



Analisis Dampak Embargo Militer Tahun 1999 terhadap Upaya Kemandirian Pertahanan Maritim TNI AL

Mochamad Bambang Nurseto¹, Wisnu Santoso², Nuki Widi Asmoro³

^{1,2,3}Sekolah Staf dan Komando Angkatan Laut, Indonesia

E-mail: setowira64@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-09-10 Revised: 2025-10-15 Published: 2025-11-06 Keywords: <i>Military Embargo; Defense Self-Reliance; Defense Industry; Maritime Technology.</i>	The 1999 United States military embargo marked a pivotal moment in Indonesia's defence history, particularly for the Indonesian Navy (TNI AL). This event highlighted the significant risks associated with Indonesia's reliance on imported vital defence components, including submarine engines, radar systems, and missile technology. During the embargo period, TNI AL experienced a significant decline in combat readiness due to disruptions in the supply of spare parts and technical support from foreign sources. This study aims to analyse the strategic impact of the 1999 military embargo on the operational readiness of the TNI AL and its implications for Indonesia's maritime defence self-reliance. The research employs a qualitative approach using literature review and descriptive case study methods based on relevant academic publications and official documents. The findings reveal that the embargo created a serious strategic vulnerability to national defense sovereignty. Although modernization efforts such as the development of the Nagapasa Class submarines, KCR-60 missile craft, and R-Han 122 mm rockets have shown progress, Indonesia's defense technology independence remains limited due to suboptimal technology transfer. To overcome these challenges, a comprehensive national strategy is required, including diversification of defense procurement sources, strengthening domestic defense industries, enhancing research and human resource development, and preparing for potential future embargoes through reverse engineering capabilities and the establishment of strategic logistics reserves. The 1999 embargo serves as a crucial lesson for Indonesia to build a resilient, adaptive, and sustainable maritime defense self-reliance.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-09-10 Direvisi: 2025-10-16 Dipublikasi: 2025-11-06 Kata kunci: <i>Embargo Militer; Kemandirian Pertahanan; Industri Pertahanan; Teknologi Maritim.</i>	Embargo militer Amerika Serikat tahun 1999 menjadi momentum penting dalam sejarah pertahanan Indonesia, khususnya bagi TNI Angkatan Laut (TNI AL). Peristiwa tersebut memperlihatkan betapa besar risiko ketergantungan Indonesia terhadap impor komponen vital alutsista seperti mesin kapal atas air, kapal selam, radar, dan sistem rudal. Selama masa embargo, TNI AL menghadapi penurunan kesiapan tempur akibat terhambatnya pasokan suku cadang dan dukungan teknis dari luar negeri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak strategis embargo militer 1999 terhadap kesiapan tempur TNI AL serta implikasinya terhadap upaya kemandirian pertahanan maritim Indonesia. Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan studi literatur dan studi kasus deskriptif berdasarkan sumber akademik dan dokumen resmi yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa embargo tersebut menimbulkan kerentanan strategis yang nyata terhadap kedaulatan pertahanan nasional. Meskipun berbagai upaya modernisasi seperti pembangunan kapal selam Nagapasa Class, KCR-60, dan pengembangan roket R-Han 122 mm telah dilakukan, kemandirian teknologi pertahanan Indonesia masih terbatas karena transfer teknologi yang belum optimal. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan strategi nasional yang mencakup keanekaragaman sumber pengadaan, penguatan industri pertahanan dalam negeri, peningkatan riset dan pengembangan SDM pertahanan, serta kesiapan menghadapi potensi embargo baru melalui penguasaan teknologi rekayasa balik dan pembangunan cadangan logistik strategis. Embargo 1999 menjadi pelajaran berharga bagi Indonesia untuk memperkuat kemandirian pertahanan maritim yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan.
I. PENDAHULUAN Indonesia sebagai negara kepulauan dengan wilayah laut yang luas memiliki ketergantungan tinggi terhadap kekuatan maritim dalam menjaga kedaulatan dan keamanan nasional (Ali, Yudo	and Sianturi, 2021). Embargo militer Amerika Serikat terhadap Indonesia pada tahun 1999 merupakan salah satu momen paling krusial dalam sejarah pertahanan nasional. Embargo tersebut diberlakukan akibat dinamika politik

