

e-ISSN: 2502-1516

Research Article

Dikirim: 6 April, 2026  
Direvisi: 23 Mei, 2026  
Diterima: 26 Mei, 2026  
Tersedia Online: Juni 2026

## **SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: TANTANGAN GEOPOLITIK DAN GEOEKONOMI GLOBAL DALAM STRATEGI PENGUATAN KEMANDIRIAN INDUSTRI PERTAHANAN NASIONAL**

### **Kata Kunci:**

Geoekonomi; geopolitik;  
kemandirian industri  
pertahanan; *systematic literature  
review*

### **Penulis korespondensi:**

e-mail:  
ardians1227@gmail.com

**Rafli Ardiansyah\*<sup>1</sup>, Sri Yanto<sup>1,2</sup>**

1. Prodi Industri Pertahanan, Fakultas Teknik dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan
2. Ditjen Potensi Pertahanan, Kementerian Pertahanan Indonesia

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis pengaruh dinamika geopolitik dan geoekonomi global terhadap strategi penguatan kemandirian industri pertahanan nasional Indonesia. Dalam konteks meningkatnya ketegangan global, disrupsi rantai pasok, serta konflik internasional seperti Rusia-Ukraina, rivalitas Amerika Serikat-Cina, dan eskalasi konflik di Timur Tengah termasuk Iran-Israel, upaya membangun kemandirian industri pertahanan menjadi semakin kompleks dan strategis. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) terhadap lebih dari 50 artikel dan laporan kebijakan yang diperoleh dari basis data bereputasi, seperti Sinta, Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis, serta Google Scholar. Hasil kajian menunjukkan bahwa penguatan industri pertahanan memerlukan pendekatan multidimensional melalui peningkatan Tingkat Komponen Dalam Negeri, implementasi Transfer of Technology (ToT) dan mekanisme offset, serta diversifikasi rantai pasok strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara pemasok utama. Selain itu, integrasi kebijakan nasional seperti Imbal Dagang, Kandungan Lokal, dan Offset dengan strategi riset dan pengembangan menjadi faktor penting dalam mendorong transformasi industri pertahanan. Sinergi lintas sektor antara pemerintah, industri, akademisi, dan lembaga riset juga berperan krusial dalam menciptakan ekosistem inovasi pertahanan yang berkelanjutan. Kesimpulannya, kemandirian industri pertahanan Indonesia hanya dapat tercapai melalui sinkronisasi kebijakan industri, inovasi teknologi, dan kerja sama strategis yang adaptif dalam menghadapi dinamika geopolitik dan geoekonomi global yang semakin kompleks.

Copyright © 2026 by Authors,  
Published by Universitas Diponegoro Publishing Group.  
This open access article is distributed under a Creative Commons  
Attribution 4.0 International license



### **1. Pendahuluan**

Dalam beberapa tahun terakhir, dinamika geopolitik dan geoekonomi global mengalami perubahan yang semakin cepat dan kompleks. Perang Rusia-Ukraina yang dimulai pada bulan Februari 2022 merupakan salah satu guncangan geopolitik paling signifikan terhadap rantai pasokan global dalam beberapa dekade terakhir, menyusul gangguan pandemi COVID-19 (Wang et al., 2023). Selain itu, eskalasi konflik di Timur Tengah, khususnya antara Iran dan Israel sejak 2024 hingga berlanjut dalam berbagai bentuk konfrontasi langsung maupun tidak langsung, turut memperburuk ketidakstabilan global. Konflik ini ditandai dengan serangan balasan antara kedua negara, termasuk serangan *drone* dan rudal Iran ke wilayah Israel serta serangan udara Israel terhadap target militer Iran dan sekutunya. Bahkan, ketegangan ini berkembang menjadi konflik terbuka dalam beberapa fase dan berdampak pada keamanan energi global serta jalur perdagangan strategis seperti Selat Hormuz (CSIS, 2026). Perang antara Rusia dan Ukraina tidak hanya memengaruhi pasokan pangan dan energi, tetapi juga menyebabkan kelangkaan bahan baku kritis dan hambatan logistik yang memicu perubahan struktural pada jaringan perdagangan internasional (Sarwar & Rye, 2025).

Konflik berskala besar sering memicu risiko ganda: baik pada sisi pasokan (*supply*) maupun sisi distribusi (logistik). Misalnya, rute transportasi darat, laut dan udara bisa terputus atau dialihkan, akibatnya biaya dan waktu pengiriman naik tajam. OECD mencatat bahwa perang Rusia–Ukraina telah menyebabkan rute perdagangan utama antara Asia Timur dan Eropa tertekan karena pembatasan logistik dan sanksi (OECD, 2023). Konflik perang Rusia-Ukraina mengganggu jalur logistik, pengiriman dan transit bahan penting seperti gas neon, xenon, dan kripton yang digunakan untuk produksi semikonduktor, serta logam seperti paladium dan aluminium menyebabkan jeda produksi, kenaikan biaya dan perlambatan kapasitas manufaktur global. Contoh yang disebut yaitu Ukraina menyumbang ~50 % gas neon dan ~40 % kripton dunia, yang ketika terganggu menyebabkan efek riak ke industri teknologi tinggi. Gangguan ini menyoroti bagaimana ketergantungan *supply* geografis tunggal bisa mengancam rantai produksi nasional suatu negara, termasuk komponen elektronik yang digunakan dalam alutsista modern (Djermoun et al., 2025; European Commission, 2022)

Pergeseran kekuatan global, perang teknologi antara Amerika Serikat dan Cina, serta ketegangan di kawasan Indo-Pasifik menjadikan kemandirian industri pertahanan sebagai kebutuhan strategis yang tak terelakkan bagi setiap negara (Gartzke & Lindsay, 2015). Konflik di kawasan Timur Tengah (eskalasi Israel–Palestina dan potensi konfrontasi Israel–Iran) menambah dimensi risiko: selain ancaman langsung terhadap infrastruktur regional, serangan dan meningkatnya risiko maritim di rute pelayaran utama (yang mempengaruhi asuransi dan waktu pengiriman) mendorong kenaikan biaya dan diversifikasi rute yang lebih mahal. Dampak awal pada pasar pertahanan seperti lonjakan saham dan permintaan sementara pada sektor industri pertahanan telah terdokumentasi sehingga memperlihatkan transmisi geopolitik dari konflik regional ke pasar modal dan permintaan produksi pertahanan (Klomp, 2025).

Industri pertahanan Indonesia sangat penting bagi keamanan nasional dan memainkan peran penting dalam berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi dan industri yang lebih luas (Djansena et al., 2025). Kemandirian industri pertahanan tidak sekadar mencerminkan kemampuan suatu negara dalam memproduksi alat utama sistem persenjataan (Alutsista), tetapi juga menggambarkan tingkat kedaulatan stabilitas ekonomi nasional dan dapat memperkuat posisi Indonesia ke dalam persaingan global dalam bidang pertahan (Pedah et al., 2025). Urgensi terkait kemandirian industri pertahanan nasional telah menjadi perhatian utama pemerintah, dan telah dilakukan berbagai cara untuk tercapainya ambisi tersebut, termasuk dengan membentuk Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP) pada tahun 2010, dibentuk sebagai lembaga koordinator kebijakan nasional terkait perencanaan, perumusan, pelaksanaan, pengendalian, sinkronisasi, dan evaluasi terhadap industri pertahanan nasional (Perpres No.42 Tahun, 2010) dan dengan dituangkannya dalam pembentukan sejumlah kebijakan strategis seperti Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan, Peraturan Presiden Nomor 111 Tahun 2025 tentang Kebijakan Umum Pertahanan Negara Tahun 2025–2029, serta Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2025 yang menegaskan arah pembangunan industri pertahanan nasional menuju kemandirian dan daya saing global (Perpres No.79 Tahun, 2025; Perpres No.111 Tahun, 2025; UU Nomor 16 Tahun, 2012).

