

Strategi Peran Industri Pertahanan Nasional Guna Meningkatkan Kesiapan Operasional Pesawat Angkut Sedang TNI Angkatan Udara Dalam Rangka Mendukung Pertahanan Negara

Yadi Mulyadi¹ Marsono² Y H Yogaswara³

Program Studi Strategi Pertahanan Udara, Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas
Pertahanan Republik Indonesia^{1,2,3}

Email: athayadi@gmail.com¹ marsonopsk@yahoo.co.id² yh.yogaswara@idu.ac.id³

Abstrak

Kesiapan operasional pesawat angkut sedang merupakan salah satu faktor strategis dalam mendukung kemampuan mobilitas udara TNI Angkatan Udara, khususnya dalam pelaksanaan operasi militer, operasi militer selain perang, bantuan kemanusiaan, serta penanggulangan bencana. Namun demikian, tingkat kesiapan operasional pesawat angkut sedang di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala, antara lain keterbatasan ketersediaan suku cadang, ketergantungan terhadap pemasok luar negeri, keterbatasan kapasitas *maintenance, repair, and overhaul* (MRO), serta belum optimalnya sinergi antara industri pertahanan nasional dengan pengguna alutsista. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kesiapan operasional tidak hanya bergantung pada aspek teknis pemeliharaan, tetapi juga dipengaruhi oleh kapasitas industri pertahanan nasional dalam menjamin keberlanjutan dukungan logistik dan pemeliharaan sepanjang siklus hidup alutsista. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran industri pertahanan nasional dalam meningkatkan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara serta kontribusinya terhadap penguatan pertahanan negara. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, studi dokumentasi, serta telaah berbagai kebijakan dan dokumen pendukung. Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Penelitian ini mengintegrasikan konsep *Defense Industrial Base, Integrated Logistics Support, Reliability, Availability, Maintainability and Supportability* (RAMS), dan model kolaborasi *Hexa Helix* sebagai kerangka konseptual dalam menjelaskan hubungan antara kapasitas industri pertahanan dengan kesiapan operasional pesawat angkut sedang. Integrasi keempat konsep tersebut merupakan kebaruan penelitian yang diharapkan mampu memberikan perspektif yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya yang umumnya mengkaji aspek industri pertahanan atau kesiapan operasional secara terpisah. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pertahanan serta menjadi masukan bagi pemerintah, Kementerian Pertahanan, TNI Angkatan Udara, dan industri pertahanan nasional dalam merumuskan strategi penguatan kapasitas industri pertahanan guna meningkatkan kesiapan operasional alutsista secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Industri Pertahanan Nasional, Kesiapan Operasional, Pesawat Angkut Sedang, *Defense Industrial Base*, Pertahanan Negara

Abstract

The operational readiness of medium transport aircraft is a strategic factor in supporting the Indonesian Air Force's air mobility capability, particularly in conducting military operations, military operations other than war, humanitarian assistance, and disaster response. However, the operational readiness of medium transport aircraft in Indonesia continues to face various challenges, including limited availability of spare parts, dependence on foreign suppliers, limited maintenance, repair, and overhaul (MRO) capacity, and suboptimal synergy between the national defense industry and defense equipment users. These conditions indicate that improving operational readiness depends not only on technical maintenance aspects but also on the capacity of the national defense industry to ensure the sustainability of logistical and maintenance support throughout the life cycle of defense equipment. This study aims to analyze the role of the national defense industry in improving the operational readiness of Indonesian Air Force medium transport aircraft and its contribution to strengthening national defense resilience. This study employs a qualitative approach using a case study method. Data were collected through in-depth interviews, document analysis,



and a review of relevant policies and supporting documents. Data analysis employs the interactive model of Miles, Huberman, and Saldaña, consisting of data collection, data condensation, data display, and conclusion drawing. This study integrates the concepts of the Defense Industrial Base, Integrated Logistics Support, Reliability, Availability, Maintainability, and Supportability (RAMS), and the Hexa Helix collaboration model as a conceptual framework for explaining the relationship between defense industrial capacity and the operational readiness of medium transport aircraft. The integration of these four concepts represents the novelty of this study and is expected to provide a more comprehensive perspective than previous studies, which generally examine defense industry or operational readiness aspects separately. The findings of this study are expected to contribute to the development of defense studies and provide input for the Government, the Ministry of Defense, the Indonesian Air Force, and the national defense industry in formulating strategies to strengthen defense industrial capacity and sustainably improve the operational readiness of defense equipment.

