PURBAWIDYA
p-ISSN: 2252-3758, e-ISSN: 2528-3618 ■ Terakreditasi SINTA 2
berdasarkan SK Dirjen Riset dan Pengembangan KEMENDIKTISAINTEK Nomor: 10/C/C3/DT.05.00/2025
Vol. 15 (2), November 2026, pp 965 - 993 ■ DOI: https://doi.org/10.55981/purbawidya.2026.16782
© 2026 Author (s) Published by Penerbit BRIN,
(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0).

IDENTIFIKASI AWAL TINGGALAN DUA KAPAL KARAM BESI DI PESISIR TIMUR PULAU BINTAN: POTENSI KETERKAITAN DENGAN KAPAL *LIBERTY CLASS, SS VALLEY FORGE*

Preliminary Identification of Two Iron Shipwreck off the Eastern Coast of Bintan Island: Assessing Its Potential Association with the Liberty Ship SS Valley Forge

Mochammad Fauzi Hendrawan[1*)], Alqiz Lukman[1)], Ahmad Surya Ramadhan[2)] Muslim Dimas Khoiru Dhony[2)], Lolita Refani Lumban Tobing[1)], Stanov Purnawibowo[1)], Rio Martadi Susetyo[3)], Wan Zakaria[3)], Yosi Yosua Wibiksana[3)], Aulia Rahman[3) 4)]

[1]Pusat Riset Arkeologi Lingkungan Maritim dan Budaya Berkelanjutan, BRIN
Jl. Jenderal Gatot Subroto No. 10, Jakarta Selatan, 12710, Indonesia.
[2]Sentra Selam Yogyakarta
Jl. Pandega Marga No.52, Sleman, DI. Yogyakarta, 55281, Indonesia
[3]Sidemount Diver Kepri
Tanjungpinang, 29111, Indonesia
[4]UPTD Pengelola Kawasan Konservasi Perairan,
Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Riau
Tanjungpinang, 29111, Indonesia.
**Pos-el: hendrawan.fauzi@gmail.com (Coresponding Author)*

Naskah diterima: 04 Mei 2026 - Revisi terakhir: 29 September 2026
Disetujui terbit: 30 September 2026 - Terbit: 11 November 2026

Abstract

The eastern coast of Bintan Island occupies a strategic position along the international shipping route connecting the Natuna Sea and the Strait of Malacca. This geographical setting has endowed the area with a high potential for maritime cultural heritage, including submerged shipwreck sites. This study aims to identify two iron shipwrecks located off the eastern coast of Bintan Island, evaluate their potential association with the Liberty ship SS Valley Forge, and assess their significance as potential underwater cultural heritage. A non-destructive research approach was employed, consisting of underwater visual surveys, photographic and videographic documentation, GPS coordinate recording, and participatory interviews with local fishermen and divers. The investigation identified two potential underwater cultural heritage sites, namely the Nikoi Shipwreck and the Penyusuk Shipwreck. Based on a comparative analysis of the vessels' morphological characteristics, surviving technical components, site locations, and historical records of maritime accidents, the Penyusuk Shipwreck exhibits strong indications of being the remains of the SS Valley Forge. However, this identification requires further verification through detailed ship architectural analysis, material characterization, and international archival research. The findings demonstrate that both shipwrecks possess considerable scientific, social, and cultural significance, warranting their consideration for designation as protected Cultural Heritage sites under Indonesian law. Such recognition would provide a legal basis for their protection and contribute to the development of sustainable management strategies for Indonesia's underwater cultural heritage.

Keywords: *Bintan Island; Liberty ship; maritime cultural heritage; shipwreck; SS Valley Forge; underwater archaeology*

Abstrak

Pesisir timur Pulau Bintan merupakan kawasan strategis yang berada pada jalur pelayaran internasional antara Laut Natuna dan Selat Malaka. Posisi geografis tersebut menjadikan wilayah ini memiliki potensi tinggalan budaya maritim yang tinggi, termasuk tinggalan kapal karam bawah air. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dua tinggalan kapal besi di pesisir timur Pulau Bintan serta mengevaluasi potensi keterkaitannya dengan kapal Liberty Class *SS Valley Forge*, sekaligus menilai nilai pentingnya sebagai objek diduga Cagar Budaya bawah air. Penelitian ini menggunakan metode nondestruktif melalui survei visual bawah air, dokumentasi fotografi dan videografi, pencatatan koordinat GPS, serta wawancara partisipatif dengan nelayan dan penyelam lokal. Hasil penelitian menunjukkan adanya dua objek diduga Cagar Budaya bawah air, yaitu Nikoi *Shipwreck* dan Penyusuk *Shipwreck*. Berdasarkan komparasi karakteristik morfologi kapal, komponen teknis yang masih tersisa, lokasi temuan, dan data historis kecelakaan pelayaran, Penyusuk *Shipwreck* menunjukkan indikasi kuat sebagai tinggalan *SS Valley Forge*, meskipun identifikasi tersebut masih memerlukan verifikasi lebih lanjut melalui analisis arsitektur kapal, kajian material, dan penelitian arsip internasional. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua tinggalan kapal memiliki signifikansi ilmiah, sosial, dan budaya yang kuat serta layak dipertimbangkan sebagai Cagar Budaya untuk memperoleh perlindungan hukum dan menjadi dasar penyusunan strategi pengelolaan warisan budaya bawah air yang berkelanjutan.

Kata kunci: arkeologi bawah air; *Liberty Class*; Pulau Bintan; shipwreck*; SS Valley Forge*; warisan budaya maritim.

PENDAHULUAN

Pulau Bintan merupakan salah satu pulau utama di Provinsi Kepulauan Riau yang secara geografis berada pada posisi strategis di antara Laut Natuna dan Selat Malaka. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Malaysia dan Singapura serta berada pada jalur pelayaran internasional yang sejak lama menghubungkan Asia Timur, Asia Selatan, Asia Barat, hingga Eropa. Dalam konteks historis, posisi geografis tersebut menjadikan perairan di sekitar Pulau Bintan sebagai salah satu kawasan penting dalam jaringan pelayaran dan perdagangan maritim Asia Tenggara. Sebelum berkembangnya teknologi kapal bermesin, pola pelayaran di kawasan ini sangat dipengaruhi oleh sistem angin muson, khususnya angin Utara dan angin Barat yang memungkinkan mobilitas pelaut dan pedagang dari berbagai kawasan menuju Nusantara (Miksic 2013). Karakteristik perairan yang strategis ini tercermin melalui temuan kapal karam di Kepulauan Riau yang menyimpan data arkeologis mengenai komoditas perdagangan serta teknologi perkapalan dari berbagai periode sejarah (Adhityatama and Sulistyarto 2018). Selain itu, intensitas aktivitas pelayaran di kawasan ini berkontribusi signifikan terhadap akumulasi situs kapal tenggelam yang tersebar di sepanjang pesisir kepulauan. Hal ini dibuktikan dengan temuan tinggalan arkeologi bawah air di perairan Pulau Bintan, seperti Senggiling Shipwreck, Lagoi Shipwreck, dan situs bawah air yang berada di Tanjung Renggung

(Partanda Koestoro et al. 2015; Purnawibowo et al. 2023; Zazzaro et al. 2024). Dan temuan arkeologi bawah air yang berada di wilayah perairan Natuna, seperti Situs Karang Panjang, Situs Selancuk, Situs Karang Cina, dan Situs Setahas (Dillenia and Arief Troa 2016; Kustoro Partanda et al. 2015).

Selain sebagai jalur perdagangan internasional, kawasan perairan di sekitar Pulau Bintan juga memiliki keterkaitan erat dengan aktivitas pelayaran modern dan distribusi logistik internasional pada pertengahan abad ke-20. Intensitas lalu lintas kapal pada periode tersebut berkontribusi terhadap keberadaan berbagai tinggalan kapal karam di perairan Kepulauan Riau, termasuk kapal-kapal berbahan besi dan baja yang berasal dari era pelayaran modern. Tinggalan tersebut tidak hanya merepresentasikan perkembangan teknologi maritim dan jaringan perdagangan internasional, tetapi juga menjadi bukti material transformasi pelayaran global pasca-Perang Dunia II, ketika kapal-kapal eks perang mulai dialihfungsikan menjadi armada komersial dan kargo internasional. Namun demikian, sebagian besar tinggalan kapal karam besi di Indonesia hingga saat ini masih belum teridentifikasi secara memadai melalui pendekatan arkeologis. Di sisi lain, situs-situs tersebut menghadapi berbagai ancaman seperti penyelamatan ilegal (illegal salvage), pengambilan besi tua, kerusakan lingkungan, serta tekanan pembangunan wilayah pesisir yang dapat mempercepat degradasi tinggalan budaya bawah air (Partanda Koestoro et al. 2015). Dalam konteks arkeologi maritim, tinggalan kapal karam memiliki nilai penting sebagai sumber data sejarah, teknologi maritim, jaringan perdagangan, hingga dinamika geopolitik pada masa tertentu (Fakhriah and Afriansyah 2022). Tinggalan tersebut juga merupakan bagian dari warisan budaya bawah air atau secara internasional dikenal dengan istilah Underwater Cultural Heritage (UCH) yang memerlukan upaya dokumentasi, penelitian, dan perlindungan secara berkelanjutan. Identifikasi kapal karam tidak dapat dilakukan semata-mata berdasarkan informasi lisan atau asumsi lokal, melainkan memerlukan pendekatan multidisipliner melalui survei arkeologi bawah air, analisis morfologi kapal, serta komparasi dengan data historis dan arsip pelayaran (Novianti et al. 2023) . Pendekatan tersebut menjadi penting terutama pada tinggalan kapal besi era modern yang sering kali memiliki karakter konstruksi serupa dan telah mengalami kerusakan akibat korosi maupun aktivitas manusia.

Penelitian ini berfokus pada dua tinggalan kapal besi yang berada di pesisir timur Pulau Bintan. Berdasarkan observasi awal, salah satu situs menunjukkan karakteristik yang mengarah pada kapal *SS Valley Forge* yang dilaporkan tenggelam di kawasan tersebut. Dugaan ini didasarkan pada kesesuaian awal antara karakter struktur kapal, material konstruksi, serta konteks historis lokasi tenggelamnya *SS Valley Forge*. Meskipun demikian, identifikasi terhadap tinggalan kapal tersebut masih memerlukan

verifikasi lebih lanjut melalui pendekatan arkeologis dan historis yang lebih sistematis untuk menghindari kesimpulan yang bersifat spekulatif.

Kajian mengenai tinggalan kapal karam di Indonesia selama ini umumnya masih berfokus pada inventarisasi situs dan identifikasi umum bentuk dan muatan kapal, khususnya pada kapal perdagangan periode klasik dan kolonial. Hingga saat ini, kajian yang membahas situs kapal karam pasca Perang Dunia II masih jarang dilakukan. Penelitian yang secara khusus membahas identifikasi situs kapal besi melalui komparasi karakteristik kapal dengan data historis masih relatif terbatas. Selain itu, kajian yang menghubungkan proses identifikasi kapal karam dengan urgensi pelestarian dan penetapan sebagai Cagar Budaya bawah air juga belum banyak dilakukan. Padahal, identifikasi yang lebih akurat terhadap suatu situs kapal karam memiliki peran penting dalam usaha pelestarian serta strategi pengelolaan dan perlindungan situs di masa depan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk melakukan identifikasi awal tinggalan kapal besi di pesisir timur Pulau Bintan serta mengevaluasi potensi keterkaitannya dengan *SS Valley Forge*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menilai signifikansi sejarah dan sosial dari tinggalan tersebut serta menunjukkan urgensi perlindungannya sebagai bagian dari warisan budaya bawah air Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar awal bagi penelitian lanjutan maupun upaya pelestarian tinggalan kapal karam di wilayah Kepulauan Riau.

