

**PENGUATAN INDUSTRI PERTAHANAN DALAM NEGERI MELALUI
PENDEKATAN TRIPLE HELIX DALAM MENDUKUNG PEMELIHARAAN
PESAWAT ANGKUT TNI AU**

Oleh

Arrad Taufik Harmoko-Universitas Pertahanan

arradt85.24@gmail.com

Received : Agustus 22, 2025

Accepted : Agustus 28, 2025

Revisi : Agustus 26, 2025

Available online : Agustus 28, 2025

DOI: 10.31943/aspirasi.v15i2.143

Abstrak:

Penelitian ini menganalisis peran industri pertahanan dalam mendukung kesiapan operasional pesawat angkut TNI AU, khususnya C-130 Hercules, melalui pendekatan Triple Helix yang melibatkan akademisi, industri, dan pemerintah. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menggambarkan kontribusi dan tantangan yang dihadapi industri pertahanan nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa industri pertahanan berperan penting dalam inovasi teknologi, pemeliharaan preventif dan prediktif, serta penyediaan suku cadang dan pelatihan SDM. Kolaborasi dengan lembaga akademik menghasilkan riset dan pengembangan teknologi pemeliharaan, sedangkan pemerintah mendukung melalui regulasi, insentif fiskal, dan kebijakan strategis. Namun, hambatan seperti keterbatasan lisensi pemeliharaan, kompleksitas regulasi, dan kekurangan SDM terampil masih menghambat optimalisasi kesiapan pesawat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sinergi Triple Helix diperlukan untuk memperkuat kemandirian industri pertahanan, meningkatkan kesiapan pesawat C-130, dan pada akhirnya mendukung ketahanan nasional Indonesia.

Kata kunci: Industri Pertahanan, Triple Helix, Pemeliharaan Pesawat, C-130 Hercules, TNI AU

PENDAHULUAN

Pertahanan negara adalah elemen dasar dalam menjaga kedaulatan dan keutuhan wilayah sebuah bangsa. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 34 Tahun 2004, TNI AU memiliki tugas utama di bidang pertahanan udara, menjaga keamanan wilayah udara nasional sesuai hukum nasional dan internasional. Tugas ini melibatkan pengawasan wilayah udara, operasi militer, dukungan kemanusiaan, serta kebijakan pertahanan. Dengan peran tersebut, TNI AU tidak hanya bertindak sebagai kekuatan tempur, tetapi juga sebagai bagian penting dalam merespons situasi darurat nasional. Keberhasilan TNI AU sangat bergantung pada kesiapan dan efektivitas operasional, termasuk pesawat angkut seperti C-130 Hercules yang berperan dalam proyeksi kekuatan dan logistik. Untuk mencapai kesiapan optimal, seluruh siklus operasional, mulai dari perencanaan hingga evaluasi, harus berjalan efisien. Hal ini mencakup ketersediaan peralatan, keandalan logistik, pemeliharaan cepat dan tepat, serta kesiapan personel yang terlatih. Pemeliharaan yang efektif menjadi kunci dalam memperpanjang usia operasional pesawat dan memastikan performa optimal saat dibutuhkan. Ini termasuk pemeliharaan preventif, penanganan teknis cepat, serta pembaruan teknologi. Sesuai Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan, industri pertahanan harus berperan profesional, efisien, inovatif, mandiri, serta mendukung pertahanan yang andal.

Peran industri pertahanan dalam mendukung logistik dan pemeliharaan pesawat C-130 sangat penting. Kerja sama dengan industri pertahanan memungkinkan akses pada teknologi, suku cadang, dan keahlian teknis yang diperlukan untuk menjaga kesiapan operasional pesawat. Industri pertahanan diharapkan berkontribusi langsung dalam pemeliharaan dan peningkatan kesiapan pesawat, khususnya C-130. Penelitian mengenai peran industri pertahanan dalam meningkatkan kesiapan pesawat C-130 sangat relevan. Dengan pemahaman menyeluruh tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan pesawat dan strategi yang tepat, langkah-langkah dapat diterapkan untuk menjaga dan meningkatkan kesiapan pesawat. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah konsep Triple Helix, yaitu kolaborasi antara universitas, industri, dan pemerintah. Kolaborasi ini mendorong inovasi dan transformasi ekonomi serta sosial melalui interaksi sinergis. Triple Helix memperkuat industri pertahanan melalui peningkatan kapasitas inovatif dan pengurangan ketergantungan pada teknologi asing, menciptakan kemandirian dan keberlanjutan dalam pemeliharaan pesawat TNI AU.

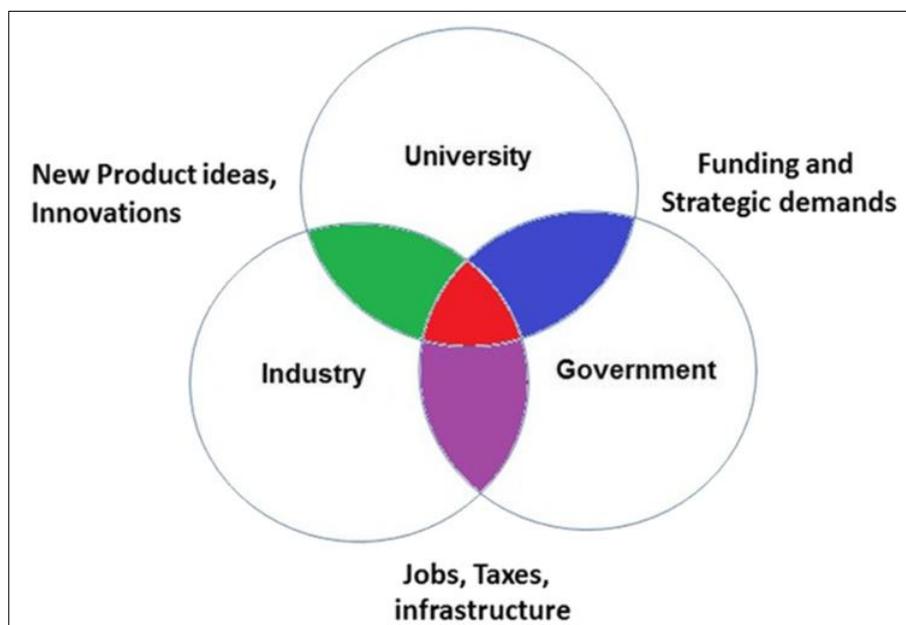
Dengan penerapan Triple Helix, TNI AU dapat memanfaatkan keahlian industri pertahanan dan mengurangi ketergantungan pada sumber daya luar negeri. Hal ini tidak

hanya meningkatkan kesiapan dan keandalan pesawat, tetapi juga memperkuat industri pertahanan nasional secara berkelanjutan. Strategi ini akan memperkuat posisi Indonesia dalam menghadapi dinamika keamanan global serta mewujudkan kemandirian dan ketahanan nasional.