dan keamanan pasca jajak pendapat di Timor Timur (Kusumawardhana et al., 2024). Dampaknya terasa signifikan terhadap kesiapan tempur TNI, terutama TNI AL yang saat itu sangat bergantung pada pasokan komponen dan sistem senjata buatan Amerika Serikat serta sekutunya. Ketergantungan terhadap impor alutsista, seperti mesin kapal selam, radar, dan sistem rudal, menimbulkan kerentanan strategis ketika rantai pasok terganggu. Selama masa embargo, TNI AL mengalami kesulitan besar dalam pemeliharaan dan perbaikan KRI karena ketiadaan suku cadang dan dukungan teknis (Sumarno, 2025). Kondisi ini memperlihatkan bahwa ketergantungan terhadap produk asing dapat menjadi ancaman terhadap kesiapan tempur dan kedaulatan pertahanan nasional. Pada era modern ini meskipun Indonesia telah menjalankan program modernisasi alutsista seperti pembangunan kapal selam Nagapasa Class, PKR Sigma, KCR-60, serta pengembangan roket R-Han 122 mm, ketergantungan pada impor komponen vital masih belum sepenuhnya teratasi.

Situasi embargo militer 1999 menjadi pelajaran penting bagi Indonesia bahwa ketergantungan pada negara pemasok senjata dapat menjadi ancaman laten terhadap kedaulatan pertahanan. Secara geopolitik yang terus berubah, potensi embargo baru atau pembatasan ekspor komponen pertahanan dapat kembali muncul, terutama di tengah rivalitas kekuatan besar dunia. Membangun kemandirian industri pertahanan maritim menjadi kebutuhan mendesak agar TNI AL tidak lagi mengalami stagnasi operasional ketika menghadapi tekanan politik internasional. Untuk menghadapi tantangan tersebut, diperlukan analisis strategis yang komprehensif mengenai dampak embargo militer AS tahun 1999 terhadap kesiapan dan kebijakan pertahanan Indonesia (Hikmawati, 2023). Analisis ini menjadi dasar untuk merumuskan langkah-langkah strategis yang mencakup Penguatan industri pertahanan dalam negeri melalui transfer teknologi dan kerja sama riset, serta Pengembangan sumber daya manusia pertahanan yang berorientasi pada penguasaan teknologi. Langkah-langkah ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap negara asing dan membangun kemandirian teknologi pertahanan nasional yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi akademik dan praktis dalam dua aspek utama. Pertama, secara akademik, penelitian ini memperkaya kajian strategi pertahanan Indonesia

dengan mengkaji keterkaitan antara embargo militer dan kemandirian pertahanan maritim. Kedua, secara praktis, hasil kajian ini dapat menjadi rujukan bagi perumusan kebijakan pertahanan nasional, khususnya dalam memperkuat basis industri pertahanan dalam negeri, memperluas kerja sama strategis non-blok, serta meningkatkan kesiapan TNI AL menghadapi dinamika keamanan global di masa depan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus deskriptif dari artikel jurnal nasional maupun internasional yang dipublikasikan pada basis data akademik yang relevan dengan tema penelitian. Seleksi sumber dilakukan dengan memperhatikan kriteria relevansi, keterkinian, serta kredibilitas penerbit metode ini dilakukan oleh (Darmalaksana, W., Radea, 2021). Analisis dilakukan secara tematik, dengan mengelompokkan temuan ke dalam lima dimensi utama yaitu Dampak embargo terhadap kesiapan tempur TNI AL, Risiko strategis ketergantungan impor alutsista, Strategi nasional dalam menghadapi embargo, Upaya modernisasi dan penguatan industri pertahanan dan Peran riset dan pengembangan SDM pertahanan. Tujuan pendekatan ini adalah untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang dampak dan pelajaran strategis dari embargo tersebut dalam konteks kebijakan pertahanan Indonesia.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Embargo militer AS tahun 1999 menyebabkan Dampak terhadap Kesiapan Tempur TNI AL yaitu penurunan signifikan dalam kesiapan tempur TNI AL. Banyak kapal perang (KRI) tidak dapat beroperasi karena kekurangan suku cadang, terutama yang berasal dari Amerika Serikat dan negara-negara Barat sekutunya. Sistem senjata, radar, serta perangkat komunikasi modern menjadi tidak berfungsi optimal, sehingga patroli laut dan operasi keamanan maritim mengalami keterbatasan. Akibat ketergantungan Indonesia terhadap produk luar negeri pada masa embargo menimbulkan risiko besar terhadap kedaulatan pertahanan. Rantai pasok komponen vital seperti mesin kapal atas air, kapal selam dan sistem rudal terhenti, hal ini memperlihatkan betapa rapuhnya sistem pertahanan nasional jika tidak didukung oleh industri dalam negeri yang mandiri (Erlangga,

2022). Kemudian pasca pencabutan embargo, pemerintah mulai mendorong program diversifikasi sumber pengadaan dan pengembangan industri pertahanan nasional, melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan. Program kerja sama strategis dengan Korea Selatan, Turki, dan negara non-blok juga menjadi salah satu langkah mitigasi agar ketergantungan pada satu negara dapat dikurangi.