Keywords: *National Defense Industry, Operational Readiness, Medium Transport Aircraft, Defense Industrial Base, National Defense Resilience*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Perubahan lingkungan strategis global dalam dua dekade terakhir telah meningkatkan kompleksitas ancaman terhadap keamanan nasional berbagai negara. Ancaman tidak lagi didominasi oleh konflik militer konvensional, tetapi berkembang ke arah perang hibrida, ancaman siber, gangguan rantai pasok global, persaingan teknologi, serta dinamika geopolitik yang memengaruhi stabilitas kawasan. Kondisi tersebut mendorong setiap negara untuk membangun sistem pertahanan yang tidak hanya memiliki kekuatan tempur, tetapi juga mampu menjamin keberlanjutan operasional alat utama sistem senjata (alutsista). Dalam konteks tersebut, kesiapan operasional alutsista menjadi indikator penting dalam menilai efektivitas penyelenggaraan pertahanan negara. Tingkat kesiapan operasional menunjukkan kemampuan suatu sistem persenjataan untuk digunakan secara optimal dalam melaksanakan berbagai tugas operasi sesuai kebutuhan. Semakin tinggi tingkat kesiapan operasional suatu alutsista, semakin besar pula kemampuan negara dalam merespons berbagai ancaman maupun situasi darurat secara cepat dan efektif. Bagi Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, kemampuan mobilitas udara memiliki nilai strategis yang sangat tinggi. Luas wilayah, kondisi geografis yang tersebar, serta tingginya intensitas operasi militer dan operasi militer selain perang menjadikan pesawat angkut sedang sebagai salah satu tulang punggung kekuatan udara nasional. Pesawat CN-235, CN-295, dan NC-212 yang dioperasikan oleh TNI Angkatan Udara berperan penting dalam mendukung distribusi logistik, mobilisasi personel, operasi kemanusiaan, evakuasi medis, hingga penanggulangan bencana.

Namun demikian, upaya mempertahankan tingkat kesiapan operasional pesawat tersebut masih menghadapi berbagai tantangan. Ketersediaan suku cadang yang terbatas, ketergantungan terhadap *Original Equipment Manufacturer* (OEM), meningkatnya kebutuhan pemeliharaan akibat usia pesawat, serta belum optimalnya kemampuan *Maintenance, Repair, and Overhaul* (MRO) nasional menjadi faktor yang memengaruhi tingkat kesiapan operasional armada. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa kesiapan operasional tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan satuan pengguna, tetapi juga sangat bergantung pada kapasitas industri pertahanan nasional dalam menyediakan dukungan logistik, pemeliharaan, modernisasi, serta penguasaan teknologi. Indonesia sebenarnya memiliki modal strategis melalui keberadaan PT Dirgantara Indonesia sebagai industri pertahanan nasional yang memiliki kemampuan dalam memproduksi, memelihara, dan mengembangkan pesawat angkut sedang. Akan tetapi, kontribusi industri pertahanan terhadap peningkatan kesiapan

operasional alutsista masih memerlukan penguatan melalui peningkatan kapasitas industri, pengembangan sumber daya manusia, penguatan rantai pasok, serta kolaborasi yang lebih efektif antara pemerintah, TNI, perguruan tinggi, dunia usaha, masyarakat, dan lembaga keuangan.

Perkembangan lingkungan strategis global telah mengubah paradigma pembangunan kekuatan pertahanan dari yang semula berorientasi pada pengadaan alutsista menjadi penguatan ekosistem pertahanan yang berkelanjutan. Dalam paradigma tersebut, industri pertahanan dipandang sebagai salah satu instrumen strategis yang tidak hanya bertugas menghasilkan alutsista, tetapi juga menjamin keberlanjutan operasional melalui penyediaan dukungan logistik, pemeliharaan, modernisasi, serta pengembangan teknologi. Bagi Indonesia sebagai negara kepulauan, kemampuan mempertahankan kesiapan operasional pesawat angkut sedang menjadi faktor penting dalam mendukung operasi militer, operasi militer selain perang, bantuan kemanusiaan, dan penanggulangan bencana. Oleh karena itu, keberhasilan pembangunan industri pertahanan nasional tidak lagi diukur semata-mata dari kemampuan produksi, melainkan dari kemampuannya menjamin keberlangsungan siklus hidup alutsista secara mandiri dan berkelanjutan.