KAJIAN TEORITIS

Teori *Triple Helix* yang dipopulerkan oleh Etzkowitz dan Leydersdorff (1995), adalah suatu pendekatan dalam menciptakan sinergi kerjasama dari tiga aktor yaitu akademik (A), bisnis (B), dan pemerintah (G) untuk membangun ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*).

Gambar 1. Model Konsep Triple Helix



Sumber: Etzkowitz dan Leydersdorff (1995)

Konsep ini menitikberatkan pada relasi antara universitas, industri dan pemerintah. *Triple Helix* mengacu pada serangkaian interaksi antara akademisi, sektor swasta, serta pemerintah, untuk mendorong pembangunan ekonomi dan sosial.

Pertama, Universitas sebagai lembaga ilmu pengetahuan memiliki peranan strategis dalam menyediakan pengetahuan canggih, hasil riset mutakhir, serta SDM berkompeten. Melalui kolaborasi dinamis dengan industri dan pemerintah, universitas dapat mentransfer pengetahuan dan teknologi yang dimiliki menjadi aplikasi nyata di lapangan usaha maupun kebijakan yang diterapkan. Sebaliknya, universitas juga dapat memanfaatkan masukan dan dukungan dari industri dan pemerintah untuk meningkatkan relevansi dan mutu pendidikan serta penelitiannya.

Kedua, Industri sebagai motor penggerak roda perekonomian memiliki peran sangat vital. Dengan terlibat aktif dalam *Triple Helix*, industri mampu memanfaatkan ilmu pengetahuan dan SDM unggul yang dihasilkan universitas untuk meningkatkan inovasi produk dan proses bisnis. Kerja sama dengan universitas juga memungkinkan industri mengakses SDM berkualitas sesuai kebutuhan pasar. Sementara itu, industri dapat pula berperan mendukung penelitian dan pengembangan di universitas, mempercepat transfer teknologi, serta mendukung kebijakan pro-inovasi.

Ketiga, Pemerintah memiliki peran strategis dalam memfasilitasi kolaborasi dinamis antara universitas dan industri serta menciptakan iklim yang mendukung inovasi dan pertumbuhan ekonomi. Dalam kerangka *Triple Helix*, pemerintah berperan sebagai regulator dan fasilitator untuk mendorong terciptanya kemitraan produktif di antara ketiganya. Hal ini meliputi penyediaan insentif fiskal, pembangunan infrastruktur penelitian dan pengembangan, serta penyusunan kebijakan yang mendukung transfer teknologi dan komersialisasi hasil riset.

Selain itu, berbagai penelitian terdahulu berkaitan dengan manajemen logistik telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Peneliti mencari bahan-bahan penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, baik relevansi secara teoretis, relevansi pendekatan metodologi, maupun relevansi lokus penelitian dan obyek penelitian yang ditemukan melalui pencarian data di perpustakaan dan secara *online*. Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang tengah peneliti lakukan sekarang ini dapat menjadi sumber referensi yang menunjang penelitian.

Disisi lain, penelitian-penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini mencakup berbagai kajian terkait kesiapan alutsista dan pesawat militer TNI. Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Yusa Adi Hartanto (2016) menyoroti manajemen logistik dalam meningkatkan kesiapan tempur alutsista TNI AL. Penelitian ini mengidentifikasi strategi-strategi logistik yang efektif untuk memastikan bahwa alutsista TNI AL selalu siap digunakan dalam situasi tempur. Hasil penelitiannya memberikan gambaran penting mengenai bagaimana manajemen logistik yang baik dapat memperkuat kesiapan pertahanan negara. Selanjutnya, Yulianto, A., Abu, S., & Marsono, M. (2023) melakukan penelitian terkait modernisasi pesawat C-130 melalui kerja sama antara PT. Garuda Maintenance Facility Aeroasia Tbk dan PT. Dirgantara Indonesia. Mereka mengevaluasi proses modernisasi pesawat dan bagaimana hal tersebut memengaruhi kesiapan dan kinerja pesawat dalam mendukung misi-misi TNI AU. Temuan dari penelitian ini