Kendati berbagai regulasi tersebut sudah menetapkan arah dan tujuan Pembangunan kemandirian industri pertahanan nasional, tetapi pada nyatanya masih menunjukkan tantangan besar bagi Indonesia untuk mewujudkannya. Penyelenggaraan pengadaan alutsista industri pertahanan nasional hingga kini masih dihadapkan dengan realitas importasi yang masih sangat tinggi (KKIP, 2022). Penelitian terbaru dari (Baiquni et al., 2022) juga menegaskan bahwa aspek regulasi dan pembentukan kompleks militer-industri di Indonesia belum sepenuhnya mendukung tercapainya kemandirian industri pertahanan. Penelitian lain menyatakan bahwa melalui pendekatan *penta-helix* juga menunjukkan bahwa kolaborasi antara pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, dan media masih berjalan terpisah-pisah, sehingga ekosistem industri pertahanan belum optimal (Aries & Kiswara, 2022). Penelitian selanjutnya juga menguraikan bahwa alokasi anggaran pertahanan dan prioritas pengembangan dalam negeri masih terkendala, yang berdampak pada dominasi impor peralatan militer. Dalam studi oleh *The Independence of the Indonesian Defense Industry and Challenges in Defense Budget Allocation* ditemukan bahwa meskipun potensi industri pertahanan Indonesia cukup besar, kendala seperti anggaran yang masih kurang dari 1 % yaitu sebesar 0,8% dari PDB (Produk Domestik Bruto) dan minimnya kolaborasi antar-aktor utama menjadi hambatan utama. (Nengah Putra & Asvial, 2024; Novia Rizki Nirwana et al., 2024). Dalam FGD atau *Focus Group Discussion* dari Lemhanas RI yang membahas tentang kelemahan dari Industri Pertahanan Indonesia, menyebutkan bahwa adanya kelemahan mulai dari kecilnya alokasi untuk riset dan pengembangan dalam industri pertahanan nasional hingga tidak adanya skala ekonomi dalam beberapa alutsista yang menjadi bagian dari keinginan utama Indonesia untuk berkembang lebih maju (C. H. Permatasari, 2022). Dalam kajian lain juga menunjukkan bahwa teknologi, inovasi, dan rantai pasok lokal masih belum optimal, sehingga ketergantungan terhadap komponen impor tetap tinggi (Page et al., 2021).

Selain itu beberapa dari penelitian terkini, mengajak untuk melihat bagaimana diplomasi pertahanan dapat mendorong kerjasama internasional namun dengan hasil belum maksimal dalam meningkatkan kandungan lokal dan transfer teknologi pada industri pertahanan nasional (Riyadi & Dewi, 2022). (Karyawanto et al., 2022) menyoroti khusus sektor maritim bahwa meskipun penting bagi posisi strategis Indonesia, pengembangan industri alutsista maritim masih belum sejalan dengan dinamika global. Sementara itu, (Damanik et al., 2024) dalam studi literaturnya menyimpulkan bahwa dinamika investasi dalam industri pertahanan domestik masih terbatas dan belum mencakup seluruh ranah teknologi tinggi. (Haryadi et al., 2025) menambahkan bahwa di era digital saat ini, kekuatan industri pertahanan nasional ditentukan oleh inovasi, teknologi, dan kolaborasi *triple-helix* (Pendidikan Tinggi, Pemerintah

dan Industri bidang Pertahanan) yang belum sepenuhnya berjalan di Indonesia. Perguruan tinggi dan industri pertahanan saling bekerjasama dalam melakukan penelitian, pengembangan dan rekayasa teknologi yang dibutuhkan untuk memajukan kemampuan dan keterampilan dalam hal inovasi teknologi masa depan. Sementara itu pemerintah melalui kebijakannya mendukung dari kegiatan dan rencana yang disusun dalam strategi penguatan industri pertahanan nasional (Kemhan, 2017).

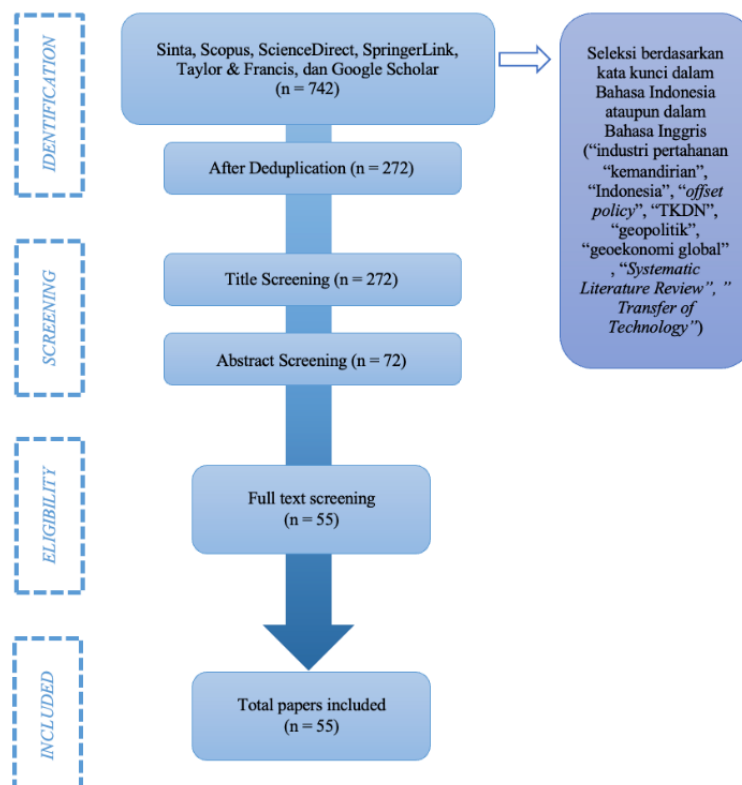
Mengingat demikian banyak aspek yang masih terbuka seperti regulasi, alokasi anggaran, teknologi, dan kemitraan ini menciptakan kesenjangan penelitian (*research gap*) yang cukup signifikan. Masih jarang ditemukan penelitian yang menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* untuk memetakan secara komprehensif strategi penguatan kemandirian industri pertahanan nasional dalam menghadapi tantangan geopolitik dan geoeкономи global. Pendekatan SLR memungkinkan peneliti menyusun pemetaan menyeluruh mengenai tren, pola, serta strategi efektif yang telah diimplementasikan di berbagai negara dan konteks (Page et al., 2021). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengisi kekosongan literatur tetapi juga berkontribusi dalam menghasilkan rekomendasi kebijakan berbasis bukti (*evidence based policy*) bagi penguatan industri pertahanan Indonesia.