Modernisasi Alutsista dan Pembangunan Kapabilitas Nasional menjadi langkah untuk mengatasi embargo tersebut, seperti program modernisasi pengembangan kapal selam Nagapasa Class, PKR Sigma, KCR-60, dan roket R-Han 122 mm merupakan langkah maju menuju kemandirian teknologi di bidang pertahanan dan Keangkatan lautan. Sebagai program modernisasi tersebut, sebagian besar proyek tersebut masih melibatkan transfer teknologi parsial, sehingga kemandirian penuh belum tercapai hingga sekarang. Maka perlu Peran Riset dan SDM Pertahanan yaitu Kolaborasi antara TNI AL, universitas universitas di Indonesia, dan BUMN industri pertahanan (seperti PT PAL, PT Dahana, dan PT Pindad) mulai meningkat pasca-embargo. Kapasitas riset dan inovasi dalam bidang teknologi pertahanan laut masih terbatas akibat kurangnya investasi jangka panjang dan lemahnya sinergi kelembagaan riset pertahanan.

B. Pembahasan

1. Dampak Embargo 1999 terhadap Kesiapan Tempur TNI AL

Embargo militer Amerika Serikat terhadap Indonesia pada tahun 1999 berdampak langsung terhadap penurunan kesiapan tempur TNI AL. Selama periode embargo, banyak kapal perang dan kapal selam Indonesia yang tidak dapat beroperasi karena kekurangan suku cadang dan sistem persenjataan yang bergantung pada produk buatan Amerika Serikat. Sistem radar, komunikasi, dan persenjataan tidak dapat dipelihara dengan baik karena tidak adanya dukungan teknis dari pabrikan luar negeri. Akibatnya, sejumlah kapal perang harus kanibalisasi suku cadang dari kapal lain agar tetap beroperasi. Hal ini menurunkan efisiensi operasional, kemampuan patroli laut, serta daya tangkal Indonesia di kawasan. Dampak embargo ini juga menimbulkan

kesenjangan dalam transfer pengetahuan teknis karena keterbatasan akses terhadap pelatihan dan pembaruan sistem. Embargo militer 1999 menjadi contoh nyata bahwa ketergantungan terhadap negara pemasok senjata dapat secara drastis mengganggu efektivitas pertahanan nasional (Kusumawardhana et al., 2024).

2. Kerentanan Strategis akibat Ketergantungan Impor

Ketergantungan terhadap impor komponen vital alutsista bukan sekadar permasalahan teknis dalam pengadaan atau pemeliharaan peralatan militer, melainkan merupakan ancaman strategis jangka panjang terhadap kedaulatan pertahanan nasional. Ketika sistem pertahanan suatu negara sangat bergantung pada produk luar negeri, maka ruang gerak politik dan militer negara tersebut menjadi terbatas oleh kepentingan negara pemasok (Baiquni et al., 2023). Tekanan politik dan diplomatik dapat muncul dalam bentuk kebijakan embargo, pembatasan ekspor, atau penundaan pengiriman suku cadang yang secara langsung dapat melemahkan kemampuan tempur TNI AL. Negara pemasok memiliki potensi untuk menggunakan kontrol atas rantai pasok pertahanan sebagai instrumen politik untuk memengaruhi kebijakan luar negeri Indonesia. Ketergantungan terhadap impor juga berimplikasi pada keterlambatan operasional di lapangan. Dalam situasi krisis atau konflik, ketiadaan komponen cadangan yang harus dipesan dari luar negeri dapat menyebabkan keterlambatan perbaikan dan pemeliharaan alutsista strategis seperti kapal perang, radar, atau sistem rudal. Proses impor yang bergantung pada izin ekspor dan kondisi politik negara asal berpotensi menunda kesiapan tempur, yang pada akhirnya menurunkan efektivitas dan daya tangkal TNI terhadap ancaman eksternal. Keterlambatan operasional seperti ini dapat berdampak langsung terhadap kemampuan patroli, pengawasan wilayah perbatasan, serta perlindungan di wilayah maritim.