memberikan wawasan tentang pentingnya modernisasi peralatan militer untuk mempertahankan performa optimal.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Koharmatau pada tahun 2019 berfokus pada optimalisasi pemeliharaan pesawat C-130 dengan menggunakan metode Rotable Pools. Penelitian ini menganalisis efektivitas metode tersebut dalam kegiatan pemeliharaan pesawat dan dampaknya terhadap kesiapan pesawat. Hasilnya menunjukkan bahwa metode Rotable Pools mampu meningkatkan efisiensi perbaikan dan pemeliharaan, sehingga pesawat C-130 lebih siap dalam mendukung operasi TNI AU. Perkasa, C. D., & Ghofur, M. A. (2020) juga meneliti keandalan mesin pesawat C-130H sebelum dan sesudah penerapan perawatan preventif. Penelitian ini membandingkan kinerja mesin sebelum dan setelah perawatan, serta mengevaluasi efektivitas program perawatan preventif dalam menjaga keandalan dan kesiapan mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan preventif memiliki dampak positif terhadap keandalan mesin pesawat. Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh Kolonel Tek TM Yani R. dan timnya pada tahun 2019 mengkaji modifikasi engine pesawat Hercules dari tipe sipil 501-D22A ke tipe militer T56-A-15/LFE. Tujuan modifikasi ini adalah untuk meningkatkan kesiapan pesawat C-130 dalam mendukung tugas operasional TNI AU. Hasilnya menunjukkan bahwa modifikasi ini dapat meningkatkan kinerja pesawat dalam konteks tugas-tugas militer. Penelitian-penelitian tersebut memberikan dasar penting bagi pengembangan strategi dalam mendukung kesiapan alutsista dan pesawat militer, khususnya dalam konteks pemeliharaan dan modernisasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang bertujuan untuk memahami secara mendalam fenomena yang sedang diteliti. Pendekatan kualitatif, menurut Creswell (1994), berfokus pada proses dan hasil penelitian, serta menekankan pemahaman tentang bagaimana suatu peristiwa terjadi. Pendekatan ini tidak memiliki batasan ketat, sehingga memberikan fleksibilitas dalam mengeksplorasi fenomena sosial. Peneliti memilih pendekatan kualitatif untuk menyelidiki secara detail dan menyeluruh peran industri pertahanan dalam mendukung kesiapan pesawat angkut TNI AU untuk Operasi Militer Selain Perang (OMSP). Menurut Creswell (2010), penelitian kualitatif bertujuan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang diberikan individu atau kelompok terhadap masalah sosial tertentu. Pendekatan ini dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti studi kasus, fenomenologi, etnografi, dan analisis wacana. Selain itu, pendekatan kualitatif sering disebut sebagai pendekatan interpretatif, di mana

peneliti menganalisis fenomena sosial berdasarkan pengamatan langsung di lingkungan alami. Neuman (2003) menjelaskan bahwa pendekatan interpretatif bertujuan memahami bagaimana individu menciptakan dan memaknai realitas sosial mereka dalam kondisi yang berubah-ubah. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan mengumpulkan data, tetapi juga menafsirkan dan memahami bagaimana fenomena tersebut terjadi. Dalam konteks penelitian ini, peneliti memilih pendekatan deskriptif kualitatif untuk menggambarkan dan menginterpretasikan peran industri pertahanan dalam mendukung kesiapan pesawat angkut TNI AU. Penelitian ini mengeksplorasi berbagai fenomena yang berkaitan dengan dukungan industri pertahanan, dengan fokus pada data dan fakta yang ditemukan di lapangan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Peran Industri Pertahanan Dalam Mendukung Kesiapan Pesawat C-130, diketahui bahwa bahasan peran industri pertahanan dalam mendukung kesiapan Pesawat C-130 saat ini meliputi; Peran Pemerintah, Peran Industri Pertahanan, Peran akademik, Kolaborasi dan Hambatan. Analisis ini akan mengeksplorasi peran krusial industri pertahanan dalam mendukung kesiapan operasional pesawat C-130, yang merupakan salah satu alutsista vital bagi TNI AU atau disebut juga sebagai “tulang punggung” TNI AU. Penelitian ini meliputi berbagai aspek, mulai dari kontribusi pemerintah, peran industri pertahanan, kolaborasi dengan TNI AU dan lembaga akademik, hingga hambatan yang dihadapi dalam proses ini.

Kemudian, TNI AU mengoperasikan pesawat C-130 dengan berbagai type dan tahun pembuatan yang berbeda-beda. Adapun populasi pesawat C-130 TNI AU saat ini adalah :

Tabel 1 Pesawat C-130 Hercules TNI AU

NO	NAMA	TYPE	THN PEMBUATAN	JUMLAH KEKUATAN	KET
1	C-130	B	1960	3	Run Down (tidak operasional)
		B Tanker	1960	1	
		H/HS	1984	16	1 VIP
		L-100-30	1990	4	1 VIP
		J SUPER HERCULES	2020	5	

Sumber: Dokumen TNI AU diolah oleh penelitian

Kesiapan pesawat C-130 Hercules dinilai masih kurang dan belum seimbang dengan kebutuhan dalam mendukung misi yang menjadi tanggung jawab TNI AU, dimana salah satu faktor yang mempengaruhi kesiapan pesawat adalah kemampuan pemeliharaan dengan manajemen pemeliharaan yang efektif. Industri pertahanan seperti PT. DI, GMF dan NTP memiliki kapasitas pemeliharaan pesawat sebagai *Maintenance and Repair Overhaul (MRO) Organization*, namun peran yang telah dilaksanakan saat ini berkaitan dengan pencapaian kesiapan pesawat C-130 belum sesuai yang diharapkan.

Belum optimalnya peran industri pertahanan sebagai organisasi pemeliharaan diantaranya disebabkan Industri Pertahanan belum memiliki *Capabilty List* atau *Licence* kemampuan pemeliharaan pesawat C-130 dari pabrik pembuat sehingga secara legalitas belum dapat melaksanakan pemeliharaan pesawat C-130 dan belum memiliki pengalaman melaksanakan program pemeliharaan pesawat C-130 dimana untuk mendapatkan kemampuan tersebut akan dilaksanakan verifikasi terhadap manajemen, personel, peralatan, fasilitas dan lain-lain. Meskipun dalam hal ini TNI AU mampu melakukan pemeliharaan pada pesawat C-130 dengan fasilitas yang ada, namun pelaksanaan program pemeliharaan belum maksimal dalam menjaga kondisi jumlah kesiapan pesawat.

Dengan pemahaman mendalam mengenai faktor-faktor tersebut, diharapkan dapat diidentifikasi langkah-langkah strategis yang diperlukan untuk meningkatkan kapabilitas dan kemandirian industri pertahanan dalam mendukung kesiapan pesawat C-130 guna memenuhi kebutuhan pertahanan nasional. Dengan mengidentifikasi dan memahami peran serta tantangan yang dihadapi oleh industri pertahanan dalam mendukung kesiapan pesawat C-130, langkah-langkah strategis dan kolaboratif dapat diambil untuk memastikan bahwa pesawat C-130 selalu siap mendukung berbagai misi pertahanan dan keamanan nasional. Hal ini tidak hanya akan memperkuat kemampuan operasional TNI AU, tetapi juga meningkatkan kemandirian dan daya saing industri pertahanan Indonesia di kancah internasional.

a. Peran Pemerintah.

