

Biaya dan Resiko Modernisasi Alutsista dan Ketahanan Nasional Indonesia di Tengah Dinamika Geopolitik Indo-Pasifik

Ismaya Kenza Chalizta¹, Rachmat Setiawibawa², Bayu Asih Yulianto³,
Lukman Yudho Prakoso⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pertahanan Indonesia

E-mail: ismaya.chalizta@kn.idu.ac.id¹

Article History:

Received: 29 Oktober 2025

Revised: 19 November 2025

Accepted: 07 Desember 2025

Keywords: modernisasi alutsista, MEF, strategi pertahanan, risiko strategis, industri pertahanan, biaya pertahanan.

Abstract: Modernisasi alat utama sistem senjata (alutsista) merupakan bagian krusial dari strategi pertahanan Indonesia dalam merespons dinamika ancaman kawasan dan global. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan risiko strategis dari kebijakan modernisasi alutsista Indonesia dalam kerangka program Minimum Essential Force (MEF). Menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, studi ini mengkaji berbagai sumber literatur, laporan institusi strategis, dan artikel ilmiah untuk mengevaluasi efektivitas kebijakan pertahanan nasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun modernisasi telah meningkatkan kapabilitas tempur, proses ini menghadapi tantangan besar berupa keterbatasan anggaran, ketergantungan teknologi asing, lemahnya koordinasi antarlembaga, serta belum berkembangnya industri pertahanan dalam negeri. Biaya pengadaan yang tinggi menimbulkan tekanan fiskal jangka panjang, sedangkan risiko strategis mencakup ketidaksesuaian doktrin, keterbatasan sumber daya manusia, dan kerentanan operasional. Penelitian ini merekomendasikan perlunya reformasi tata kelola pengadaan alutsista, penguatan ekosistem industri pertahanan nasional, diversifikasi mitra strategis, serta pembentukan masterplan pertahanan jangka panjang yang berkelanjutan. Upaya tersebut penting untuk menjamin efektivitas pertahanan Indonesia sekaligus memperkuat kemandirian dan ketahanan nasional.

PENDAHULUAN

Program *Minimum Essential Force* (MEF) telah menjadi strategi utama untuk modernisasi pertahanan Indonesia, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan militer dan mengatasi ancaman keamanan yang kompleks (Yuliana & Djuyandi, 2021). Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pertahanan menetapkan program *Minimum Essential Force* (MEF) sebagai kerangka pembaruan kekuatan militer nasional yang bertahap dan terukur. Program ini bertujuan untuk membangun postur pertahanan yang memadai guna menghadapi spektrum ancaman yang semakin

kompleks, baik dari aspek tradisional seperti invasi militer maupun dari aspek non-tradisional seperti terorisme, kejahatan lintas batas, dan perang siber. Program MEF sekaligus merepresentasikan upaya negara dalam mengejar ketertinggalan teknologi pertahanan dan memperkuat posisi strategis Indonesia di tengah dinamika kawasan Yuliana & Djuyandi (2021) menyoroti tantangan dalam pemenuhan kebutuhan MEF, termasuk masalah anggaran dan kualitas sumber daya manusia. Terlepas dari itu, karena adanya keterlambatan pelaksanaan dan keterbatasan anggaran, pemerintah mempertimbangkan untuk mengganti MEF dengan masterplan pengadaan alutsista jangka panjang selama 25 tahun (Purnomo *et al.*, 2023). Meskipun MEF merupakan kerangka strategis modernisasi pertahanan, tantangan implementasi seperti keterbatasan anggaran dan sumber daya mendorong pergeseran menuju masterplan jangka panjang yang lebih realistis dan berkelanjutan.

Kondisi geopolitik kawasan Indo-Pasifik mengalami eskalasi tensi yang cukup tajam dalam beberapa tahun terakhir. Meningkatnya persaingan antara AS dan Cina, khususnya di Laut Cina Selatan, telah menyebabkan meningkatnya kehadiran militer dan sengketa teritorial (Armawi & Wijatmoko, 2022; Nugraha, 2021). Adapun sebagian besar negara kawasan mendorong peningkatan anggaran militer dan modernisasi sistem pertahanan mereka untuk mempertahankan kedaulatan dan stabilitas nasional. Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar dengan wilayah yurisdiksi laut yang luas, juga terdorong untuk meningkatkan kapabilitas pertahanannya. Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar, memperkuat kemampuan pertahanannya melalui pengadaan persenjataan strategis, seperti jet tempur Dassault Rafale dari Perancis (Basundoro, 2023). Pemerintah secara konsisten memperkuat postur TNI melalui pengadaan alutsista strategis seperti jet tempur Rafale dan F-15EX, kapal selam, radar jarak jauh, kendaraan tempur taktis, serta sistem pertahanan siber terintegrasi.

Modernisasi alutsista Indonesia sangat penting untuk memperkuat keamanan nasional dan kemampuan penangkalan (Yuliana & Djuyandi, 2021). Terlepas dari itu, proses ini menghadapi tantangan yang signifikan, termasuk keterbatasan anggaran, masalah transparansi pengadaan, dan kebutuhan untuk mencapai target Kekuatan Pokok Minimum (*Minimum Essential Force*/MEF) (Yuliana & Djuyandi, 2021). Pengembangan industri pertahanan dalam negeri yang kuat sangat penting untuk mengurangi ketergantungan pada luar negeri dan meningkatkan kemandirian teknologi (Fride & Achnaf, 2024; Rohmad & Susilo, 2022). Industri ini tidak hanya berkontribusi pada keamanan nasional tetapi juga merangsang pertumbuhan ekonomi melalui penciptaan lapangan kerja dan inovasi teknologi (Fride & Achnaf, 2024). Terlepas dari upaya pemerintah, termasuk insentif fiskal dan pembentukan Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP), implementasi kebijakan pengadaan alutsista dalam kerangka MEF masih berada di bawah target (Andalus & Djuyandi, 2023). Adapun untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, diperlukan komitmen yang kuat, perencanaan yang sistematis, dan peningkatan sinergi di antara kementerian dan lembaga (Yuliana & Djuyandi, 2021). Meskipun modernisasi alutsista dan pengembangan industri pertahanan dinilai krusial bagi kemandirian dan pertumbuhan nasional, lemahnya implementasi dan koordinasi lintas sektor menunjukkan perlunya reformasi kebijakan yang lebih terintegrasi dan berorientasi jangka panjang.

Penelitian ini mengeksplorasi kemandirian industri pertahanan dan modernisasi militer di Indonesia. Studi menyoroti pentingnya merevitalisasi industri pertahanan untuk mencapai kemandirian dan keunggulan strategis (Rohmad & Susilo, 2022). Belanja pertahanan dipandang sebagai investasi jangka panjang, yang membutuhkan perencanaan sistematis dan implementasi yang konsisten untuk mengadopsi dan berinovasi dalam teknologi militer mutakhir (Rohmad & Susilo, 2022). Konsep ketahanan nasional dipengaruhi oleh pertahanan dan keamanan, dengan

teori keamanan komprehensif yang menekankan pada integrasi semua kekuatan nasional untuk mencapai tujuan nasional (Mardhani *et al.*, 2020). Adapun untuk mengatasi kemajuan teknologi, Ekosistem Pemeliharaan Alutsista Nasional diusulkan, dengan fokus pada pencapaian kemandirian nasional dalam pertahanan, penguasaan teknologi untuk pemeliharaan peralatan, dan penerapan proses pemeliharaan yang efektif (Dalimunthe *et al.*, 2023). Strategi-strategi ini bertujuan untuk mendukung modernisasi militer, menciptakan efek penangkalan dan efek pengganda, memastikan pasokan amunisi, mensubstitusi impor, dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Rohmad & Susilo, 2022). Revitalisasi industri pertahanan dan ekosistem pemeliharaan alutsista menjadi prasyarat untuk memastikan efek penangkalan yang berkelanjutan, sehingga modernisasi militer Indonesia dapat berjalan efektif sekaligus memperkuat ketahanan nasional secara menyeluruh.