Ketergantungan terhadap impor menimbulkan hambatan serius dalam penguasaan teknologi pertahanan. Ketika suatu negara terus mengandalkan

pembelian produk jadi dari luar, kemampuan teknologinya stagnan karena tidak terjadi proses alih pengetahuan (transfer of knowledge) maupun pengembangan teknologi lokal. Akibatnya, industri pertahanan dalam negeri tidak berkembang, dan kemampuan untuk memproduksi serta memperbaiki sistem senjata secara mandiri tetap terbatas. Dalam jangka panjang, kondisi ini menciptakan ketergantungan struktural yang sulit diputus, di mana Indonesia hanya menjadi pengguna teknologi, bukan pencipta atau pengembangnya.

3. Strategi Nasional untuk Mengurangi Ketergantungan

Strategi nasional dalam menghadapi ketergantungan terhadap impor alutsista memang harus dirancang secara komprehensif dan simultan, dengan menggabungkan pendekatan jangka pendek dan jangka panjang agar menghasilkan efek strategis yang berkelanjutan. Dua pendekatan yang paling krusial dalam hal ini adalah diversifikasi sumber pengadaan dan penguatan industri pertahanan dalam negeri. Kedua strategi tersebut saling melengkapi (Siregar and Achnaf, 2022).

a) Keanekaragaman (Diversifikasi) sumber pengadaan merupakan langkah adaptif untuk mengurangi risiko monopoli pasokan dari satu negara pemasok tertentu. Pengalaman embargo militer AS tahun 1999 telah membuktikan bahwa bergantung pada satu blok negara merupakan kesalahan strategis yang fatal. Indonesia perlu memperluas jaringan kerja sama pertahanan dengan berbagai negara seperti Korea Selatan, Turki, Prancis, Rusia, dan bahkan Tiongkok, yang memiliki kemampuan industri pertahanan maju namun tidak terikat pada satu aliansi politik tertentu (Seftiana, Yulivan and Navalino, 2023). Melalui diversifikasi ini, Indonesia dapat memperoleh akses teknologi alternatif, harga yang lebih kompetitif, serta ruang diplomasi yang lebih fleksibel. Dapat juga memperkuat resiliensi logistik pertahanan, karena jika salah satu sumber terganggu akibat ketegangan geopolitik atau embargo, Indonesia masih dapat memperoleh suku cadang dan teknologi dari mitra lain. Namun,

penting untuk diingat bahwa diversifikasi bukan berarti ketergantungan berganda, melainkan strategi manajemen risiko yang menyeimbangkan kepentingan politik, ekonomi, dan pertahanan nasional.

b) Penguatan industri pertahanan dalam negeri merupakan solusi strategis jangka panjang untuk mencapai kemandirian sejati. Melalui sinergi antara BUMN industri pertahanan (BUMN) seperti PT PAL, PT Pindad, PT Dahana dan (BUMS) seperti PT Daya Radar/Galangan-galangan Nasional dengan lembaga riset nasional dan universitas, Indonesia dapat membangun ekosistem inovasi yang terintegrasi dari riset dasar hingga produksi akhir (Rianto, 2015). PT PAL memiliki potensi besar dalam industri galangan kapal dan sistem senjatanya, sementara PT Dahana unggul dalam pengembangan bahan peledak, dan PT Pindad berpengalaman dalam pembuatan senjata serta kendaraan tempur. Sinergi dengan lembaga riset dan universitas akan memperkuat kemampuan transfer teknologi, rekayasa desain, dan pengembangan sumber daya manusia (SDM) di bidang pertahanan. Keterlibatan universitas seperti UNHAN, STTAL, ITS, ITB, IPB dan UPN Veteran dapat mempercepat proses inovasi melalui penelitian material, sistem propulsi kapal, teknologi bawah air dan teknologi radar buatan lokal. Industri pertahanan tidak hanya menjadi konsumen lisensi asing, tetapi bertransformasi menjadi pusat inovasi dan produksi mandiri.

4. Program Modernisasi dan Tantangan Kemandirian

Program modernisasi alutsista seperti kapal selam Nagapasa Class hasil kerja sama dengan Korea Selatan dan KCR-60 buatan PT PAL Indonesia memang menandai kemajuan penting dalam pembangunan kekuatan maritim. Kedua program tersebut menunjukkan bahwa Indonesia telah bergerak menuju peningkatan kapasitas industri pertahanannya melalui mekanisme joint production dan transfer teknologi (Siregar and Achnaf, 2022). Pembangunan Nagapasa Class tidak hanya