Pemerintah memainkan peran penting dalam mendukung pengembangan dan pemeliharaan pesawat C-130 melalui kebijakan, program investasi, dan kerjasama. Kebijakan pemerintah mencakup penyediaan anggaran untuk penelitian dan pengembangan, pembelian pesawat baru, serta program pelatihan dan sertifikasi bagi tenaga kerja pemeliharaan. Insentif fiskal dan dukungan regulasi diberikan untuk memfasilitasi modernisasi pesawat dan penerapan teknologi pemeliharaan terkini.

Kerjasama antara pemerintah dan industri dalam hal perencanaan pemeliharaan, pengadaan suku cadang, dan pertukaran informasi kebutuhan operasional merupakan kontribusi signifikan pemerintah. Kolaborasi dengan TNI AU dan lembaga akademik melalui regulasi dan insentif seperti program riset bersama juga diterapkan untuk meningkatkan kualitas SDM dan efisiensi pemeliharaan pesawat. Peran pemerintah yang proaktif dan mendukung sangat penting dalam memastikan kesiapan pesawat C-130 melalui berbagai kebijakan, investasi, dan kerjasama yang efektif. Kebijakan ini mendorong inovasi dan efisiensi dalam pemeliharaan pesawat.

b. Peran Industri Pertahanan.

Industri pertahanan berperan krusial dalam pengembangan dan pemeliharaan pesawat C-130, bertanggung jawab atas inovasi teknologi, pemeliharaan preventif dan prediktif, serta pemenuhan standar keamanan dan keandalan. Mereka juga menyediakan suku cadang, pelatihan SDM terampil, dan dukungan teknis dan logistik untuk TNI AU. Strategi yang diadopsi termasuk penggunaan teknologi pemantauan kondisi yang canggih, sistem manajemen pemeliharaan terkomputerisasi, dan pengembangan solusi perbaikan yang cepat melalui analisis data. Investasi berkelanjutan dalam pelatihan SDM memastikan keterampilan teknis dan manajerial terus ditingkatkan. Industri pertahanan berperan sentral dalam memastikan kesiapan pesawat C-130 melalui inovasi teknologi dan manajemen pemeliharaan yang efektif, didukung oleh investasi berkelanjutan dalam pengembangan SDM.

c. Peran Lembaga Akademik.

Lembaga akademik menyediakan pengetahuan teknis dan sumber daya manusia yang diperlukan untuk mendukung industri pertahanan dalam menjaga kesiapan pesawat C-130. Mereka melakukan riset dan pengembangan terbaru dalam bidang aeronautika, teknologi avionik, sistem pemeliharaan, dan manajemen operasi penerbangan. Selain itu, lembaga akademik melatih dan menghasilkan SDM yang terampil dalam bidang teknis, manajerial, dan analitis yang dapat dipekerjakan oleh industri pertahanan untuk melaksanakan perawatan dan pengembangan pesawat sesuai standar tinggi. Lembaga akademik memainkan peran penting dalam menyediakan pengetahuan dan SDM berkualitas untuk mendukung pemeliharaan dan pengembangan pesawat C-130, meningkatkan kesiapan dan keandalan operasional pesawat.

d. Hambatan

Hambatan utama dalam mendukung kesiapan pesawat C-130 meliputi kompleksitas regulasi dan birokrasi, kurangnya koordinasi dan komunikasi antar sektor, serta

tantangan dalam pengembangan SDM dengan keterampilan dan pengetahuan yang sesuai. Mengatasi hambatan ini membutuhkan upaya bersama dan kerjasama yang lebih erat antar sektor, termasuk koordinasi yang lebih baik, investasi dalam pengembangan SDM, dan insentif untuk penelitian dan inovasi. Mengatasi hambatan dalam mendukung kesiapan pesawat C-130 memerlukan upaya kolaboratif yang kuat antara pemerintah, industri, dan lembaga akademik, dengan fokus pada koordinasi, pengembangan SDM, dan inovasi teknologi.

Jika dihadapkan pada Teori *Triple Helix* yang dipopulerkan oleh Etzkowitz dan Leydersdorff (1995) mengemukakan bahwa suatu pendekatan dalam menciptakan sinergi kerjasama dari tiga aktor yaitu akademik (A), bisnis (B), dan pemerintah (G) untuk membangun ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*). Konsep ini menitikberatkan adanya relasi antara universitas, industri dan pemerintah. *Triple Helix* mengacu pada serangkaian interaksi antara akademisi, sektor swasta, serta pemerintah, untuk mendorong pembangunan ekonomi dan sosial. Maka **analisis** peran Industri pertahanan dalam mendukung kesiapan Pesawat C-130 adalah sebagai berikut:

a. Peran Akademik (A).

Lembaga akademik memainkan peran vital dalam menyediakan pengetahuan dan sumber daya manusia yang diperlukan untuk mendukung industri pertahanan. Universitas dan institusi penelitian bertanggung jawab untuk mengembangkan teknologi baru melalui penelitian dan pengembangan (R&D). Mereka juga menyediakan pendidikan dan pelatihan bagi calon teknisi dan insinyur yang akan bekerja dalam industri pertahanan. Dalam konteks kesiapan pesawat C-130, lembaga akademik dapat berkontribusi melalui:

1) **Kolaborasi Riset.**

Kolaborasi riset merupakan elemen penting dalam pengembangan teknologi dan pemeliharaan pesawat C-130. Riset dan inovasi bertujuan untuk mengembangkan teknologi terbaru yang dapat diterapkan dalam pemeliharaan dan modernisasi pesawat C-130. Industri pertahanan bekerja sama dengan lembaga akademik untuk melakukan penelitian yang dapat meningkatkan teknologi pemeliharaan pesawat C-130. Pemerintah mendukung upaya ini dengan menyediakan dana dan insentif untuk proyek-proyek penelitian dan pengembangan tersebut. Dengan adanya dukungan pemerintah, kolaborasi riset antara industri pertahanan dan lembaga akademik dapat menghasilkan teknologi dan metode pemeliharaan yang lebih efisien dan efektif, serta meningkatkan kesiapan operasional pesawat C-130. Contoh kolaborasi riset dapat mencakup

pengembangan sistem pemantauan kondisi pesawat secara real-time, penelitian material baru yang lebih tahan lama dan ringan, serta pengembangan perangkat lunak manajemen pemeliharaan yang canggih. Selain itu, riset ini juga bisa berfokus pada peningkatan sistem avionik dan navigasi pesawat C-130 yang sangat penting untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional.