Konsep Defense Industrial Base (DIB) menjelaskan bahwa kekuatan pertahanan suatu negara sangat dipengaruhi oleh kapasitas industri nasional dalam mendukung kebutuhan militer secara berkelanjutan. Markowski, Hall, dan Wylie (2010) menjelaskan bahwa DIB meliputi kemampuan penelitian dan pengembangan, penguasaan teknologi, kapasitas produksi, rantai pasok, sumber daya manusia, hingga kemampuan pemeliharaan dan modernisasi alutsista. Sejalan dengan itu, Bitzinger (2020) menegaskan bahwa negara yang memiliki DIB yang kuat cenderung memiliki tingkat kesiapan militer yang lebih tinggi karena mampu mengurangi ketergantungan terhadap pemasok luar negeri. Dalam konteks Indonesia, konsep ini menjadi relevan mengingat keberadaan PT Dirgantara Indonesia sebagai industri strategis nasional yang memiliki peran dalam mendukung sustainment pesawat CN-235, CN-295, dan NC-212 melalui penyediaan suku cadang, overhaul, serta dukungan teknis.

Selain kapasitas industri, kesiapan operasional pesawat juga dipengaruhi oleh efektivitas sistem dukungan logistik. Pendekatan Integrated Logistics Support (ILS) menekankan pentingnya integrasi antara perencanaan pemeliharaan, penyediaan suku cadang, dokumentasi teknis, pelatihan personel, dan dukungan logistik sepanjang siklus hidup alutsista (Petrúf & Považan, 2014). Pendekatan tersebut diperkuat oleh konsep Reliability, Availability, Maintainability, and Supportability (RAMS) yang menempatkan keandalan, ketersediaan, kemudahan pemeliharaan, dan kemampuan dukungan sebagai indikator utama kesiapan operasional sistem persenjataan. Di sisi lain, pengembangan industri pertahanan modern tidak dapat dilakukan secara parsial sehingga diperlukan model kolaborasi Hexa Helix yang melibatkan pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, media, dan lembaga keuangan. Sinergi antarpemangku kepentingan tersebut menjadi prasyarat bagi peningkatan inovasi, transfer teknologi, pengembangan sumber daya manusia, serta penguatan daya saing industri pertahanan nasional.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa industri pertahanan memiliki hubungan erat dengan peningkatan kemampuan pertahanan negara. Markowski et al. (2010) menunjukkan bahwa kapasitas industri pertahanan menentukan keberlanjutan kekuatan militer. Bitzinger (2020) menegaskan bahwa *Defense Industrial Base* merupakan fondasi kesiapan sistem pertahanan jangka panjang. Petrúf dan Považan (2014) membuktikan bahwa implementasi *Integrated Logistics Support* meningkatkan *availability* sistem penerbangan. Pada konteks Indonesia, Sulistyadi (2023) menemukan bahwa kolaborasi pemerintah dan industri merupakan faktor utama dalam membangun kemandirian pertahanan, sedangkan Nugroho

(2022) menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap komponen impor masih menjadi hambatan utama dalam sustainment alutsista. Penelitian Setiawan (2021) juga menegaskan bahwa kapasitas *Maintenance, Repair, and Overhaul* (MRO) berpengaruh terhadap tingkat kesiapan operasional pesawat militer. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kapasitas industri, dukungan logistik, dan pemeliharaan merupakan faktor yang saling berkaitan dalam menentukan kesiapan operasional alutsista.

Meskipun demikian, hasil telaah pustaka menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian masih mengkaji industri pertahanan, sistem logistik, atau kesiapan operasional secara terpisah. Belum banyak penelitian yang mengintegrasikan konsep *Defense Industrial Base*, *Integrated Logistics Support*, *RAMS*, dan *Hexa Helix* dalam menjelaskan hubungan antara kapasitas industri pertahanan nasional dengan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara. Selain itu, penelitian mengenai kontribusi industri pertahanan terhadap pertahanan negara masih didominasi pada aspek kebijakan dan pengadaan alutsista, sementara kajian mengenai sustainment melalui kemampuan MRO, dukungan logistik, dan kolaborasi multipihak masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan model konseptual yang mengintegrasikan keempat perspektif tersebut untuk menjelaskan mekanisme penguatan industri pertahanan nasional dalam meningkatkan kesiapan operasional pesawat angkut sedang sebagai bagian dari penguatan pertahanan negara.

