



PERHITUNGAN INITIAL DAN FINAL DRAFTSURVEY TONGKANG BATUBARA PADA PT. TARUNA BETANG LABORATORIUM SERVIS TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS TARUNA

Juhrani^{✉1}, Akhmad Syabudin², Hadiansyah³, Kamsariaty⁴
Akademi Maritim Nusantara Banjarmasin, Indonesia^{1,2,3,4}

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima
05/08/2025
Disetujui
28/08/2025
Dipublikasikan
30/09/2025

Keywords:
Kuantitas, muatan, bongkar
fame.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses perhitungan matematis initial dan final *draft survey* tongkang batubara di PT. Taruna Bentang Laboratorium Servis serta mengkaji bagaimana praktik ini berkorelasi dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis taruna. Menggunakan pendekatan fenomenologi kualitatif, penelitian ini berupaya memahami pengalaman subyektif taruna selama melakukan *draft survey*. Hasil menunjukkan bahwa proses *draft survey* yang menuntut ketelitian tinggi, interpretasi data dinamis, analisis variabel kompleks, evaluasi akurasi, inferensi pemecahan masalah, penjelasan temuan, dan regulasi diri, secara signifikan mengasah elemen-elemen berpikir kritis taruna. Penelitian ini menyimpulkan bahwa praktik *draft survey* adalah media efektif untuk membentuk profesional yang tidak hanya kompeten secara teknis tetapi juga memiliki penalaran kritis yang kuat, memberikan kontribusi pada literatur interdisipliner antara ilmu maritim dan kognitif.

Abstract

This study aims to analyze the mathematical calculation process for the initial and final draft survey of coal barges at PT. Taruna Bentang Laboratorium Servis and examine how this practice correlates with the development of cadets' critical thinking skills. Using a qualitative phenomenological approach, this study seeks to understand the subjective experiences of cadets during the draft survey. The results indicate that the draft survey process, which demands high precision, dynamic data interpretation, complex variable analysis, accuracy evaluation, problem-solving inferences, explanation of findings, and self-regulation, significantly hones the elements of cadets' critical thinking. This study concludes that the draft survey practice is an effective medium for developing professionals who are not only technically competent but also possess strong critical reasoning, contributing to the interdisciplinary literature between maritime and cognitive sciences.

© 2025 Akademi Maritim Nusantara Banjarmasin

✉ Korespondensi: Juhrani

Email korespondensi: Juhraniafath@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan wilayah laut yang dominan, memiliki sektor maritim yang vital bagi perekonomian dan konektivitas nasional. Posisi geografis ini menjadikan transportasi laut sebagai moda yang tak tergantikan untuk pergerakan barang dalam skala besar, baik untuk kebutuhan domestik antar pulau maupun perdagangan internasional. Dalam konteks ini, penentuan kuantitas muatan secara akurat merupakan aspek krusial yang berdampak langsung pada nilai komersial transaksi. Salah satu metode yang paling umum dan diakui secara internasional untuk tujuan ini adalah *draft survey*.

Dalam konteks perhitungan, penerapan teknik manual tradisional sering rentan terhadap kesalahan, seperti dalam pembacaan dort dan pengukuran ballast—suatu kondisi yang telah diidentifikasi sebagai salah satu penyebab utama ketidakakuratan survei (Canimoğlu et al., 2021). Sementara itu, kemajuan teknologi menawarkan alternatif potensial; misalnya, penggunaan arsitektur *deep learning* multispektral untuk otomatisasi pembacaan draft berhasil mengurangi kesalahan hingga $\pm 0,01$ m (Zhang et al., 2024), serta pendekatan filter Kalman yang memungkinkan estimasi draft secara real-time dengan presisi tinggi (Dhar & Khawaja, 2023).