2) **Pendidikan dan Pelatihan.**

Pendidikan dan pelatihan adalah aspek vital dalam memastikan ketersediaan sumber daya manusia yang kompeten dalam industri pertahanan. Lembaga pendidikan dan pelatihan menyediakan program pendidikan yang relevan untuk memastikan bahwa lulusan memiliki keterampilan yang diperlukan dalam industri pertahanan. Salah satu fungsi utama lembaga akademik adalah Pembinaan Potensi Dirgantara (Binpotdirga) yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimalkan potensi dirgantara melalui pendidikan dan pelatihan. Lembaga akademik wajib mendorong pendidikan dan pelatihan bagi teknisi dan insinyur yang bekerja dalam industri pertahanan. Program pendidikan ini harus mencakup teori dan praktik dalam bidang aeronautika, teknologi avionik, sistem pemeliharaan, dan manajemen operasi penerbangan. Sementara itu, industri pertahanan berinvestasi dalam pelatihan SDM untuk memastikan bahwa mereka memiliki keterampilan yang diperlukan untuk melakukan pemeliharaan dan modernisasi pesawat C-130. Pemerintah juga mendukung upaya ini melalui program beasiswa dan sertifikasi yang membantu menciptakan tenaga kerja yang terampil dan berpengetahuan luas. Dengan adanya program pendidikan dan pelatihan yang komprehensif, diharapkan dapat meningkatkan kualitas SDM dalam industri pertahanan dan memastikan kesiapan pesawat C-130.

3) **Kerjasama dengan Industri Pertahanan (Indhan).**

Kerjasama dengan industri pertahanan merupakan syarat dalam menciptakan sinergi antara berbagai pihak yang terlibat dalam pemeliharaan dan modernisasi pesawat C-130. Bekerjasama dengan industri pertahanan untuk melakukan proyek penelitian bersama, program magang, dan pelatihan teknis adalah langkah penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional pesawat C-130. Proyek penelitian bersama antara lembaga akademik dan industri pertahanan dapat menghasilkan inovasi teknologi yang dapat diterapkan dalam pemeliharaan pesawat. Program magang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman praktis dan pemahaman langsung tentang operasi dan pemeliharaan pesawat. Sementara itu, pelatihan teknis memastikan bahwa teknisi dan insinyur selalu memiliki keterampilan

terbaru dan pengetahuan yang diperlukan untuk merawat pesawat dengan standar yang tinggi. Kerjasama ini juga memungkinkan pertukaran pengetahuan dan pengalaman antara akademisi dan praktisi industri yang dapat mempercepat pengembangan teknologi baru dan meningkatkan kesiapan operasional pesawat C-130. Dengan dukungan pemerintah, kerjasama yang kuat antara akademisi, industri pertahanan, dan TNI AU dapat mendorong kemajuan teknologi dan memastikan kesiapan pesawat C-130 untuk mendukung misi pertahanan negara. Melalui upaya kolaboratif ini, diharapkan industri pertahanan Indonesia dapat terus berkembang dan berkontribusi secara signifikan terhadap kesiapan dan keandalan pesawat C-130.

b. Peran Bisnis (B)

Industri pertahanan, sebagai sektor bisnis, memiliki tanggung jawab utama dalam memproduksi dan memelihara pesawat C-130. Mereka harus mengadopsi teknologi terbaru, mengimplementasikan praktik terbaik dalam manajemen pemeliharaan, dan memastikan bahwa pesawat selalu dalam kondisi siap operasi. Dalam hal ini, peran industri pertahanan meliputi:

1) Inovasi Teknologi

Mengembangkan dan mengadopsi teknologi canggih adalah langkah vital untuk meningkatkan efektivitas pemeliharaan pesawat C-130. Inovasi teknologi meliputi pemeliharaan preventif, prediktif, dan korektif. Pemeliharaan preventif dilakukan secara rutin untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi, sedangkan pemeliharaan prediktif menggunakan data dan teknologi untuk memprediksi potensi kegagalan, memungkinkan intervensi sebelum masalah muncul. Pemeliharaan korektif dilakukan setelah kerusakan terdeteksi, dengan perbaikan segera untuk meminimalkan *downtime*. Teknologi canggih seperti sistem pemantauan kondisi real-time dan manajemen pemeliharaan terkomputerisasi dapat membantu mengidentifikasi masalah lebih cepat dan meningkatkan efisiensi perbaikan.

2) Produksi dan Pemeliharaan

Fasilitas produksi dan pemeliharaan yang memadai sangat penting untuk mendukung operasional pesawat C-130. Industri pertahanan harus memastikan bahwa fasilitas ini selalu siap dan dilengkapi dengan peralatan mutakhir untuk memenuhi kebutuhan pemeliharaan dan perbaikan pesawat. Langkah-langkah konkret seperti peningkatan kapasitas fasilitas *Maintenance Repair and Overhaul* (MRO) oleh PT Dirgantara Indonesia dan GMF AeroAsia, serta kerjasama dengan perusahaan asing, membantu meningkatkan kapabilitas pemeliharaan. Pemeliharaan berkala, modernisasi

teknologi, dan pengembangan sumber daya manusia (SDM) yang terus-menerus menjadi fokus utama untuk memastikan kesiapan pesawat.