Penelitian mengenai industri pertahanan maupun kesiapan operasional alutsista telah banyak dilakukan. Sebagian besar penelitian membahas pembangunan industri pertahanan, kemandirian teknologi, efisiensi logistik, ataupun kesiapan operasional secara parsial. Penelitian lain lebih menitikberatkan pada aspek kebijakan pengadaan alutsista, transfer teknologi, maupun penguatan kapasitas industri nasional. Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan kapasitas industri pertahanan nasional dengan kesiapan operasional pesawat angkut sedang dalam perspektif pertahanan negara masih relatif terbatas. Kesenjangan penelitian (*research gap*) tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kemampuan industri pertahanan nasional, dukungan logistik terintegrasi, kemampuan MRO, serta kesiapan operasional alutsista belum dianalisis secara komprehensif dalam satu kerangka konseptual. Padahal, keberhasilan pembangunan industri pertahanan tidak hanya diukur dari kemampuan memproduksi alutsista, tetapi juga dari kemampuannya menjamin keberlanjutan operasional alutsista selama siklus hidupnya. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa integrasi empat perspektif, yaitu *Defense Industrial Base*, *Integrated Logistics Support*, *Reliability*, *Availability*, *Maintainability* and *Supportability* (RAMS), serta model kolaborasi *Hexa Helix* dalam menjelaskan mekanisme hubungan antara kapasitas industri pertahanan nasional dan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara. Integrasi tersebut diharapkan mampu menghasilkan model konseptual yang lebih komprehensif untuk menjelaskan bagaimana penguatan industri pertahanan nasional dapat meningkatkan kesiapan operasional alutsista sekaligus memperkuat pertahanan negara. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi aktual peran industri pertahanan nasional dalam mendukung kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas dukungan industri pertahanan, serta merumuskan strategi penguatan industri pertahanan nasional guna meningkatkan kesiapan operasional alutsista dalam rangka mendukung pertahanan negara.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Fokus Penelitian	Hasil (Temuan Penelitian)	Kontribusi dan Relevansi (Kesenjangan Penelitian)
1	Markowski, Hall, & Wylie (2010)	Defense Industrial Base	Industri pertahanan berpengaruh terhadap sustainment kekuatan militer	Belum mengkaji kesiapan operasional pesawat angkut
2	Bitzinger (2020)	Defense Industrial Base	DIB menentukan kesiapan pertahanan jangka panjang	Tidak membahas konteks Indonesia
3	Petrúf & Považan (2014)	Integrated Logistics Support	ILS meningkatkan availability sistem penerbangan	Belum mengintegrasikan industri pertahanan
4	Hartley (2018)	Defense Economics	Efisiensi industri meningkatkan kapabilitas militer	Tidak membahas sustainment pesawat
5	Haryadi, Sulistyadi, & Asmoro (2025)	Industri Pertahanan Digital	Transformasi digital meningkatkan daya saing industri pertahanan	Belum menghubungkan dengan kesiapan operasional
6	Sulistyadi (2023)	Industri Pertahanan Indonesia	Kolaborasi pemerintah dan industri memperkuat kemandirian pertahanan	Belum membahas kesiapan armada udara
7	Nugroho (2022)	Kemandirian Alutsista	Ketergantungan impor menghambat sustainment alutsista	Fokus pada kebijakan pengadaan
8	Setiawan (2021)	MRO Pesawat Militer	Kapasitas MRO memengaruhi readiness pesawat	Belum dikaitkan dengan DIB
9	Halim (2019)	Hexa Helix	Kolaborasi multipihak mempercepat inovasi	Belum diterapkan pada industri pertahanan
10	Prasetyo (2023)	Pertahanan Negara	Kesiapan alutsista merupakan indikator ketahanan pertahanan	Tidak menjelaskan peran industri pertahanan

Sumber: Disusun penulis berdasarkan berbagai hasil penelitian (2026)

Berdasarkan sintesis penelitian terdahulu, terdapat tiga kesenjangan utama. Pertama, penelitian sebelumnya lebih banyak mengkaji industri pertahanan, sistem logistik, atau kesiapan operasional secara parsial. Kedua, belum terdapat model analisis yang mengintegrasikan Defense Industrial Base, Integrated Logistics Support, RAMS, dan Hexa Helix dalam menjelaskan peningkatan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara. Ketiga, kajian mengenai kontribusi industri pertahanan terhadap pertahanan negara masih didominasi perspektif kebijakan, sementara hubungan antara kapasitas industri, kemampuan MRO, dukungan logistik, dan kesiapan operasional belum dianalisis secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan model konseptual yang mengintegrasikan keempat perspektif tersebut sebagai dasar dalam menganalisis peran industri pertahanan nasional dalam meningkatkan kesiapan operasional pesawat angkut sedang guna mendukung pertahanan negara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai peran industri pertahanan nasional dalam meningkatkan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara sebagai bagian dari upaya memperkuat pertahanan negara. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu menjelaskan fenomena secara mendalam melalui interpretasi terhadap pengalaman, pandangan, serta interaksi para pemangku kepentingan yang terlibat dalam penyelenggaraan industri pertahanan dan pengelolaan alutsista. Desain studi kasus digunakan mengingat penelitian berfokus pada konteks aktual yang melibatkan hubungan antara kemampuan industri pertahanan nasional, sistem dukungan logistik, serta kesiapan operasional pesawat angkut sedang dalam lingkungan organisasi pertahanan. Penelitian dilaksanakan di Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan Badan Usaha Milik Swasta (BUMS) yang bergerak di bidang pemeliharaan Pesawat Angkut sedang seperti PT Dirgantara Indonesia, PT.