Penelitian terbaru menyoroti sifat multifaset dari strategi pertahanan dan ketahanan nasional di Indonesia. Strategi pertahanan melibatkan elemen militer dan non-militer, yang membutuhkan koordinasi di seluruh lembaga pemerintah untuk mengatasi berbagai ancaman (Huda *et al.*, 2024). Pengadaan peralatan militer, seperti kapal selam, sangat penting untuk mempertahankan kekuatan esensial minimum Indonesia, meskipun tantangan seperti keterlibatan perantara dapat memengaruhi kualitas akuisisi (Darmawan *et al.*, 2020). Faktor ekonomi dan politik secara signifikan memengaruhi perumusan strategi pertahanan, dengan kelangsungan hidup nasional bergantung pada mengatasi kelemahan dan membangun kemampuan pertahanan (Mardhani *et al.*, 2020). Konsep ketahanan nasional telah berevolusi sebagai respons terhadap perubahan lingkungan strategis dan meningkatnya spektrum ancaman. Lemhannas RI memiliki peran strategis sebagai pusat unggulan ketahanan nasional yang bertujuan untuk mendukung kedaulatan, kemandirian, dan karakter bangsa Indonesia sejalan dengan rencana pembangunan jangka panjang (Putra S *et al.*, 2024). Kompleksitas strategi pertahanan Indonesia menuntut sinergi lintas sektor dan reformasi tata kelola akuisisi, sehingga penguatan ketahanan nasional dapat terwujud secara terintegrasi dan adaptif terhadap dinamika ancaman masa kini.

Tantangan yang dihadapi oleh negara-negara berkembang seperti Indonesia dalam memodernisasi kekuatan militer mereka sambil mempertahankan stabilitas fiskal. Indonesia berupaya mencapai target *Minimum Essential Force* (MEF) melalui peningkatan kemampuan pertahanan dan modernisasi sistem persenjataan (Yuliana & Djuyandi, 2021). Terlepas dari itu, upaya ini menghadapi beberapa kendala, termasuk keterbatasan anggaran, kurangnya transparansi dalam pengadaan, keterbatasan sumber daya manusia, dan industri pertahanan dalam negeri yang belum berkembang (Yuliana & Djuyandi, 2021). Strategi pertahanan negara menekankan pentingnya pendekatan militer dan non-militer, yang membutuhkan koordinasi antara berbagai lembaga pemerintah dan sumber daya nasional (Huda *et al.*, 2024). Adapun untuk mengatasi tantangan keamanan yang kompleks, termasuk ancaman non-tradisional, Indonesia memperluas fokusnya pada pertahanan siber, kekuatan ekonomi, dan pendidikan publik tentang pertahanan negara (Mahmudah & Albin Jaya, 2024). Selain itu, militer menerapkan strategi manajemen keuangan yang akuntabel untuk memanfaatkan anggaran pertahanan secara efektif guna mengantisipasi potensi ancaman militer (Hananto, 2021). Keseimbangan antara modernisasi militer dan stabilitas fiskal menuntut reformasi pengelolaan anggaran serta sinergi lintas sektor, agar strategi pertahanan Indonesia mampu menjawab tantangan kompleks secara efektif dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan risiko strategis yang muncul dari kebijakan modernisasi alutsista Indonesia. Fokus utama terletak pada evaluasi terhadap beban fiskal, ketahanan teknologi, dan efektivitas strategi modernisasi dalam mendukung tujuan pertahanan nasional jangka panjang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan

studi dokumen dan analisis tematik guna mengidentifikasi pola dan implikasi kebijakan yang sedang berjalan. Harapan dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi akademis dan praktis bagi pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan pertahanan yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan di tengah tekanan global dan keterbatasan sumber daya nasional.

LANDASAN TEORI

Kerangka teoretis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *cost-risk strategic assessment*. Pendekatan ini berfungsi untuk mengevaluasi kebijakan pertahanan dengan menggabungkan dua dimensi utama, yaitu efisiensi biaya dan identifikasi risiko strategis. Penilaian kebijakan pertahanan tidak dapat hanya mengandalkan perhitungan kemampuan tempur atau kuantitas alutsista. Penilaian juga harus mempertimbangkan keberlanjutan fiskal, tingkat otonomi teknologi, potensi tekanan politik dari negara pemasok, serta implikasi geopolitik terhadap posisi strategis Indonesia di kawasan Indo-Pasifik. Pendekatan ini membantu peneliti untuk menyusun analisis kebijakan secara menyeluruh dan kontekstual, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar perumusan rekomendasi yang realistis dan berorientasi masa depan.

1. Teori Modernisasi Pertahanan

Modernisasi pertahanan merupakan proses pembaruan sistem, struktur, dan kapabilitas militer untuk menyesuaikan diri dengan dinamika ancaman serta kemajuan teknologi global. Menurut Mardhani *et al.*, (2020), modernisasi pertahanan tidak hanya berkaitan dengan pengadaan peralatan baru, tetapi juga mencakup reformasi organisasi, pembaruan doktrin, serta peningkatan kualitas sumber daya manusia yang mampu menjawab tantangan keamanan multidimensi. Modernisasi bertujuan membangun kekuatan militer yang efektif dan adaptif dalam menghadapi ancaman konvensional maupun non-konvensional. Berdasarkan konteks Indonesia, kebijakan modernisasi diwujudkan melalui program *Minimum Essential Force* (MEF) yang dirancang untuk mencapai kekuatan pokok minimum secara bertahap (Yuliana & Djuyandi, 2021). Program ini berperan sebagai strategi pembangunan kekuatan pertahanan nasional dengan fokus pada keseimbangan antara kemampuan tempur, efisiensi fiskal, dan pembangunan industri pertahanan dalam negeri. Teori modernisasi pertahanan menegaskan bahwa keberhasilan kebijakan pertahanan tidak hanya ditentukan oleh jumlah atau kecanggihan alutsista, tetapi juga oleh sejauh mana modernisasi tersebut mampu mendukung kemandirian teknologi, efektivitas kelembagaan, dan stabilitas fiskal negara.

2. Teori Strategi Pertahanan Nasional

Teori strategi pertahanan menjelaskan cara suatu negara mengelola seluruh sumber daya nasional untuk menjaga kedaulatan dan integritas wilayah dari ancaman luar maupun dalam negeri. Menurut Huda *et al.*, (2024), strategi pertahanan Indonesia berlandaskan pada prinsip pertahanan semesta (*total defense*), yakni keterpaduan antara kekuatan militer dan non-militer untuk mencapai keamanan nasional yang menyeluruh. Berdasarkan teori keamanan komprehensif (Comprehensive Security Theory), sistem pertahanan nasional yang efektif harus melibatkan dimensi militer, ekonomi, sosial, dan politik secara terintegrasi (Mardhani *et al.*, 2020). Berangkat dari penjelasan sebelumnya, modernisasi alutsista merupakan bagian dari implementasi strategi pertahanan nasional yang bertujuan membangun efek penangkalan (*deterrence effect*) sekaligus menjaga keseimbangan kekuatan di kawasan Indo-Pasifik. Berdasarkan konteks kebijakan, teori strategi pertahanan nasional berfungsi untuk menuntun arah pengambilan keputusan dalam modernisasi alutsista agar tidak hanya berorientasi pada peningkatan daya tempur jangka pendek, melainkan juga memperkuat kapasitas kelembagaan, industri, dan teknologi pertahanan dalam negeri secara berkelanjutan.

3. Teori Ketahanan Nasional

Ketahanan nasional merupakan kondisi dinamis bangsa yang menunjukkan kemampuan untuk menghadapi dan mengatasi berbagai ancaman, tantangan, hambatan, dan gangguan baik dari dalam maupun luar negeri (Putra S *et al.*, 2024). Berdasarkan teori ini, pertahanan negara menjadi salah satu unsur utama yang menentukan keberlangsungan eksistensi negara. Konsep ketahanan nasional dalam perspektif pertahanan menekankan bahwa kekuatan militer harus diimbangi dengan stabilitas sosial, ekonomi, dan politik agar terwujud kemandirian bangsa. Oleh karena itu, modernisasi pertahanan dipahami bukan hanya sebagai upaya peningkatan kekuatan militer, tetapi juga sebagai instrumen pembangunan nasional yang memperkuat daya tahan bangsa terhadap krisis. Adapun dalam konteks penelitian ini, teori ketahanan nasional digunakan untuk menilai kontribusi kebijakan modernisasi alutsista terhadap peningkatan daya saing strategis, kemandirian industri pertahanan, dan stabilitas nasional jangka panjang.