METODE

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data guna menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian ini merupakan kajian arkeologi bawah air yang menggunakan data kesejarahan, seperti arsip pelayaran, peta historis, dan laporan terkait kapal karam yang terjadi di wilayah Kepulauan Riau. Hasil penelitian ini akan dijelaskan secara deskriptif dengan menggambarkan data sesuai dengan temuan yang diperoleh dan dikumpulkan di lapangan (Rahman et al. 2022)

Kegiatan survei arkeologi bawah air di wilayah pesisir timur Pulau Bintan dilakukan dengan metode survei arkeologi bawah air nondestruktif, yaitu metode survei yang dilakukan tanpa merusak fisik maupun konteks situs, dengan teknik perekaman data menggunakan baseline dan offset (Bowens 2011). Proses observasi dilakukan dengan penyelaman menggunakan peralatan SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus) sirkuit terbuka. Objek survei berada di kedalaman 11 hingga 30 meter sehingga masih masuk dalam rentang penyelaman rekreasi. Penyelaman dilakukan sebanyak dua kali setiap harinya dengan mengikuti prosedur penyelaman tanpa dekompresi.

Setelah objek ditemukan, tahap berikutnya adalah memasang tali pelampung

penanda yang diikatkan pada bagian kapal di sisi terdekat dengan daratan. Pelampung penanda tersebut berfungsi sebagai *downline* (tali pandu untuk turun dan naik), sekaligus sebagai acuan untuk memplot koordinat GPS. Untuk memudahkan pengukuran bagian kapal, tim penyelam menggunakan rol meter dan kompas bawah air untuk mengetahui orientasi kapal. Selain itu, tim penyelam menggunakan sabak gambar bawah air (*underwater slate*) untuk mencatat serta membuat sketsa kapal dan kamera bawah air untuk mendokumentasi objek dalam bentuk foto dan video. Dokumentasi dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan kaidah survei arkeologi. Setiap foto objek selalu dilengkapi dengan skala sebagai referensi visual sekaligus untuk membantu dalam proses identifikasi.

Hasil pengukuran di lapangan kemudian disalin ke lembar gambar berskala. Gambar tersebut dipindai dan diolah menjadi denah situs digital menggunakan perangkat lunak pengolah vektor. Sementara itu, perekaman koordinat objek dilakukan dengan aplikasi navigasi pada telepon genggam. Data koordinat yang didapatkan selanjutnya diproses menggunakan perangkat lunak untuk menghasilkan peta lokasi situs.

Seluruh proses yang dilakukan dalam survei kali ini merupakan intervensi nondestruktif sehingga pengambilan data terbatas pada bentuk verbal dan piktorial, tanpa adanya pengambilan sampel atau aktivitas lain yang dapat merusak fisik situs maupun konteks arkeologinya. Prosedur penyelaman dalam survei ini juga dilaksanakan sesuai dengan kaidah penyelaman yang aman, baik bagi penyelam maupun situs arkeologi. Selain itu, pelibatan masyarakat lokal, seperti komunitas penyelam lokal, dalam seluruh rangkaian survei merupakan salah satu upaya untuk membangun *public awareness* sekaligus *transfer of knowledge* agar masyarakat dapat memahami proses survei arkeologi bawah air beserta nilai penting situs tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapal *Liberty Class* pada Perang Dunia II

Liberty Ship merupakan istilah untuk menyebut kapal kargo darurat yang dikembangkan oleh Amerika Serikat selama Perang Dunia II dengan tujuan memenuhi kebutuhan logistik Sekutu yang semakin mendesak akibat tingginya kerugian armada niaga karena serangan kapal selam Jerman. Desain kapal ini berakar pada kapal dagang Inggris tipe *Ocean Class* yang dirancang sederhana agar dapat dibangun dengan cepat dan murah (Sawyer and W. H. Mitchell 1985). Setelah Amerika Serikat memasuki perang pada akhir tahun 1941, desain tersebut diadopsi dan disempurnakan menjadi *Liberty Ship* untuk berbagai jenis kargo, yang kemudian menjadi simbol mobilisasi

industri Amerika dalam skala yang belum pernah terjadi sebelumnya. Selain pengelasan, produksi kapal *Liberty* mengandalkan teknik konstruksi modular dan metode lini perakitan yang memungkinkan peningkatan kecepatan pembangunan secara dramatis (Brundy 1987; Gropman 1996). Program ini berhasil memobilisasi tenaga kerja baru dalam skala besar, termasuk perempuan dan warga Afrika-Amerika, di bawah pengelolaan manajer industri seperti Henry J. Kaiser, yang mengubah galangan kapal menjadi fasilitas produksi massal (Brundy 1987; Goulielmos 2025; Rapping 1965). Melalui pendekatan inovatif ini, waktu pembangunan kapal dapat dipangkas dari lebih dari 230–250 hari menjadi kurang dari 40–50 hari menjelang akhir perang. Rekor tercepat dicapai oleh kapal *SS Robert E. Peary*, yang diluncurkan hanya dalam waktu 4 hari 15 jam sejak peletakan lunas. Total sebanyak 2.710 Liberty Ship selesai dibangun antara 1941–1945, dan seluruhnya digunakan untuk mendukung kebutuhan logistik Sekutu di seluruh dunia (Sawyer and W. H. Mitchell 1985).

Produksi massal dalam waktu singkat membuat kapal Liberty memiliki bentuk dan ukuran yang kurang lebih sama. Secara umum, kapal Liberty berukuran panjang 134,6 meter dengan lebar (beam) 17,3 meter dan kapasitas muatan sekitar 10.800 ton deadweight. Kapal ini memiliki lambung berbahan baja, satu cerobong utama, dan sistem propulsi mesin uap. Inovasi utama dalam proses produksinya terletak pada peralihan teknik penyambungan lambung dari penggunaan paku keling tradisional ke metode pengelasan listrik yang jauh lebih efisien. Keberhasilan program ini menjadi fondasi bagi modernisasi industri perkapalan global. Prinsip efisiensi produksi yang dikembangkan pada masa ttersebut bahkan masih memengaruhi standar galangan kapal komersial di abad ke-21 (Stott 2018) .

Secara teknis, kapal ini menggunakan mesil dengan konfigurasi triple expansion yang mengalirkan uap bertekanan tinggi dari boiler ke silinder pertama, untuk kemudian diekspansikan secara bertahap melalui silinder tekanan menengah hingga mencapai silinder tekanan rendah guna mengekstraksi energi kinetik secara maksimal. Desain ini diutamakan karena memberikan efisiensi termal yang memadai melalui mekanisme yang tetap kokoh dan sederhana, sehingga memungkinkan operasional serta pemeliharaan oleh kru kapal dengan pelatihan teknis terbatas, sekaligus memastikan ketersediaan komponen yang luas selama kondisi perang yang menuntut. Dengan demikian, pemilihan teknologi mesin ini tidak didasarkan pada keunggulan performa atau kecepatannya, melainkan pada kemudahan manufaktur massal, ketersediaan komponen, serta kesederhanaan pengoperasian dan pemeliharaannya. Karakteristik teknis mesin tersebut lebih mengutamakan ketangguhan dibandingkan kecepatan, sehingga menjadi elemen strategis yang memastikan keberlangsungan jalur distribusi logistik melintasi samudra sepanjang masa perang (Goulielmos et al. 2021).

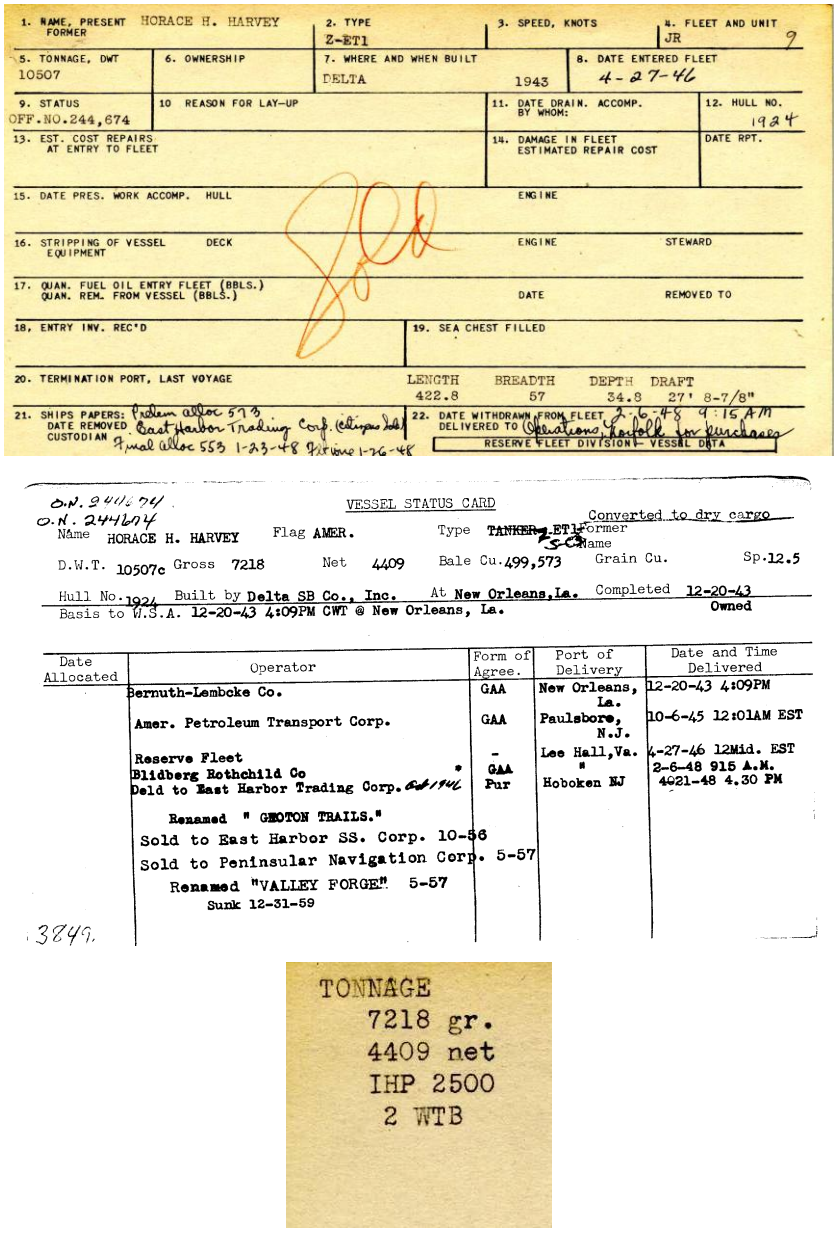
Selama bertugas, banyak kapal Liberty mengalami kerusakan atau tenggelam akibat serangan torpedo, ranjau laut, maupun kecelakaan pelayaran selama masa perang dan pasca perang. Setelah perang berakhir, kapal-kapal Liberty yang selamat memainkan peran krusial dalam pemulihan armada dagang global, dengan banyak unit yang dijual atau dipinjamkan kepada negara-negara Sekutu sebagai fondasi untuk membangun kembali industri perkapalan. Kapal-kapal ini, yang sering dijuluki sebagai "taksi samudra", terus melayani kebutuhan transportasi kargo internasional selama bertahun-tahun (Goulielmos 2025). Meskipun efisiensi dan kecepatan jelajahnya yang terbatas membuat mereka semakin tidak kompetitif dibandingkan kapal-kapal modern yang mulai bermunculan pada dekade berikutnya (Mantle 2015). Berbagai inisiatif modernisasi sistem mesin dan penggerak dilakukan pada beberapa unit untuk mengatasi keterbatasan kecepatan tersebut. Namun, upaya tersebut umumnya tidak cukup untuk mempertahankan relevansi operasional kapal di era modern yang menuntut efisiensi lebih tinggi. Akibatnya, mayoritas armada Liberty secara bertahap ditarik dari layanan aktif dan disimpan dalam Armada Cadangan Nasional, sebelum akhirnya sebagian besar dijual sebagai besi tua, tenggelam akibat kecelakaan, atau dialihfungsikan untuk kebutuhan industri lain. Hal tersebut menandai berakhirnya masa operasional kapal kargo legendaris yang pernah menjadi tulang punggung logistik Sekutu tersebut.