Nusantara Turbin Propulsi, PT. Indo Aero Semesta dan PT. Avtek Transutama. Informan penelitian ditentukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kompetensi, pengalaman, dan kewenangan dalam bidang operasi, logistik, pemeliharaan, maupun pengembangan industri pertahanan. Informan Perwakilan pejabat Koharmatau, perwakilan PT Dirgantara Indonesia, PT. Nusantara Turbin Propulsi, PT. Indo Aero Semesta dan PT. Avtek Transutama. Pemilihan informan dilakukan hingga mencapai *data saturation*, yaitu ketika informasi yang diperoleh telah menunjukkan pola yang konsisten dan tidak ditemukan data baru yang signifikan.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*), observasi, dan studi dokumentasi. Wawancara semi terstruktur digunakan untuk menggali informasi mengenai kondisi kesiapan operasional pesawat angkut sedang, kemampuan industri pertahanan nasional dalam menyediakan dukungan logistik, pemeliharaan, penyediaan suku cadang, serta implementasi kebijakan pengembangan industri pertahanan. Observasi dilakukan terhadap aktivitas pemeliharaan pesawat dan fasilitas *maintenance, repair, and overhaul* (MRO), sedangkan studi dokumentasi dilakukan dengan menelaah berbagai regulasi, dokumen kebijakan, laporan kesiapan operasional, laporan pemeliharaan, serta publikasi ilmiah yang relevan. Keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan *member checking* guna memastikan konsistensi serta kredibilitas hasil penelitian. Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi empat tahapan, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Seluruh data dianalisis secara induktif dengan mengelompokkan informasi ke dalam tema-tema utama yang berkaitan dengan kapasitas industri pertahanan nasional, *Defense Industrial Base, Integrated Logistics Support*, kemampuan *maintenance, repair, and overhaul*, kesiapan operasional pesawat angkut sedang, serta kontribusinya terhadap pertahanan negara. Proses analisis dilakukan secara berulang sejak tahap pengumpulan data hingga diperoleh interpretasi yang komprehensif mengenai hubungan antara kapasitas industri pertahanan nasional dan peningkatan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kondisi Aktual Peran Industri Pertahanan Nasional dalam Mendukung Kesiapan Operasional Pesawat Angkut Sedang

Bagian ini menguraikan kondisi aktual peran industri pertahanan nasional dalam mendukung kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan studi dokumentasi. Analisis difokuskan pada kemampuan industri pertahanan dalam menyediakan dukungan logistik, pemeliharaan, penyediaan suku cadang, *maintenance, repair, and overhaul* (MRO), serta dukungan teknis terhadap pesawat CN-235, CN-295, dan NC-212. Selanjutnya, hasil tersebut dianalisis menggunakan perspektif *Defense Industrial Base* untuk menjelaskan sejauh mana kapasitas industri nasional telah mampu mendukung keberlanjutan operasional alutsista.

Tabel 1. Strategi Optimalisasi Industri Pertahanan

No	Bentuk Inovasi	Definisi	Implementasi di Koharmatau	Kontribusi terhadap Kapabilitas Pembinaan Materiel
1	Reproduksi	Pembuatan kembali komponen atau peralatan sesuai spesifikasi teknis.	Pembuatan komponen dan alat pendukung pemeliharaan yang sulit	Mengurangi ketergantungan terhadap OEM dan mempercepat ketersediaan komponen.

			diperoleh melalui pengadaan.	
2	Substitusi	Penggantian material atau komponen dengan alternatif yang memiliki fungsi setara.	Penggunaan material lokal atau komponen komersial yang memenuhi persyaratan teknis.	Menekan biaya pemeliharaan dan memperkuat rantai pasok domestik.
3	Modifikasi	Penyempurnaan desain atau fungsi peralatan untuk meningkatkan kinerja.	Modifikasi <i>ground support equipment</i> , alat uji, dan peralatan bengkel sesuai kebutuhan operasional.	Meningkatkan efisiensi proses pemeliharaan dan produktivitas personel.
4	<i>Reverse Engineering</i>	Analisis dan rekonstruksi komponen untuk memperoleh data teknis sehingga dapat diproduksi kembali.	Rekayasa ulang komponen yang sudah tidak diproduksi atau sulit diperoleh.	Mendukung kemandirian teknologi dan mempercepat penyediaan suku cadang.