Di era persaingan geopolitik kontemporer dan geoeкономи global, industri pertahanan memiliki peran yang krusial dalam mendorong transformasi kekuatan militer dalam suatu negara (Prihandoko et al., 2023). Dengan pentingnya peran tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis strategi penguatan kemandirian industri pertahanan nasional dalam menghadapi tantangan geopolitik dan geoeкономи global dengan metode *Systematic Literature Review*. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memperkaya literatur ilmiah tentang tata kelola dan strategi pertahanan nasional, khususnya yang berorientasi pada kemandirian dan daya saing (Baiquni et al., 2022). Sementara secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan memberikan panduan konkret bagi pemerintah, BUMN, BUMS, dan perguruan tinggi dalam membangun ekosistem pertahanan yang berkelanjutan, inovatif, dan adaptif terhadap perubahan global (Haryadi et al., 2025).

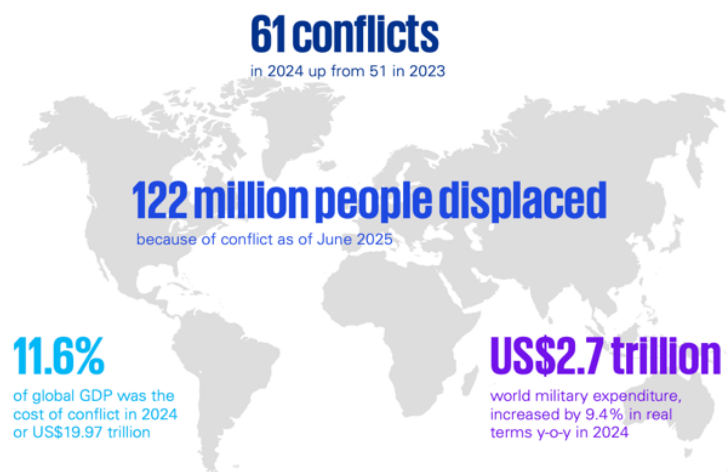
## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* untuk mengidentifikasi dan menganalisis strategi penguatan kemandirian industri pertahanan nasional (Indhan) dalam menghadapi tantangan geopolitik dan geoeкономи global. Pendekatan SLR ini menggabungkan dan mensintesis hasil dari beberapa penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan (Ranganathan & Aggarwal, 2020). Pendekatan ini dipilih juga karena mampu memberikan penjelasan dan pemetaan secara komprehensif terhadap temuan empiris dan metodologis dari berbagai penelitian terdahulu (Rohman & Irwan, 2025).

Paragraf selanjutnya akan menjelaskan secara rinci terkait kriteria pemilihan studi kasus yang akan dimasukkan dalam penelitian ini. Metode SLR ini mengikuti pedoman PRISMA (*Pre Preferred Reporting Item for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yang terdiri dari 4 tahap utama yaitu: identifikasi (*identification*), penyaringan awal



Gambar 1. Tahapan PRISMA dalam Proses Pemilihan Literatur (Sarkis-Onofre et al., 2021)



**Gambar 2.** Prospek Geopolitik Global (KPMG International, 2025b; The Institute for Economics & Peace, 2025) (*screening*), penilaian kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (*inclusion*) (Gusti et al., 2025; Sarkis-Onofre et al., 2021) seperti pada **Gambar 1**.

Pemilihan artikel dilakukan melalui proses penyaringan sistematis berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Pada tahap identifikasi, diperoleh 742 artikel dari beberapa basis data, yaitu Sinta, *Scopus*, *ScienceDirect*, *SpringerLink*, *Taylor & Francis*, dan *Google Scholar*. Setelah dilakukan proses deduplikasi, jumlah artikel berkurang menjadi 272 artikel. Selanjutnya, artikel tersebut disaring berdasarkan judul, abstrak, kata kunci, dan relevansi terhadap fokus penelitian, sehingga diperoleh 72 artikel potensial untuk dinilai lebih lanjut. Kriteria inklusi mencakup artikel yang dipublikasikan pada rentang 2018–2026, relevan dengan isu industri pertahanan, kemandirian alutsista, rantai pasok strategis, serta pengaruh geopolitik dan geoekonomi terhadap industri pertahanan. Artikel yang dipilih juga harus memuat data empiris, model kebijakan, atau analisis strategis terkait *defense industrial base*, *Systematic Literature Review*, *transfer of technology* (ToT), *offset mechanism*, atau Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN), serta berasal dari jurnal, prosiding bereputasi, atau laporan kebijakan yang tersedia dalam bahasa Indonesia maupun Inggris.

Dalam proses seleksi literatur, penelitian ini juga menetapkan kriteria eksklusi untuk menjelaskan penyusutan artikel dari 72 artikel potensial menjadi 55 artikel akhir. Artikel dieliminasi apabila: tidak memiliki keterkaitan langsung dengan industri pertahanan, rantai pasok strategis, manufaktur pertahanan, atau kebijakan kemandirian alutsista; hanya membahas geopolitik dan geoekonomi secara umum tanpa relevansi terhadap fokus penelitian; tidak tersedia dalam teks lengkap; terindikasi duplikat pada lebih dari satu basis data; tidak memuat data empiris, model kebijakan, analisis strategis, atau pembahasan konseptual yang relevan; serta tidak sesuai dengan rentang waktu penelitian, kecuali dokumen regulasi, teori dasar, atau laporan kebijakan yang masih relevan. Berdasarkan kriteria tersebut, sebanyak 17 artikel dieliminasi, sehingga diperoleh 55 artikel akhir yang memenuhi kriteria kelayakan untuk dianalisis lebih lanjut.

### 3. Hasil dan Pembahasan

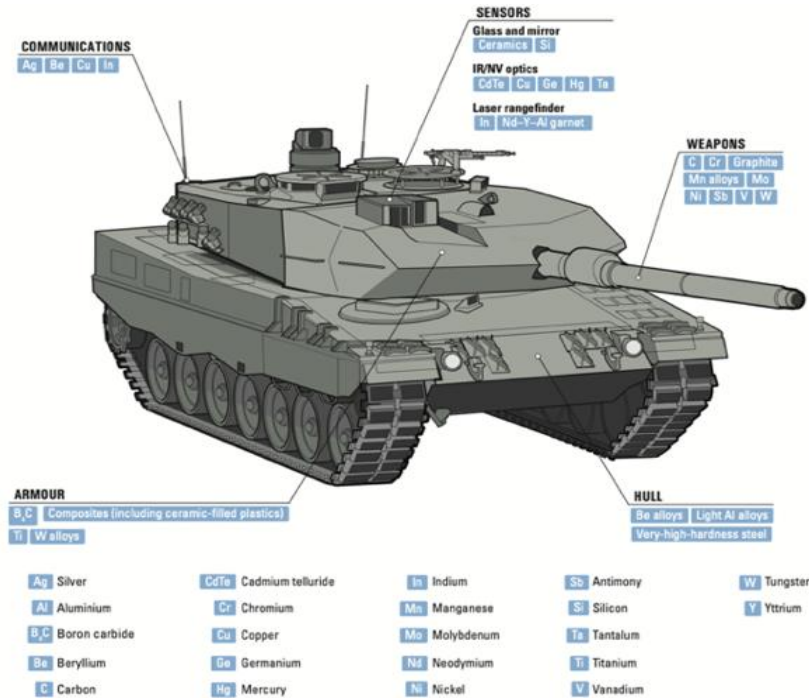
#### 3.1 Tantangan Geopolitik dan Geoekonomi Global

