya, tersedia dan diperiksa. Lakukan pemeriksaan kondisi fisik tongkang untuk memastikan tidak ada kerusakan yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran.

Pengukuran Draft: Ukur draft tongkang di beberapa titik (biasanya di depan, tengah, dan belakang) untuk mendapatkan nilai rata-rata. Pastikan pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat yang akurat. Catat hasil pengukuran draft dalam satuan yang sesuai (misalnya, meter atau kaki). Cara menghitung muatan secara manual Pada tahapan menghitung manual, ada beberapa pemeriksaan sebelum menghitung, salah satunya adalah memeriksa dokumen tabel. *Mean draft* *Mean draft* adalah nilai rata-rata dari hasil pembacaan *draft* bagian depan (*Forwad*), tengah (*midship*), dan belakang (*After*). $MF, MM, M = \frac{DP+DS}{2}$ MF adalah *Mean forwad*, MM adalah *Mean Mid*, dan MA adalah *Mean After*. Adapun DP adalah *Draft Port* dan DS adalah *Draft Starboad side*.

Mean After Forwad (MAF) Nilai MAF merupakan hasil dari hasil penjumlahan *Mean After* (MA) dengan *Mean Forwad* (MF) dibagi dua yaitu. $\frac{MA+MF}{2} = MAF$ *Mean OF Means* (MOM) *Mean Of Means* adalah nilai dari penjumlahan *Mean After Forwad* (MAF) dengan *Mean Mid* (MM) di bagi dengan dua. dengan rumus. $\frac{MAF+MM}{2} = MOM$

Quarter Mean (QM) *Quarter Mean* adalah hasil dari penjumlahan *Mean Of Mean* (MOM) dengan *Mean Mid* (MM) lalu di bagi dengan dua dengan rumus. $\frac{MOM+MM}{2}$ = QM *Displacement Corespondent* (DC) *Displacement Correspondent* adalah nilai displacmement yang di peroleh dari *table hydrostatic* berdasarkan nilai dari *Quarter Mean* (QM), dengan cara menyandingkan nilai yang nilai *Quarter Mean* atau nilai *Quarter Mean* yang berada diantara dua nilai draft pada *jitabel hidrostatic*.

$$\frac{(Disp II - Disp I)}{(Draft II - Draft I)} \times Draft I - QM + Disp I = DC$$
 DC adalah Displacement Correspondent, *Disp I* yaitu Displacement berdasarkan draught pertama yang mendekati nilai *Quarter Mean* pada tabel hydrostatic, *QM* adalah *Quarter mean* yang sudah di peroleh sebelumnya, *Draft I* yang tertera pada *table hydrostatic* dan mendekati nilai quarter mean.

Trim Correction Density Correction dilakukan untuk menyesuaikan nilai *displacement* dengan kondisi densitas air di lokasi, terutama jika pengukuran dilakukan di sungai (yang memiliki densitas lebih rendah dari air laut). Rumusnya. $Trim = MA - MF$ *Density Correction* Tahpan ini di lakukan untuk mengetahui koreksi benaman kapal pada tingkat berat jenis bidang air dimana kapal berada $\frac{(OD - SD)}{SD} \times DISP = CD$ Adalah *Correction by Density*, *Disp* adalah *Displacement*, *OD* adalok *Observed Density* atau nilai density perairan yang diobservasi, dan *SD* adalah *Ship Density/Density* kapal atau tongkang berdasarkan *table hydrostatic* sebagai standar ukur kapal atau tongkang yang dibangun oleh *Shipbuilder*, standar tersebut yakni 1,025.

Net Displacement $DC - CD = ND$ *ND* adalah *Net Displacement*, *DC* adalah *Displacement Correspondent* *CD* yaitu *Correction by Density*. *Cargo On Board* Setelah memperoleh *net displacement* pada saat *initial* dan *final draft survey* maka berat muatan pada kapal/tongkang dapat dihitung dengan rumus. $CD = Net Displacement Final - Net Displacement Initial$ Dari perhitungan *draft survey* di atas dapat di simpulkan serangkaian langkah sistematis, dimulai dari pembacaan *draft*, penghitungan rata-rata *draft*, pencarian *displacement* dari tabel hydrostatic, koreksi densitas air, hingga penghitungan akhir berat muatan. Setiap langkah memerlukan ketelitian tinggi karena kesalahan kecil dalam pembacaan atau perhitungan dapat memengaruhi hasil akhir secara signifikan.

B. Kendala perhitungan muatan batubara dengan metode draft survey di pt.taruna betang laboratorium servis

Kondisi cuaca dan pasang surut cuaca ekstrem seperti hujan deras, angin kencang, dan gelombang tinggi dapat mengganggu proses pembacaan *draft* pada lambung kapal atau tongkang, terutama ketika pengukuran dilakukan dari sisi

laut menggunakan perahu kecil (kelotok). Selain itu, pasang surut air yang cepat berubah menyebabkan ketidakstabilan posisi kapal, sehingga sulit mendapatkan draft yang akurat dan konsisten.

Kondisi fisik kapal atau tongkang beberapa tongkang memiliki kondisi fisik yang kurang ideal, seperti lambung miring (list), draft mark yang buram atau rusak, serta adanya sisa muatan atau air ballast yang tidak sepenuhnya keluar. Hal ini menambah kesulitan dalam memperoleh data awal (initial draft) yang valid.