4. Pendekatan Cost–Risk Strategic Assessment

Pendekatan *cost-risk strategic assessment* digunakan sebagai kerangka analisis untuk mengevaluasi efektivitas kebijakan pertahanan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi biaya dan risiko strategis. Pendekatan ini berpijak pada teori manajemen strategis yang menekankan pentingnya alokasi sumber daya secara optimal guna mencapai tujuan pertahanan negara (Yudha *et al.*, 2024). Adapun dalam konteks modernisasi alutsista, biaya strategis (*strategic cost*) meliputi seluruh pengeluaran terkait pengadaan, pelatihan, pemeliharaan, dan pengembangan infrastruktur pendukung, sedangkan risiko strategis (*strategic risk*) mencakup ketergantungan pada negara pemasok, ketidaksesuaian teknologi, ancaman siber, serta potensi tekanan geopolitik. Pendekatan ini menilai sejauh mana kebijakan modernisasi mampu mencapai tiga tujuan strategis utama: (1) efisiensi fiskal, (2) kemandirian teknologi, dan (3) ketahanan institusional. Oleh karena itu, analisis *cost–risk* membantu memastikan bahwa setiap keputusan pengadaan alutsista memiliki dasar pertimbangan yang rasional, berkelanjutan, dan sejalan dengan kepentingan strategis nasional.

5. Kerangka Konseptual Penelitian

Berdasarkan teori-teori di atas, hubungan konseptual dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Modernisasi Alutsista merupakan implementasi dari Strategi Pertahanan Nasional yang berorientasi pada peningkatan kekuatan dan daya gentar militer.
- b. Keberhasilan modernisasi bergantung pada dua faktor utama: Efisiensi Biaya dan Kemandirian Teknologi, yang keduanya berpengaruh langsung terhadap Ketahanan Nasional.
- c. Seluruh proses modernisasi dievaluasi melalui pendekatan Cost-Risk Strategic Assessment, yang menilai keseimbangan antara manfaat strategis dan risiko fiskal maupun politik jangka panjang.

Kerangka ini menempatkan modernisasi alutsista sebagai instrumen strategis dalam mewujudkan sistem pertahanan yang tangguh, mandiri, dan berkelanjutan, sekaligus sebagai indikator keberhasilan strategi pertahanan nasional Indonesia di era kompetisi geopolitik Indo-Pasifik.

METODE PENELITIAN

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif-analitis dengan artikel ilmiah sebagai sumber datanya. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan

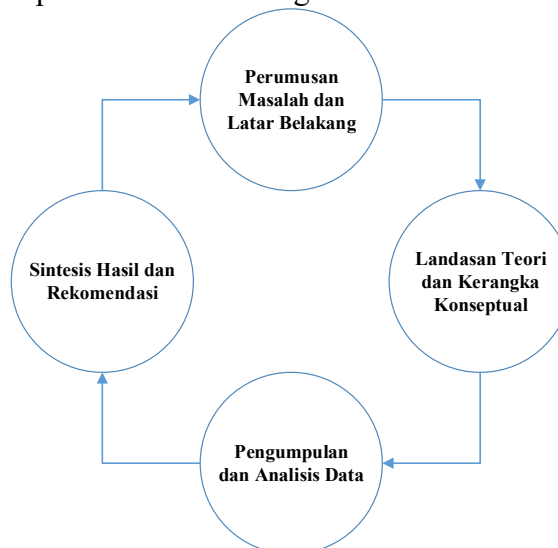
pemahaman yang mendalam terhadap fenomena modernisasi alutsista Indonesia dalam kerangka kebijakan pertahanan nasional. Penelitian kualitatif menekankan pada pemaknaan kontekstual dan interpretatif terhadap dinamika kebijakan, strategi, serta implikasi geopolitik yang melatarbelakangi proses modernisasi pertahanan. Metode deskriptif-analitis digunakan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai karakteristik biaya, risiko, serta strategi pertahanan yang muncul dalam implementasi program *Minimum Essential Force* (MEF). Tujuannya adalah untuk menghasilkan analisis mendalam terkait efektivitas dan keberlanjutan kebijakan modernisasi alutsista nasional.

2. Alur Penelitian

Adapun secara keseluruhan, alur penelitian ini terdiri dari empat tahap utama yang saling berkaitan, yaitu:

- Perumusan masalah dan latar belakang - mengidentifikasi isu strategis modernisasi alutsista dan kebijakan MEF.
- Landasan teori dan kerangka konseptual - membangun dasar teoretis berdasarkan teori modernisasi pertahanan, strategi pertahanan nasional, ketahanan nasional, dan *cost-risk strategic assessment*.
- Pengumpulan dan analisis data - melaksanakan studi pustaka dan analisis dokumen dengan pendekatan tematik.
- Sintesis hasil dan rekomendasi - menarik kesimpulan strategis dan menyusun rekomendasi kebijakan untuk memperkuat kemandirian pertahanan nasional.

Tahapan ini divisualisasikan pada Gambar 1. Diagram Alur Penelitian.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Modernisasi Alutsista Indonesia

Program *Minimum Essential Force* (MEF) pemerintah Indonesia bertujuan untuk secara bertahap mencapai kekuatan militer yang ideal untuk memenuhi kebutuhan pertahanan minimum melalui tiga tahap utama yang dimulai sejak tahun 2010 (Yuliana & Djuyandi, 2021). Tahap ketiga MEF (2020-2024) berfokus pada penguatan kemampuan pertahanan dan modernisasi alat utama sistem persenjataan (Andalus & Djuyandi, 2023). Akan tetapi, tantangan dalam mengimplementasikan MEF meliputi keterbatasan anggaran, transparansi pengadaan, keterbatasan

sumber daya manusia, dan industri pertahanan yang belum berkembang (Yuliana & Djuyandi, 2021). Alutsista TNI Angkatan Laut yang kurang memadai berdampak pada daya tawar Indonesia dalam geopolitik ASEAN (Saputra, 2024). Pencapaian target MEF membutuhkan komitmen yang kuat, perencanaan yang sistematis, dan peningkatan sinergi antar kementerian dan lembaga (Yuliana & Djuyandi, 2021). Keterlambatan pencapaian MEF mencerminkan urgensi perbaikan tata kelola pertahanan nasional, sehingga integrasi sumber daya dan komitmen lintas sektor menjadi kunci keberhasilan modernisasi militer Indonesia secara menyeluruh.

Pengadaan 42 jet tempur Dassault Rafale dari Prancis baru-baru ini oleh Indonesia menandai langkah signifikan dalam memodernisasi kemampuan militernya, terutama dalam menanggapi ancaman keamanan regional (Basundoro, 2023). Akuisisi ini bertujuan untuk menggantikan pesawat yang sudah usang dan meningkatkan efek penangkalan Angkatan Udara Indonesia, sejalan dengan pendekatan lindung nilai strategis negara tersebut di Indo-Pasifik (Cahyana *et al.*, 2023). Pemilihan Rafale dipengaruhi oleh hubungan pertahanan yang telah berlangsung lama dengan Prancis dan kebijakan luar negeri Indonesia yang bebas dan aktif, yang mengupayakan diversifikasi dalam pengadaan pertahanan (Cahyana *et al.*, 2023). Selain itu, strategi pengadaan menekankan pada transfer teknologi dan konten lokal untuk memperkuat industri pertahanan Indonesia (Cahyana *et al.*, 2023). Akan tetapi, masih ada tantangan dalam mencapai *Minimum Essential Force* (MEF) karena keterbatasan anggaran dan kebutuhan untuk meningkatkan sumber daya manusia dan kemandirian industri pertahanan (Yuliana & Djuyandi, 2021). Secara keseluruhan, upaya-upaya ini mencerminkan komitmen Indonesia untuk meningkatkan kemampuan pertahanan nasionalnya. Akuisisi jet tempur Rafale mencerminkan langkah strategis dalam diversifikasi dan penguatan pertahanan, namun efektivitasnya bergantung pada keberhasilan integrasi teknologi dan peningkatan kapasitas industri serta sumber daya manusia nasional.

Indonesia memodernisasi kemampuan pertahanannya di berbagai ranah untuk mengatasi ancaman global yang terus berkembang. Pengembangan drone militer untuk operasi lintas cakrawala dan platform multi-peran merupakan prioritas strategis (Lesmana *et al.*, 2021). Kendaraan udara tak berawak (*unmanned aerial vehicles* - UAV) ini telah terbukti efektif dalam berbagai konflik dan diintegrasikan ke dalam operasi militer Indonesia (Utama & Anwar, 2021). Untuk memperkuat keamanan maritim, Indonesia berfokus pada peningkatan komando angkatan laut, mengendalikan jalur komunikasi maritim, dan menerapkan strategi perang total yang melibatkan berbagai lembaga. Indonesia juga beradaptasi dengan tantangan Revolusi 4.0 dengan mengintegrasikan teknologi canggih dan sistem informasi ke dalam kerangka kerja pertahanannya, melampaui peran pendukung tradisional mereka (Wiswayana & Nugrahani, 2022). Upaya-upaya ini bertujuan untuk menciptakan kekuatan multi-ranah yang mampu beroperasi di seluruh ranah darat, laut, udara, siber, dan ruang angkasa untuk melindungi wilayah kepulauan Indonesia yang sangat luas.