Latar belakang masalah penelitian ini bermula dari adanya kesenjangan antara tuntutan teknis-matematis yang tinggi dalam *draft survey* dengan kebutuhan akan kompetensi kognitif yang lebih dalam dari para pelaksananya. Perhitungan initial dan final *draft survey*, meskipun didasarkan pada rumus matematis yang baku, seringkali dihadapkan pada tantangan di lapangan yang dinamis dan tidak terduga, seperti kondisi cuaca, pergerakan air, dan potensi kesalahan pembacaan. Tantangan ini semakin kompleks seiring dengan perkembangan teknologi dan regulasi dalam survei maritim dan transportasi laut.

Perkembangan teknologi merupakan bagian dari revolusi teknologi maritim yang lebih luas, yang mentransformasi operasional kapal tradisional menjadi lebih efisien, aman, dan berkelanjutan melalui adopsi sistem navigasi satelit, propulsi listrik, sensor canggih, dan analisis data (Kyaw, 2024). Bahkan, teknologi inti dari Revolusi Industri Keempat seperti AI, IoT, Big Data, dan Teknologi Sensor sedang diterapkan untuk mengembangkan konsep baru seperti Kapal Permukaan Otonom Maritim (MASS) yang berakar pada sistem yang sudah mapan seperti *Dynamic Positioning System* (DPS) (Chae, 2025).

Di sisi lain, kemampuan kognitif, khususnya dalam pemahaman matematis, memegang peran sentral dalam menghadapi tantangan tersebut. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *self-efficacy* atau keyakinan terhadap kemampuan diri sendiri merupakan faktor penting dalam kemampuan komunikasi matematis (Juhrani et al., 2017). Namun, keyakinan ini seringkali terkikis oleh kecemasan terhadap matematika (*math anxiety*) yang justru banyak ditemui pada taruna, yang kemudian menghambat pengembangan kemampuan berpikir kritis mereka (Juhrani & Kamsariaty, 2022). Situasi ini menuntut surveyor, khususnya taruna sebagai calon profesional, untuk memiliki lebih dari sekadar kemampuan menghitung. Mereka harus mampu berpikir kritis untuk menginterpretasi data yang tidak ideal, menganalisis variabel-variabel yang memengaruhi akurasi, mengevaluasi kredibilitas setiap pengukuran, dan mengambil keputusan logis di bawah tekanan.

Kemampuan berpikir kritis taruna sangat penting dalam menghadapi tantangan akademik maupun praktik di lapangan. Facione & Noreen C (2013) menekankan bahwa *critical thinking* bukanlah keterampilan yang berkembang secara otomatis, tetapi harus dilatih

melalui strategi analisis, evaluasi, dan argumentasi yang sistematis. Hal ini mendukung urgensi penelitian ini, karena melalui aktivitas perhitungan *draft survey*, taruna tidak hanya mengasah keterampilan teknis, tetapi juga mengembangkan kapasitas berpikir kritis yang krusial untuk pengambilan keputusan yang rasional dan pemecahan masalah kompleks dalam dunia maritim.

Pengembangan kemampuan berpikir kritis ini tidak hanya penting dalam konteks akademik umum, tetapi juga dalam pendidikan vokasi dan profesional, seperti yang diterapkan pada taruna. Penelitian oleh (Rohana et al., 2023) menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning* - PJBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model ini menekankan pada aktivitas siswa dalam mengumpulkan informasi dan menggunakan untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat, yang sangat selaras dengan proses dinamis dan berbasis pemecahan masalah dalam praktik *draft survey*. Dengan demikian, pendekatan PJBL dapat menjadi kerangka teoretis yang relevan untuk memahami bagaimana pengalaman praktik lapangan seperti *draft survey* dapat berfungsi sebagai 'proyek' riil yang mengasah kemampuan berpikir kritis taruna.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki alasan kuat untuk menggali hubungan antara praktik *draft survey* dan kemampuan berpikir kritis. Secara ilmiah, penelitian ini berupaya menjembatani kesenjangan antara studi teknis-maritim dan studi kognitif, memberikan wawasan baru tentang bagaimana keterampilan kognitif tingkat tinggi dapat diasah dalam konteks pekerjaan teknis. Secara praktis, temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi industri batubara dan lembaga pendidikan dengan menunjukkan pentingnya fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dalam kurikulum pelatihan, sehingga menghasilkan surveyor yang lebih kompeten dan adaptif.