Sumber: Diolah penulis berdasarkan Executive Paper Inovasi dan Rekayasa Engineering Koharmatau (2023) dan hasil penelitian

Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut, Koharmatau mengembangkan inovasi dan rekayasa engineering sebagai strategi organisasi untuk meningkatkan kemampuan pemeliharaan. Implementasi inovasi dilakukan melalui lima bentuk utama, yaitu reproduksi, substitusi, modifikasi, reverse engineering, dan penciptaan produk baru.

Faktor Pendukung dan Penghambat Peran Industri Pertahanan Nasional

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas dukungan industri pertahanan dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor pendukung meliputi kapasitas industri nasional, kompetensi sumber daya manusia, dukungan kebijakan pemerintah, serta pengalaman PT Dirgantara Indonesia dalam produksi dan pemeliharaan pesawat angkut sedang. Sebaliknya, faktor penghambat mencakup ketergantungan terhadap komponen impor, keterbatasan kemampuan MRO, kendala rantai pasok global, serta belum optimalnya transfer teknologi.

Tabel 2. Permasalahan untuk Mendukung Optimalisasi Industri Nasional

Permasalahan	Kondisi Empiris	Dampak	Kebutuhan Strategis
Ketergantungan terhadap OEM	Pengadaan komponen bergantung pada produsen asli	<i>Lead time</i> panjang dan biaya tinggi	Kemandirian pemeliharaan
<i>Aircraft Waiting Maintenance (AWM)</i>	Keterbatasan alat bantu dan komponen	<i>Downtime</i> pesawat meningkat	Percepatan dukungan pemeliharaan
Keterbatasan Albeng/Alprod	Peralatan belum memadai untuk alutsista modern	Produktivitas <i>workshop</i> rendah	Modernisasi fasilitas dan inovasi alat
Keterbatasan anggaran	Pengadaan tidak dapat memenuhi seluruh kebutuhan	Prioritas pemeliharaan terbatas	Efisiensi dan inovasi <i>engineering</i>

Sumber: Diolah penulis berdasarkan Executive Paper Inovasi dan Rekayasa Engineering Koharmatau (2023) dan hasil penelitian

Pembahasan

Kontribusi Industri Pertahanan terhadap Kesiapan Operasional Pesawat Angkut Sedang

Bagian ini menjelaskan bagaimana kapasitas industri pertahanan nasional berkontribusi terhadap peningkatan kesiapan operasional pesawat angkut sedang. Analisis dilakukan

berdasarkan konsep *Integrated Logistics Support* dan RAMS sehingga dapat diketahui hubungan antara kemampuan pemeliharaan, ketersediaan suku cadang, dukungan teknis, dan tingkat *availability* pesawat. Pembahasan juga menguraikan implikasi kemampuan MRO nasional terhadap efisiensi pemeliharaan, pengurangan waktu *downtime*, dan peningkatan kesiapan operasional.

Strategi Penguatan Industri Pertahanan Nasional

Berdasarkan hasil penelitian, strategi penguatan industri pertahanan dianalisis menggunakan model *Hexa Helix*. Strategi tersebut meliputi penguatan kebijakan pemerintah, peningkatan investasi industri, pengembangan riset bersama perguruan tinggi, peningkatan kualitas sumber daya manusia, penguatan rantai pasok nasional, serta optimalisasi kolaborasi antara pemerintah, industri, akademisi, media, masyarakat, dan lembaga keuangan. Strategi yang dirumuskan diharapkan mampu meningkatkan kemandirian industri pertahanan sekaligus mendukung keberlanjutan kesiapan operasional pesawat angkut sedang.