Upaya modernisasi diarahkan untuk menghadapi spektrum ancaman yang semakin kompleks dan tidak terduga. Postur militer Indonesia dituntut untuk tidak lagi mengandalkan kekuatan konvensional semata, melainkan harus mampu beradaptasi dengan karakteristik perang asimetris, perang siber, serta konflik dengan elemen teknologi tinggi. *Artificial Intelligence* (AI) memberikan tantangan yang signifikan, sehingga memerlukan pengembangan kebijakan, peningkatan kemampuan intelijen, pertumbuhan industri pertahanan dalam negeri, dan pembangunan kekuatan yang terintegrasi di antara komponen utama, cadangan, dan pendukung (Rahmatika, 2022). Integrasi teknologi dan sistem informasi sangat penting untuk beradaptasi dengan realitas Revolusi 4.0 dan memetakan potensi ancaman (Wiswayana & Nugrahani, 2022).

Selain itu, kebijakan pertahanan di seluruh dunia sedang mengalami transformasi karena kemajuan teknologi, pergeseran geopolitik, dan ancaman asimetris, yang membutuhkan adaptasi dan inovasi berkelanjutan dalam strategi pertahanan untuk menjaga keamanan dan stabilitas dalam lanskap global yang semakin kompleks (Sarjito, 2024). Adaptasi pertahanan Indonesia terhadap lanskap ancaman modern memerlukan integrasi teknologi canggih dan reformasi strategis berkelanjutan agar mampu menjaga stabilitas nasional di tengah dinamika global yang semakin kompleks dan tidak terprediksi.

Modernisasi alutsista Indonesia sangat penting bagi keamanan nasional dan melibatkan pengintegrasian sistem komando, kendali, komunikasi, komputer, intelijen, pengawasan, dan pengintaian (C4ISR). Adapun untuk mencapai hal ini, Indonesia perlu berfokus pada pengembangan industri pertahanan dalam negeri dan membentuk kemitraan strategis dengan negara lain untuk transfer teknologi (Subhan *et al.*, 2024). Pemerintah memainkan peran penting dalam memperkuat industri pertahanan nasional, khususnya untuk peralatan Angkatan Laut (Subhan *et al.*, 2024). Tantangan yang dihadapi antara lain anggaran yang terbatas, ketergantungan pada impor, dan kebutuhan akan produk dalam negeri yang lebih kompetitif. Strategi untuk mengatasi masalah ini termasuk mengadopsi model produksi khusus, berinvestasi dalam transfer teknologi pertahanan, dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan jaminan pengadaan. Meningkatkan keberlanjutan rantai pasokan perusahaan pertahanan seperti PT Pindad juga penting, yang membutuhkan integrasi pemangku kepentingan dan perluasan pasar.

Kebijakan modernisasi alutsista mencerminkan langkah strategis pemerintah dalam memperkuat daya gentar militer sekaligus menjawab tuntutan geopolitik kawasan. Strategi ini memberikan peluang untuk meningkatkan profesionalisme prajurit, membangun postur militer yang adaptif, serta memperkuat kedudukan Indonesia dalam konstelasi keamanan regional. Proses ini juga sekaligus menciptakan tantangan baru yang akan dibahas lebih lanjut dalam analisis biaya dan risiko pada bagian berikutnya.

2. Analisis Biaya Modernisasi

Indonesia secara aktif memodernisasi alutsista untuk memperkuat kemampuan pertahanan nasional dan merespons dinamika keamanan regional (Yudha *et al.*, 2024; Yuliana & Djuyandi, 2021). Pemerintah bertujuan untuk mencapai target *Minimum Essential Force* (MEF) melalui pengadaan alutsista, tetapi menghadapi tantangan seperti keterbatasan anggaran, kurangnya transparansi, dan keterbatasan sumber daya manusia (Yuliana & Djuyandi, 2021). Anggaran pertahanan Indonesia, sebesar 0,8% dari PDB, masih tertinggal dari negara-negara tetangga, yang berdampak pada kesiapan operasional (Yudha *et al.*, 2024). Adapun untuk mengatasi masalah ini, Indonesia berfokus pada pengembangan industri pertahanan dalam negeri, yang bertujuan untuk kemandirian dan pertumbuhan ekonomi (Rohmad & Susilo, 2022; Subhan *et al.*, 2024). Upaya ini membutuhkan investasi pemerintah yang signifikan dalam penelitian dan pengembangan, serta peningkatan koordinasi antara kementerian dan lembaga terkait (Rohmad & Susilo, 2022; Yudha *et al.*, 2024). Pengembangan industri pertahanan nasional sangat penting untuk memperkuat kemampuan Angkatan Laut Indonesia dan mengamankan perbatasan maritim (Yudha *et al.*, 2024). Penguatan industri pertahanan nasional menjadi solusi strategis untuk mengatasi keterbatasan anggaran dan memperkuat kapabilitas maritim, sehingga modernisasi alutsista dapat berjalan mandiri dan berkontribusi langsung pada stabilitas serta kedaulatan wilayah Indonesia.

Proses modernisasi tidak berhenti pada pembelian alutsista. Pemerintah perlu mengalokasikan anggaran tambahan untuk pelatihan intensif personel TNI yang akan mengoperasikan dan memelihara sistem senjata baru tersebut. Proses ini mencakup pengiriman personel ke luar negeri untuk pelatihan oleh produsen, pembangunan simulator dalam negeri, serta

peningkatan kapasitas lembaga pendidikan militer. Infrastruktur pendukung seperti hanggar, pelabuhan militer, fasilitas pemeliharaan, dan sistem komunikasi strategis juga perlu dibangun atau diperbarui agar kompatibel dengan teknologi alutsista yang baru. Adapun untuk mencapai kemandirian dalam industri pertahanan, komitmen pemerintah yang kuat dan perencanaan yang sistematis diperlukan, bersama dengan peningkatan sinergi antara kementerian dan lembaga (Subhan *et al.*, 2024). Upaya modernisasi meluas ke Angkatan Laut dan Korps Marinir, yang menekankan pentingnya peningkatan peralatan secara berkala untuk mendukung tugas utama mereka dalam menjaga pertahanan nasional (Triyulianto *et al.*, 2023). Untuk mengatasi kemajuan teknologi, Indonesia perlu mengembangkan Ekosistem Pemeliharaan Alutsista Nasional, dengan fokus pada pencapaian kemandirian nasional dalam pertahanan, penguasaan teknologi pemeliharaan, dan penerapan proses pemeliharaan yang efektif. Strategi ini bertujuan untuk mempertahankan kedaulatan melalui kemampuan pertahanan yang efektif (Dalimunthe *et al.*, 2023). Keberhasilan modernisasi alutsista bergantung pada pembangunan ekosistem pendukung yang terintegrasi, sehingga penguasaan teknologi, kesiapan personel, dan kemandirian pemeliharaan dapat menjamin efektivitas pertahanan dan kedaulatan nasional secara berkelanjutan.

Analisis biaya juga mencakup aspek keberlanjutan fiskal dalam jangka panjang. Anggaran pertahanan yang meningkat secara drastis dapat memberikan tekanan terhadap alokasi belanja publik di sektor lain seperti pendidikan, kesehatan, dan pembangunan infrastruktur sipil. Trade-off fiskal dalam konteks negara berkembang seperti Indonesia menjadi isu yang sangat penting untuk dikaji secara mendalam. Ketidakseimbangan antara ambisi modernisasi dan kapasitas fiskal nasional berpotensi menimbulkan beban anggaran yang tidak proporsional dan mengganggu stabilitas ekonomi makro. Kebijakan fiskal, termasuk belanja publik dan perpajakan, memengaruhi pertumbuhan PDB dan kesejahteraan ekonomi (Rantebua *et al.*, 2020; Suryadi, 2023). Investasi publik dapat meningkatkan pembiayaan utang dalam jangka pendek, sementara inflasi yang terkendali dapat mengurangi beban utang nominal (Lianawaty, 2025). Namun, efek jangka panjang terhadap keberlanjutan utang masih belum jelas, dengan pertumbuhan ekonomi menjadi faktor utama dalam memperkuat kondisi fiskal (Lianawaty, 2025). Fokus pemerintah pada belanja infrastruktur dan insentif pajak untuk UKM telah berkontribusi positif terhadap pertumbuhan PDB dan penciptaan lapangan kerja (Suryadi, 2023). Namun, masih ada beberapa tantangan yang dihadapi, termasuk pertumbuhan utang publik dan menurunnya komunikasi perpajakan, yang perlu diatasi untuk mempertahankan dampak positif dari kebijakan anggaran (Suryadi, 2023). Keseimbangan antara belanja pertahanan dan prioritas pembangunan nasional menuntut kebijakan fiskal yang adaptif dan berorientasi jangka panjang, agar modernisasi militer tidak mengorbankan stabilitas ekonomi dan kesejahteraan publik secara keseluruhan.