Profil Kapal *Valley Forge*

SS Valley Forge merupakan kapal berbendera Amerika Serikat yang dibangun pada 1943 oleh Delta Shipbuilding Company di New Orleans, Louisiana, dengan nama awal *SS Horace H. Harvey*. Berdasarkan dokumen *Vessel Status Card*, kapal ini pada awalnya merupakan kapal tanker dengan *deadweight tonnage* (DWT) sebesar 10.507 ton, tonase kotor 7.218, dan tonase bersih 4.409. Kapal tersebut memiliki nomor lambung 1924 dan tercatat selesai dibangun pada 20 Desember 1943 pukul 16.09 waktu setempat. Sementara itu, dokumen *Reserve Fleet Division Vessel Data* mencatat tipe kapal sebagai Z-ET1, nomor resmi kapal (*Official Number*) 244674, tahun pembangunan 1943, dan galangan Delta.

Kode ET1-S-C3 merupakan bagian dari sistem klasifikasi desain kapal yang digunakan oleh U.S. Maritime Commission selama Perang Dunia II. Dalam sistem tersebut, huruf E menunjukkan program *Emergency*, yaitu pembangunan kapal darurat untuk memenuhi kebutuhan masa perang, sedangkan T menunjukkan bahwa kapal dirancang sebagai tanker. Angka 1 menunjukkan kategori ukuran tanker berdasarkan panjang garis air (*load waterline*), yakni hingga sekitar 450 kaki (137,2 meter). Huruf S

mengindikasikan penggunaan sistem penggerak uap (*steam propulsion*), sedangkan kombinasi C3 merujuk pada rancangan khusus dalam seri desain tersebut (Shipbuilding History, n.d.).



1. NAME, PRESENT / FORMER: HORACE H. HARVEY | 2. TYPE: Z-ET1 | 3. SPEED, KNOTS | 4. FLEET AND UNIT: JR 9
5. TONNAGE, DWT: 10507 | 6. OWNERSHIP | 7. WHERE AND WHEN BUILT: DELTA 1943 | 8. DATE ENTERED FLEET: 4-27-46
9. STATUS: OFF.NO.244,674 | 10. REASON FOR LAY-UP | 11. DATE DRAIN. ACCOMP. BY WHOM: | 12. HULL NO.: 1924
13. EST. COST REPAIRS AT ENTRY TO FLEET | 14. DAMAGE IN FLEET ESTIMATED REPAIR COST | DATE RPT.
15. DATE PRES. WORK ACCOMP. HULL | ENGINE
16. STRIPPING OF VESSEL EQUIPMENT: DECK | ENGINE | STEWARD
17. QUAN. FUEL OIL ENTRY FLEET (BBLS.) QUAN. REM. FROM VESSEL (BBLS.) | DATE | REMOVED TO
18. ENTRY INV. REC'D | 19. SEA CHEST FILLED
20. TERMINATION PORT, LAST VOYAGE | LENGTH 422.8 | BREADTH 57 | DEPTH 34.8 | DRAFT 27' 8-7/8"
21. SHIPS PAPERS: DATE REMOVED / CUSTODIAN: Prelim alloc 573 East Harbor Trading Corp. (Ships Ltd) Final alloc 553 1-23-48 Prelim 1-26-48 | 22. DATE WITHDRAWN FROM FLEET 2-6-48 9:15 AM / DELIVERED TO Operations, Norfolk for purchase
RESERVE FLEET DIVISION — VESSEL DATA

O.N. 244674 / O.N. 244674

VESSEL STATUS CARD

Converted to dry cargo

Name HORACE H. HARVEY Flag AMER. Type TANKER-Z-ET1-S-C3 Former Name

D.W.T. 10507c Gross 7218 Net 4409 Bale Cu. 499,573 Grain Cu. Sp. 12.5

Hull No. 1924 Built by Delta SB Co., Inc. At New Orleans, La. Completed 12-20-43

Basis to W.S.A. 12-20-43 4:09PM CWT @ New Orleans, La. Owned

Date Allocated	Operator	Form of Agree.	Port of Delivery	Date and Time Delivered
	Bernuth-Lembcke Co.	GAA	New Orleans, La.	12-20-43 4:09PM
	Amer. Petroleum Transport Corp.	GAA	Paulsboro, N.J.	10-6-45 12:01AM EST
	Reserve Fleet	-	Lee Hall, Va.	4-27-46 12Mid. EST
	Blidberg Rothchild Co *	GAA	"	2-6-48 915 A.M.
	Deld to East Harbor Trading Corp. 6/1/48	Pur	Hoboken NJ	4021-48 4.30 PM
	Renamed " GROTON TRAILS."			
	Sold to East Harbor SS. Corp. 10-56			
	Sold to Peninsular Navigation Corp. 5-57			
	Renamed "VALLEY FORGE" 5-57			
	Sunk 12-31-59			

3849.

TONNAGE
7218 gr.
4409 net
IHP 2500
2 WTB

Gambar 1. Status Card Kapal Horace H. Harvey tahun 1946 (sumber: U.S. Department of Transportation, Maritime Administration (MARAD), Horace H. Harvey — Status Cards, https://vesselhistory.marad.dot.gov/ShipHistory/Detail/2239)

Mesin penggerak kapal Horace H. Harvey diproduksi oleh General Machinery Corporation di Hamilton, Ohio. Lambung kapal terbuat dari baja, dengan panjang keseluruhan 134,6 meter, lebar 17,3 meter, sarat air 6,07 meter, serta tonase 7.202 *gross register tons* (GRT). Sistem propulsinya menggunakan mesin uap tipe *triple-expansion*

tiga silinder yang menggerakkan satu poros baling-baling (*single screw*), dengan daya sekitar 339 *nominal horsepower* dan kecepatan jelajah sekitar 11 knot. Pada masa perang, kapal ini juga dilengkapi satu meriam buritan kaliber 4 inci (102 mm) sebagai persenjataan pertahanan (Wrecksite.eu, n.d.).

Kapal kemudian diserahkan kepada Bernuth-Lembcke Co. pada 20 Desember 1943. Pada 6 Oktober 1945, kapal diserahkan kepada American Petroleum Transport Corporation di Paulsboro, New Jersey. Selanjutnya, kapal masuk ke dalam Reserve Fleet di Lee Hall, Virginia, pada 27 April 1946 dan berada di bawah pengelolaan U.S. Maritime Commission melalui War Shipping Administration. Pada 6 Februari 1948, kapal ditarik dari armada untuk dijual kepada East Harbor Trading Corporation dan berganti nama menjadi *SS Groton Trails.* Kapal tersebut kemudian dikonversi dari tanker menjadi kapal kargo kering (*dry cargo vessel*) oleh Bethlehem Steel Company di Baltimore. Selanjutnya, pada 1957, kepemilikan kapal beralih kepada Peninsular Navigation Corporation di New York dan namanya diubah menjadi *SS Valley Forge*, yang digunakan hingga akhir masa operasinya.

Sejarah Karamnya *SS Valley Forge*

Pada bulan Desember 1959 hingga Januari 1960, *SS Valley* berlayar dari Portland, Oregon, menuju Madras (kini Chennai), India, dengan membawa kargo berupa 10.000 ton gandum. Saat tiba di sekitar perairan timur Singapura pada 31 Desember 1959, kapal menghadapi cuaca yang sangat buruk hingga terdorong ke arah gugusan karang di sekitar Pulau Mapur. Kapten Petrone berusaha melepaskan kapal dengan memanfaatkan gelombang besar, tetapi upaya tersebut tidak berhasil membebaskan kapal dari karang. Hingga pada 1 Januari 1960 sekitar pukul 06.10, *SS Valley Forge* kandas di Balang Cap Rock (kemungkinan besar nama ini merupakan kesalahan penulisan yang merujuk pada Pulau Belangkas). Balang Cap Rock adalah sebuah gugusan karang yang terletak sekitar 50 mil di selatan Singapura, di dekat Pulau Bintan, Kepulauan Riau. Menurut Kapten Petrone, keberadaan karang tersebut tidak ditunjukkan pada peta navigasi terbaru yang diterbitkan oleh Angkatan Laut Inggris pada 1955. Dalam peta tersebut, area itu diberi keterangan kedalaman sekitar 23 meter dan tidak mencantumkan keberadaan karang. Ia juga menyatakan bahwa kapal tidak dilengkapi radar, meskipun tidak diketahui perangkat tersebut tidak tersedia atau mengalami kerusakan, sehingga navigasi sepenuhnya bergantung pada peta laut dan pengamatan visual ("*No Reef Shown on Chart - Skipper Petrone,*" *The Straits Times* (Singapore), 6 January 1960, 1).

Setelah kandas, gelombang besar terus menghantam lambung kapal. Berbagai upaya untuk membebaskan kapal dari karang tidak berhasil. Sekitar pukul 15.30, kapal

tugboat Griper milik Singapore Harbour Board tiba di lokasi. Namun, cuaca buruk dan ombak besar membuat kapal tugboat tidak mampu menarik *Valley Forge* keluar dari karang. Sebagian awak kemudian dievakuasi menggunakan sekoci. Sekoci pertama yang membawa delapan orang berhasil mencapai daratan di Bukit Beralas, sedangkan sekoci kedua yang membawa dua puluh dua orang hanyut selama hampir dua hari sebelum akhirnya ditemukan oleh kapal penyapu ranjau Angkatan Laut Kerajaan Inggris, HMS Fiskerton, pada 3 Januari 1960. Seluruh awak kapal yang berjumlah 37 orang akhirnya berhasil diselamatkan tanpa korban jiwa, meskipun mereka mengalami kelelahan akibat terombang-ambing di laut terbuka ("*Shipwreck Near S'pore: Crew All Safe*," *The Straits Times* (Singapore), 3 January 1960, 1; "*Shipwreck Sailors Safe but Tired*," *The Straits Times* (Singapore), 4 January 1960, 8.)

Sementara itu, Kapten Petrone bersama enam awak lainnya tetap bertahan di atas kapal hingga 2 Januari dengan harapan kapal masih dapat diselamatkan. Namun, setelah kondisi kapal semakin memburuk dan lambungnya mulai pecah akibat hempasan ombak, mereka akhirnya meninggalkan kapal menggunakan kapal motor Rosina dan mendarat di Tanjung Pinang sebelum kembali ke Singapura pada 5 Januari 1960 ("*Wrecked Ship: Last Survivors Arrive,*" The Straits Times (Singapore), 5 January 1960, 14). Dalam wawancara setelah penyelamatan, Petrone menegaskan bahwa "tidak ada pahlawan di atas *Valley Forge*, hanya para pelaut yang menjalankan tugasnya," seraya menjelaskan bahwa seluruh tindakan yang dilakukan selama kecelakaan semata-mata merupakan upaya terbaik untuk menyelamatkan awak kapal ("*No Reef Shown on Chart - Skipper Petrone*," *The Straits Times* (Singapore), 6 January 1960, 1)