berperan sebagai pengguna, tetapi juga sebagai mitra produksi yang ikut dalam proses perakitan dan pemeliharaan kapal selam di galangan dalam negeri. Begitu pula dengan KCR-60, yang telah menggunakan sebagian besar komponen lokal dan memperlihatkan peningkatan kemampuan teknis BUMN pertahanan nasional. Meskipun program modernisasi pertahanan seperti kapal selam Nagapasa Class dan KCR-60 menunjukkan kemajuan penting, Indonesia belum sepenuhnya mandiri dalam hal teknologi. Sebagian besar proyek masih bergantung pada lisensi dan komponen asing, seperti mesin, radar, sensor, dan sistem kendali senjata terpadu (Combat Management System/CMS). Artinya, Indonesia baru sampai pada tahap perakitan dan perawatan dasar, belum menguasai sepenuhnya desain dan rekayasa teknologi inti. Jika terjadi embargo atau perubahan kebijakan luar negeri, proses produksi dan pemeliharaan alutsista bisa terganggu (Ar-Rasyid and Wiswayana, 2023).

Untuk mencapai kemandirian sejati, industri nasional harus mampu memproduksi sendiri komponen utama seperti mesin kapal, radar, dan sistem senjata terpadu. Pemerintah perlu menjalankan program lokalisasi teknologi dengan meningkatkan Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) secara bertahap. Setiap kerja sama luar negeri juga harus mewajibkan transfer teknologi yang jelas dan terukur, agar menghasilkan kemampuan industri dan sumber daya manusia (SDM), bukan hanya produk jadi (Susdarwono, 2021). Peningkatan kapasitas SDM pertahanan sangat penting. Diperlukan lebih banyak tenaga ahli di bidang kemiliteran seperti teknik, permesinan, elektronika, dan sistem informasi. Pelatihan dan pendidikan lanjutan, baik di dalam maupun luar negeri, perlu difokuskan untuk melahirkan insinyur/teknokrat dan peneliti pertahanan yang mandiri dan inovatif.

5. Peran Riset dan SDM Pertahanan

Kemandirian pertahanan nasional tidak akan pernah terwujud tanpa adanya riset yang berkelanjutan dan sumber daya manusia (SDM) yang unggul. Dalam konteks pertahanan maritim, hal ini berarti

bahwa TNI AL tidak cukup hanya mengandalkan pembelian atau lisensi teknologi dari luar negeri, melainkan harus menjadi bagian aktif dalam pengembangan dan inovasi teknologi pertahanan. TNI AL perlu memperkuat kolaborasi strategis dengan universitas dan lembaga riset nasional, seperti Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), yang memiliki kapasitas ilmiah dan fasilitas penelitian memadai untuk mendukung penguasaan teknologi maritim. Salah satu bidang riset yang sangat penting untuk dikembangkan adalah teknologi bawah laut dan sistem sonar. Sistem ini berperan vital dalam mendeteksi ancaman, navigasi kapal selam, serta menjaga keamanan jalur komunikasi laut (SLOC). Penguasaan teknologi sonar akan mengurangi ketergantungan pada perangkat asing dan meningkatkan kemampuan deteksi dini (early warning system) di wilayah perairan strategis Indonesia.

Kemudian pengembangan material kapal anti-korosi dan komposit juga menjadi kebutuhan mendesak, mengingat kondisi geografis Indonesia yang bercirikan perairan tropis dengan kadar garam tinggi yang mempercepat proses korosi pada lambung kapal. Melalui riset material, Indonesia dapat menghasilkan kapal dengan usia pakai lebih lama, bobot lebih ringan, dan biaya pemeliharaan lebih efisien. Riset di bidang sistem navigasi dan komunikasi maritim mandiri sangat penting dalam menjaga kedaulatan informasi dan keamanan data pertahanan. Ketergantungan terhadap sistem navigasi berbasis satelit asing seperti GPS menimbulkan potensi risiko keamanan, terutama dalam situasi konflik atau embargo. Dengan mengembangkan sistem navigasi nasional berbasis satelit dalam negeri dan komunikasi maritim terenkripsi, TNI AL dapat memastikan kontinuitas operasi militer tanpa bergantung pada infrastruktur negara lain. Langkah strategis berikutnya adalah membentuk pusat inovasi militer-maritim (Maritime Defence Innovation Center) yang berfungsi mengintegrasikan riset, desain, dan produksi dalam satu ekosistem pertahanan nasional (Haryadi, Sulistyadi and Asmoro, 2023). Pusat inovasi ini dapat menjadi wadah kolaborasi antara TNI AL, BRIN, universitas teknik seperti STTAL, ITS dan