Studi terbaru menyoroti tantangan signifikan dalam upaya modernisasi pertahanan Indonesia, terutama dalam hal efisiensi anggaran dan kesiapan alutsista. Terlepas dari komitmen pemerintah untuk memodernisasi peralatan militer guna mencapai target Kekuatan Pokok Minimum (*Minimum Essential Force*/MEF), beberapa kendala masih ada (Yuliana & Djuyandi, 2021). Hal ini termasuk keterbatasan anggaran, dengan belanja pertahanan Indonesia hanya 0,8% dari PDB dibandingkan dengan negara-negara tetangga seperti Singapura sebesar 3,2% (Yudha *et al.*, 2024). Tantangan lainnya adalah koordinasi antarlembaga yang tidak efektif, kebutuhan operasional yang terus berkembang, dan kesiapan operasional Tentara Nasional Indonesia (TNI) yang terbatas (Yudha *et al.*, 2024). Pemeliharaan dan perawatan peralatan yang ada sangat penting untuk upaya modernisasi dan keamanan nasional (Tohari *et al.*, 2023). Untuk mengatasi masalah ini, rekomendasi yang diberikan mencakup optimalisasi anggaran pertahanan, pembentukan tim terpadu antarlembaga, dan penggabungan teknologi modern seperti drone dan kecerdasan buatan

dalam perencanaan pertahanan (Yudha *et al.*, 2024). Selain itu, mengembangkan ekosistem pemeliharaan alutsista nasional sangat penting untuk mengatasi kemajuan teknologi (Dalimunthe *et al.*, 2023). Efektivitas modernisasi pertahanan bergantung pada optimalisasi anggaran dan integrasi teknologi canggih dalam ekosistem pemeliharaan, sehingga TNI dapat meningkatkan kesiapan operasional dan menjawab tantangan strategis secara adaptif dan berkelanjutan.

Kelemahan dalam sistem perencanaan dan pengadaan alutsista semakin memperbesar risiko pemborosan fiskal. Proses pengadaan yang tidak berbasis kebutuhan strategis jangka panjang, minimnya koordinasi lintas matra, serta lemahnya pengawasan publik terhadap proyek pertahanan menyebabkan kebijakan modernisasi rentan terhadap inefisiensi. Transparansi dalam proses negosiasi, penetapan harga, serta evaluasi kinerja penyedia alutsista masih menjadi persoalan mendasar. Ketiadaan mekanisme audit strategis yang komprehensif mengakibatkan keputusan pembelian cenderung bersifat jangka pendek dan tidak mempertimbangkan keberlanjutan siklus hidup alutsista. Anggaran pertahanan yang hanya 0,8% dari PDB tidak mencukupi dibandingkan dengan negara-negara tetangga, sehingga membatasi kesiapan operasional (Yudha *et al.*, 2024). Pencapaian target *Minimum Essential Force* (MEF) masih sulit dicapai karena keterbatasan keuangan dan sumber daya manusia yang tidak memadai di industri pertahanan (Andalus & Djuyandi, 2023). Adapun untuk mengatasi masalah ini, rekomendasi yang diberikan mencakup optimalisasi anggaran hingga 1,5% dari PDB, pembentukan tim antarlembaga yang terintegrasi, dan memasukkan teknologi modern dalam perencanaan pertahanan (Yudha *et al.*, 2024). Selain itu, mengembangkan industri pertahanan yang mandiri melalui kebijakan pemerintah dan pendanaan untuk penelitian dan pengembangan sangat penting untuk menciptakan efek penangkalan, memastikan pasokan amunisi, dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Rohmad & Susilo, 2022). Minimnya transparansi dan koordinasi dalam pengadaan alutsista menimbulkan risiko inefisiensi fiskal, sehingga reformasi tata kelola, peningkatan anggaran, dan penguatan industri pertahanan nasional menjadi kunci dalam mencapai modernisasi militer yang efektif dan berkelanjutan.

Evaluasi efektivitas alutsista yang dibeli jarang dilakukan secara menyeluruh dan sistematis. Ketiadaan evaluasi ini menyebabkan kemungkinan pembelian sistem senjata yang tidak sesuai dengan kebutuhan atau tidak mampu menjawab tantangan operasional di lapangan. Risiko pemborosan anggaran semakin besar ketika modernisasi dilakukan berdasarkan pertimbangan politik atau diplomatik, bukan berdasarkan analisis strategis yang mendalam. Keadaan ini menuntut adanya reformasi dalam perencanaan dan implementasi kebijakan pertahanan, agar modernisasi tidak hanya menjadi simbol prestise, tetapi benar-benar meningkatkan kemampuan pertahanan nasional secara nyata dan berkelanjutan.

3. Analisis Risiko Strategis

Modernisasi alutsista Indonesia menghadirkan risiko strategis yang memerlukan pertimbangan cermat dalam perencanaan pertahanan jangka panjang. Risiko utama adalah ketergantungan pada negara pemasok utama, yang dapat berdampak pada kedaulatan teknologi dan fleksibilitas kebijakan pertahanan (Ambarwati *et al.*, 2019). Adapun untuk memitigasi risiko-risiko ini, Indonesia telah menerapkan strategi seperti diplomasi lindung nilai dan perjanjian produksi bersama. Kerja sama antara PT Pindad dan FNSS Turki untuk produksi tank medium menunjukkan saling ketergantungan dalam industri pertahanan, yang bertujuan untuk saling menguntungkan dan transfer teknologi (Shiddiqy *et al.*, 2024). Indonesia juga sedang mengembangkan rencana induk jangka panjang untuk menggantikan sistem *Minimum Essential Force* (MEF), mengatasi keterbatasan anggaran dan memprioritaskan pengadaan alutsista (Purnomo *et al.*, 2023). Selain itu, upaya ketahanan militer Indonesia pasca-embargo militer 2005 menunjukkan ketergantungan

positif dengan Amerika Serikat, berdasarkan faktor historis, internal, dan eksternal (Hikmawati, 2023). Ketergantungan pada negara pemasok menuntut strategi diversifikasi dan penguatan alih teknologi, agar modernisasi alutsista tidak mengorbankan kedaulatan pertahanan dan mampu membangun kemandirian militer jangka panjang secara berkelanjutan.

Indonesia menghadapi tantangan yang signifikan dalam industri pertahanannya karena ketergantungan pada teknologi asing. Ketergantungan ini menimbulkan risiko bagi keamanan nasional, terutama di sektor energi dan maritim (Janawi *et al.*, 2024; Prabowo & Sihaloho, 2023). Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk terlibat dalam produksi bersama dan perjanjian transfer teknologi, seperti proyek tank medium dengan Turki dan produksi kapal selam dengan Korea Selatan, kolaborasi ini sering kali gagal mencapai kemandirian teknologi yang komprehensif (Janawi *et al.*, 2024; Shiddiqy *et al.*, 2024). Adapun untuk mengatasi masalah ini, Indonesia harus fokus pada pengembangan kemampuan penelitian dan pengembangan dalam negeri, meningkatkan langkah-langkah keamanan siber, dan meningkatkan strategi negosiasi untuk memastikan transfer teknologi yang berarti dalam kontrak pengadaan pertahanan (Prabowo & Sihaloho, 2023). Kemandirian pertahanan hanya dapat dicapai melalui investasi serius pada litbang nasional dan penguatan negosiasi transfer teknologi, agar Indonesia tidak terus bergantung pada mitra asing dan mampu melindungi sektor strategis secara mandiri.