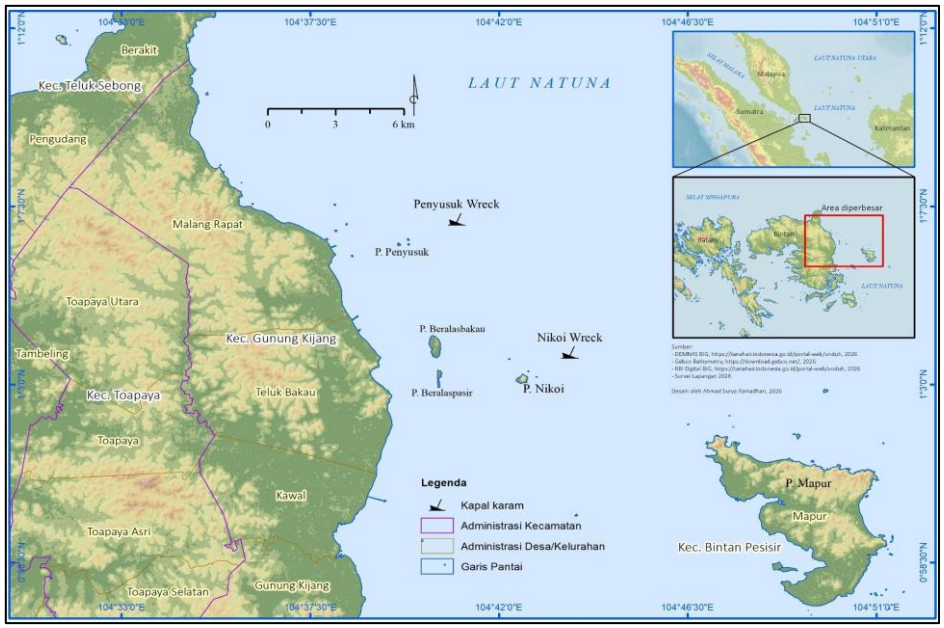
Beberapa hari setelah seluruh awak berhasil dievakuasi, agen pelayaran di Singapura menyatakan bahwa *Valley Forge* telah dinyatakan sebagai kerugian total (*constructive total loss*). Tidak ada perusahaan yang mengajukan penawaran untuk melakukan operasi penyelamatan, sementara pemilik kapal di New York juga belum mengambil langkah untuk mengevakuasi bangkai kapal. Otoritas pelayaran bahkan mengkhawatirkan bahwa pasang laut yang kuat dapat melepaskan bangkai kapal dari karang sehingga menjadi ancaman bagi pelayaran di kawasan tersebut. Pada saat yang sama, tim hidrografi Indonesia mulai melakukan pemetaan terhadap karang Balang Cap Rock untuk memperbarui informasi navigasi di wilayah tersebut ("*No Attempt at Salvage,*" *The Singapore Free Press*, 22 January 1960, 7).

Peristiwa tenggelamnya *Valley Forge* menjadi salah satu kecelakaan pelayaran terbesar di sekitar Singapura pada awal tahun 1960. Meskipun kapal beserta muatan gandumnya hilang, keberhasilan operasi penyelamatan seluruh 37 awak kapal merupakan pencapaian penting yang melibatkan kerja sama antara Singapore Harbour Board, Angkatan Laut Kerajaan Inggris, dan kapal-kapal sipil yang beroperasi di perairan

Indonesia dan Singapura ("*Shipwreck Near S'pore: Crew All Safe*," *The Straits Times* (Singapore), 3 January 1960, 1; "*'Thank You,' Say Survivors*," *The Singapore Free Press*, 6 January 1960, 3).

Temuan Kapal Karam di Perairan Bintan Timur

Hasil pengumpulan informasi dari masyarakat dan survei yang dilakukan oleh tim menunjukkan bahwa terdapat dua kapal karam di perairan Bintan Timur. Keberadaan kapal karam tersebut dikenal dengan nama Nikoi *Shipwreck* dan Penyusuk *Shipwreck.* Salah satu di antaranya diduga merupakan situs kapal karam bersejarah di kawasan perairan dekat Selat Singapura (Gambar 2).



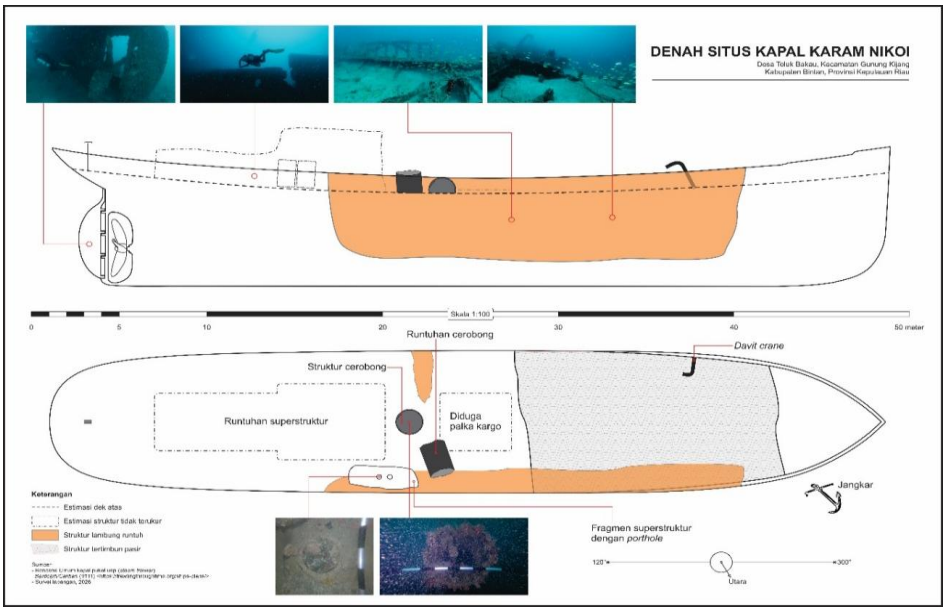
Gambar 2. Peta lokasi objek diduga cagar budaya kapal karam di wilayah Bintan Timur (Tim Indonesiana Bintan Timur, 2026).

Upaya identifikasi situs ini menjadi sangat krusial, tidak hanya untuk memvalidasi catatan sejarah, tetapi juga untuk menyelamatkan data teknologi konstruksi kapal yang kian terancam. Tingginya risiko perusakan tersebut diperparah oleh dinamika lingkungan bawah air, seperti sedimentasi yang intens dan aktivitas biota laut yang dapat mengaburkan integritas struktural situs. Kondisi tersebut turut memperumit proses dokumentasi dan analisis komparatif yang presisi.

Karakteristik Kapal

Analisis dilakukan dengan membandingkan karakteristik fisik bangkai kapal yang masih dapat diidentifikasi di lapangan dengan data historis dan teknis kapal *Liberty Class*. Analisis juga mempertimbangkan konteks lokasi, orientasi situs, kondisi lingkungan,

konteks pendukung di sekitar situs, dan distribusi fragmen. Deskripsi hasil observasi lapangan terhadap kedua objek kapal karam tersebut diuraikan sebagai berikut.



Gambar 3. *Sitemap* hasil observasi di Nikoi Shipwreck (Tim Indonesiana Bintan Timur, 2026 dan Dokumentasi Aulia Rahman, 2023).

Objek diduga cagar budaya bawah air pertama dikenal oleh masyarakat sekitar dengan nama Nikoi *Shipwreck*. Secara geografis, objek ini berada pada koordinat 1°03'48.283" LU, 104°43'42.074" BT. Secara administratif, lokasi tersebut termasuk wilayah Teluk Bakau, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan. Pemberian nama Nikoi *Shipwreck* didasarkan pada lokasi objek yang berada dekat dengan Pulau Nikoi, tepatnya di sebelah barat laut pulau tersebut. Saat ini, lokasi bangkai kapal tersebut sering digunakan oleh masyarakat sekitar dan wisatawan sebagai lokasi memancing karena objek ini sudah menjadi rumpon alami bagi berbagai jenis ikan. Nikoi *shipwreck* juga menjadi salah satu lokasi penyelaman wisata yang ditawarkan oleh operator selam di Bintan karena dapat menjadi alternatif lokasi penyelaman di wilayah Timur Bintan selain terumbu karang.

Sebagai objek diduga cagar budaya, Nikoi *Shipwreck* tidak lagi utuh seperti pada saat kapal tersebut masih berada dalam kondisi utuh. Keseluruhan bagian kapal juga sudah tertutup oleh berbagai biota laut yang menetap pada objek ini, seperti terumbu karang, moluska, gorgonian, dan spons laut. Objek berada di dasar laut dengan substrat pasir putih dan fragmen cangkang moluska. Kapal terendapkan dalam posisi tegak, dengan haluan berada di kedalaman 15 meter dan ujung kemudi di kedalaman 35 meter. Orientasi objek adalah 300 derajat, dengan haluan berada di barat laut dan buritan di tenggara (Gambar 3).

Bagian buritan masih dapat diidentifikasi karena komponen daun kemudi dan

baling-baling penggerak kapal masih tersisa dalam kondisi relatif utuh, meskipun tertutupi oleh biota laut yang tumbuh pada permukaan besinya. Terdapat beberapa bagian yang sudah terdegradasi karena aktivitas alamiah maupun aktivitas manusia. Sebagian besar kerusakan yang terjadi umumnya terdapat pada bagian superstruktur kapal, terutama pada bagian geladak dan anjungan. Beberapa lubang yang diduga merupakan palka kargo serta retakan-retakan terbuka di geladak sebagian besar sudah tertimbun pasir sehingga sulit dilakukan pengamatan terhadap bagian dalam lambung kapal.

Geladak bagian tengah sisi kanan (*starboard side*) atau utara bahkan sudah hancur dan ambruk. Dinding anjungan yang ditandai dengan keberadaan jendela bulat (*porthole*) juga telah runtuh ke arah sisi *starboard*. Bagian yang relatif utuh dijumpai pada bagian tengah kapal hingga lunas buritan di bagian bawah lambung kapal. Pada bagian buritan, daun kemudi dan baling-baling penggerak masih utuh serta sudah tertutup karang. Daun kemudi berbentuk setengah oval dengan poros berjenis kemudi tidak seimbang (*oval/semi-circular unbalanced rudder*), berukuran panjang 5 m dan lebar 1,7 m, serta memiliki poros sedikit miring. Belum diketahui kemiringan ini merupakan bentuk aslinya atau akibat dari benturan ketika kapal tersebut tenggelam. Sementara itu, baling-baling kapal masih terpasang pada porosnya (*propeller shaft*) dan berjarak 0,5 m dari poros kemudi. Baling-baling kapal terdiri dari empat bilah, yang masing-masing berukuran 1,8 m dan berjenis sudut tetap (*fixed pitch propeller*), yaitu baling-baling dengan sudut kemiringan bilah bersifat permanen.

Selain bagian-bagian yang telah disebutkan, terdapat pula beberapa objek di lambung dan sekitar kapal yang merupakan komponen keselamatan pelayaran, seperti jangkar dan tiang melengkung diduga merupakan tiang derek sekoci (*davit crane*). Jangkar kapal terbaring di dasar laut, di bagian luar haluan kapal sisi *starboard*. Jangkar tersebut berjenis stok atau palang (*stock*/*admiralty anchor*), ditandai dengan keberadaan palang fleksibel yang melintang pada bagian atas tangkainya (*shank*). Kondisi jangkar sudah ditumbuhi terumbu karang yang cukup tebal, tetapi bentuk dan komponen-komponen utamanya masih dapat dikenali. Selanjutnya, terdapat satu objek yang diduga merupakan *davit crane* dan masih berdiri pada geladak haluan sisi *starboard*. Tiang tersebut saat ini miring ke arah dalam kapal, mengikuti kemiringan lambung kapal yang mengalami kerusakan.