ITB, serta BUMN industri pertahanan seperti PT PAL dan PT LEN Industri. Melalui integrasi ini, ide dan hasil riset tidak berhenti pada tahap konseptual, tetapi dapat langsung diterapkan dalam bentuk prototipe sistem senjata, kapal perang, atau teknologi sensor maritim yang sesuai dengan kebutuhan operasional TNI AL. Dengan memperkuat ekosistem riset dan inovasi maritim yang berkelanjutan, Indonesia akan mampu melahirkan kemandirian teknologi pertahanan yang sejati. Dalam jangka panjang, strategi ini bukan hanya meningkatkan kemampuan tempur TNI AL, tetapi juga mendorong tumbuhnya industri pertahanan nasional berbasis ilmu pengetahuan (*knowledge-based defence industry*) yang berdaya saing global (Djansena et al., 2023). Kemandirian pertahanan tidak sekadar berarti bebas dari ketergantungan impor, tetapi juga menciptakan kemandirian intelektual dan teknologi, yang menjadi fondasi utama bagi terwujudnya Indonesia sebagai kekuatan maritim yang mandiri dan berdaulat.

6. Strategi Mitigasi jika Terjadi Embargo Baru

Potensi terjadinya embargo militer atau pembatasan ekspor teknologi pertahanan tetap menjadi ancaman nyata bagi Indonesia. Rivalitas antara kekuatan besar seperti Amerika Serikat, Tiongkok, dan Rusia menciptakan kondisi ketidakpastian yang dapat berdampak langsung pada stabilitas pasokan alutsista dan komponen vital pertahanan (Ekwandono, 2022). Indonesia perlu menyiapkan strategi mitigasi yang komprehensif dan berlapis agar TNI AL tetap mampu menjaga kesiapan tempur tanpa terpengaruh oleh tekanan eksternal. Strategi ini harus melibatkan langkah-langkah antisipatif di bidang logistik, teknologi, diplomasi pertahanan regional, dan integrasi sistem alutsista nasional.

a) pembuatan cadangan logistik strategis seperti pasokan komponen, amunisi, dan bahan bakar pertahanan dapat terputus. Dengan memiliki gudang logistik strategis yang berisi suku cadang penting dan material pendukung operasi laut, TNI AL akan memiliki daya tahan (*resilience*) lebih tinggi untuk mempertahankan operasional kapal perang dan kapal selam dalam jangka

waktu panjang. Pembangunan cadangan ini juga harus diimbangi dengan sistem manajemen logistik yang efisien dan modern agar rotasi dan pemeliharaan peralatan dapat dilakukan secara berkelanjutan (Wihiyawari and Nugraha, 2023).

- b) Penguasaan teknologi rekayasa balik (*reverse engineering*) yaitu kemampuan untuk menganalisis dan memproduksi kembali komponen atau sistem yang sebelumnya diimpor dari luar negeri. Dengan kemampuan ini, dapat mengurangi ketergantungan terhadap pabrikan asing dan mempercepat proses penggantian suku cadang ketika embargo diberlakukan. Penguasaan *reverse engineering* juga memungkinkan para insinyur/engineer pertahanan nasional untuk melakukan modifikasi dan inovasi teknologi sesuai kebutuhan operasional TNI AL, tanpa harus menunggu izin atau pasokan dari negara pemasok. Penguatan riset pertahanan kemaritiman di bidang teknik mesin, elektronika, dan sistem propulsi menjadi kunci utama keberhasilan langkah ini (Nugraha, Sulistyadi and Suseto, 2023).
- c) Peningkatan kerja sama regional pertahanan di lingkungan ASEAN juga menjadi faktor penting dalam strategi mitigasi. Melalui forum seperti *ASEAN Defence Ministers' Meeting* (ADMM) dan ADMM-Plus, dapat memperkuat jaringan kerja sama dengan negara-negara Asia Tenggara untuk berbagi sumber daya pertahanan, melakukan latihan gabungan, serta mengembangkan standar interoperabilitas antar-militer. Kerja sama ini dapat menjadi tameng diplomatik sekaligus platform pertukaran teknologi, yang memungkinkan Indonesia memperoleh dukungan teknis dan logistik dari mitra regional jika embargo internasional kembali terjadi (Sudirman, Djuyandi and Pratama, 2023).
- d) Membangun sistem interoperabilitas antar-alutsista agar TNI AL lebih adaptif terhadap perubahan komponen atau sistem senjata. Interoperabilitas berarti setiap platform alutsista, meskipun berasal dari negara produsen yang berbeda, dapat beroperasi secara terpadu dalam satu jaringan komando