Industri pertahanan Indonesia menghadapi tantangan yang signifikan dalam mencapai kemandirian dan mendukung upaya modernisasi. Isu-isu utama termasuk ketergantungan pada bahan baku dan komponen asing, kapasitas produksi yang terbatas, serta infrastruktur penelitian dan pengembangan yang lemah (Subhan *et al.*, 2024). Pemerintah telah menginisiasi kebijakan Industrialisasi Substitusi Impor untuk mengurangi ketergantungan pada luar negeri, khususnya di sektor kendaraan taktis (Nurpatria *et al.*, 2022). Namun, komponen-komponen penting masih sangat bergantung pada teknologi impor karena kurangnya penelitian dan pengembangan di dalam negeri. PT Pindad, produsen pertahanan utama, terus mengimpor bahan baku untuk produk-produknya (Amarilia *et al.*, 2023). Adapun untuk mengatasi tantangan ini, strategi yang dapat dilakukan antara lain melalui transfer teknologi, perjanjian imbal beli, dan pengaturan perdagangan balik untuk alutsista impor. Mencapai kemandirian membutuhkan dukungan dari semua pemangku kepentingan, termasuk kepatuhan terhadap peraturan, jaminan pembelian, dan kemauan politik.

Risiko operasional juga meningkat akibat ketergantungan terhadap sistem digital yang belum sepenuhnya teruji dalam konteks operasional Indonesia. Pengoperasian sistem radar, komunikasi militer, hingga drone tempur membutuhkan jaringan digital yang aman, stabil, dan terhindar dari serangan siber. Indonesia masih menghadapi keterbatasan dalam hal perlindungan siber terhadap sistem pertahanan, sehingga penggunaan alutsista berbasis teknologi tinggi berpotensi menghadirkan celah kerentanan strategis. Risiko fiskal menjadi dimensi lain yang tidak dapat diabaikan. Pengadaan alutsista melalui skema kredit luar negeri atau pinjaman bilateral menimbulkan kewajiban pembayaran jangka panjang yang membebani anggaran negara. Kenaikan utang luar negeri sektor pertahanan dapat menekan kapasitas fiskal nasional, terutama ketika tidak diimbangi dengan pertumbuhan ekonomi atau peningkatan penerimaan negara. Ketergantungan pada pembiayaan eksternal juga membuat Indonesia rentan terhadap fluktuasi nilai tukar dan ketidakpastian ekonomi global. Risiko fiskal semakin besar apabila pengadaan alutsista tidak disertai dengan evaluasi kelayakan jangka panjang dan proyeksi kebutuhan operasional yang akurat. Risiko strategis yang menyertai modernisasi alutsista menuntut pendekatan manajemen risiko yang komprehensif dan berbasis data. Pemerintah perlu memperkuat kebijakan mitigasi risiko melalui penguatan diplomasi pertahanan, diversifikasi mitra strategis, serta pengembangan industri pertahanan dalam negeri secara progresif. Upaya ini menjadi bagian penting dalam

menciptakan kemandirian pertahanan dan memastikan bahwa proses modernisasi tidak hanya menghasilkan peningkatan kekuatan tempur, tetapi juga memperkuat ketahanan nasional dalam arti yang sesungguhnya.

4. Evaluasi Strategi

Upaya Indonesia untuk memodernisasi alat utama sistem persenjataan (alutsista) telah menunjukkan kemajuan, tetapi masih ada beberapa tantangan. Pemerintah berupaya mencapai target *Minimum Essential Force* (MEF) melalui pengadaan dan modernisasi alutsista (Yuliana & Djuyandi, 2021). Namun, isu-isu seperti keterbatasan anggaran, transparansi pengadaan, dan keterbatasan sumber daya manusia menghambat implementasi secara penuh (Andalus & Djuyandi, 2023). Pengembangan industri pertahanan dalam negeri sangat penting untuk meningkatkan kemampuan angkatan laut dan mengamankan perbatasan maritim (Subhan *et al.*, 2024). Strategi penyebaran alutsista TNI AU bertujuan untuk mencakup seluruh kepulauan, tetapi distribusi saat ini tidak merata, dengan hanya 40% dari persyaratan kekuatan minimum yang terpenuhi dan terkonsentrasi di wilayah barat (Hariyono & Akib, 2019). Terlepas dari tantangan-tantangan ini, komitmen pemerintah untuk memperkuat postur militer dan meningkatkan kemampuan pertahanan nasional terlihat jelas melalui upaya modernisasi yang sedang berlangsung dan kerja sama internasional dalam pengadaan alutsista.

Meskipun demikian, proses modernisasi alutsista belum sepenuhnya terintegrasi dengan kerangka strategi pembangunan kekuatan nasional yang bersifat berkelanjutan dan holistik. Ketidakseimbangan antara aspek pengadaan dan kesiapan kelembagaan masih menjadi hambatan utama. Strategi modernisasi yang terlalu berfokus pada penguatan daya tempur jangka pendek berisiko mengabaikan pembangunan kapasitas institusional, sistem pendukung teknologi, serta sumber daya manusia pertahanan yang adaptif terhadap transformasi militer modern. Evaluasi terhadap kebijakan modernisasi perlu memperhatikan tiga aspek utama, yaitu efisiensi biaya, kemandirian teknologi, dan ketahanan institusional. Efisiensi biaya mengacu pada kemampuan negara dalam mengelola anggaran pertahanan secara optimal, sehingga investasi dalam alutsista benar-benar menghasilkan peningkatan kemampuan operasional yang proporsional. Evaluasi ini memerlukan sistem audit strategis dan mekanisme pengawasan berbasis kinerja guna memastikan tidak terjadi pemborosan anggaran atau duplikasi fungsi alutsista yang dibeli.

Kemandirian teknologi menjadi indikator penting dalam keberhasilan strategi modernisasi. Ketergantungan terhadap negara pemasok dapat mengurangi fleksibilitas kebijakan dan membatasi kemampuan Indonesia dalam menentukan arah pertahanan secara independen. Ketergantungan yang tinggi pada teknologi asing, terutama di sektor energi, menimbulkan risiko terhadap keamanan nasional dan ancaman siber (Prabowo & Sihaloho, 2023). Strategi pengadaan seharusnya disertai dengan skema transfer teknologi yang jelas dan terukur, serta komitmen dari pihak mitra untuk memberikan pelatihan dan alih keahlian yang berkelanjutan. Penguatan kapasitas litbang (penelitian dan pengembangan) dalam negeri perlu diprioritaskan agar Indonesia mampu menciptakan sistem senjata yang sesuai dengan karakteristik geografis dan kebutuhan nasional. Adapun untuk mencapai kemandirian, Indonesia telah memprakarsai kebijakan Industrialisasi Substitusi Impor, yang berfokus pada peningkatan tingkat komponen dalam negeri dalam produksi kendaraan taktis (Nurpatria *et al.*, 2022). Kolaborasi dengan mitra asing, seperti Korea Selatan dalam pembuatan kapal selam, bertujuan untuk memfasilitasi transfer teknologi dan meningkatkan kemampuan pertahanan maritim (Janawi *et al.*, 2024). Akan tetapi, masih ada tantangan dalam mengimplementasikan alih teknologi yang efektif karena kesenjangan sumber daya manusia dan kebutuhan regulasi. Memperkuat kapasitas penelitian dan pengembangan dalam negeri sangat penting untuk menciptakan sistem pertahanan yang disesuaikan dengan karakteristik geografis dan

kebutuhan nasional Indonesia (Prabowo & Sihaloho, 2023).

Ketahanan institusional merujuk pada kesiapan struktur organisasi militer dan kementerian terkait dalam mengelola, memelihara, serta mengembangkan sistem alutsista secara berkelanjutan. Sistem komando dan kendali, perencanaan logistik, serta doktrin militer harus disesuaikan dengan karakteristik sistem persenjataan yang dimiliki. Evaluasi strategi tidak hanya mengukur peningkatan kapasitas tempur, tetapi juga menilai sejauh mana struktur kelembagaan mampu beradaptasi terhadap perubahan teknologi dan lingkungan strategis. Penguatan industri pertahanan dalam negeri melalui kolaborasi teknologi dan pelatihan menjadi prioritas utama dalam konteks pembangunan jangka panjang. Industri pertahanan nasional perlu diarahkan tidak hanya sebagai pelengkap kebutuhan pengadaan, tetapi sebagai mitra strategis dalam pengembangan sistem senjata masa depan. Kolaborasi dengan negara mitra harus menghasilkan peningkatan kapasitas produksi dalam negeri, bukan sekadar menjadi pasar bagi produk militer asing.