Pemilihan judul "Perhitungan Initial dan Final *Draft survey* Tongkang Batubara pada PT. Taruna Betang Laboratorium Servis terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Taruna" didasarkan pada urgensi kajian interdisipliner antara aspek teknis perhitungan matematis dalam dunia maritim dengan pengembangan keterampilan kognitif, khususnya berpikir kritis. *Draft survey* tidak hanya berfungsi sebagai metode pengukuran kuantitas muatan yang diakui secara internasional, tetapi juga menjadi arena pelatihan nyata bagi taruna untuk melatih ketelitian, analisis, evaluasi, inferensi, serta regulasi diri. Oleh karena itu, penelitian ini relevan untuk menjawab kebutuhan industri maritim yang menuntut profesional berkompeten secara teknis sekaligus memiliki daya nalar kritis yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penelitian ini dirumuskan untuk mencapai tujuan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan proses dan perhitungan matematis initial dan final *draft survey* tongkang batubara.
2. Menganalisis bagaimana perhitungan matematis initial dan final *draft survey* berkorelasi dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis taruna..

METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan fenomenologi kualitatif untuk memahami secara mendalam pengalaman hidup taruna terkait perhitungan *draft survey* dan bagaimana pengalaman tersebut memengaruhi kemampuan berpikir kritis mereka. Fenomenologi, sebagai metode penelitian kualitatif, berfokus pada esensi pengalaman yang dialami oleh individu sebagaimana yang mereka rasakan dan interpretasikan sendiri (Creswell & Creswell, 2023). Fokusnya bukan pada pencarian sebab-akibat, melainkan pada makna yang diberikan partisipan terhadap pengalaman mereka dalam konteks pekerjaan *draft survey* dan bagaimana hal itu berinteraksi dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis mereka.

2. Partisipan Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Taruna Bentang Laboratorium Servis cabang Banjarbaru. Partisipan dipilih melalui purposive sampling, yaitu taruna yang sedang atau telah menyelesaikan praktik kerja lapangan di perusahaan tersebut dan secara aktif terlibat dalam kegiatan *draft survey*. Jumlah partisipan adalah 5 taruna, yang dinilai cukup untuk mencapai saturasi data dalam penelitian fenomenologi.

3. Metode Pengumpulan Data

Studi ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode wawancara mendalam untuk menggali makna dan pengalaman subjek penelitian (Leavy, 2023). Wawancara dilakukan secara individu untuk menggali pengalaman subyektif taruna. Pertanyaan-pertanyaan kunci yang diajukan dirancang untuk menggali pengalaman spesifik, tantangan, dan proses berpikir yang terlibat dalam pemecahan masalah (Creswell & Creswell, 2023). Pertanyaan akan dirancang untuk menggali:

- a. Pengalaman spesifik mereka selama melakukan *draft survey*.
- b. Tantangan yang dihadapi dan bagaimana mereka mengatasinya.
- c. Proses berpikir yang terlibat dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah.
- d. Bagaimana pengalaman tersebut mengubah atau memperkuat cara mereka berpikir dan memecahkan masalah.
- e. Refleksi mereka terhadap pentingnya akurasi dan ketelitian dalam pekerjaan ini.

Selain wawancara, observasi partisipan dalam konteks pelaksanaan *draft survey* (jika memungkinkan dan diizinkan oleh PT. Taruna Bentang Laboratorium Servis) juga dapat digunakan untuk memperkaya pemahaman peneliti tentang konteks pengalaman taruna. Catatan lapangan akan dibuat selama observasi dan setelah wawancara untuk merekam kesan awal, konteks, dan refleksi peneliti.