dan kendali (command and control system) (Dolonseda, 2023). Melalui sistem ini TNI AL tidak akan terhambat oleh perbedaan standar teknologi atau merek peralatan, sehingga tetap bisa mempertahankan efektivitas operasional meskipun pasokan dari satu negara tertentu terhenti.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Embargo militer Amerika Serikat pada tahun 1999 menjadi pelajaran penting bagi Indonesia khususnya TNI AL tentang pentingnya kemandirian pertahanan maritim. Peristiwa ini menunjukkan betapa rapuhnya sistem pertahanan nasional ketika terlalu bergantung pada pasokan luar negeri, terutama untuk komponen penting alutsista. Ketergantungan tersebut tidak hanya menyebabkan masalah teknis seperti keterlambatan operasional dan perawatan kapal perang, tetapi juga menimbulkan kerentanan strategis terhadap tekanan politik dari negara lain. Dari hasil analisis, ada lima hal utama yang dapat disimpulkan. Pertama, kesiapan tempur TNI AL menurun drastis selama masa embargo karena kekurangan suku cadang dan bantuan teknis. Kedua, ketergantungan impor menjadi ancaman bagi kedaulatan nasional, baik dari sisi teknologi maupun politik luar negeri. Ketiga, diversifikasi sumber pengadaan dan penguatan industri pertahanan dalam negeri merupakan langkah penting untuk mengurangi ketergantungan tersebut. Keempat, program modernisasi seperti kapal selam Nagapasa Class dan KCR-60 menunjukkan kemajuan, meskipun transfer teknologi masih terbatas. Kelima, pengembangan riset dan SDM pertahanan sangat penting untuk mencapai kemandirian, karena tanpa penguasaan teknologi, modernisasi hanya akan menciptakan ketergantungan baru.

Indonesia perlu menyiapkan strategi jangka panjang untuk menghadapi kemungkinan embargo di masa depan. Langkah-langkah tersebut mencakup pembangunan cadangan logistik strategis, penguasaan teknologi rekayasa balik (*reverse engineering*), kerja sama pertahanan regional melalui ASEAN, dan penerapan interoperabilitas antar-alutsista. Sehingga Indonesia dapat memperkuat ketahanan strategis nasional, dengan TNI AL tetap mampu menjaga

kedaulatan dan keamanan maritim tanpa bergantung pada negara lain.

B. Saran

Berdasarkan hasil kajian, berikut tiga saran utama untuk memperkuat kemandirian pertahanan maritim yaitu:

1. Perkuat kolaborasi nasional yaitu pemerintah perlu meningkatkan kerja sama antara BUMN industri pertahanan, lembaga riset, dan universitas universitas di Indonesia agar tercipta ekosistem inovasi yang mandiri serta berfokus pada penguasaan teknologi utama pertahanan khususnya di kemaritiman.
2. Pastikan transfer teknologi dan pengembangan SDM dengan setiap kerja sama luar negeri di bidang pertahanan harus disertai dengan transfer teknologi yang nyata serta diimbangi dengan pengembangan sumber daya manusia melalui pendidikan dan pelatihan di bidang teknologi pertahanan.
3. Menyusun *roadmap* kemandirian teknologi yaitu kementerian pertahanan perlu menetapkan roadmap lokalisasi teknologi pertahanan dengan target kemandirian minimal 70% pada komponen strategis bidang pertahanan maritim dalam dua dekade ke depan guna mengurangi ketergantungan pada impor.

DAFTAR RUJUKAN

- Ali, I.M., Yudo, L. and Sianturi, D. (2021) 'Sea Defence Strategy in Facing Maritime Security Threat in Indonesia's Sea', Jurnal Prodi Strategi Pertahanan Laut, 6(2), pp. 169–188.
- Ar-Rasyid, T.P. and Wiswayana (2023) 'Upaya Kerja Sama Pertahanan Indonesia-Amerika Serikat Dalam Mencapai Target Minimum Essential Force', Jurnal Hubungan Luar Negeri [Preprint]. Available at: <https://jurnal.kemlu.go.id/jurnal-hublu/article/view/9>.
- Baiquni, M.I. et al. (2023) 'Legal Aspect on Indonesia Military-Industrial Complex to Strengthening Defence Industry Research and Clusterization in Building Independent Defence Industry in Indonesia', Indonesian Journal of Advocacy and Legal Services, 4(2). Available at: <https://journal.unnes.ac.id/journals/ijals/article/view/29844>.