Keterlibatan pemangku kepentingan lintas sektor, termasuk akademisi, komunitas strategis, sektor swasta, dan masyarakat sipil, dapat memperkuat legitimasi serta efektivitas strategi modernisasi pertahanan. Transparansi, akuntabilitas, dan partisipasi publik perlu diperluas agar kebijakan pertahanan tidak hanya mencerminkan kepentingan jangka pendek, tetapi juga memperkuat fondasi strategis pertahanan negara yang tahan terhadap tekanan eksternal dan krisis internal. Evaluasi menyeluruh ini penting untuk memastikan bahwa modernisasi alutsista berkontribusi nyata dalam membangun ketahanan nasional yang kokoh dan mandiri.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa modernisasi alat utama sistem senjata (alutsista) merupakan langkah strategis dalam memperkuat pertahanan nasional Indonesia di tengah eskalasi ancaman kawasan dan transformasi karakter konflik global. Program *Minimum Essential Force* (MEF) menjadi kerangka utama dalam proses ini, meskipun pelaksanaannya masih menghadapi kendala yang signifikan, antara lain keterbatasan anggaran, ketergantungan teknologi asing, belum optimalnya kapasitas sumber daya manusia, serta lemahnya industri pertahanan dalam negeri.

Biaya modernisasi mencakup tidak hanya pengadaan, tetapi juga pemeliharaan, pelatihan, dan pengembangan infrastruktur, yang menimbulkan beban fiskal jangka panjang. Ketidakseimbangan antara ambisi pertahanan dan kapasitas fiskal negara menimbulkan risiko terhadap keberlanjutan ekonomi nasional. Di sisi lain, risiko strategis seperti ketergantungan pada negara pemasok, kerentanan siber, serta kesenjangan antara doktrin militer dan sistem alutsista baru mengindikasikan perlunya evaluasi mendalam terhadap efektivitas kebijakan modernisasi.

Evaluasi strategi modernisasi menunjukkan bahwa keberhasilan tidak dapat diukur hanya dari peningkatan daya tempur, tetapi juga dari kemampuan kelembagaan, otonomi teknologi, dan efektivitas operasional yang berkelanjutan. Penguatan industri pertahanan nasional, transparansi dalam pengadaan, serta integrasi lintas sektor menjadi elemen kunci dalam membangun pertahanan yang tangguh, adaptif, dan berdaulat.

Berdasarkan hasil analisis terhadap kebijakan modernisasi alutsista Indonesia dalam kerangka *Minimum Essential Force* (MEF), terdapat beberapa rekomendasi strategis yang dapat menjadi acuan dalam memperkuat efektivitas dan keberlanjutan program pertahanan nasional. Pertama, pemerintah perlu meningkatkan efisiensi anggaran dan memperkuat mekanisme audit strategis. Optimalisasi penggunaan anggaran pertahanan harus disertai sistem pengawasan yang ketat, evaluasi berbasis kinerja, serta penghapusan pemborosan fiskal. Target peningkatan belanja pertahanan hingga 1,5% dari Produk Domestik Bruto (PDB) akan lebih efektif apabila diimbangi dengan tata kelola anggaran yang akuntabel dan terukur.

Kedua, strategi pengadaan alutsista perlu diarahkan pada diversifikasi sumber dan penerapan kebijakan transfer teknologi yang nyata. Dalam setiap kerja sama pertahanan, negosiasi harus difokuskan pada perolehan lisensi produksi, pelatihan teknis, serta peningkatan kemampuan industri dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara pemasok. Ketiga, pemerintah perlu memperkuat industri pertahanan nasional melalui peningkatan investasi pada kegiatan penelitian dan pengembangan (research and development), pemberian insentif fiskal, serta dukungan regulatif terhadap perusahaan strategis seperti PT Pindad, PT PAL, dan LEN. Pengembangan ekosistem pemeliharaan dan produksi nasional harus dijadikan prioritas jangka panjang guna mencapai kemandirian sistem pertahanan.

Keempat, modernisasi alutsista harus diiringi dengan integrasi doktrin, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, dan pembangunan infrastruktur pertahanan yang kompatibel dengan teknologi terbaru. Pembaruan doktrin militer dan pelatihan sistematis diperlukan untuk memastikan kesiapan operasional Tentara Nasional Indonesia (TNI) dalam menghadapi ancaman modern. Kelima, dibutuhkan sinergi lintas sektor antara Kementerian Pertahanan, BUMN pertahanan, akademisi, dan sektor swasta guna menciptakan kebijakan pertahanan yang kolaboratif, adaptif, dan transparan. Reformasi tata kelola pengadaan harus menekankan prinsip akuntabilitas publik dan pengawasan berlapis untuk meminimalkan potensi inefisiensi maupun penyimpangan.

Terakhir, pemerintah perlu merumuskan masterplan pertahanan jangka panjang sebagai pembaruan strategi pasca-MEF yang lebih realistis dan berorientasi pada kemandirian teknologi, ketahanan fiskal, serta peningkatan daya gentar nasional. Strategi jangka panjang tersebut harus menjadi panduan utama dalam menghadapi perubahan lingkungan strategis global dan memastikan keberlanjutan kekuatan pertahanan Indonesia yang tangguh, mandiri, dan berdaya saing tinggi di kawasan Indo-Pasifik.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Apresiasi mendalam diberikan kepada para akademisi dan peneliti di bidang strategi pertahanan dan keamanan nasional, yang melalui karya ilmiahnya telah menjadi referensi dan inspirasi dalam membangun kerangka teoretis serta analisis kebijakan. Tidak lupa, penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan kritis, serta kepada keluarga dan lingkungan akademik yang senantiasa memberikan dukungan moral dan intelektual selama proses penyusunan penelitian ini. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan kajian strategis pertahanan Indonesia, serta menjadi rujukan dalam perumusan kebijakan modernisasi alutsista yang lebih efisien, mandiri, dan berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Amarilia, I. O., Anu, S., Ainie, R., Inzany, R., & Ranggong, A. M. A. (2023). Kesiapan Pt Pindad Dalam Memproduksi Alutsista Guna Mewujudkan Kemandirian Industri Pertahanan. *Journal of Creative Student Research*, 1(2), 58–72. <https://doi.org/10.55606/jcsrpolitama.v1i2.1140>
- Ambarwati, E., Mahroza, J., & Supandi, S. (2019). *Strategi Hedging Dalam Mendukung Diplomasi Pertahanan Indonesia (Studi Kasus: Alih Teknologi Rudal C-705)*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:203174280>
- Andalus, M. K., & Djuyandi, Y. (2023). Analisis Implementasi Kebijakan Pengadaan Alutsista Ri Dalam Kerangka Kebijakan *Minimum Essential Force* (Mef) Pada Tahun 2020-2024.