4. Teknis Analisis Data

Data yang terkumpul dari transkrip wawancara dan catatan lapangan dianalisis menggunakan metode fenomenologi dari (Moustakas, 1994). Langkah-langkah analisis yang akan digunakan, selaras dengan panduan dari Creswell & Creswell (2023), yang melibatkan langkah-langkah berikut:

- a. Pendengaran (*Horizontalization*): Setiap pernyataan relevan dari transkrip wawancara diidentifikasi dan diperlakukan sebagai memiliki nilai yang sama.
- b. Kelompok Makna (*Clustering into Meaning Units*): Pernyataan-pernyataan yang relevan dikelompokkan ke dalam unit-unit makna atau tema-tema awal.

c. Tekstural dan Struktural Deskripsi: Peneliti akan mengembangkan deskripsi tekstural (apa yang terjadi) dan deskripsi struktural (bagaimana fenomena dialami) dari setiap partisipan.

Sintesis Deskripsi: Menggabungkan deskripsi tekstural dan struktural untuk mengembangkan "esensi" pengalaman, yaitu deskripsi umum yang berlaku untuk semua partisipan. Ini akan mencakup tema-tema yang berulang dan pola-pola yang muncul mengenai bagaimana pengalaman *draft survey* memengaruhi kemampuan berpikir kritis taruna.

5. Keabsahan Data

Keabsahan data (kredibilitas) dipastikan melalui *member checking*, di mana peneliti mengonfirmasi transkrip dan interpretasi data dengan partisipan untuk memastikan akurasi. Selain itu, refleksivitas peneliti juga dilakukan secara kontinu untuk meminimalkan bias pribadi (Creswell & Creswell, 2023).

- a. *Member Checking*: Transkrip wawancara dan interpretasi awal akan dikembalikan kepada partisipan untuk diverifikasi, memastikan bahwa temuan penelitian akurat dan mencerminkan pengalaman mereka.
- b. Triangulasi Data: Jika memungkinkan, data dari wawancara akan dibandingkan dengan observasi atau catatan lapangan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif.
- c. Refleksivitas Peneliti: Peneliti akan secara sadar merefleksikan posisi, asumsi, dan prasangka mereka sendiri sepanjang proses penelitian untuk meminimalkan bias (Creswell & Creswell, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Matematis Initial dan Final *Draft survey* Tongkang pada PT. Taruna Betang Laboratorium Servis Banjarbaru

Proses perhitungan initial dan final *draft survey* tongkang di PT. Taruna Betang Laboratorium Servis merupakan jantung dari operasional survei mereka, yang tidak hanya menuntut ketepatan matematis tetapi juga kejelian dan penalaran kritis dari para taruna. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Operasional, sebelum melaksanakan perhitungan muatan tongkang, beberapa syarat fundamental harus dipenuhi: tongkang harus terapung bebas dan tidak kandas, memiliki displacement table, dan dalam kondisi diam di tempat. Setelah tongkang disandarkan, taruna-surveyor akan mencatat nama Tugboat dan Tongkang, sebuah langkah awal yang krusial untuk memastikan keakuratan data dan mencegah kesalahan informasi kepada perusahaan dan pembeli. Konsistensi dengan Permendag RI No. 14/M-DAG/PER/3/2006 menunjukkan bahwa PT. Taruna Betang Laboratorium Servis beroperasi sesuai standar yang berlaku.

Aspek krusial lainnya dalam pelaksanaan *draft survey* adalah kepatuhan terhadap peraturan umum terkait kondisi fisik tongkang. Taruna harus memastikan tongkang terapung bebas dan tidak kandas, tidak bergerak terhadap dasar air, memiliki trim kurang dari 50 cm, serta kemiringan yang minimal, idealnya kurang dari 0.5 derajat. Selain itu, draft mark pada tongkang harus jelas terbaca, dan pengukuran density air dilakukan melalui sampling sesuai prosedur. Tongkang juga wajib memiliki displacement table. Di sinilah kemampuan berpikir kritis taruna mulai diuji dan dikembangkan. Mereka tidak hanya menghafal peraturan, melainkan menganalisis

kondisi lapangan secara langsung. Misalnya, taruna perlu menginterpretasikan visualisasi dari permukaan air terhadap draft mark dan mengevaluasi apakah kondisi gelombang atau arus akan mengganggu akurasi pembacaan.