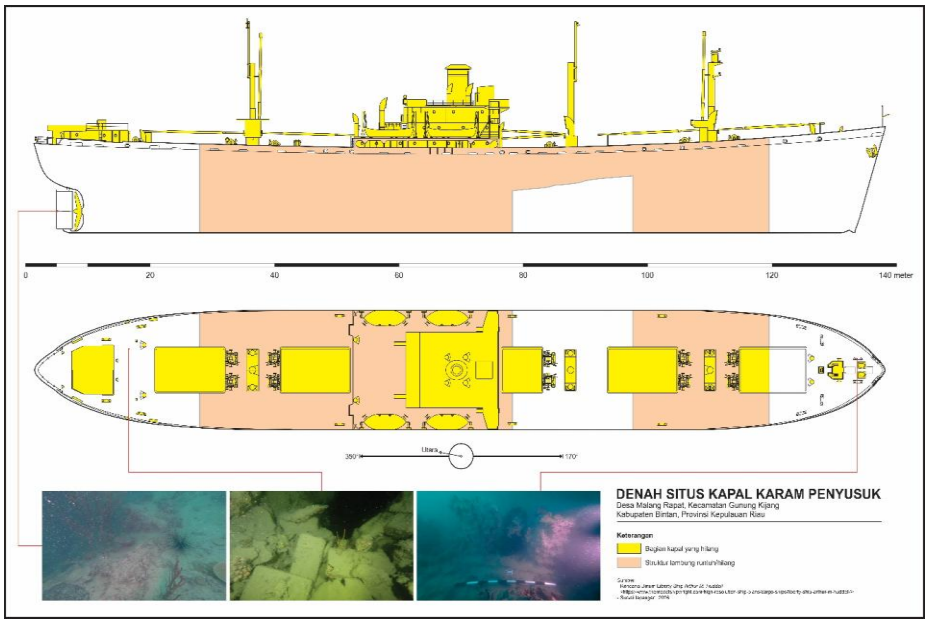
Berdasarkan hasil pengamatan pada bagian-bagian kapal yang masih tersisa, sejauh ini belum dijumpai petunjuk yang dapat digunakan untuk memastikan identitas kapal tersebut. Selain itu, penelusuran terhadap data sejarah pelayaran dan arsip berita juga belum ditemukan adanya informasi terkait tenggelamnya kapal di sekitar Pulau Nikoi tersebut. Untuk sementara, identifikasi yang dapat dilakukan terbatas pada

penentuan jenis kapal berdasarkan komponen dan profil arsitektur kapal. Bentuk lunas haluan yang cenderung tegak, kemudi tipe *unbalanced semi-circular,* buritan berbentuk *cruiser,* jangkar jenis stok, fragmen palka kargo di bagian tengah hingga haluan, serta sebaran batu bara di sisi dalam dan luar kapal mengindikasikan bahwa kapal ini merupakan kapal kargo dengan sistem penggerak mesin uap yang berasal dari periode sekitar akhir abad ke-19 hingga awal abad ke-20.

Objek Diduga Cagar Budaya Kapal Karam 2 (Penyusuk *Shipwreck*)

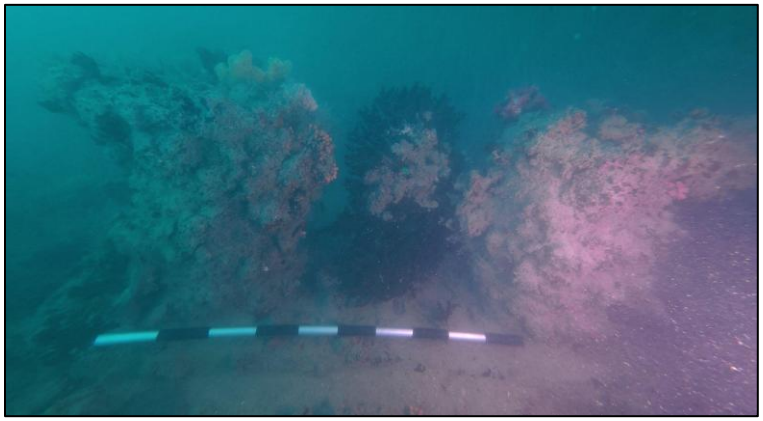
Objek kedua merupakan kapal karam yang tenggelam di sebelah timur laut Pulau Penyusuk. Masyarakat setempat menyebutnya Kapal Karam Penyusuk, sedangkan para penyelam rekreasi menyebutnya sebagai *Sleeping Wreck*. Secara geografis Kapal Karam Penyusuk berada pada koordinat 1°07'10.29" LU dan 104°40'59.77" BT. Secara administratif, lokasi tersebut termasuk wilayah Kelurahan Malang Rapat, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Lokasi kapal karam ini menjadi salah satu lokasi memancing favorit, baik bagi wisatawan maupun para nelayan lokal. Selain sebagai destinasi wisata pancing, kapal karam ini juga menjadi salah satu tujuan wisata selam favorit bagi para operator wisata selam di wilayah Bintan.

Kapal Karam Penyusuk merupakan bangkai kapal besi berukuran besar yang saat ini terbaring di dasar laut pada kedalaman 16 hingga 20 meter, dengan haluan menghadap ke arah selatan pada arah kompas 170°. Lingkungan pengendapan kapal berada pada dasar laut dengan substrat pasir putih yang bercampur dengan fragmen cangkang moluska. Selain itu, terdapat gundukan batu berukuran besar di sisi timur kapal. Apabila dibandingkan dengan kerusakan Nikoi *Wreck,* kondisi Kapal Karam Penyusuk ini jauh lebih parah. Sebagian besar struktur lambung dan geladak kapal sudah hilang akibat aktivitas pengangkatan besi tua secara ilegal. Saat ini, kapal karam ini hanya menyisakan tiga bagian struktur utama yang masih dapat diamati, yakni lambung dan geladak bagian haluan, struktur lambung bagian tengah, serta struktur lambung dan geladak bagian buritan. Seluruh bagian kapal yang tersisa sudah tertutup terumbu karang (Gambar 4).



Gambar 4. *Sitemap* hasil pengamatan pada Kapal Karam Penyusuk. (Tim Indonesiana Bintan Timur, 2026).

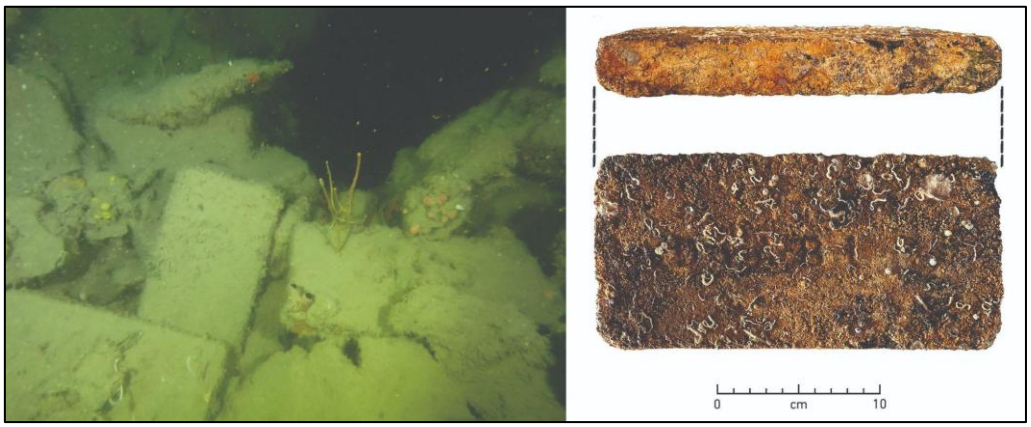
Struktur haluan kapal berada di atas pasir pada kedalaman 11–16 meter dengan kondisi miring ke arah depan dan hanya tersisa sepanjang 6,5 meter. Komponen kapal yang dapat teramati pada bagian ini antara lain sebuah lubang berbentuk persegi berukuran 100 cm yang diapit oleh dua buah *bollard* berukuran 50 cm x 50 cm di sisi kiri dan kanannya (Gambar 5). Berdasarkan posisinya yang berada di haluan dan diapit oleh *bollard*, lubang tersebut diduga merupakan bagian dari sistem jangkar dan labuh kapal. Selanjutnya, bagian tengah kapal yang berada di atas pasir pada kedalaman 16 meter dan hanya menyisakan bagian bawah struktur lambungnya. Superstruktur berupa anjungan beserta sistem mesin penggerak kapal yang seharusnya berada pada bagian ini sudah tidak ada lagi yang tersisa. Bagian tersebut hanya menyisakan fragmen lambung kapal, gading-gading, serta sisa-sisa rangka geladak bawah.



Gambar 5. *Bollard* pada bagian haluan sisi *starboard* yang sudah tertutup karang tebal(Tim Indonesiana Bintan Timur, 2026).

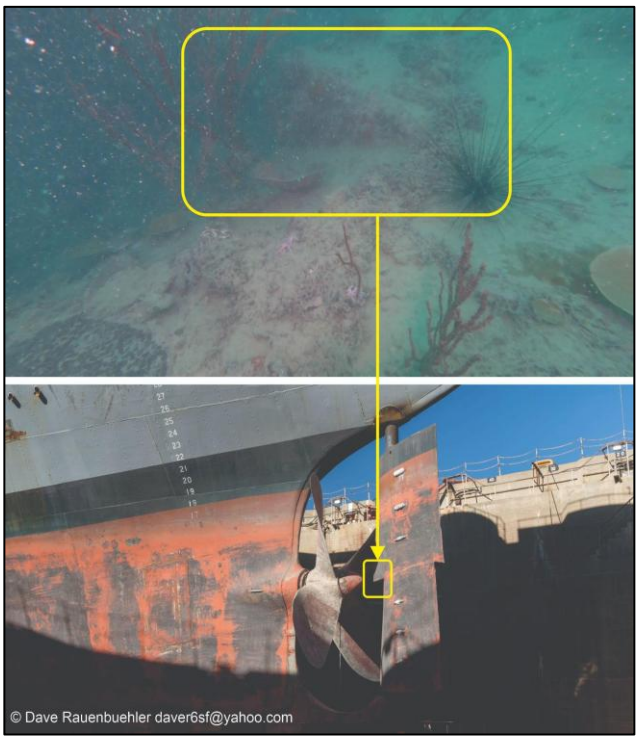
Sementara itu, bagian buritan kapal kondisinya relatif lebih utuh dibandingkan fragmen bagian tengah dan haluan. Buritan kapal terbaring miring di atas pasir pada kedalaman 12-15 meter, sedangkan sisi kemudinya berada di atas formasi batuan di kedalaman 16 meter. Di depan struktur buritan terdapat fragmen-fragmen kerangka lambung kapal yang sudah tidak beraturan, dengan gading-gading berukuran panjang 7 m dan lebar 80 cm. Pada bagian ini terdapat temuan lepas berupa tangga yang belum diketahui fungsi teknisnya. Selain itu, dijumpai adanya jangkar baru dan dua buah bola beton berdiameter sekitar 50 cm yang terselip di antara fragmen kapal. Kedua bola beton tersebut diduga merupakan bagian dari struktur pemberat kelong untuk menangkap ikan, yang banyak digunakan oleh nelayan di sekitar lokasi kapal karam.

Kondisi struktur utama lambung bagian buritan masih relatif utuh, meskipun sebagian besar komponen pada geladak atasnya sudah banyak yang hilang. Kerusakan yang cukup parah hingga menyingkap bagian dalam lambung memungkinkan penyelam untuk melakukan penetrasi ke dalam lambung bagian buritan ini. Di dalam badan buritan ditemukan adanya tumpukan batu bata berukuran 20 cm x 10 cm bertuliskan “DIABLO”. Dilihat dari bentuk dan materialnya, batu bata tersebut merupakan batu bata tahan api (Fire Brick) yang banyak digunakan pada tahun-tahun masa perang dunia kedua untuk digunakan sebagai pelapis dalam ruang ketel uap (boiler) berbahan bakar minyak (oil-fired boilers) (Mosier 1983). Beberapa bata tersebut masih ditemukan dalam kondisi tersusun rapi pada salah satu sisi di bagian dalam buritan (Gambar 6). Material ini berfungsi sebagai lapisan refraktori yang melapisi dinding tungku guna membatasi rambatan panas ekstrem terhadap struktur logam utama. Penggunaan material tersebut sejalan dengan praktik umum pemanfaatan bata tahan api dalam sistem ketel uap kapal untuk menjaga temperatur operasional tetap aman dan optimal.



Gambar 6. Sebaran batu bata di dalam badan lambung buritan (kiri) dan kondisi batu bata setelah dibersihkan yang menunjukkan tulisan "DIABLO" (kanan) (Tim Indonesiana Bintan Timur, 2026).