- Aliansi: Jurnal Politik, Keamanan Dan Hubungan Internasional*, 1(3), 175. <https://doi.org/10.24198/aliansi.v1i3.44009>
- Armawi, A., & Wijatmoko, E. (2022). Asia Pasifik Memanas, Ancamankah bagi ASEAN dan Indonesia? *Intermestic: Journal of International Studies*, 7(1), 365–389. <https://doi.org/10.24198/intermestic.v7n1.17>
- Basundoro, A. F. (2023). Pembelian Pesawat Tempur Dassault Rafale sebagai Implementasi Strategic Hedging Indonesia di Indo-Pasifik. *Jurnal Hubungan Internasional*, 16(1), 264–283. <https://doi.org/10.20473/jhi.v16i1.38237>
- Cahyana, T. B., Wardana, A., Tahdi, H., & Yogaswara, Y. H. (2023). Review Transfer of Technology and Local Content & Offsets to Indonesia on the Procurement of Rafale Fighter Jets. *Jurnal Inotera*, 8(1), 65–72. <https://doi.org/10.31572/inotera.vol8.iss1.2023.id196>
- Dalimunthe, A. A., Suwito, S., & Asmoro, N. (2023). Strategi Membangun Ekosistem Pemeliharaan Alat Utama Sistem Senjata Nasional dalam Menghadapi Perkembangan Teknologi. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(6), 4192–4195. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i6.1777>
- Darmawan, W., Alkadrie, J., & Sudirman, A. (2020). Kerjasama Kementerian Pertahanan Republik Indonesia Daewoo Shipbuilding Marine Engineering dalam Pengadaan Kapal Selam sebagai Upaya Pemenuhan *Minimum Essential Force* Militer Republik Indonesia. *Padjadjaran Journal of International Relations*, 1(4), 303–325. <https://doi.org/10.24198/padjir.v1i4.26242>
- Fride, T., & Achnaf, M. (2024). Peran Industri Pertahanan dalam Meningkatkan Ketahanan Nasional (Perspektif Ekonomi Pertahanan). *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(10), 11664–11668. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i10.6096>
- Hananto, B. K. (2021). STRATEGI MANAJEMEN KEUANGAN AKUNTABEL MABES TNI MENGHA DAPI ANCAMAN MILITER. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2(11), 6.
- Hariyono, U. S., & Akib, H. (2019). The spread out strategy of the main weapons tool system of the Indonesian Air Force in the region of the Republic Of Indonesia. *Austral: Brazilian Journal of Strategy and International Relations*, 8(15), 117–130. <https://doi.org/10.22456/2238-6912.83627>
- Hikmawati, A. (2023). Dependensi Positif Antara Indonesia-Amerika Serikat Dalam Penguatan Ketahanan Militer Pasca Embargo Militer Tahun 2005. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 29(1), 90. <https://doi.org/10.22146/jkn.82671>
- Huda, A. V., Iswanto, I., & Kristin, L. (2024). Strategi Pertahanan pada Pengembangan Penggunaan Kekuatan Militer dan Non Militer. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(9), 10897–10901. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i9.5876>
- Janawi, Zulkifli, M., & Pandjaitan, M. B. (2024). Kerjasama Industri Pertahanan pada Pembuatan Kapal Selam DSME dengan Korea Selatan Guna Meningkatkan Kekuatan Maritim Indonesia. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(8), 8487–8492. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i8.5766>
- Lesmana, D., Permana, Y., Santoso, B., & Infantono, A. (2021). Aplikasi Drone Militer Dengan Produk Alutsista. *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Dan Inovasi Indonesia*, 3(November), 24–25. <https://doi.org/10.54706/senastindo.v3.2021.149>
- Lianawaty, N. (2025). Pengaruh Investasi Publik Terhadap Keberlanjutan Utang. *Parahyangan Economic Development Review*, 3(1), 215–223. <https://doi.org/10.26593/pedr.v3i1.8891>
- Mahmudah, L. S., & Albin Jaya, A. I. (2024). Membangun Kebangsaan Yang Kokoh: Urgensi

- Ketahanan Nasional Dan Peran Bela Negara. *Jurnal Terapung : Ilmu - Ilmu Sosial*, 6(1), 32. <https://doi.org/10.31602/jt.v6i1.13466>
- Mardhani, D., Runturambi, A. J. S., & Hanita, M. (2020). Keamanan dan Pertahanan dalam Studi Ketahanan Nasional Guna Mewujudkan Sistem Keamanan Nasional. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 10(3), 367–386. <https://jurnal.idu.ac.id/index.php/JPBH/article/view/1112>
- Nugraha, O. N. R. A. C. (2021). Geopolitik Laut Cina Selatan: Strategi Diplomasi Indonesia Dalam Menjaga Stabilitas Politik Wilayah Asean. *Jurnal Lemhannas RI*, 9(4), 25. <https://jurnal.lemhannas.go.id/index.php/jkl/article/view/414>
- Nurpatra, B., Ras, A. R., & Supriyadi, I. (2022). Indonesia Import Substitution Analysis To Support the Independence of the Tactical Vehicle Industry in the Indonesian Defense and Security. *Analisis Substitusi Impor Guna Mendukung Kemandirian Industri Kendaraan Taktis Di Bidang Pertahanan Dan Keamanan Indonesia*, 12(2), 107–133.
- Prabowo, T. B., & Sihalo, R. A. (2023). Analysis of Indonesia Dependence on Foreign Technology in the Energy Sector and Its Impact on National Security. *Jurnal Lemhannas RI*, 11(1).
- Purnomo, A., Hardiman, H., & Marlina, R. (2023). Analisa Pembentukan Masterplan Alutsista di Indonesia Guna Memperkuat Sistem Pertahanan Nasional. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(8), 5926–5930. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i8.2663>
- Putra S, R. Z. P., I, G., Solihin, D., S, T., H.P, A., Dj, T., & Santoso, S. (2024). Reactualization of National Resilience: A Historical and Conceptual Study. *Jurnal Lemhannas RI*, 12(1), 65–80. <https://doi.org/10.55960/jlri.v12i1.558>
- Rahmatika, A. N. (2022). Strategi Pertahanan Negara Indonesia Dalam Menghadapi Ancaman Artificial Intelligence. *Peperangan Asimetris (PA)*, 8(2), 69. <https://doi.org/10.33172/pa.v8i2.1511>
- Rantebua, S., Rosnawintang, R., & Suriadi, L. O. (2020). Analisis Pengaruh Kebijakan Fiskal Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Progres Ekonomi Pembangunan (JPEP)*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.33772/jpep.v5i1.11671>
- Rohmad, & Susilo, E. (2022). Kemandirian Industri Pertahanan dalam Mewujudkan Investasi Pertahanan. *Jiip (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)* *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(September), 3870–3876.
- Saputra, R. M. (2024). PEMENUHAN *MINIMUM ESSENTIAL FORCE* (MEF) TNI ANGKATAN LAUT SEBAGAI UPAYA MEMBANGUN DETERRENCE EFFECT PERTAHANAN LAUT INDONESIA DI KAWASAN ASEAN. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 9(9).
- Sarjito, A. (2024). Pergeseran Paradigma dalam Perumusan dan Implementasi Kebijakan Pertahanan. *Diversity Jurnal Ilmiah Pasca Sarjana*, 4(2), 104–118.
- Shiddiqy, A. A. M., Latif, A. S., Andriyus, & Kurniawansyah, D. (2024). Interdependence of the Indonesian Defense Military Equipment (Study on Medium Tank Join Production Between Pt. Pindad and Fnss Turkey) Interdependensi Alutsista Pertahanan Indonesia (Studi Pada Join Production Medium Tank Antara Pt. Pindad Dan Fnss Turki). *COSTING: Journal of Economic, Business and Accounting*, 7(2), 3691–3704.
- Subhan, A., Faisol, A., & Kristiyono, K. (2024). Pembangunan Industri Pertahanan dalam Peningkatan Alutsista TNI Angkatan Laut di Indonesia. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(8), 8403–8407. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i8.5757>
- Suryadi, A. (2023). Central Publisher Analisis Dampak Kebijakan Fiskal Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Central Publisher*, 1 Nomor 9, 1102–1108.

- <http://centralpublisher.co.id>
- Tohari, I., Guyana, D., & Christian, C. (2023). Urgensi Pemeliharaan dan Perawatan Alutsista Guna Mendorong Modernisasi Alutsista Militer dalam Menjaga Keamanan Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(8), 5899–5902. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i8.2632>
- Triyulianto, E., Bakri, T. Y., & Herman, J. (2023). Modernisasi Alutsista Militer Guna Mendukung Tugas Pokok Korps Marinir dalam Menjaga Pertahanan Negara. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(11), 9324–9327. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i11.3177>
- Utama, A. B., & Anwar, S. (2021). SEJARAH PENGGUNAAN PESAWAT TERBANG TANPA AWAK (PTTA) DALAM PERANG MODERN DAN PERSIAPAN MILITER INDONESIA. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 11(3). <https://doi.org/10.33172/jpbh.v11i3.1190>
- Wiswayana, W. M., & Nugrahani, F. (2022). Poros Maritim Dunia & Visibilitas Integrasi Sistem Pertahanan Indonesia berbasis Revolusi 4.0. *Indonesian Journal of Peace and Security Studies (IJPSS)*, 4(1), 31–41. <https://doi.org/10.29303/ijpss.v4i1.97>
- Yudha, R., Simatupang, H., & Susanto, T. A. (2024). Efektivitas Perencanaan Alat Utama Sistem Persenjataan dalam Memenuhi Kebutuhan Pokok Tentara Nasional Indonesia. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 7(2), 784–796. <https://doi.org/10.34007/jehss.v7i2.2382>
- Yuliana, N. A., & Djuyandi, Y. (2021). ANALISIS PEMENUHAN KEBUTUHAN MINIMUM ESSENTIAL FROCE (MEF) DALAM PENGADAAN ALAT UTAMA SISTEM SENJATA (ALUTSISTA) TENTARA NASIONAL INDONESIA (TNI) Scripta : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik SCRIPTA: JURNAL ILMIAH MAHASISWA. *Scripta : Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3, 35–53. <https://scripta.fisip.ubb.ac.id/index.php/scripta/article/view/115>