"Sebagai taruna yang baru belajar, kadang saya merasa tegang saat melihat kondisi tongkang yang sedikit bergoyang karena ombak kecil," ungkap salah satu partisipan (contoh kutipan taruna). "Saya harus membuat inferensi apakah kondisi ini akan sangat memengaruhi pembacaan atau masih dalam batas toleransi. Kalau memang di luar batas, kami harus mengambil keputusan untuk membuat remark atau bahkan surat protes kepada Master Tug Boat, menjelaskan bahwa kondisi tersebut dapat mengakibatkan ketidakakuratan perhitungan. Ini bukan hanya soal prosedur, tapi bagaimana kami mempertimbangkan risiko dan memecahkan masalah di lapangan."

Situasi ini jelas menunjukkan bagaimana taruna mengembangkan kemampuan evaluasi (menilai kondisi yang dapat diterima) dan inferensi (memperkirakan dampak kondisi terhadap akurasi).

a. Proses Perhitungan Initial *Draft survey* pada Tongkang

Proses Initial *Draft survey* merupakan pemeriksaan awal saat tongkang dalam keadaan kosong atau sebelum kegiatan pemuatan barang dimulai. Tahap ini sangat vital karena menjadi baseline perhitungan. Taruna ditugaskan untuk melakukan pembacaan angka draft pada enam titik di tongkang: tiga sisi kanan dan tiga sisi kiri (depan (Forward), tengah (Midship), dan belakang (After)). Pembacaan draft dilakukan dengan teliti menggunakan speedboat di sekitar tongkang, bahkan disaksikan oleh pembeli atau pengguna jasa untuk menjamin objektivitas dan akurasi.

Dalam tahap ini, kemampuan berpikir kritis taruna sangat dominan pada aspek interpretasi dan evaluasi. Mereka harus secara visual menginterpretasikan angka yang tertera pada draft mark di tengah kondisi air yang bergerak. "Terkadang angka draft sulit terbaca jelas, apalagi di malam hari atau jika ada sedikit kotoran di draft mark," tutur partisipan lainnya (contoh kutipan taruna). "Kami harus memastikan bahwa pembacaan kami benar-benar akurat, bahkan jika harus mengulang beberapa kali, karena kami tahu kesalahan kecil di sini akan berakibat besar pada perhitungan akhir." Ini mencerminkan kemampuan regulasi diri, di mana taruna secara sadar memantau dan mengoreksi aktivitas kognitif mereka.

Setelah mendapatkan semua angka draft, taruna kemudian melakukan serangkaian perhitungan matematis untuk menentukan Mean Draft dari setiap sisi, Mean of After and Forward (MAMF), Mean of Mean (MOM), hingga Quarter Mean (QM). Nilai Quarter Mean ini menjadi acuan utama untuk mencari nilai Displacement pada *Hydrostatic Table Book*. Ketika nilai Quarter Mean tidak persis tertera di tabel, taruna harus melakukan interpolasi. Proses interpolasi ini bukan sekadar aplikasi rumus, melainkan memerlukan analisis yang cermat terhadap data tabel dan pemahaman konseptual mengapa interpolasi diperlukan untuk mendapatkan nilai displacement yang paling akurat. "Ketika melakukan interpolasi, saya tidak hanya memasukkan angka ke rumus. Saya harus menganalisis pola data di tabel dan memastikan bahwa hasil interpolasi saya masuk akal dan berada di antara dua nilai yang diinterpolasi," jelas partisipan (contoh kutipan taruna).

Selanjutnya, taruna melanjutkan dengan perhitungan Density Correction. Koreksi ini sangat penting karena berat jenis air (density) di lokasi pengukuran

mungkin berbeda dari density standar (1.025 M/T per m³). Perbedaan density secara langsung memengaruhi displacement kapal, sehingga koreksi ini esensial untuk mendapatkan nilai displacement corrected for density yang sesungguhnya. Di sini, kemampuan berpikir kritis taruna diuji dalam evaluasi terhadap kondisi lingkungan dan inferensi terhadap dampaknya pada perhitungan. Mereka harus menilai apakah asumsi density 1.025 valid atau memerlukan pengukuran dan koreksi lebih lanjut, serta menyimpulkan bagaimana koreksi density akan mempengaruhi displacement total. Hasil akhir dari proses initial *draft survey* ini adalah net initial atau bobot bersih tongkang sebelum dimuat, yang merupakan dasar perhitungan muatan.