Eskalasi konflik global dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan tren peningkatan signifikan yang berdampak langsung terhadap transformasi industri pertahanan. Menurut data *Institute for Economics and Peace* seperti pada **Gambar 2**, jumlah konflik global meningkat dari 51 pada tahun 2023 menjadi 61 pada tahun 2024, menandakan intensifikasi ketegangan geopolitik di berbagai kawasan. Kondisi ini mendorong lonjakan belanja pertahanan global yang kini mencapai lebih dari USD 2,7 triliun, sekaligus meningkatkan permintaan terhadap alutsista, komponen elektronik, dan material kritis. Proyeksi peningkatan alokasi Produk Domestik Bruto (PDB) untuk sektor pertahanan hingga 3,5–5% pada tahun 2035 akan menciptakan dinamika baru dalam ekosistem industri, termasuk munculnya perusahaan dan rantai pasok baru di antara sekutu NATO Eropa yang sebelumnya tidak memiliki kapasitas tersebut. Bagi negara berkembang seperti Indonesia, transformasi ini menghadirkan dua konsekuensi utama: di satu sisi membuka peluang kolaborasi teknologi dan inovasi pertahanan, tetapi di sisi lain memperbesar risiko ketergantungan terhadap rantai pasok global, kenaikan biaya logistik, kelangkaan material kritis, serta keterlambatan pengadaan komponen pertahanan (Hackett et al., 2025; KPMG International, 2025b; The Institute for Economics & Peace, 2025).

##### 3.1.1 Perang Rusia-Ukraina dan Perang Dagang Amerika Serikat (AS)-Cina

Perang Rusia-Ukraina dan perang dagang Amerika Serikat-Cina memberikan tekanan besar terhadap rantai pasok industri pertahanan global. Konflik Rusia-Ukraina mengganggu pasokan material strategis seperti titanium, nikel, aluminium, neon, xenon, dan kripton yang digunakan dalam produksi pesawat tempur, sistem elektronik,

semikonduktor, dan komponen alutsista berteknologi tinggi. Sementara itu, perang dagang AS-Cina memperketat akses terhadap semikonduktor, komponen elektronik canggih, serta teknologi *dual-use* yang berperan penting dalam sistem radar, avionik, sensor, komunikasi militer, dan sistem kendali senjata. Studi Brookings (Branstetter, 2024) dan analisis dari *Center for Strategic and International Studies* (Reinsch et al., 2024) menjelaskan bahwa kebijakan kontrol ekspor AS terhadap semikonduktor, peralatan litografi, dan *chip* canggih berdampak pada akses teknologi untuk sistem elektronik berkemampuan tinggi. Gangguan tersebut menunjukkan bahwa konflik geopolitik tidak hanya



Gambar 3. Contoh Komponen dan Material pada *Main Battle Tank* (MBT) (Hackett et al., 2025)

berdampak pada hubungan antarnegara, tetapi juga memengaruhi aspek operasional industri pertahanan, terutama dalam bentuk peningkatan *lead time*, kenaikan biaya pengadaan, keterlambatan integrasi sistem, dan ketidakpastian ketersediaan bahan baku strategis (Djermoun et al., 2025; European Commission, 2022; Hackett et al., 2025; Ji, 2025; Klomp, 2025; KPMG International, 2025a; Sarwar & Rye, 2025; Wang et al., 2023).

Tabel 1. *Critical Raw Materials* (Hackett et al., 2025)

<i>NATO Defence-Critical Raw-Material List</i>	<i>EU Critical-Raw-Material List</i>	<i>Largest Global Producer, Average 2016–2020 Share of Global Production</i>	<i>EU Import Reliance</i>
	<i>Antimony</i>	Cina, 52%	47%
	<i>Arsenic</i>	Cina, 44%	39%
	<i>Baryte</i>	Cina, 32%	74%
<i>Aluminium</i>	<i>Bauxite (alumina/aluminium)</i>	Cina, 56% ( <i>aluminium</i> )	58% ( <i>aluminium</i> )
<i>Beryllium</i>	<i>Beryllium</i>	Amerika Serikat, 55%	100%
	<i>Bismuth</i>	Cina, 69%	71%
	<i>Boron–metallurgy grade</i>	Turki, 45% ( <i>borates</i> )	72%
<i>Cobalt</i>	<i>Cobalt</i>	RD Kongo, 63%	81%
	<i>Coking coal</i>	Cina, 69%	0%
	<i>Copper</i>	Cina, 38%	17%
	<i>Feldspar</i>	Turki, 32%	54%
	<i>Fluorspar</i>	Cina, 56%	60%
<i>Gallium</i>	<i>Gallium</i>	Cina, 94%	98%
<i>Germanium</i>	<i>Germanium</i>	Cina, 83%	42%
<i>Graphite</i>	<i>Graphite–battery grade</i>	Cina, 67% ( <i>natural graphite</i> )	99%
	<i>Hafnium</i>	Perancis, 49%	0%
	<i>Helium</i>	Amerika Serikat, 56%	100%
<i>Lithium</i>	<i>Lithium–battery grade</i>	Cina, 56%	100%

<i>NATO Defence-Critical Raw-Material List</i>	<i>EU Critical-Raw-Material List</i>	<i>Largest Global Producer, Average 2016–2020 Share of Global Production</i>	<i>EU Import Reliance</i>
Manganese	Magnesium	Cina, 91%	100%
	Manganese–battery grade	Cina, 58%	66%
	Nickel–battery grade	Cina, 33%	75%
Platinum	Niobium	Brazil, 89%	100%
	Phosphorus	Cina, 78%	100%
	Platinum-group metals	Afrika Selatan, 94% (iridium/ruthenium/osmium)	100% (iridium, from primary sources), 100% (ruthenium), n.k. (osmium)
		Rusia, 40% (palladium)	8% (palladium)
		Afrika Selatan, 71% (platinum)	30% (platinum)
REEs		Afrika Selatan, 81% (rhodium)	n.k. (rhodium)
	REEs for permanent magnets (Ce, Dy, Gd, Nd, Pr, Sm and Tb): heavy and light REEs	Cina, 68% (Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sm, Tb, Tm, Y and Yb)	100% (Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sm, Tb, Tm, Y and Yb)
	Scandium	Cina, 67%	100%
	Silicon metal	Cina, 77%	64%
	Strontium	Iran, 33%	0%
	Tantalum	RD Kongo, 35%	99%
Titanium	Titanium metal	Cina, 43% (titanium metal)	100% (titanium metal)
Tungsten	Tungsten	Cina, 86%	80%
	Vanadium	Cina, 62%	100%