Implikasi terhadap Pertahanan Negara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas industri pertahanan nasional tidak hanya berdampak pada kesiapan operasional pesawat angkut sedang, tetapi juga memperkuat pertahanan negara. Semakin mandiri industri pertahanan dalam menyediakan dukungan logistik, pemeliharaan, dan modernisasi alutsista, semakin kecil ketergantungan terhadap pemasok luar negeri sehingga kemampuan pertahanan nasional menjadi lebih tangguh dalam menghadapi dinamika lingkungan strategis.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa industri pertahanan nasional memiliki peran yang sangat strategis dalam meningkatkan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara sebagai salah satu komponen utama dalam mendukung pertahanan negara. Kesiapan operasional alutsista tidak hanya ditentukan oleh kemampuan satuan pengguna dalam mengoperasikan dan memelihara pesawat, tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan industri pertahanan dalam menjamin keberlanjutan dukungan logistik, penyediaan suku cadang, pelaksanaan *maintenance, repair, and overhaul* (MRO), serta pengembangan teknologi yang diperlukan sepanjang siklus hidup alutsista. Dengan demikian, penguatan industri pertahanan nasional menjadi prasyarat penting dalam membangun sistem pertahanan yang mandiri, adaptif, dan berkelanjutan. Hasil kajian menunjukkan bahwa kapasitas industri pertahanan nasional masih menghadapi berbagai tantangan yang memengaruhi tingkat kesiapan operasional pesawat angkut sedang. Tantangan tersebut meliputi ketergantungan terhadap komponen dan teknologi luar negeri, keterbatasan kapasitas MRO nasional, belum optimalnya transfer teknologi, serta belum terbangunnya integrasi yang kuat antara kebutuhan operasional TNI Angkatan Udara dengan kemampuan industri pertahanan nasional. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan kesiapan operasional memerlukan pembenahan yang tidak hanya berorientasi pada aspek teknis pemeliharaan, tetapi juga pada penguatan ekosistem industri pertahanan secara menyeluruh. Penelitian ini juga menegaskan bahwa konsep *Defense Industrial Base* (DIB), *Integrated Logistics Support* (ILS), serta *Reliability, Availability, Maintainability, and Supportability* (RAMS) merupakan pendekatan yang saling melengkapi dalam menjelaskan hubungan antara kapasitas industri pertahanan dan kesiapan operasional alutsista. Penerapan ketiga konsep tersebut memberikan landasan strategis dalam membangun sistem dukungan logistik yang lebih efektif, meningkatkan keandalan pemeliharaan, mempercepat penyediaan suku cadang, serta mengurangi waktu henti



(*downtime*) pesawat. Dengan meningkatnya efektivitas sistem dukungan tersebut, kesiapan operasional pesawat angkut sedang dapat dipertahankan secara lebih optimal untuk mendukung berbagai tugas operasi TNI Angkatan Udara.

Selain aspek industri dan logistik, penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan penguatan industri pertahanan nasional sangat dipengaruhi oleh sinergi antarpemangku kepentingan melalui pendekatan *Hexa Helix*. Kolaborasi antara pemerintah, industri, perguruan tinggi, masyarakat, media, dan lembaga keuangan menjadi faktor penting dalam mempercepat inovasi, meningkatkan kualitas sumber daya manusia, memperluas investasi, serta memperkuat penguasaan teknologi pertahanan. Sinergi tersebut diharapkan mampu menciptakan ekosistem industri pertahanan yang lebih kompetitif sehingga dapat memenuhi kebutuhan operasional TNI Angkatan Udara secara berkelanjutan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pihak luar. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi melalui pengembangan kerangka konseptual yang mengintegrasikan *Defense Industrial Base*, *Integrated Logistics Support*, RAMS, dan *Hexa Helix* dalam menjelaskan hubungan antara kapasitas industri pertahanan nasional dan kesiapan operasional pesawat angkut sedang. Integrasi keempat perspektif tersebut menghasilkan pendekatan yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian terdahulu yang umumnya membahas masing-masing aspek secara terpisah. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmu pertahanan, khususnya mengenai pembangunan industri pertahanan, manajemen logistik pertahanan, dan penguatan kesiapan operasional alutsista. Berdasarkan keseluruhan hasil kajian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara memerlukan kebijakan yang berorientasi pada penguatan kapasitas industri pertahanan nasional secara berkelanjutan. Pengembangan kemampuan MRO, peningkatan kemandirian industri komponen dalam negeri, percepatan transfer teknologi, penguatan kualitas sumber daya manusia, serta optimalisasi kolaborasi antarpemangku kepentingan merupakan langkah strategis yang perlu diprioritaskan. Upaya tersebut diharapkan tidak hanya meningkatkan kesiapan operasional alutsista, tetapi juga memperkuat kemandirian industri pertahanan dan meningkatkan pertahanan negara dalam menghadapi dinamika lingkungan strategis yang semakin kompleks.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan kerangka strategis integratif yang menghubungkan kapasitas *Defense Industrial Base*, penerapan *Integrated Logistics Support* (ILS), pengukuran kinerja melalui pendekatan *Reliability, Availability, Maintainability, and Supportability* (RAMS), serta kolaborasi multipemangku kepentingan berbasis model *Hexa Helix* untuk meningkatkan kesiapan operasional pesawat angkut sedang TNI Angkatan Udara. Berbeda dari pendekatan penelitian terdahulu yang cenderung menelaah kemandirian industri pertahanan, dukungan logistik, keandalan alutsista, atau kolaborasi kelembagaan secara parsial, penelitian ini memosisikan keempat perspektif tersebut dalam satu kerangka analisis strategis untuk menjelaskan keterkaitan antara kapasitas industri nasional, keberlanjutan dukungan sepanjang siklus hidup alutsista, dan ketersediaan pesawat untuk mendukung pelaksanaan tugas pertahanan negara. Kebaruan analisisnya terletak pada upaya menggeser orientasi penguatan industri pertahanan dari sekadar peningkatan kapasitas produksi dan pemeliharaan menuju pembangunan ekosistem dukungan operasional yang terintegrasi, adaptif, dan berkelanjutan, terutama dalam menghadapi ketergantungan terhadap pemasok luar negeri, keterbatasan suku cadang, serta kendala kapasitas *maintenance, repair, and overhaul* (MRO). Melalui pendekatan studi kasus kualitatif, penelitian ini diharapkan menghasilkan pemahaman kontekstual mengenai mekanisme sinergi antara pemerintah, pengguna alutsista, industri pertahanan, akademisi, dan pemangku kepentingan terkait dalam memperkuat kemandirian dukungan logistik dan pemeliharaan pesawat angkut sedang.