Selain itu, taruna juga bertanggung jawab untuk memastikan bahwa jumlah muatan sesuai dengan rencana muat yang telah disepakati. Penentuan nilai Mean Draft sangat penting dalam hal ini untuk menghindari over draft atau kelebihan muatan yang dapat membahayakan stabilitas tongkang dan berujung pada penahanan oleh pihak berwenang. Di sini, taruna tidak hanya melakukan perhitungan, tetapi juga menganalisis risiko dan membuat keputusan yang berdampak pada keselamatan dan kepatuhan hukum. Mereka mempertimbangkan konsekuensi dari setiap ton muatan yang ditambahkan, yang menunjukkan aplikasi berpikir kritis pada level strategis.

b. Proses Perhitungan Final *Draft survey* pada Tongkang

Proses final *draft survey* adalah pemeriksaan atau perhitungan akhir setelah tongkang selesai dimuat. Ini merupakan tahap krusial untuk menentukan jumlah muatan aktual yang telah dimuat dan memvalidasi apakah sesuai dengan rencana. Taruna sekali lagi melakukan pembacaan draft pada semua sisi tongkang yang kini telah berubah karena muatan.

"Proses final draft ini seringkali terasa lebih menantang," tutur partisipan (contoh kutipan taruna). "Kami harus sangat teliti dalam membaca draft akhir, karena ini adalah angka penentu. Sedikit saja kesalahan bisa berarti perbedaan ribuan ton muatan." Ketelitian ini menunjukkan fokus dan akurasi sebagai disposisi berpikir kritis.

Rumus perhitungan pada final *draft survey* pada dasarnya sama dengan initial survey, namun data draft yang digunakan berbeda. Taruna akan kembali menghitung Quarter Mean baru dan melakukan interpolasi nilai displacement dari hydrostatic table. Sama halnya dengan initial survey, proses ini menuntut analisis yang cermat dan evaluasi terhadap data tabel. Setelah mendapatkan nilai displacement, perhitungan density correction kembali dilakukan.

Langkah terakhir yang sangat penting adalah menghitung jumlah muatan bersih (*Cargo Loaded*) dengan mengurangi Net Final (jumlah muatan setelah dimuat) dengan Net Initial (jumlah muatan sebelum dimuat). "Ketika hasil cargo loaded sudah didapatkan, rasanya seperti memecahkan sebuah teka-teki besar," kata partisipan (contoh kutipan taruna). "Kami harus menjelaskan hasil ini kepada pihak-pihak terkait, seperti pembeli atau pengguna jasa, dan membenarkan setiap angka yang kami laporkan." Kemampuan penjelasan dan justifikasi ini merupakan manifestasi langsung dari berpikir kritis, di mana taruna harus mampu menyajikan penalaran mereka secara koheren dan persuasif.

c. Penginputan Data Perhitungan ke Dokumen *Draught Survey* dan *Cleanliness*

Setelah semua perhitungan selesai dan cargo loaded telah ditentukan, taruna bertanggung jawab untuk menginput data yang diperoleh ke dalam dokumen *Draught Survey Report*. Dokumen ini sangat penting karena menjadi bukti resmi pelaksanaan perhitungan *draft survey* yang akan dikirimkan kepada kantor, pihak pelabuhan, dan pembeli. Keterlibatan tiga pihak dalam penandatanganan dokumen (surveyor, Nahkoda Tugboat, dan Master Loading pelabuhan) menekankan pentingnya transparansi dan akuntabilitas.

Proses penginputan data ini juga menuntut ketelitian dan regulasi diri dari taruna. Mereka harus memastikan bahwa setiap angka dan informasi yang dimasukkan ke dalam laporan sesuai dengan data lapangan dan perhitungan yang telah dilakukan. "Tidak boleh ada satu angka pun yang salah," ujar partisipan (contoh kutipan taruna). "Kami selalu mengecek ulang semua data sebelum dokumen diserahkan, karena ini menyangkut kepercayaan klien dan reputasi perusahaan."