3) **Kolaborasi dengan Akademisi dan Pemerintah**

Kerjasama antara industri pertahanan, lembaga akademik, dan pemerintah sangat penting untuk penelitian dan pengembangan teknologi pemeliharaan pesawat C-130. Lembaga akademik berkontribusi melalui riset dan inovasi terbaru dalam bidang teknologi penerbangan dan pemeliharaan pesawat. Pemerintah, di sisi lain, menyediakan dukungan regulasi dan anggaran untuk memastikan bahwa industri pertahanan memiliki sumber daya yang diperlukan untuk mengimplementasikan teknologi baru dan meningkatkan kapasitas pemeliharaan. Dukungan regulasi mencakup kebijakan yang mendorong transfer teknologi dan kerjasama internasional, sementara anggaran disalurkan melalui program beasiswa dan sertifikasi untuk meningkatkan kualitas SDM.

4) **Pemenuhan Suku Cadang dengan Sistem *Rotable Pools***

Pemenuhan suku cadang melalui sistem *Rotable Pools* adalah strategi penting dalam menjaga kesiapan pesawat C-130. Industri pertahanan memastikan bahwa komponen-komponen yang dibutuhkan selalu tersedia dan siap digunakan melalui rotasi yang efisien. *Rotable Pools* adalah metode di mana komponen yang rusak segera diganti dengan komponen yang telah diperbaiki atau direkondisi, sehingga pesawat dapat kembali beroperasi dengan cepat. Koharmatau (2019) meneliti optimalisasi pemeliharaan pesawat C-130 Hercules dengan metode *Rotable Pools* dan menemukan bahwa metode ini efektif dalam meningkatkan kesiapan pesawat. Implementasi teknologi canggih seperti sistem pemantauan kondisi dan manajemen pemeliharaan terkomputerisasi membantu meningkatkan efisiensi pemeliharaan. Kerjasama antara berbagai satuan pemeliharaan (Sathar) seperti Sathar 13 (perbaikan komponen hidraulik dan listrik) dan Sathar 31 (perbaikan mesin dan komponen mesin) dengan perusahaan seperti GMF AeroAsia dan Nusantara Turbin dan Propulsi (NTP) memastikan ketersediaan komponen untuk mendukung kesiapan pesawat. Kolaborasi ini mencakup transfer teknologi dan adopsi teknologi canggih untuk pemeliharaan prediktif dan preventif, yang semuanya didukung oleh kebijakan pemerintah. Dengan adanya kerjasama yang kuat antara industri pertahanan, lembaga akademik, dan pemerintah, serta penerapan inovasi teknologi dan sistem pemeliharaan yang efisien, kesiapan pesawat C-130 dapat ditingkatkan secara signifikan. Upaya-upaya ini memastikan bahwa pesawat C-130 tetap siap mendukung berbagai misi operasional TNI AU, baik dalam konteks pertahanan maupun kemanusiaan.

5) **Kerjasama Internasional**

Industri pertahanan nasional (Inhan) memiliki peran penting dalam kerjasama internasional untuk meningkatkan kapabilitas dan kualitas pemeliharaan pesawat C-130. Inhan secara aktif menjalin kerjasama dengan pabrikan internasional untuk memperoleh teknologi dan sertifikasi yang diperlukan. Salah satu bentuk kerjasama tersebut adalah mendapatkan lisensi dan sertifikasi dari Lockheed Martin, yang memungkinkan Inhan untuk melakukan pemeliharaan dan perbaikan pesawat C-130 sesuai dengan standar internasional. Divisi *Public Relationship* Inhan bertanggung jawab dalam menjalin dan mengelola hubungan kerjasama internasional ini, memastikan bahwa semua prosedur dan regulasi internasional diikuti dengan ketat. Kerjasama dengan pabrikan internasional juga memungkinkan transfer teknologi dan peningkatan keterampilan teknisi lokal melalui pelatihan dan sertifikasi. Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas pemeliharaan pesawat tetapi juga memperkuat kemampuan industri pertahanan nasional dalam menghadapi tantangan teknis dan operasional. Dengan kerjasama ini, Inhan dapat memastikan bahwa pesawat C-130 TNI AU selalu dalam kondisi siap operasional, mendukung berbagai misi nasional dan internasional.

6) **Inhan sebagai *Stockist***

Inhan juga berperan sebagai *stockist* atau penyedia suku cadang untuk pemeliharaan pesawat C-130. Masalah inti dalam pemeliharaan pesawat sering kali terletak pada ketersediaan suku cadang. Inhan bertugas menjembatani pengadaan suku cadang dengan memastikan bahwa semua komponen yang diperlukan tersedia tepat waktu dan sesuai spesifikasi. Hal ini membantu mengurangi *downtime* pesawat dan memastikan kelancaran operasi TNI AU. Sebagai *stockist*, Inhan membantu dalam perencanaan kebutuhan suku cadang untuk pemeliharaan pesawat C-130. Mereka bekerja sama dengan TNI AU untuk memahami kebutuhan pemeliharaan jangka pendek, sedang dan panjang, serta memastikan bahwa semua suku cadang yang diperlukan tersedia sesuai dengan Rencana Kebutuhan (Renbut) yang dilaksanakan oleh Inhan. Dengan dukungan ini, TNI AU dapat menjalankan tugasnya dengan lebih efisien dan efektif, tanpa khawatir tentang ketersediaan suku cadang. Inhan juga berperan dalam mengelola logistik suku cadang, termasuk pengadaan, penyimpanan, dan distribusi. Mereka memastikan bahwa semua proses tersebut dilakukan dengan efisien dan transparan, mengikuti standar internasional dan regulasi yang berlaku. Dengan peran ini, Inhan tidak hanya mendukung kesiapan operasional pesawat C-130 tetapi juga membantu meningkatkan kemandirian industri pertahanan nasional dalam pemeliharaan alutsista. Peran ganda Inhan dalam kerjasama internasional dan sebagai *stockist* sangat penting