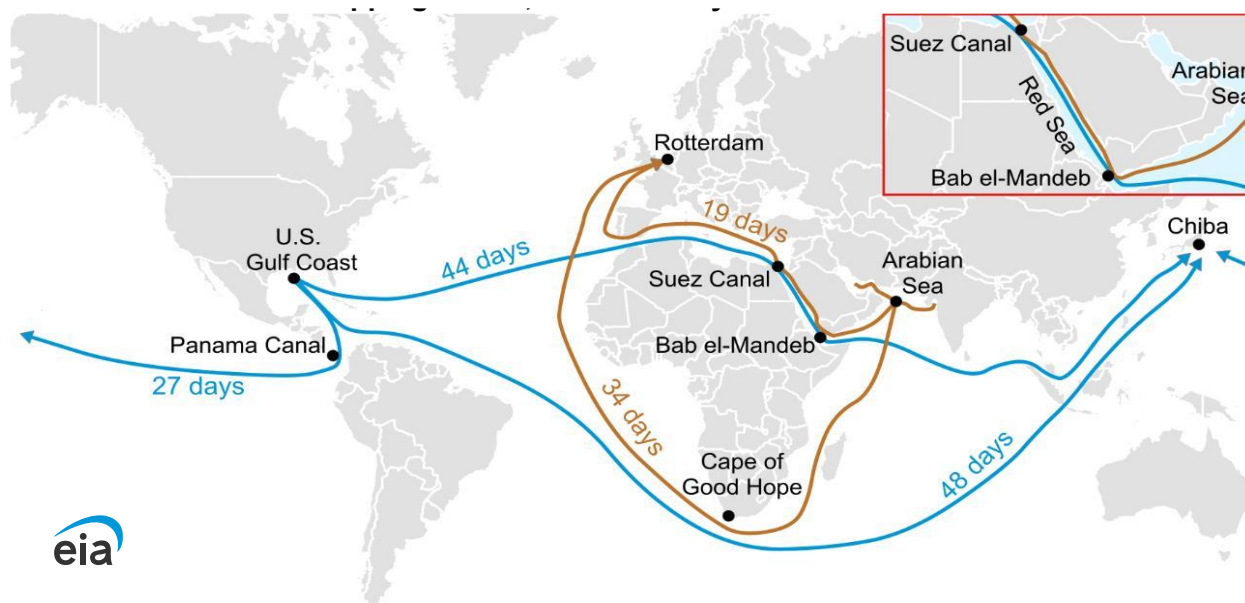
Tabel 2. Data Ekspor Impor Indonesia (WITS, 2025)

Negara Tujuan Ekspor	Nilai Perdagangan (US\$ Juta)	Pangsa Mitra (%)	Negara Asal Impor	Nilai Perdagangan (US\$ Juta)	Pangsa Mitra (%)
Cina	65,924	22.58	Cina	67,724	28.52
Amerika Serikat	28,240	9.67	Singapura	19,409	08.17
Jepang	24,845	8.51	Jepang	17,177	7.23
India	23,379	8.01	Malaysia	12,476	5.25
Malaysia	15,452	5.29	Korea Selatan	11,718	4.94

Dalam konteks geoekonomi global, kebijakan proteksionis seperti *Countering America’s Adversaries Through Sanctions Act* (CAATSA) juga berdampak terhadap arah pengadaan dan modernisasi pertahanan Indonesia. Kebijakan ini membatasi transaksi signifikan dengan Rusia, Iran, dan Korea Utara, sehingga negara yang memiliki kerja sama pertahanan dengan Rusia berisiko terkena sanksi sekunder (Stewart, 2022). Bagi Indonesia, kondisi tersebut berimplikasi pada penundaan atau peninjauan ulang beberapa kontrak strategis, termasuk pengadaan Sukhoi Su-35 serta kebutuhan suku cadang SU-27SK dan Su-30MK/MK2. Akibatnya, program modernisasi pertahanan yang bergantung pada pemasok tertentu menghadapi risiko keterlambatan, sehingga Indonesia terdorong melakukan diversifikasi mitra pertahanan ke negara seperti Korea Selatan, Turki, dan Prancis (Maharani, 2025; Stewart, 2022)

Secara Kuantitatif Pada **Gambar 3** menunjukkan bahwa satu platform seperti *main battle tank* (MBT) bergantung pada banyak subsistem material dan **Tabel 1** mengidentifikasi lebih dari 30 bahan baku kritis menunjukkan bahwa sistem pertahanan modern sangat bergantung pada material strategis seperti titanium, nikel, kobalt, tungsten, germanium, indium, serta *rare earth elements* (REEs). Material tersebut digunakan pada berbagai komponen utama, mulai dari lapisan baja, sistem komunikasi, sensor, optik inframerah, laser pengarah sasaran, hingga sistem persenjataan. Ketergantungan terhadap material kritis ini meningkatkan kerentanan rantai pasok apabila produksi dan perdagangan global terkonsentrasi pada negara tertentu. Apabila terjadi konflik, sanksi ekonomi, atau pembatasan ekspor, industri pertahanan berisiko mengalami kelangkaan bahan baku, peningkatan biaya manufaktur, serta penundaan jadwal produksi. Dengan demikian, material kritis menjadi salah satu faktor utama yang menentukan stabilitas rantai pasok dan keberlanjutan manufaktur pertahanan (Georgitzikis, 2022; Hackett et al., 2025).

Dalam sisi perdagangan internasional, ketergantungan Indonesia terhadap mitra dagang utama, khususnya Cina, menjadi salah satu faktor geoekonomi yang memengaruhi stabilitas rantai pasok industri strategis, termasuk sektor pertahanan. Berdasarkan data dari *World Integrated Trade Solution* (WITS) tahun 2025, dalam **Tabel 2** menunjukkan Cina merupakan mitra dagang terbesar Indonesia dengan nilai perdagangan mencapai US\$65,9 miliar untuk ekspor dan US\$67,7 miliar untuk impor, atau sekitar 22,58% dari total ekspor dan 28,52% dari total impor nasional (WITS, 2025). Ketimpangan struktur perdagangan ini menunjukkan bahwa Indonesia sangat bergantung pada impor komponen dan barang modal berteknologi tinggi dari negara mitra di Asia Timur. Dalam



**Gambar 4.** Rute Pelayaran Komersial (*Selected Commercial Shipping Routes*) (Vortexa, 2024)

konteks industri pertahanan, kondisi tersebut menciptakan risiko strategis apabila terjadi disrupsi geopolitik atau kontrol ekspor yang membatasi akses terhadap material dan teknologi penting (Branstetter, 2024).

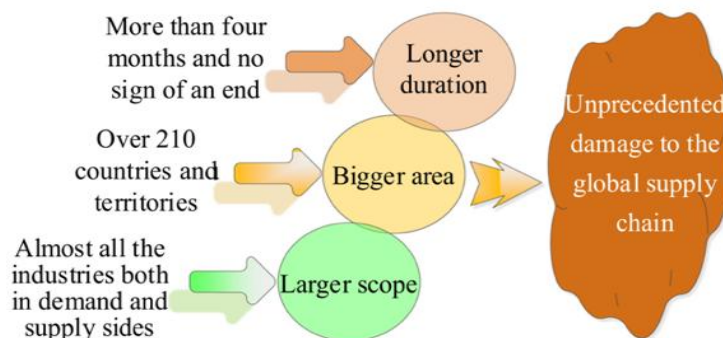
Ketergantungan Indonesia terhadap impor komponen elektronik dan barang modal berteknologi tinggi juga berdampak langsung terhadap keberlanjutan proyek alutsista nasional. Berdasarkan paparan Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan, sekitar 70% subsistem elektronik dan mesin presisi untuk sistem pertahanan masih diimpor dari luar negeri. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko keterlambatan produksi, penundaan integrasi sistem senjata, serta kenaikan biaya proyek apabila terjadi gangguan rantai pasok global. Oleh karena itu, strategi penguatan kemandirian industri pertahanan nasional perlu diarahkan pada diversifikasi pemasok, substitusi impor, penguatan basis material lokal, pemetaan risiko rantai pasok, serta pengendalian inventori material strategis untuk menjaga stabilitas produksi alutsista nasional (Ditjen Pothan, 2025; Maharani, 2025).