Selanjutnya, bagian buritan yang masih dapat diidentifikasi mencakup area di sekitar kemudi kapal. Hasil pengamatan pada area ini menunjukkan bahwa bagian buritan kapal terbaring miring pada sisi *starboard*. Lambung buritan berada di atas pasir, dengan beberapa bagian menempel pada formasi batuan yang membentang di sisi timur kapal. Profil buritan kapal berbentuk *cruiser*, dengan poros dan daun kemudi masih lengkap, serta baling-baling yang sudah hilang. Kemudi kapal berbentuk segi empat, dengan poros kemudi yang terketak agak ke belakang dari ujung depan daun kemudi. Posisi tersebut menunjukkan karakter sistem kemudi seimbang (*balanced rudder*). Daun kemudi kapal berbentuk asimetris, dengan bagian atas dan bawah yang miring ke arah berlawanan. Karakter tersebut menunjukkan bahwa sistem kemudi kapal menggunakan jenis kemudi seimbang berlawanan (*contra-guide balanced rudder*) (Gambar 7). Meskipun baling-balingnya telah hilang dan hanya tersisa poros serta tabung poros (*stern tube*) yang menyatu dengan lambung bagian bawahnya, sisa struktur menunjukkan bahwa sistem propulsi kapal ini berjenis *fixed-pitch propeller* dengan baling-baling tunggal.



Gambar 7. Perbandingan antara lekukan pada bagian tengah daun kemudi Kapal Karam Penyusuk dengan daun kemudi *SS Jeremiah O'Brien* yang menggunakan kemudi berjenis *contra-guide balanced rudder* (Tim Indonesiana Bintan Timur, 2026; https://web.facebook.com/photo/?fbid=4614450111934217&set=a.494554699343640)

Penyusuk *Shipwreck* sebagai *SS Valley Forge*

Untuk mengidentifikasi kemungkinan jenis dan identitas Nikoi *Shipwreck* dan Penyusuk *Shipwreck* sebagai *SS Valley Forge*, dilakukan perbandingan karakteristik fisik dan teknis kedua bangkai kapal dengan data resmi *SS Valley Forge.* Aspek yang dianalisis meliputi perkiraan panjang kapal, sistem kemudi, sistem propulsi, profil buritan, jenis jangkar, dan bahan bakar. Perbandingan ini bertujuan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan karakteristik kedua bangkai kapal dengan *SS Valley Forge* sebagai dasar untuk mengkaji kemungkinan identitasnya berdasarkan bukti arkeologis dan historis yang tersedia.

Hasil identifikasi awal terhadap dua tinggalan kapal besi di perairan Bintan menunjukkan bahwa Penyusuk *shipwreck* memiliki karakteristik yang lebih mendekati ciri *SS Valley Forge*. Indikasi ini diperkuat dengan kemiripan karakteristik teknologi dan morfologinya. Morfologi dan profil Penyusuk *Shipwreck* lebih mendekati karakteristik kapal kelas *Liberty* dibandingkan Nikoi *Shipwreck.* Dari dimensinya, Nikoi *Shipwreck* hanya memiliki panjang sekitar 50 meter, jauh lebih pendek daripada spesifikasi kelas *liberty* yang berukuran panjang 135 meter. Selain itu, profil linggi haluan, Nikoi

Shipwreck memiliki profil yang lebih tegak, dengan daun kemudi yang juga berbeda jika dibandingkan dengan gambar rancangan dari kelas *liberty* (cek gambar 3).

Tabel 1. Perbandingan karakteristik fisik dan teknis bangkai kapal Nikoi *Shipwreck* dan Penyusuk *Shipwreck* dengan spesifikasi *SS Valley Forge (Liberty Class)*

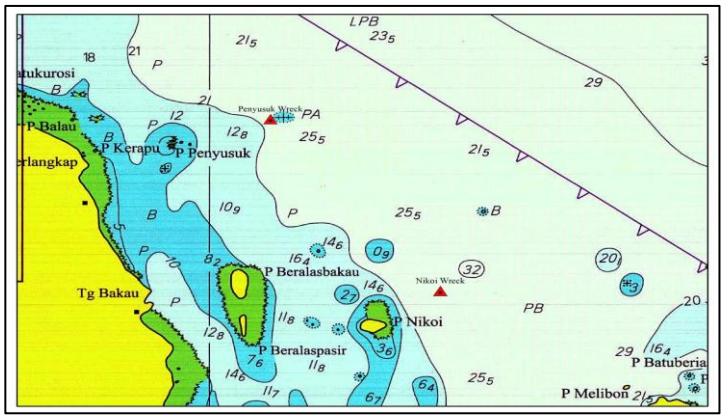
Karakteristik	Nikoi Shipwreck	Penyusuk Shipwreck	SS Horace H. Harvey/ SS Valley Forge
Perkiraan panjang bangkai kapal	Sekitar 50 meter	Meski tidak dilakukan pengukuran langsung dengan alat ukur karena kuatnya arus, namun dari estimasi kayuhan serta waktu penyelaman diperkirakan kapal ini memiliki panjang antara 100 sampai 150 meter.	Sekitar 134,6 meter
Sistem kemudi	Daun kemudi berbentuk setengah oval dengan poros kemudi tidak seimbang (*semi-circular unbalanced rudder*). Ukurannya diperkirakan memiliki panjang 5 meter dan lebar 1,7 meter.	Karakteristik struktur kemudi menunjukkan penggunaan kemudi seimbang berlawanan (*contra-guide balanced rudder)* yang umum dijumpai pada beberapa kapal kelas Liberty.	Belum diketahui berdasarkan informasi yang tersedia apakah SS *Valley Forge* menggunakan sistem kemudi *contra-guide balanced rudder* seperti yang digunakan pada kapal *Liberty SS Jeremiah O'Brien* atau tidak.
Sistem propulsi	Belum diketahui berdasarkan informasi yang tersedia.	Baling-baling telah hilang, tetapi poros baling-baling dan tabung poros (*stern tube*) masih tersisa dan menyatu dengan bagian bawah lambung. Sisa struktur tersebut mengindikasikan penggunaan baling-baling berlangkah tetap (*fixed-pitch propeller*) dengan konfigurasi baling-baling tunggal.	Menggunakan mesin uap dengan satu baling-baling (*single-screw*).
Profil buritan	*Cruiser stern*	*Cruiser stern*	*Cruiser stern*
Jenis jangkar	Jangkar stok atau jangkar *Admiralty* (*stock/Admiralty anchor*)	Belum diketahui berdasarkan informasi yang tersedia.	Belum diketahui berdasarkan status card yang tersedia.
Jenis bahan bakar	Batu bara (uap)	Minyak (uap)	Minyak (uap)

Aktivitas pengangkatan illegal di Penyusuk Shipwreck dilakukan secara intensif, hingga menyebabkan bagian yang tersisa dari situs tersebut jauh lebih sedikit

dibandingkan dengan Nikoi *Shipwreck*. Sebagian besar lambung Penyusuk *Shipwreck* sudah hilang dan menyisakan banyak area terbuka. Kondisi tersebut menyulitkan pengukuran menggunakan pita ukur, terutama ketika arus laut sedang kuat. Meskipun demikian, estimasi panjang kapal diperoleh dengan memperkirakan waktu tempuh penyelam saat melakukan kayuhan dari bagian buritan hingga haluan. Berdasarkan perkiraan tersebut, kapal ini memiliki panjang sekitar 100–150meter, yang masih mencakup kisaran dimensi kapal kelas *Liberty,*

Dari hasil identifikasi komponen kapal, diketahui bahwa Penyusuk *Shipwreck* memiliki daun kemudi berbentuk *contra-guide balanced rudder,* yang juga ditemukan pada kapal kelas *Liberty* SS *Jeremiah O'Brien*. Meskipun sejauh ini belum diperoleh informasi pasti mengenai sistem kemudi dari SS *Valley Forge*, kesamaan dengan kemudi SS *Jeremiah O'Brien* dapat menjadi salah satu indikasi penting dalam proses identifikasi. Indikasi lainnya diperoleh dari temuan *fire brick* yang berfungsi sebagai pelapis tahan panas pada ruang pembakaran dan umum digunakan pada kapal kelas *Liberty*.

Dugaan tersebut juga didukung oleh kesesuaian lokasi kapal karam dengan informasi pada peta batimetri Indonesia terbitan Hidro-Oseanografi TNI AL tahun 2015 (Gambar 8). Peristiwa tenggelamnya *SS Valley Forge* merupakan kejadian besar yang diberitakan secara internasional. Oleh karena itu, lokasi tenggelamnya kapal tersebut diduga masih dicantumkan dalam peta kelautan hingga saat ini.



Gambar 8. *Overlay* titik kapal karam Nikoi dan Penyusuk (segitiga merah) dengan Peta Batimetri Indonesia (Tim Indonesiana Bintan Timur, 2026)

Meskipun demikian, identifikasi tersebut masih bersifat sementara dan memerlukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam melalui pendekatan multidisiplin, yang mencakup pembuatan peta situasional yang lebih lengkap, termasuk kajian sejarah maritim, analisis teknis kapal, dokumentasi digital, dan penelitian arsip internasional. Penelitian ini menjadi langkah awal penting dalam pengembangan basis data warisan budaya bawah air di Kepulauan Riau sekaligus mendukung upaya pelestarian tinggalan arkeologi bawah air di Indonesia.

Potensi Pemanfaatan dan Keterancaman Situs

Potensi Pemanfaatan Situs

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa kedua tinggalan kapal karam di pesisir timur Pulau Bintan telah menjadi bagian dari sistem pemanfaatan ruang laut oleh masyarakat pesisir. Sebagian besar penduduk di kawasan sekitar bekerja sebagai nelayan sehingga keberadaan kapal karam dimanfaatkan sebagai lokasi penangkapan ikan. Selama pelaksanaan survei arkeologi bawah air, tim mengamati keberadaan rumah kelong yang ditambatkan di sekitar bangkai kapal, disertai dengan temuan berbagai perlengkapan penangkapan ikan seperti jangkar, tali tambat, sisa jaring, serta perlengkapan memancing lainnya. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kedua situs telah lama dimanfaatkan sebagai daerah penangkapan ikan yang produktif.

Fenomena ini berkaitan dengan fungsi ekologis bangkai kapal sebagai artificial reef atau rumpon alami (Paxton et al. 2024). Struktur besi kapal yang telah lama berada di dasar laut menyediakan substrat keras bagi pertumbuhan karang keras, karang lunak, spons, moluska, gorgonian, serta berbagai organisme bentik lainnya. Kompleksitas habitat tersebut kemudian menarik berbagai spesies ikan sehingga membentuk kawasan dengan produktivitas perikanan yang relatif tinggi. Dengan demikian, tinggalan kapal karam tidak hanya memiliki nilai arkeologis, tetapi juga menghasilkan jasa ekosistem yang memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat pesisir.

Selain dimanfaatkan sebagai lokasi penangkapan ikan, kedua situs kapal karam juga telah menjadi tujuan penyelaman minat khusus yang dikunjungi melalui beberapa operator selam di Pulau Bintan. Berbeda dengan lokasi penyelaman terumbu karang yang umumnya menawarkan kondisi perairan yang lebih stabil, kedua kapal karam ini berada pada perairan terbuka sehingga karakteristik penyelamannya dipengaruhi oleh dinamika arus dan visibilitas yang berubah secara musiman maupun mengikuti kondisi pasang surut (Irawan 2017; Sarmada et al. 2018). Pada periode tertentu visibilitas bawah air dapat mencapai kondisi yang baik. Namun, pada waktu lain, penyelaman menjadi lebih menantang akibat arus yang kuat serta meningkatnya kekeruhan perairan. Oleh karena itu, situs ini lebih sesuai dikembangkan sebagai destinasi penyelaman bagi penyelam berpengalaman dibandingkan wisata selam massal.