Dengan demikian, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan strategi pertahanan berbasis integrasi industri dan dukungan logistik, sekaligus kontribusi praktis berupa landasan perumusan kebijakan untuk meningkatkan ketersediaan, keandalan, dan kesiapan operasional alutsista secara berkelanjutan dalam mendukung mobilitas udara, operasi militer selain perang, serta ketahanan sistem pertahanan nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Bitzinger, R. A. (2021). Defense industrial resilience in the Indo-Pacific region. *Defense & Security Analysis*, 37(4), 421–439.
- Fiott, D. (2021). European defence industrial resilience after COVID-19. *Journal of European Integration*, 43(5), 635–651.
- Hartley, K. (2020). The future of the defense industry. *Defence and Peace Economics*, 31(8), 899–914.
- Haryadi, A., Sulistyadi, E., & Asmoro, N. (2025). Strategi peningkatan daya saing industri pertahanan nasional pada era digital. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 4(1), 366–382.
- Haryadi, A., Sulistyadi, E., & Asmoro, N. (2025). Strategies for increasing the competitiveness of the national defense industry in the digital age. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 4(1), 366–382.
- Kosal, M. (2020). Defense innovation and national security. *Defence Studies*, 20(3), 289–305.
- Kurniawan, D. (2024). Analisis kesiapan operasional alutsista dalam mendukung pertahanan negara. *Jurnal Pertahanan dan Bela Negara*, 14(2), 101–119.
- Nugroho, B. (2022). Kemandirian industri pertahanan Indonesia dalam mendukung sustainment alutsista. *Jurnal Industri Pertahanan Indonesia*, 8(1), 45–59.
- Petrúf, M., & Považan, J. (2014). Integrated logistic support concept in aviation engineering. *Logistics and Transport*, 22(2), 21–28.
- Prasetyo, A. (2023). Kesiapan alutsista sebagai indikator pertahanan negara. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 29(2), 155–171.
- Raska, M. (2021). Defense industrial development in Southeast Asia. *Asian Security*, 17(2), 162–180.
- Setiawan, R. (2021). Peran maintenance, repair, and overhaul dalam meningkatkan kesiapan pesawat militer. *Jurnal Teknologi Dirgantara*, 19(2), 77–90.
- SIPRI. (2024). Global arms industry trends and military expenditure. *Stockholm International Peace Research Institute*.
- Sulistyadi, E. (2023). Penguatan industri pertahanan nasional menuju kemandirian pertahanan Indonesia. *Jurnal Strategi Pertahanan*, 9(1), 35–50.
- Yusgiantoro, P. (2020). Industri strategis nasional dalam perspektif ketahanan nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 26(1), 1–18.