### 3.1.2 Konflik Israel-Palestina

Konflik Israel-Palestina yang meningkat sejak Oktober 2023 memperburuk ketidakstabilan geopolitik di kawasan Timur Tengah dan memberikan dampak langsung terhadap jalur logistik global. Gangguan pada Laut Merah dan Terusan Suez menjadi perhatian utama karena rute tersebut merupakan jalur strategis bagi perdagangan internasional, energi, serta distribusi komponen industri berteknologi tinggi. Dalam salah satu kajian mengenai dampak konflik Israel-Palestina terhadap transportasi laut global, Terusan Suez dan Laut Merah disebut sebagai rute vital bagi sekitar 12% perdagangan dunia dan 10% pasokan minyak global. Eskalasi konflik juga menyebabkan penurunan volume kapal tanker sebesar 3,1%, memaksa sekitar 6,23% kapal dunia melakukan pengalihan rute, serta meningkatkan biaya pengiriman kapal tanker besar sekitar 0,0825% secara global (Zhang et al., 2025). Temuan ini diperkuat oleh *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) yang menegaskan bahwa ketegangan geopolitik telah memperpanjang rute pelayaran, menekan rantai pasok, dan meningkatkan biaya logistik internasional (UNCTAD, 2024).

Menurut laporan U.S. *International Trade Administration* tahun 2024, konflik Israel–Palestina telah mengganggu rantai pasok bahan mentah global melalui serangan terhadap kapal dagang di kawasan Laut Merah. Gangguan tersebut memaksa pengalihan rute pelayaran dari Terusan Suez, yang sebelumnya mengangkut sekitar 12% perdagangan global, dan menyebabkan penurunan lalu lintas hingga 66%. Berdasarkan **Gambar 4**, waktu tempuh pengiriman laut yang semula sekitar 19 hari melalui Terusan Suez dapat meningkat menjadi 34 hari apabila rute dialihkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa instabilitas geopolitik di Timur Tengah berdampak langsung terhadap *lead time*, biaya logistik, dan stabilitas distribusi komponen strategis global (International Trade Administration, 2024; Vortexa, 2024).

Bagi Indonesia, dampak tersebut relevan karena industri pertahanan nasional masih bergantung pada impor komponen avionik, sensor, radar, dan sistem komunikasi dari mitra luar negeri. Pengetatan ekspor barang *dual-use* serta lonjakan biaya logistik akibat gangguan rute Suez dapat meningkatkan risiko keterlambatan proyek alutsista nasional, termasuk modernisasi sistem radar dan avionik pesawat tempur (Ditjen Pothan, 2025). Konflik Israel–Palestina juga menunjukkan bahwa kerentanan rantai pasok pertahanan tidak hanya berasal dari kelangkaan bahan baku atau komponen elektronik, tetapi juga dari keamanan dan keandalan jalur logistik internasional. Ketidakpastian suplai bahan baku strategis, peningkatan risiko asuransi pengangkutan, serta gangguan pada rute Laut Merah



**Gambar 5.** Dampak dari Pandemi Covid-19 (Ali & Alharbi, 2020; Xu et al., 2020)

memperbesar kemungkinan terjadinya keterlambatan proyek, *cost overrun*, dan eksposur terhadap dinamika geopolitik global (Maor & Eylon, 2024; Rusanti et al., 2024).

Sebagai respons terhadap meningkatnya risiko konflik geopolitik tersebut, Amerika Serikat bersama 14 negara mitra meluncurkan *Partnership for Indo-Pacific Industrial Resilience* (PIPIR) pada Mei 2024 untuk memperkuat ketahanan industri pertahanan dan rantai pasok di kawasan Indo-Pasifik. Inisiatif ini berfokus pada penguatan *sustainment*, produksi, optimalisasi kebijakan, dan *supply chain resilience* melalui kolaborasi lintas negara, sehingga relevan sebagai contoh respons kelembagaan terhadap disrupsi rantai pasok pertahanan. Bagi Indonesia, PIPIR dapat menjadi peluang untuk memperluas kerja sama industri pertahanan regional, tetapi tetap perlu dikelola secara selektif agar tidak bertentangan dengan prinsip politik luar negeri bebas aktif dan tidak menimbulkan ketergantungan baru melalui klausul *end-user agreement* atau kerja sama yang tidak disertai transfer teknologi substantif (Maharani, 2025; U.S. Department of Defense, 2025).

Oleh karena itu, strategi Indonesia dalam merespons disrupsi logistik akibat konflik Israel–Palestina perlu diarahkan pada penguatan *supply chain sovereignty* melalui diversifikasi mitra, diversifikasi rute logistik, pembangunan stok bahan baku strategis, dan peningkatan kapasitas produksi komponen dalam negeri. Kemhan melalui Ditjen Potensi Pertahanan juga mendorong kerja sama teknologi dengan negara-negara Asia yang relatif netral secara geopolitik, seperti Korea Selatan, Turki, dan India, untuk mengurangi ketergantungan terhadap pemasok Eropa dan Amerika. Dengan demikian, instabilitas di Timur Tengah tidak hanya menjadi isu geopolitik, tetapi juga menjadi dasar penting bagi penguatan ketahanan rantai pasok dan kemandirian industri pertahanan nasional (Ditjen Potan, 2025; Maharani, 2025).