Meskipun demikian, karakteristik lingkungan tersebut justru membentuk daya tarik tersendiri. Struktur kapal yang telah lama terendam berkembang menjadi habitat bagi berbagai organisme yang berbeda dengan komunitas biota pada terumbu karang alami di sekitarnya. Rongga-rongga lambung, struktur baja yang telah terkolonisasi, serta kompleksitas mikrohabitat yang terbentuk menyediakan tempat hidup bagi berbagai

spesies kriptik, nudibranch, udang, kepiting, ikan dasar, hingga berbagai invertebrata kecil yang relatif jarang dijumpai pada habitat karang terbuka (Simon et al. 2013). Kondisi tersebut menjadikan kedua situs memiliki potensi tinggi sebagai lokasi fotografi makro bawah air serta observasi biodiversitas laut yang melengkapi daya tarik sejarah kapal karam itu sendiri.

Dengan demikian, nilai wisata kedua situs tidak hanya terletak pada keberadaan bangkai kapal sebagai tinggalan sejarah, tetapi juga pada keterkaitan antara warisan budaya bawah air dan ekosistem laut yang berkembang di atasnya. Integrasi kedua aspek tersebut membuka peluang pengembangan heritage diving yang berorientasi pada interpretasi sejarah sekaligus apresiasi terhadap biodiversitas bawah laut, sehingga memberikan pengalaman yang berbeda dibandingkan penyelaman pada terumbu karang alami. Potensi tersebut sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa kapal karam dapat dikembangkan sebagai daya tarik wisata bahari yang berorientasi pada pelestarian, bukan eksploitasi (Henderson 2019; Scott-Ireton and McKinnon 2015). Pemanfaatan kapal karam sebagai objek wisata selam dapat menjadi instrumen pelestarian apabila dilaksanakan melalui prinsip konservasi, interpretasi, dan pengelolaan berkelanjutan (Ardiwidjaja 2016; Mochtar 2016).

Lebih lanjut, apabila identifikasi Penyusuk *Shipwreck* sebagai *SS Valley Forge* dapat dipastikan melalui penelitian lanjutan, maka nilai sejarah situs akan meningkat secara signifikan. Identitas kapal yang terdokumentasi memungkinkan penyusunan narasi interpretasi mengenai sejarah Liberty Ship, jaringan pelayaran internasional, serta dinamika perdagangan pasca-Perang Dunia II di kawasan Selat Malaka. Nilai sejarah tersebut akan menjadi pembeda dibandingkan lokasi penyelaman biasa, sehingga wisatawan tidak hanya menikmati keindahan bawah laut tetapi juga memperoleh pengalaman edukatif mengenai sejarah maritim kawasan.

Keterancaman Situs

Di balik potensi pemanfaatannya, kedua tinggalan kapal karam tersebut juga menghadapi ancaman yang dapat mengurangi integritas arkeologisnya. Hasil observasi memperlihatkan bahwa Penyusuk *Shipwreck* mengalami kerusakan yang jauh lebih berat dibandingkan dengan Nikoi *Shipwreck*. Sebagian besar superstruktur, sistem mesin, hingga komponen utama kapal telah hilang akibat aktivitas pengangkatan besi tua (*salvage*), sehingga hanya menyisakan beberapa bagian lambung, haluan, dan buritan.

Praktik salvage merupakan salah satu ancaman utama terhadap tinggalan budaya bawah air karena tidak hanya menghilangkan artefak, tetapi juga merusak konteks arkeologis yang menjadi dasar interpretasi ilmiah (Putra 2025; Ridwan 2019). Prinsip pelestarian dalam UNESCO 2001 Convention menempatkan in situ preservation sebagai

pilihan utama serta menolak eksploitasi komersial terhadap warisan budaya bawah air karena setiap pengambilan material berpotensi menghilangkan informasi ilmiah yang tidak dapat dipulihkan kembali (Mochtar 2016).

Selain ancaman *salvage*, aktivitas pemanfaatan situs oleh masyarakat sebagai lokasi penangkapan ikan juga berpotensi memengaruhi kelestarian situs apabila tidak diatur secara memadai. Penggunaan jangkar kapal, pemasangan rumah kelong, penempatan pemberat, maupun tersangkutnya jaring pada struktur kapal dapat mempercepat kerusakan fisik bangkai kapal serta merusak biota yang telah tumbuh pada permukaannya. Ancaman ini bersifat tidak disengaja karena aktivitas tersebut dilakukan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat, bukan untuk merusak situs arkeologi.

Namun demikian, kondisi tersebut juga memperlihatkan peluang yang sangat besar bagi penerapan community stewardship. Pengalaman pengelolaan USAT Liberty di Tulamben menunjukkan bahwa masyarakat yang pada awalnya hanya memanfaatkan kapal karam sebagai ruang aktivitas ekonomi dapat berkembang menjadi aktor utama dalam perlindungan situs ketika mereka memperoleh manfaat ekonomi secara langsung dari keberadaan warisan budaya tersebut (Komoot 2014; Kurnia et al. 2024; Wiyanto et al. 2020). Walaupun masyarakat Tulamben tidak memiliki hubungan historis dengan kapal tersebut, keterlibatan mereka dalam industri wisata selam telah membangun rasa memiliki (sense of ownership) yang mendorong konservasi secara sukarela dan menghasilkan model pengelolaan berbasis masyarakat (bottom-up management) (Lukman 2020; Lukman and Dhony 2026).

Kondisi di pesisir timur Pulau Bintan memperlihatkan peluang yang serupa. Nelayan, operator wisata selam, komunitas penyelam, serta masyarakat pesisir merupakan kelompok yang paling sering berinteraksi dengan kedua situs kapal karam. Apabila kelompok-kelompok tersebut dilibatkan dalam kegiatan pemantauan, edukasi, penyusunan kode etik penyelaman, dan pengaturan aktivitas penangkapan ikan di sekitar situs, maka mereka berpotensi menjadi garda terdepan dalam perlindungan warisan budaya bawah air. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip UNESCO yang menekankan pentingnya peningkatan kesadaran publik, akses yang bertanggung jawab, dan keterlibatan masyarakat lokal sebagai fondasi pengelolaan berkelanjutan terhadap warisan budaya bawah air (Pearson 2019; Putra 2025; Trakadas et al. 2019).

Dengan demikian, identifikasi Penyusuk Shipwreck sebagai SS *Valley Forge* tidak hanya penting dalam konteks sejarah maritim, tetapi juga menjadi landasan bagi penyusunan strategi pengelolaan yang menyeimbangkan pelestarian, pemanfaatan ekonomi, dan pemberdayaan masyarakat. Pendekatan tersebut diharapkan mampu mengubah hubungan masyarakat dengan kapal karam dari sekadar pengguna sumber daya

menjadi penjaga (*stewards*) warisan budaya bawah air, sehingga manfaat ekologis, ekonomi, dan budaya dapat dipertahankan secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Penelitian ini mendokumentasikan dua tinggalan kapal besi di pesisir timur Pulau Bintan, yaitu Nikoi Shipwreck dan Penyusuk Shipwreck, sebagai objek diduga cagar budaya bawah air yang memiliki nilai penting bagi kajian arkeologi maritim Indonesia. Hasil survei arkeologi bawah air secara nondestruktif menunjukkan bahwa kedua situs memiliki karakteristik morfologi, kondisi pelestarian, serta konteks lingkungan yang berbeda. Berdasarkan hasil komparasi antara karakteristik teknis kapal, morfologi sisa struktur, lokasi temuan, serta data historis mengenai kecelakaan pelayaran di kawasan tersebut, Penyusuk *Shipwreck* menunjukkan indikasi yang kuat sebagai tinggalan SS *Valley Forge*, kapal *Liberty Class* yang kandas di sekitar Pulau Bintan pada awal tahun 1960. Meskipun demikian, identifikasi tersebut masih bersifat sementara dan memerlukan penelitian lanjutan melalui dokumentasi arkeologi yang lebih rinci, analisis arsitektur kapal, kajian material, serta penelusuran arsip pelayaran internasional agar identitas kapal dapat dipastikan secara ilmiah.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kedua tinggalan kapal karam tidak hanya memiliki nilai penting sebagai sumber data sejarah maritim dan perkembangan teknologi perkapalan abad ke-20, tetapi juga telah menjadi bagian dari sistem sosial-ekologi masyarakat pesisir. Keberadaan kapal karam dimanfaatkan sebagai lokasi penangkapan ikan dan penyelaman minat khusus, sekaligus telah berkembang menjadi habitat bagi berbagai organisme laut yang mendukung produktivitas perairan. Di sisi lain, kondisi tersebut juga disertai berbagai ancaman terhadap kelestarian situs, terutama aktivitas *salvage*, penggunaan jangkar, pemasangan kelong, serta aktivitas penangkapan ikan yang berpotensi mengganggu integritas tinggalan apabila tidak dikelola secara berkelanjutan.

Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap proses identifikasi awal salah satu tinggalan kapal *Liberty Class* di Indonesia, tetapi juga menyediakan dasar ilmiah bagi upaya pelindungan, penetapan sebagai Cagar Budaya, serta penyusunan strategi pengelolaan warisan budaya bawah air di pesisir timur Pulau Bintan. Pengembangan model pengelolaan yang mengintegrasikan penelitian arkeologi, konservasi, pemanfaatan wisata minat khusus, dan keterlibatan masyarakat lokal menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa tinggalan kapal karam tersebut dapat terus memberikan manfaat ilmiah, edukatif, ekologis, dan ekonomi secara berkelanjutan bagi generasi mendatang.

Mengingat kedua tinggalan kapal karam tersebut telah berusia lebih dari 50 tahun, memiliki nilai penting bagi sejarah maritim, ilmu pengetahuan, pendidikan, serta

berpotensi memperkuat identitas budaya maritim Indonesia, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Nikoi *Shipwreck* dan Penyusuk *Shipwreck* memenuhi kriteria awal untuk dipertimbangkan sebagai objek yang layak dipertimbangkan dalam proses penetapan sebagai Cagar Budaya sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya. Penetapan status hukum tersebut menjadi langkah yang sangat penting untuk memberikan kepastian perlindungan terhadap kedua situs, sehingga berbagai ancaman seperti *salvage*, pengambilan material, maupun aktivitas pemanfaatan yang tidak terkendali dapat dikelola melalui mekanisme pelestarian yang memiliki dasar hukum yang jelas. Dengan demikian, proses identifikasi arkeologis yang dilakukan dalam penelitian ini diharapkan tidak berhenti pada pengungkapan identitas kapal semata, tetapi juga menjadi landasan bagi pelindungan, pengelolaan, dan pemanfaatan warisan budaya bawah air secara berkelanjutan.

Ucapan Terima kasih

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Kebudayaan melalui Program Dana Indonesiana tahun 2025. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Pelestarian Kebudayaan Kepulauan Riau yang telah memberikan akses untuk melakukan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bintan Black Coral yang telah mendukung pelaksanaan penelitian di lapangan dengan memberikan fasilitas dan informasi selama survei di lapangan berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Adhityatama, S., & Sulistyarto, P. H. (2018). Bukti Langsung Interaksi Perdagangan Di Kepulauan Riau; Studi Pada Situs Arkeologi Bawah Air Di Pulau Natuna Dan Pulau Bintan. *Jurnal Segara*, *14*(3). Https://Doi.Org/10.15578/Segara.V14i3.7348

Ardiwidjaja, R. (2016). Pelestarian Warisan Budaya Bahari: Daya Tarik Kapal Tradisional Sebagai Kapal Wisata. *Kalpataru*, *25*(1 Se-Articles), 65–74.

Bowens, A. (2011). *Underwater Archaeology: The Nas Guide To Principles And Practice* (A. Bowens, Ed.; Second). John Wiley & Sons.

Brundy, M. (1987). *The National Shipbuilding Research Program. Gainsharing-Employee Involvement In A Shipyard/Assembly Yard* (Pp. 1–23). U.S. Department Of Transportation Maritime Administration And U.S. Navy In Cooperation With Bethlehem Steel Corporation Marine Construction Division. Chrome-Extension://Efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/Https://Apps.Dtic.Mil/Sti/Tr/Pdf/Ada453496.Pdf

Dillenia, I., & Arief Troa, R. (2016). Identifikasi Situs Kapal Karam Bersejarah "Karang Panjang" Di Perairan Pulau Laut Natuna. *Jurnal Kelautan Nasional*, *11*(1), 11.