untuk meningkatkan kesiapan pesawat C-130. Dengan memperoleh teknologi dan sertifikasi internasional, Inhan dapat memastikan bahwa pemeliharaan dilakukan sesuai standar global. Sementara itu, peran sebagai *stockist* memastikan bahwa semua suku cadang tersedia tepat waktu dan sesuai kebutuhan. Kerjasama dengan pabrikan internasional tidak hanya mencakup transfer teknologi tetapi juga pelatihan teknisi lokal, memastikan bahwa SDM Inhan memiliki keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan. Dengan demikian, Inhan dapat mengurangi ketergantungan pada penyedia layanan eksternal dan meningkatkan kemandirian dalam pemeliharaan pesawat C-130. Secara keseluruhan, peran Inhan dalam kerjasama internasional dan sebagai *stockist* sangat krusial untuk memastikan kesiapan operasional pesawat C-130 TNI AU. Melalui strategi ini, Inhan mendukung tugas-tugas pertahanan nasional dan meningkatkan daya saing industri pertahanan Indonesia di kancah internasional.

c. Peran Pemerintah (G)

Pemerintah memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk kolaborasi antara akademisi dan industri. Mereka menyediakan regulasi, insentif, dan dana yang diperlukan untuk mendukung industri pertahanan. Pemerintah juga memainkan peran penting dalam memastikan bahwa industri pertahanan memiliki akses ke teknologi dan sumber daya yang dibutuhkan. Peran pemerintah meliputi:

1) **Regulasi dan Kebijakan yang mendukung *Triple Helix*.**

Pemerintah menyusun regulasi dan kebijakan yang mendukung kolaborasi antara akademisi dan industri, serta memfasilitasi transfer teknologi dari produsen internasional. Insentif fiskal dan program offset juga membantu mengurangi beban finansial bagi industri pertahanan. Regulasi ini harus memberikan ruang khusus atau privilege bagi industri pertahanan, terutama industri dirgantara, yang berbeda dari industri lainnya. Mengingat bahwa sebagian besar bahan baku berasal dari luar negeri, pemerintah perlu memberikan kemudahan dalam peraturan untuk menstimulasi perkembangan industri ini. Ini bisa dilakukan melalui aturan yang disederhanakan dan fokus pada kebutuhan khusus industri pertahanan. Regulasi ini bisa berada di bawah koordinasi Kementerian Pertahanan, Kementerian BUMN, dan Kementerian Perindustrian, dengan kebijakan yang jelas dan terstruktur. Pemerintah juga perlu membuat roadmap untuk jangka waktu tertentu, dengan tujuan mencapai kemandirian dan stabilitas setelah periode dukungan khusus berakhir. Misalnya, memberikan privilege dalam pengadaan suku cadang dan teknologi, sementara secara bertahap menyesuaikan regulasi seiring dengan perkembangan kemampuan industri dalam negeri. Hal ini sangat

penting untuk memastikan bahwa industri pertahanan dirgantara dapat tumbuh dan berkembang dengan dukungan yang tepat dari pemerintah.

2) **Sistem Pemeliharaan (Sishar)**

Pengelolaan sumber daya dan infrastruktur adalah syarat dalam sistem pemeliharaan pesawat C-130. Pemerintah menyediakan anggaran untuk pembangunan infrastruktur pemeliharaan, seperti MRO. Industri pertahanan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa infrastruktur ini digunakan secara optimal melalui manajemen yang efisien dan investasi dalam teknologi terbaru. Saat ini, kemampuan Sathar 15 dalam pemeliharaan pesawat C-130 maksimal adalah 4 hingga 5 pesawat per tahun. Dalam kondisi di mana terdapat lebih dari 5 atau 6 pesawat yang memerlukan pemeliharaan, perlu ada tempat lain untuk melaksanakan pemeliharaan. Contoh kasus terjadi pada tahun 2015 atau 2016 ketika pesawat A-1316 harus melakukan pemeliharaan berat di STAE Singapura. Hal yang sama terjadi pada tahun 2022 atau 2023 karena penumpukan antrian pemeliharaan di Sathar 15. Ini menunjukkan bahwa tidak ada MRO di Indonesia yang memiliki kemampuan sebagai *service center* dari Lockheed Martin. Pengalaman ini menunjukkan pentingnya bagi industri dirgantara Indonesia, seperti PT. Dirgantara Indonesia, untuk mendapatkan lisensi *service center* dari Lockheed Martin. Dengan armada C-130 TNI AU yang besar dan kemampuan Sathar 15 yang masih terbatas, kerjasama dengan MRO yang berlisensi dapat meningkatkan kesiapan pesawat dengan melaksanakan pemeliharaan berat sesuai jadwal. Sistem pengadaan suku cadang juga perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan kesiapan operasional. Permasalahan sering muncul dalam perencanaan anggaran tahun depan karena dinamika kebutuhan yang berubah dan anggaran tambahan yang diperlukan untuk pemeliharaan tidak terjadwal. Pemerintah harus memberikan perhatian khusus terhadap budgeting pemeliharaan pesawat TNI AU, termasuk penyediaan dana darurat untuk pemeliharaan yang tidak terjadwal.

3) **Aturan Khusus dalam Penyusunan Anggaran**

TNI AU sering menghadapi masalah ketika menyusun perencanaan anggaran tahunan, terutama dalam proses perkiraan (*forecasting*) yang belum mampu memastikan keperluan biaya tambahan untuk pemeliharaan pesawat yang tidak terjadwal. Oleh karena itu, perlu adanya dana cadangan yang dialokasikan untuk menutupi biaya tak terduga ini. Anggaran harus direncanakan dengan fleksibilitas untuk menanggapi perubahan kebutuhan operasional dan pemeliharaan yang mendadak. Pemerintah perlu menetapkan aturan khusus dalam penyusunan anggaran untuk memastikan bahwa

semua kebutuhan pemeliharaan dapat dipenuhi tanpa mengganggu operasional TNI AU. Dengan adanya dukungan regulasi, pengelolaan sumber daya dan infrastruktur yang optimal, serta aturan anggaran yang fleksibel, industri pertahanan dirgantara Indonesia dapat lebih efektif dalam mendukung kesiapan pesawat C-130 TNI AU. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memperkuat kemampuan pertahanan nasional secara keseluruhan.