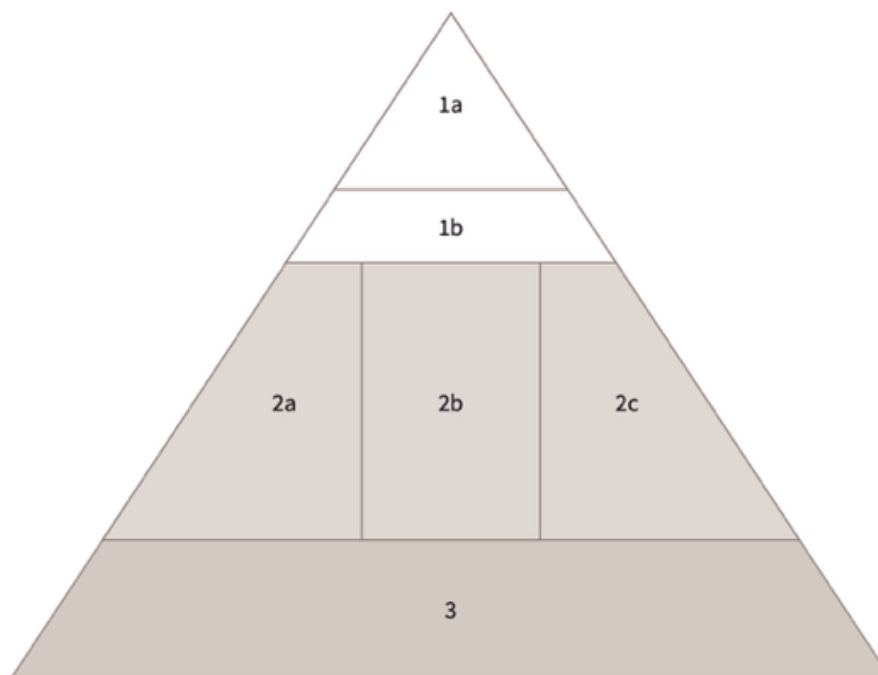
### 3.1.3 Pandemi COVID-19

Pandemi COVID-19 menjadi salah satu contoh disrupsi global yang memperlihatkan kerentanan rantai pasok industri strategis, termasuk industri pertahanan. Gangguan produksi di pusat-pusat manufaktur, pembatasan mobilitas tenaga kerja, penutupan perbatasan, serta hambatan transportasi internasional menyebabkan terputusnya aliran bahan baku, komponen antara, dan barang modal yang dibutuhkan dalam proses produksi. OECD menekankan bahwa pandemi mendorong perlunya diversifikasi pemasok, peningkatan transparansi rantai pasok, serta keseimbangan antara efisiensi dan ketahanan produksi (OECD, 2020). Hal ini sejalan dengan temuan Gereffi yang menunjukkan bahwa ketergantungan pada pemasok tunggal atau wilayah produksi tertentu dapat memperbesar kerentanan negara dan perusahaan terhadap guncangan eksternal (Gereffi, 2020).

Dari sisi operasi rantai pasok, pandemi menimbulkan beberapa bentuk gangguan utama, yaitu *supply shock* akibat penutupan pabrik dan hambatan logistik, *demand shock* akibat perubahan prioritas produksi, keterbatasan tenaga kerja terampil akibat pembatasan mobilitas, serta pembatasan ekspor terhadap bahan dan komponen strategis (Ali & Alharbi, 2020; Xu et al., 2020). Gangguan tersebut berdampak pada peningkatan *lead time*, keterlambatan pemeliharaan alutsista, penundaan produksi, serta ketidakpastian ketersediaan komponen penting. Analisis RAND dan NATO menegaskan bahwa efek-efek ini tidak hanya bersifat sementara, memicu pergeseran kebijakan ke arah *reshoring*, *friend-shoring*, dan program ketahanan industri nasional untuk komponen strategis yang krusial bagi keamanan (Egel et al., 2020; NATO ACT / Strategic Assessment, 2022). Lebih jelas mengenai dampak ini dapat dilihat pada **Gambar 5**.

Implikasi bagi industri pertahanan Indonesia terlihat pada meningkatnya risiko keterlambatan produksi dan pemeliharaan alutsista akibat ketergantungan terhadap komponen elektronik, bahan paduan, subsistem mekanik, dan mesin presisi dari luar negeri. Selain itu, tekanan fiskal selama pandemi turut memengaruhi prioritas anggaran, termasuk penjadwalan pengadaan dan pendanaan riset pertahanan. Pengalaman ini menunjukkan bahwa kemandirian industri pertahanan tidak cukup hanya melalui peningkatan TKDN, tetapi juga memerlukan pemetaan rantai pasok, penguatan pemasok lokal, pembangunan *strategic stockpiles*, serta kebijakan pengadaan yang adaptif terhadap risiko global (Egel et al., 2020; NATO ACT / Strategic Assessment, 2022).

Dampak serupa juga terlihat pada basis industri pertahanan Amerika Serikat. Meskipun perusahaan pertahanan besar relatif stabil karena dukungan kontrak jangka panjang, banyak pemasok kecil mengalami tekanan finansial



**Gambar 6.** Piramida Model Industri Pertahanan Global (R. Bitzinger, 2015)

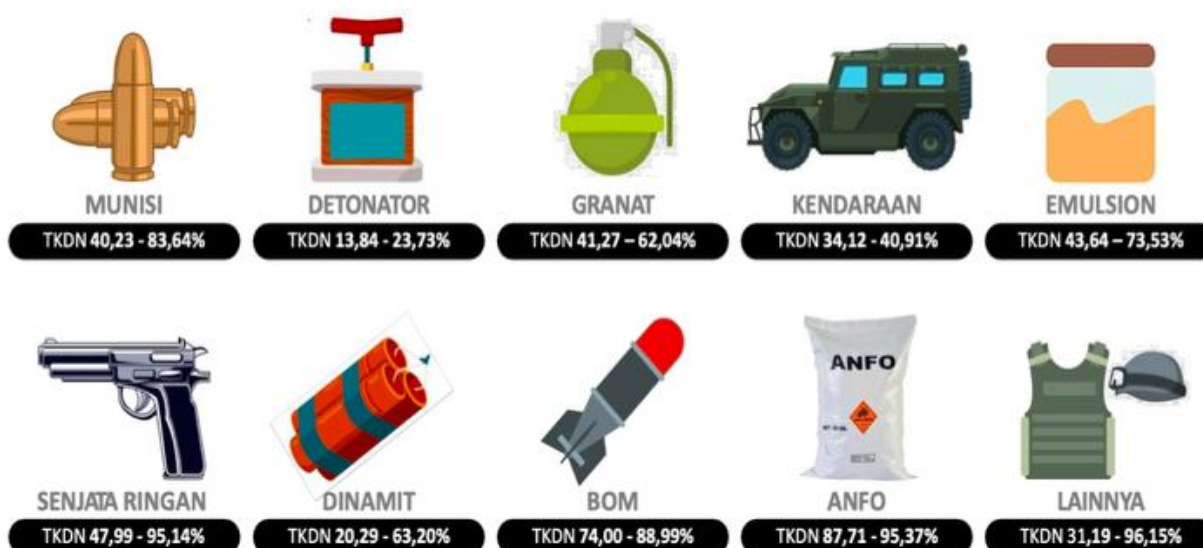
akibat berkurangnya permintaan komersial dan hambatan produksi. Selain itu, keberadaan pemasok tunggal (*sole-source supplier*) yang terdampak penutupan pabrik dan pembatasan tenaga kerja menimbulkan risiko terhadap kelangsungan pasokan material dan subsistem penting. Kondisi ini memberikan pelajaran bagi Indonesia bahwa ketahanan industri pertahanan perlu dibangun melalui diversifikasi pemasok, penguatan kapasitas pemeliharaan domestik, skema *Transfer of Technology* yang berkelanjutan, dan kebijakan inventori strategis untuk menjaga stabilitas produksi alutsista nasional (Hensel, 2020).