Https://Doi.Org/10.15578/Jkn.V11i1.6063

Fakhriah, S., & Afriansyah, A. (2022). Yurisdiksi Indonesia Sebagai Negara Pantai Dalam Proteksi Kapal Karam Sebagai Warisan Budaya Bawah Laut. *Refleksi Hukum: Jurnal Ilmu Hukum*, *7*(1), 123–142. Https://Doi.Org/10.24246/Jrh.2022.V7.I1.P123-142

Goulielmos, A. M. (2025). The History Of The Main Business Patterns Of 30 Greek-Owned Shipping Companies: What Explanations Can Be Given By Management? *Modern Economy*, *16*(01), 1–21. Https://Doi.Org/10.4236/Me.2025.161001

Goulielmos, A. M., Giziakis, C., & Sambracos, E. (2021). Can We Trace And Estimate The Technical Progress In Shipping Industry By Using The Cobb-Douglas Production Function? *Modern Economy*, *12*(10), 1563–1592. Https://Doi.Org/10.4236/Me.2021.1210079

Gropman, A. L. (1996). Maritime Construction. In *Mobilizing U.S. Industry In World War Ii: Myth And Reality* (Mcnair Papers, Vol. 50, P. 123). Institute For National Strategic Studies, National Defense University.

Henderson, J. (2019). Oceans Without History? Marine Cultural Heritage And The Sustainable Development Agenda. In *Sustainability* (Vol. 11, Issue 18, P. 5080). Https://Doi.Org/10.3390/Su11185080

Irawan, S. (2017). Kondisi Hidro-Oseanografi Perairan Pulau Bintan (Studi Kasus Perairan Teluk Sasah). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal Of Marine Science And Technology*, *10*(1), 41. Https://Doi.Org/10.21107/Jk.V10i1.2145

Komoot, A. (2014). A theoretical perspective on inclusion of Indigenous practices into formal underwater cultural heritage laws : A case study of the USAT Liberty , Indonesia. *Bulletin of the Australasian Institute for Maritime Archaeology*, *38*, 73–81.

Kurnia, S., Funck, C., & Retnaningtiyas, W. (2024). Understanding the Diving Tourism Industry in Tulamben Using the Scuba Diving Tourism System Framework. *Okinawan Journal of Island Studies*, *5*(March 2024), 17–41. https://doi.org/10.24564/0002020196

Kustoro Partanda, L., Wibisono C, S., Harkantiningsih, N., Stefanus, Efendi, I., & Kharisma, R. (2015). *Di Balik Peradaban Keramik Natuna* (1st Ed.). Direktorat Pelestarian Cagar Budaya Dan Permuseuman, Direktorat Jenderal Kebudayaan, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.

Lukman, A. (2020). Community-based management of the USAT Liberty, Bali, Indonesia: Pathways to sustainable cultural heritage tourism. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, *10*(3), 217–231. https://doi.org/10.1108/JCHMSD-05-2019-0053

Lukman, A., & Dhony, M. D. K. (2026). Bridging Community Empowerment and Heritage Preservation: A Case Study of the USAT Liberty Wreck in Indonesia. *Conservation and Management of Archaeological Sites*, *27*(5–6), 389–409. https://doi.org/10.1080/13505033.2026.2636472

Mantle, P. J. (2015). Economic Considerations. In *High-Speed Marine Craft* (Pp. 228–276). Cambridge University Press. Https://Doi.Org/10.1017/Cbo9781316106716.008

Miksic, J. N. (2013). *Singapore & The Silk Road Of The Sea, 1300-1800*. Nus Press, National University Of Singapore. Https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=O5q2nqaacaaj

Mochtar, A. S. (2016). In-Situ Preservation Sebagai Strategi Pengelolaan Peninggalan Arkeologi Bawah Air Indonesia. *Kalpataru*, *25*(1), 53–64. Https://Doi.Org/10.24832/Kpt.V25i1.83

Mosier, D. L. (1983). Chapter Of Livermore History Brick Making In The Livermore Valley. In *Livermore Heritage Build*. Chrome-Extension://Efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/Https://Www.Lhg.Org/Documents/Chapters/Brick%20making%20in%20livermore%20valley.Pdf?Utm_Source=Chatgpt.Com

Novianti, I., Maryuni, Y., & Wibowo, T. U. S. H. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Android Pada Materi Temuan Kapal Tenggelam Di Perairan Indonesia Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Maritim Siswa Sman1 Cileungsi. *Puteri Hijau : Jurnal Pendidikan Sejarah*, *8*(1), 38. Https://Doi.Org/10.24114/Ph.V8i1.43733

Partanda Koestoro, L., Stefanus, Kusno, A., & Kharisma, R. (2015). *Arkeologi Bawah Air Perairan Tanjung Renggungi, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau* (1st Ed., Vol. 1). Direktorat Pelestarian Cagar Budaya Dan Permuseuman, Direktorat Jenderal Kebudayaan, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.

Paxton, A. B., Mcgonigle, C., Damour, M., Holly, G., Caporaso, A., Campbell, P. B., Meyer-Kaiser, K. S., Hamdan, L. J., Mires, C. H., & Taylor, J. C. (2024). Shipwreck Ecology: Understanding The Function And Processes From Microbes To Megafauna. *Bioscience*, *74*(1), 12–24. Https://Doi.Org/10.1093/Biosci/Biad084

Pearson, N. (2019). Protecting and Preserving Underwater Cultural Heritage in Southeast Asia. In S. Hufnagel & D. Chappell (Ed.), *The Palgrave Handbook on Art Crime* (hal. 685–730). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/978-1-137-54405-6_31

Putra, H. (2025). Indonesia Towards Ratification of the 2001 Convention on Underwater Cultural Heritage Protection: Challenges and Opportunities. *Journal of Maritime Archaeology*. https://doi.org/10.1007/s11457-025-09444-8

Purnawibowo, S., Michael Ng, J. C., Ramadhan, A. S., Hendrawan, M. F., Restiyadi, A., Sandy, D. K., Khoiru Dhony, M. D., Pharayogi, V. N., Prasetyo, W., & Adhityatama, S. (2023). Senggiling Shipwreck: Underwater Archaeological Remains On The North Coast Of Bintan Island | Kapal Karam Senggiling: Tinggalan Arkeologi Bawah Air Di Pesisir Utara Pulau Bintan. *Spafa Journal*, *7*, 153–180. Https://Doi.Org/10.26721/Spafa.0r233k8728

Rahman, A., Sari, N. M. W., Sugiarto, M., Abidin, Z., Ladjin, N., Amane, A. P. O., Alaslan, A., Nugroho, A. P., & Haryanto, E. (2022). *Metode Penelitian Ilmu Sosial* (1st Ed.). Penerbit Widina Bhakti Persada.

Rapping, L. (1965). Learning And World War Ii Production Functions. *The Review Of Economics And Statistics*, *47*(1), 81. Https://Doi.Org/10.2307/1924126

Ridwan, N. N. H. (2019). Vulnerability of shipwreck sites in Indonesian waters. *Current Science*, *117*(10), 1623–1628. https://www.jstor.org/stable/27138522

Sarmada, I. F., Jaya, Y. V., Putra, R. D., & Suhana, M. P. (2018). Pemodelan Pola Arus Di Kawasan Pesisir Pantai Kawal Kabupaten Bintan. *Pemodelan Pola Arus Di Kawasan Pesisir Pantai Kawal Kabupaten Bintan*, *7*(1), 1–10.

Sawyer, L. A., & W. H. Mitchell. (1985). *Liberty Ships: The History Of The Emergency Type Cargo Ships Constructed In The United States During The Second World War*. Lloyd's Of London Press Ltd.

Scott-Ireton, D. A., & And Mckinnon, J. F. (2015). As The Sand Settles: Education And Archaeological Tourism On Underwater Cultural Heritage. *Public Archaeology*, *14*(3), 157–171. Https://Doi.Org/10.1080/14655187.2016.1191925

Simon, T., Joyeux, J.-C., & Pinheiro, H. T. (2013). Fish assemblages on shipwrecks and natural rocky reefs strongly differ in trophic structure. *Marine Environmental Research*, *90*, 55–65. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2013.05.012

Stott, P. W. (2018). Shipbuilding Innovation: Enabling Technologies And Economic Imperatives. *Journal Of Ship Production And Design*, *34*(02), 144–154. Https://Doi.Org/10.5957/Jspd.160040

Trakadas, A., Firth, A., Gregory, D., Elkin, D., Guerin, U., Henderson, J., Kimura, J., Scott-Ireton, D., Shashoua, Y., Underwood, C., & Viduka, A. (2019). The Ocean Decade Heritage Network: Integrating Cultural Heritage Within the UN Decade of Ocean Science 2021–2030. *Journal of Maritime Archaeology*, *14*(2), 153–165. https://doi.org/10.1007/s11457-019-09241-0

Wiyanto, D. B., Harahab, N., Rudianto, & Sartimbul, A. (2020). Cultural Heritage Conservation of "the United State Army Transport (USAT) Liberty" Shipwreck Site As a Sustainable Scuba Diving Ecotourism. *International Journal of Conservation Science*, *11*(4), 931–944.

Zazzaro, C., Mochtar, A., Cahyandaru, N., & Visconti, C. (2024). Preliminary Report On The Lagoi Shipwreck, Bintan Island, Indonesia. *Larcheologo Subacqueo*, 1–12.

ARSIP DIGITAL

The Straits Times. 1960. "No Reef Shown on Chart Skipper Petrone." *The Straits Times*, January 6, 1960. NewspaperSG, National Library Board Singapore. Accessed May 31, 2026. https://eresources.nlb.gov.sg/newspapers/digitised/article/straitstimes19600106-1.2.7.

The Singapore Free Press. 1960. "'Thank You,' Say Survivors." *The Singapore Free Press*, January 6, 1960. NewspaperSG, National Library Board Singapore. Accessed May 31, 2026. https://eresources.nlb.gov.sg/newspapers/digitised/article/freepress19600106-1.2.41.

The Straits Times. 1960. "Shipwreck Sailors Safe but Tired." *The Straits Times*, January 4, 1960. NewspaperSG, National Library Board Singapore. Accessed May 31, 2026. https://eresources.nlb.gov.sg/newspapers/digitised/article/straitstimes19600104-1.2.73

The Straits Times. 1960. "Wrecked Ship: Last Survivors Arrive." *The Straits Times*, January 5, 1960. NewspaperSG, National Library Board Singapore. Accessed May 31, 2026. https://eresources.nlb.gov.sg/newspapers/digitised/article/straitstimes19600105-1.2.150.

The Singapore Free Press. 1960. "No Attempt at Salvage." *The Singapore Free Press*, January 22, 1960. NewspaperSG, National Library Board Singapore. Accessed May 31, 2026. https://eresources.nlb.gov.sg/newspapers/digitised/article/freepress19600122-1.2.76

Basis Data Online

Colton, T. (n.d.). *Delta Shipbuilding*. *Shipbuilding History*. https://shipbuildinghistory.com/shipyards/emergencylarge/delta.htm

Shipbuilding History. (n.d.). *Merchant ship design codes*.

https://shipbuildinghistory.com/merchantships/2designcodes.htm

Roberts, S. S. (n.d.). *Maritime Commission building programs during World War II: Key to column headings and abbrev

Wrecksite.eu. (n.d.). SS Valley Forge [1959]. https://wrecksite.eu/

U.S. Department of Transportation, Maritime Administration. (n.d.). *Horace H. Harvey: Vessel status card* [Dokumen arsip digital]. MARAD Vessel History Database. https://vesselhistory.marad.dot.gov/ShipHistory/Detail/2239