Kerusakan atau ketidaksiapan Alat ukur seperti hydrometer, sounding tape, maupun perangkat lunak perhitungan otomatis (Excel atau program khusus) terkadang mengalami kerusakan atau error teknis. Kondisi ini menjadi kendala utama ketika perhitungan tidak bisa dilanjutkan secara otomatis dan memerlukan metode manual.

Kurangnya pemahaman metode manual tidak semua personel yang bertugas memahami perhitungan manual secara detail, terutama saat interpolasi data dari hydrostatic table dan koreksi terhadap density atau trim. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan hitung atau keterlambatan proses saat alat otomatis tidak dapat digunakan.

Ketidak seimbangan trim dan list ketika kapal atau tongkang tidak dalam posisi tegak (upright), atau mengalami trim berlebih, maka hasil perhitungan draft akan memerlukan koreksi tambahan. Koreksi ini cukup rumit dan dapat menimbulkan ketidak akuratan jika tidak dihitung dengan benar.

Waktu pelaksanaan yang terbatas proses draft survey sering kali dilakukan dalam tekanan waktu yang sempit, terutama saat bongkar muat harus segera dilakukan sesuai jadwal operasional pelabuhan. Hal ini berisiko menurunkan ketelitian dalam pengambilan data maupun perhitungan.

Minimnya koordinasi antar pihak koordinasi yang kurang antara surveyor, kru kapal, dan pihak pelabuhan dapat menyebabkan keterlambatan atau perbedaan interpretasi hasil perhitungan. Hal ini dapat memunculkan konflik atau ketidaksepakatan terhadap jumlah muatan yang dihitung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perhitungan muatan batubara dengan metode draft survey di PT. Taruna Betang Laboratorium Servis terbukti menjadi prosedur yang efektif untuk memastikan akurasi, keamanan kapal, dan efisiensi operasional dalam kegiatan bongkar muat. Proses ini melibatkan dua tahap utama, yaitu initial draft survey sebelum pemuatan dan final draft survey setelah pemuatan, yang keduanya memerlukan pengukuran draft, perhitungan displacement, koreksi densitas, serta perhitungan muatan bersih. Penggunaan metode otomatis memberikan keuntungan dalam kecepatan dan ketepatan, namun tetap memerlukan keterampilan manual sebagai langkah cadangan ketika terjadi kendala teknis. Kendala yang dihadapi di lapangan meliputi faktor cuaca dan pasang surut, kondisi fisik tongkang, kerusakan alat ukur, kurangnya pemahaman metode manual, ketidakseimbangan trim dan list, keterbatasan waktu, serta minimnya koordinasi antar pihak. Dengan penguasaan prosedur yang baik, pelatihan berkelanjutan bagi SDM, dan kesiapan alat ukur, pelaksanaan draft survey dapat mendukung kelancaran logistik batubara, meminimalkan potensi kerugian, serta meningkatkan kepercayaan mitra usaha terhadap hasil pengukuran yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2004). Metode penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Barrass, C. B. (2004). Ship design and performance for masters and mates. Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Barrass, C. B. (2019). Cargo work for maritime operations. Routledge.
- Barrass, C. B., & Derrett, D. R. (2011). Ship stability for masters and mates (7th ed.). Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Branch, A. E. (2007). Elements of shipping (8th ed.). Routledge.
- Chakrabarti, S. K. (2020). Ship stability and trim for engineers. Springer.
- Dibble, J., & Mitchell, J. (2009). Draught surveys. North of England P&I Association.
- Ibrahim. (2018). Perhitungan draft survey dan koreksi trim. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ida, N. (2008). Manajemen administrasi perkantoran. Yogyakarta: Kanisius.
- IMO. (1997). United Nations Economic Commission for Europe (UN ECE) code. United Kingdom.
- Isbester, J. (2016). Bulk carrier practice. Nautical Institute.

- Kent, P. (1993). *The coal handbook*. London: Butterworths.
- Mamang, S., & Sopiah. (2010). *Metodologi penelitian*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Maryati, M. C. (2008). *Manajemen perkantoran efektif*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan STIM YKPN.
- Mestika, Z. (2003). *Metode penelitian kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Moleong, L. J. (2017). *Metode penelitian kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyadi. (2021). *Metode Pengukuran Muatan Kapal: Draft Survey dan Pengawasan Kualitas Batubara*. Jakarta: Penerbit Logistik Maritim.
- Narbuko, C., & Achmadi, A. (2010). *Metodologi penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Setiawan, A., & Pratama, R. (2023). Analisis Akurasi Perhitungan Muatan Batubara Menggunakan Metode Draft Survey pada Kapal Tongkang (Barge). *Jurnal Teknologi Maritim Nusantara*, 5(2), 45-58.
- Soehartono, I. (2004). *Metode penelitian sosial*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian kombinasi (mixed methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukandarrumidi. (1995). *Batubara dan pemanfaatannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutrisno, H. (1986). *Metodologi research*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Widi, R. K. (2010). *Asas metodologi penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wursanto, I. G. (1987). *Pokok-pokok perencanaan*. Yogyakarta: Kanisius.