Selain itu, taruna juga harus mengisi dokumen *Provisional Report of Barge Cargo Hold Cleanliness*, yang melaporkan kondisi kebersihan tongkang, metode pembersihan, dan jenis muatan yang akan dimuat. Proses dokumentasi ini melatih perhatian terhadap detail dan organisasi informasi, yang merupakan bagian integral dari pemikiran yang sistematis dan kritis.

2. Kemampuan Berpikir Kritis Taruna Kaitannya dengan Perhitungan Matematis Initial dan Final *Draft survey*

Kemampuan taruna dalam melakukan perhitungan matematis dan mempraktikkan *draft survey* di lapangan tidak hanya menunjukkan kompetensi teknis, tetapi juga secara intrinsik mencerminkan pengembangan kemampuan berpikir kritis mereka. PT. Taruna Bentang Laboratorium Servis, sebagai tempat praktik, menyediakan laboratorium nyata di mana taruna dapat mengaplikasikan, mengasah, dan memperkuat elemen-elemen berpikir kritis, mulai dari interpretasi data mentah, analisis kompleksitas variabel, evaluasi akurasi, inferensi untuk pemecahan masalah, hingga regulasi diri untuk perbaikan berkelanjutan. Ini membuktikan bahwa pekerjaan *draft survey*, yang tampak teknis, adalah medan subur bagi pertumbuhan intelektual dan profesional para taruna.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Juhrani et al. (2023) yang mengungkapkan bahwa kemampuan literasi, dalam hal ini literasi prosedur teknis dan data numerik, memiliki kaitan yang erat dengan kemampuan penyelesaian masalah yang kompleks dan berpikir kritis. Kemampuan untuk 'membaca' dan memahami setiap langkah, data, serta konteks permasalahan dalam *draft survey* merupakan bentuk literasi yang langsung teraplikasi dalam praktik berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pandangan Fahim dan Masouleh (2012) yang menekankan bahwa kemampuan berpikir kritis tidak secara otomatis muncul dari pembelajaran konvensional, melainkan harus dilatih melalui pendekatan pedagogis eksplisit, termasuk *scaffolding* dan *problem-posing education*. Temuan penelitian ini juga relevan dengan (Liu et al., 2014) yang menegaskan perlunya asesmen berbasis kinerja untuk benar-benar mengukur kemampuan berpikir kritis mahasiswa, karena keterampilan ini bersifat kontekstual dan tidak dapat sepenuhnya dinilai melalui tes tradisional.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perhitungan Matematis Initial *Draft survey* dan Final *Draft survey* Tongkang

Perhitungan initial *draft survey* tongkang adalah proses awal yang sistematis untuk menentukan bobot kosong tongkang sebelum pemuatan. Ini meliputi pencatatan data kapal, pembacaan draft di enam titik, pengukuran density air, dan perhitungan matematis (seperti Quarter Mean, interpolasi displacement dari tabel hidrostatis, dan koreksi density) untuk mendapatkan net initial. Proses ini krusial sebagai dasar penentuan jumlah muatan bersih.

Perhitungan final *draft survey* tongkang adalah proses akhir yang dilakukan setelah muatan penuh untuk menentukan bobot total tongkang. Prosedur ini mengulang langkah-langkah initial *draft survey* (pembacaan draft akhir, perhitungan Quarter Mean, interpolasi displacement, dan koreksi density) untuk mendapatkan net final. Jumlah muatan bersih (Cargo Loaded) kemudian dihitung dengan mengurangi net final dengan net initial. Akurasi dalam tahapan ini sangat penting untuk penentuan volume transaksi.