Dengan adanya sinergi yang kuat antara akademisi, bisnis, dan pemerintah, industri pertahanan Indonesia dapat meningkatkan kesiapan pesawat C-130 secara signifikan. Ini tidak hanya akan memperkuat kemampuan operasional TNI AU, tetapi juga meningkatkan kemandirian dan daya saing industri pertahanan nasional di tingkat global. Semua ini harus didukung oleh manajemen yang efektif dan anggaran yang terintegrasi, yang dimulai dari perencanaan yang matang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dijelaskan atas, maka dapat ditarik sebuah simpulan sebagai berikut:

1. Industri pertahanan memiliki peran krusial dalam mendukung kesiapan pesawat C-130 melalui inovasi teknologi, pemeliharaan preventif dan prediktif, serta penyediaan suku cadang dan pelatihan SDM. Dalam upayanya untuk menjaga dan meningkatkan kesiapan operasional pesawat C-130, industri pertahanan telah berinvestasi dalam teknologi pemantauan kondisi yang canggih dan sistem manajemen pemeliharaan terkomputerisasi. Teknologi ini memungkinkan deteksi dini potensi masalah, sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar. Selain itu, pelatihan SDM secara berlanjut dilakukan untuk memastikan bahwa teknisi memiliki keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk merawat dan memperbaiki pesawat C-130 sesuai dengan standar yang ditetapkan.
2. Kerjasama antara industri pertahanan, TNI AU, dan lembaga akademik merupakan elemen dalam pengembangan teknologi dan peningkatan kualitas pemeliharaan pesawat C-130. Kolaborasi ini mencakup riset bersama, pertukaran pengetahuan, dan program pelatihan yang melibatkan berbagai pihak. TNI AU memberikan perspektif operasional dan kebutuhan pengguna, sementara lembaga akademik berkontribusi melalui penelitian dan inovasi terbaru. Industri pertahanan, di sisi lain, menyediakan sumber daya teknis dan fasilitas produksi. Sinergi antara ketiga pihak ini memungkinkan pengembangan solusi teknologi yang lebih canggih dan

pemeliharaan yang lebih efisien, yang pada gilirannya meningkatkan kesiapan dan keandalan pesawat C-130.

3. Namun, industri pertahanan di Indonesia masih menghadapi sejumlah hambatan yang perlu diatasi untuk mencapai kesiapan optimal pesawat C-130. Regulasi yang kompleks dan kurangnya koordinasi antar sektor seringkali memperlambat proses pengadaan suku cadang dan peralatan. Selain itu, keterbatasan SDM yang terampil juga menjadi tantangan utama. Banyak teknisi yang terlatih memilih bekerja di luar negeri, sehingga industri pertahanan domestik kekurangan tenaga ahli yang dibutuhkan. Mengatasi hambatan ini membutuhkan upaya bersama dari pemerintah, industri, dan lembaga akademik. Pemerintah perlu menyederhanakan regulasi dan menyediakan insentif yang mendukung inovasi dan transfer teknologi. Industri pertahanan harus terus berinvestasi dalam pelatihan dan pengembangan SDM, serta memperkuat kolaborasi dengan TNI AU dan lembaga akademik untuk memastikan bahwa kebutuhan operasional pesawat C-130 dapat terpenuhi dengan efisien dan efektif. Dalam kesimpulannya, industri pertahanan memainkan peran sentral dalam mendukung kesiapan pesawat C-130 melalui berbagai inisiatif teknologi dan manajemen pemeliharaan. Keberhasilan dalam mengatasi hambatan yang ada akan sangat bergantung pada sinergi dan kerjasama yang erat antara pemerintah, industri, dan lembaga akademik. Dengan adanya dukungan dan kolaborasi yang kuat, diharapkan kesiapan pesawat C-130 TNI AU dapat terus ditingkatkan, mendukung misi pertahanan nasional, dan memperkuat daya saing industri pertahanan Indonesia di tingkat global.

DAFTAR REFERENSI

Buku

Creswell, John W. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. California: SAGE Publications, Inc.

Neuman, W. Lawrence. (2003). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. New York: Pearson Education.

Artikel Jurnal

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST review*, 14(1), 14-19.

- Hartanto, Y. A. (2016). Manajemen Logistik Dalam Meningkatkan Kesiapan Tempur Alutsista TNI AL. *Jurnal Pertahanan dan Bela Negara*, 6(1), 193-212.
- Koharmatau. (2019). Optimalisasi Pemeliharaan Pesawat C-130 Hercules Dengan Metode Rotable Pools Guna Meningkatkan Kesiapan Pesawat Terbang Dalam Rangka Mendukung Tugas TNI AU
- Perkasa, C., & Ghofur, M. (2020). Analisis Keandalan Engine Assy Pesawat C-130H Sebelum dan Sesudah diterapkan Preventive Maintenance. *Akademi Angkatan Udara Journal of Defense Science and Technology : AAU-JDST*, 5(1), 19-34. Retrieved from <https://aau.e-journal.id/jdst/article/view/3>
- Yani R, dkk, (2019). Kajian Modifikasi Bare Engine Hercules Tipe 501-D22A (Versi Sipil) menjadi Engine Tipe T56-A-15/LFE (Versi Militer), Jakarta: TNI AU
- Yulianto, A., Abu, S., & Marsono, M. (2023). Modernisasi Pesawat C-130 Hercules Kerjasama PT. Garuda Maintenance Facility Aeroasia Tbk dan PT. Dirgantara Indonesia. *Strategi Pertahanan Udara*, 9(1).

Perundang-undangan

Undang-Undang Negara Republik Indonesia 1945

Undang-Undang No. 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan

Undang-Undang No.34 tahun 2004 tentang TNI.

Undang-Undang No.3 tahun 2002 tentang Pertahanan Negara.