- Darmalaksana, W., Radea, y. A.H.B. (2021) 'Dampak Publikasi Artikel Ilmiah Mahasiswa: Studi Kasus Fakultas Ushuluddin UIN Sunan Gunung Djati Bandung', Pre-Print Kelas Menulis, pp. 5–24.
- Djansena, A. et al. (2023) 'Strengthening Indonesia's Defense Industry through Strategic Insights from Japan's Defense Systems', *Jurnal Ilmiah Global Education*, 6(3). Available at: <https://ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/jige/article/view/4194>.
- Dolonseda, N.A. (2023) 'The Strategic Role of the Defense Industry in Answering the Needs of KRI Capability C4ISR to Achieve Maritime Security in Indonesian National Jurisdictions', *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Eksekutif* [Preprint]. Available at: <https://jurnal.stiepas.ac.id/index.php/jebe/article/view/251>.
- Ekwandono, D.P. (2022) 'Pembangunan Industri Pertahanan di Indonesia', *Jurnal Academia Praja* [Preprint]. Available at: <https://ejournal.fisip.unjani.ac.id/index.php/jurnal-academia-praja/article/view/951>.
- Erlangga, S.Y. (2022) 'Kebijakan Pertahanan Indonesia Dalam Merespon Dinamika Lingkungan Strategis di Asia Tenggara', 2(December), pp. 999–1028. doi:10.36859/dgsj.v2i2.4582.
- Haryadi, A., Sulistyadi, E. and Asmoro, N. (2023) 'Strategies for Increasing the Competitiveness of the National Defense Industry in the Digital Age', *Formosa Journal of Applied Sciences* [Preprint]. Available at: <https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjas/article/view/13304>.
- Hikmawati, A. (2023) 'Dependensi Positif Antara Indonesia-Amerika Serikat Dalam Penguatan Ketahanan Militer Pasca Embargo Militer Tahun 2005', *Jurnal Ketahanan Nasional*, 29(1), p. 90. doi:10.22146/jkn.82671.
- Kusumawardhana, I. et al. (2024) 'Kebijakan Luar Negeri Indonesia di Bawah Pemerintahan Joko Widodo: Asean, Poros Maritim Dunia, dan Krisis Myanmar'.
- Nugraha, R.A., Sulistyadi, E. and Suseto, B. (2023) 'Empowering Indonesia's Defense: The Evolution of Smart Military Society in the Total People's War System', *Jurnal Pertahanan dan Militer* [Preprint]. Available at: <https://pmr.hangtuah.ac.id/index.php/jurnal/article/view/70>.
- Rianto, M.S. (2015) 'Peningkatan Peran Pt Daya Radar Utama Dalam Pembangunan Kri Jenis Angkut Tank Guna Mendukung Terwujudnya Kemandirian Industri Pertahanan', pp. 37–65.
- Seftiana, L., Yulivan, I. and Navalino, D.A. (2023) 'Pendekatan Hibrida dalam Menghadapi Dilema Globalisasi dan Autarki di Sektor Pertahanan Indonesia', *Defendonesia*, 9(1). Available at: <https://ejournal.lembagakeris.net/index.php/Defendonesia/article/view/176>.
- Siregar, H. and Achraf, M. (2022) 'Strategi Pertahanan Laut Indonesia Melalui Modernisasi Alutsista TNI AL', *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen dan Akuntansi Raharja* [Preprint]. Available at: <https://www.jiemar.org/index.php/jiemar/article/view/415>.
- Sudirman, A., Djuyandi, Y. and Pratama, F.S.G. (2023) 'Understanding the Dynamics of Defense Industry Cooperation within the Framework of the Indonesia Australia Defense Security Dialogue', *Jurnal Pertahanan Indonesia* [Preprint]. Available at: <https://www.jpi.ubb.ac.id/index.php/JPI/article/view/82>.
- Susdarwono, E.T. (2021) 'Increasing Return: Supply Chain Economic in the Development of Indonesia' Defense Industry Independence', *Entita: Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial dan Ilmu Ekonomi* [Preprint]. Available at: <https://ejournal.iainmadura.ac.id/index.php/entita/article/view/3863>.
- Wihyawari, S.A. and Nugraha, R.A. (2023) 'Strategy to Build Defense Industry Competitiveness in Welcoming Golden Indonesia 2045', *International Journal of Business and Applied Economics* [Preprint]. Available at:

<https://journal.formosapublisher.org/index.php/ijba/article/view/5601>.

Nasional, R. B. P. H. Laporan Akhir Tim Pengkajian Hukum Tentang Pengembangan Dan Pemanfaatan Industri Strategis Untuk Pertahanan.

Widoyoko, D., & Pontoh, C. H. (2003). Bisnis militer mencari legitimasi (pp. 1-90). Indonesia Corruption Watch (ICW): National Democratic Institute (NDI).