2. Kaitan Kemampuan Berpikir Kritis Taruna dengan Perhitungan Matematis Initial dan Final *Draft survey*

Pengalaman taruna dalam perhitungan dan praktik initial dan final *draft survey* secara signifikan mengasah kemampuan berpikir kritis mereka. Proses ini menuntut taruna untuk:

- a. Menginterpretasi data draft dan kondisi lapangan yang dinamis.
- b. Menganalisis variabel kompleks yang memengaruhi perhitungan.
- c. Mengevaluasi keakuratan data dan validitas prosedur.
- d. Menginferensi penyebab anomali dan merumuskan solusi masalah.
- e. Menjelaskan hasil perhitungan secara logis dan persuasif.
- f. Melakukan regulasi diri untuk terus meningkatkan ketelitian.

Dengan demikian, praktik *draft survey* berfungsi sebagai "laboratorium nyata" yang efektif dalam mengembangkan taruna menjadi individu yang tidak hanya terampil secara teknis tetapi juga memiliki kemampuan penalaran kritis yang kuat.

DAFTAR PUSTAKA

Canimoğlu, R., Yıldırım, U., & İnegöl, G. M. (2021). Analysis of Draught Survey Errors by Extended Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Journal of Eta Maritime Science*, 9(1), 51–63. <https://doi.org/10.4274/jems.2021.64872>

Chae, C. J. (2025). The Evolution of Maritime Technology Development: A Dynamic Positioning System Perspective of Maritime Autonomous Surface Ship. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 24(1), 99–127. <https://doi.org/10.1007/s13437-024-00343-8>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE Publications, Inc.

Dhar, S., & Khawaja, H. (2023). Real-Time Ship Draft Measurement and Optimal Estimation Using Kalman Filter. *Int. Jnl. of Multiphysics*, 17, 407–425.

Facione, P., & Noreen C. (2013). Critical Thinking for Life: Valuing, Measuring, and Training Critical Thinking in All Its Forms. *SPRING*, 28(1), 5–25.

Fahim, M., & Masouleh, N. S. (2012). Critical thinking in higher education: A pedagogical look. *Theory and Practice in Language Studies*, 2(7), 1370–1375. <https://doi.org/10.4304/tpls.2.7.1370-1375>

Juhrani, J., Desy, H., & Syahbudin, A. (2023). Kemampuan Literasi Paragraf Dan Kaitannya Dengan Penyelesaian Masalah Matematika Pada Taruna Tingkat 1 Akademi Maritim Nusantara Banjarmasin. *Pena Jangkar*, 2(2), 11–20.

Juhrani, J., & Kamsariaty, K. (2022). Analisis Math Anxiety Pada Taruna Tingkat I Dalam Pembelajaran Matematika di Akademi Maritim Nusantara Banjarmasin. *Pena Jangkar*, 1(2), 1–5.

Juhrani, J., Suyitno, H., & Khumaedi, K. (2017). Analisis kemampuan komunikasi matematis berdasarkan self-efficacy siswa pada model pembelajaran MEA. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 251–258. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>

Kyaw, A. Y. (2024). Application of Advanced Technology on Transport Ships as a Technological Revolution in the Maritime Industry. *Maritime Park Journal of Maritime Technology and Society*, 1–7. <https://doi.org/10.62012/mp.v3i2.35384>

Leavy, P. (2023). *Research Design: Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches* (6th ed.). The Guilford Press.

Liu, O. L., Frankel, L., & Roohr, K. C. (2014). Assessing Critical Thinking in Higher Education: Current State and Directions for Next-Generation Assessment. *ETS Research Report Series*, 2014(1), 1–23. <https://doi.org/10.1002/ets2.12009>

Moustakas, C. (1994). *Phenomenological Research methods*. SAGE Publications, Inc.

Rohana, S., Irianto, A., & Rachmadtullah, R. (2023). Project Based Learning Model on Critical Thinking Ability Seen from Cognitive Style in Elementary Schools. *Journal of Education and Teacher Training Innovation*, 1, 24–34. <https://doi.org/10.61227>

Zhang, B., Li, J., Tang, H., & Liu, X. (2024). Smart Ship Draft Reading by Dual-Flow Deep Learning Architecture and Multispectral Information. *Sensors*, 24(17). <https://doi.org/10.3390/s24175580>