### 3.2 Strategi Penguatan Kemandirian Industri Pertahanan Nasional

Berdasarkan pembahasan pada **Bab 3.1**, dinamika geopolitik dan geoekonomi global telah menimbulkan tekanan operasional terhadap industri pertahanan, terutama melalui peningkatan *lead time*, kelangkaan material kritis, kenaikan biaya logistik, ketergantungan pada pemasok luar negeri, serta risiko keterlambatan produksi alutsista. Oleh karena itu, strategi penguatan kemandirian industri pertahanan nasional tidak cukup hanya diarahkan pada peningkatan kapasitas produksi, tetapi juga perlu mencakup penguatan ketahanan rantai pasok, penguasaan teknologi inti, diversifikasi sumber material, serta pengendalian risiko dalam proses pengadaan dan manufaktur pertahanan. Industri pertahanan global memiliki struktur hierarkis, di mana negara dengan kapasitas riset, manufaktur, dan penguasaan teknologi strategis cenderung menempati posisi lebih tinggi dalam rantai nilai pertahanan global. Dalam konteks tersebut, optimalisasi industri pertahanan nasional perlu diarahkan pada penguatan kapasitas teknologi, basis produksi, dan kemampuan negara dalam mengurangi ketergantungan terhadap pemasok eksternal (Prihandoko et al., 2023). Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa dalam sistem internasional yang anarkis, negara bertanggung jawab atas keamanannya sendiri, sehingga kemandirian industri pertahanan menjadi bagian penting dari kedaulatan strategis nasional (R. Bitzinger, 2009; R. A. Bitzinger, 2015).

Model piramida industri pertahanan global pada **Gambar 6** menunjukkan bahwa posisi suatu negara ditentukan oleh kapasitas teknologi, kemampuan produksi, dan tingkat kemandirian industri pertahanannya. Menurut (R. Bitzinger, 2015), posisi suatu negara di piramida ini menunjukkan tingkat autarki pertahanan, yaitu sejauh mana negara tersebut dapat memproduksi dan mengembangkan sistem persenjataan secara mandiri. Indonesia, dalam konteks ini berada di antara Tier 2b dan Tier 3, karena telah memiliki basis manufaktur pertahanan, melalui *holding* BUMN dalam bidang Industri Pertahanan (PT Len Industri, PT Pindad, PT PAL Indonesia, PT Dahana, dan PT Dirgantara Indonesia) (Len Industri, 2022; Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 5 Tahun, 2022) tetapi masih sangat bergantung pada impor komponen utama dan teknologi kunci dari negara Tier 1.

Dengan demikian, kemandirian industri pertahanan Indonesia perlu dibangun secara bertahap melalui penguasaan teknologi dan komponen bernilai strategis, seperti propelan, radar, kendaraan tempur, kapal, UAV, sistem komunikasi, komponen elektronik pertahanan, serta material strategis. Literatur terkini juga menekankan bahwa transformasi industri pertahanan modern memerlukan keseimbangan antara efisiensi ekonomi, kebutuhan strategis militer, inovasi teknologi, dan ketahanan rantai pasok. Industri pertahanan modern ditentukan oleh kemampuan negara dalam mengintegrasikan inovasi, kebutuhan pengguna akhir, dan mekanisme produksi yang responsif terhadap perubahan lingkungan strategis (Paul Dunne & Sköns, 2021). Dalam konteks Indonesia, strategi penguatan industri pertahanan dapat diarahkan pada empat fokus utama, yaitu pemanfaatan *dual-use technology*, integrasi rantai pasok



Gambar 7. Contoh TKDN Industri Pertahanan (Ditjen Pothan, 2025; Kemenperin, 2025)

global yang selektif, penguatan ketersediaan bahan baku strategis, serta pembentukan ekosistem inovasi pertahanan yang melibatkan pemerintah, industri, akademisi, dan lembaga riset (Hackett et al., 2025; Hadi Kuncoro et al., 2025; OECD, 2020; Pengili, 2025)

### 3.2.1 Peningkatan TKDN dan Transfer Teknologi

Peningkatan TKDN merupakan strategi fundamental dalam memperkuat kemandirian industri pertahanan nasional dan mengurangi ketergantungan terhadap komponen impor. TKDN tidak hanya berfungsi sebagai indikator kontribusi industri lokal dalam pengadaan alutsista, tetapi juga sebagai instrumen untuk memperkuat basis produksi domestik, memperpendek *lead time* pengadaan, dan menekan risiko gangguan pasokan akibat ketidakpastian geopolitik global (Ditjen Pothan, 2025). Pemerintah Indonesia melalui Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian telah menetapkan TKDN sebagai salah satu kriteria evaluasi dalam pengadaan barang dan jasa pemerintah (UU Nomor 3 Tahun, 2014). Dalam konteks industri pertahanan, kebijakan ini menjadi penting karena kemandirian tidak hanya ditentukan oleh kemampuan merakit produk akhir, tetapi juga oleh penguasaan komponen utama, material strategis, dan teknologi inti dalam rantai pasok pertahanan.

Dalam kerangka *industrial upgrading*, Gereffi menjelaskan bahwa negara berkembang dapat meningkatkan posisi industrinya melalui *process upgrading*, *product upgrading*, *functional upgrading*, dan *intersectoral upgrading*. Melalui tahapan tersebut, industri tidak hanya berperan sebagai pelaksana manufaktur, tetapi juga berkembang menuju fungsi bernilai tambah tinggi seperti desain, riset dan pengembangan, serta penguasaan teknologi strategis. Dalam konteks Indonesia, peningkatan TKDN dapat dipahami sebagai bagian dari *functional upgrading*, yaitu transisi dari peran sebagai pengguna dan perakitan menuju pengembang teknologi pertahanan. Namun, peningkatan TKDN perlu diarahkan secara substantif agar tidak hanya meningkatkan kandungan lokal secara administratif, tetapi juga memperkuat kemampuan produksi komponen kritis dan penguasaan teknologi inti (Gereffi, 2018).

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa capaian TKDN pada sektor pertahanan nasional masih bervariasi antarproduk. Produk senjata ringan menunjukkan capaian TKDN relatif tinggi, yaitu sekitar 47,99–95,14%, sedangkan amunisi berada pada kisaran 40,23–83,64%. Namun, beberapa produk dengan kompleksitas teknologi lebih tinggi, seperti kendaraan tempur, masih memiliki capaian TKDN yang lebih rendah, yaitu sekitar 34,12–40,91%. Perbedaan capaian ini menunjukkan bahwa industri pertahanan nasional telah memiliki kemampuan produksi pada beberapa produk dasar, tetapi masih menghadapi ketergantungan terhadap teknologi, bahan baku, dan komponen impor pada produk berteknologi tinggi seperti sistem elektronik, radar, avionik, dan komponen presisi. Dengan demikian, kebijakan TKDN perlu diarahkan pada penguatan rantai pasok lokal, pengembangan pemasok domestik, serta substitusi impor pada komponen strategis yang paling berpengaruh terhadap stabilitas produksi alutsista nasional (Ditjen Pothan, 2025; KKIP, 2022).

Keberhasilan peningkatan kandungan lokal juga sangat bergantung pada efektivitas *Transfer of Technology* (ToT). Studi mengenai penguatan industri pertahanan Jepang menunjukkan bahwa keberhasilan pembangunan basis industri domestik tidak hanya ditentukan oleh peningkatan *local content*, tetapi juga oleh keterpaduan riset, inovasi, kebijakan fiskal, serta kerja sama antara pemerintah, industri, dan akademisi. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa *industrial upgrading*nya dapat tercapai apabila kebijakan substitusi impor dihubungkan dengan mekanisme transfer teknologi dan penguatan kapasitas inovasi lokal (Djansena et al., 2025; Gereffi, 2018).

Pemerintah Indonesia melalui Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan telah menempatkan TKDN, *offset*, dan ToT sebagai satu kesatuan strategi dalam kebijakan Imbal Dagang, Kandungan Lokal, dan Offset (IDKLO), sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 dan Peraturan



*chain integration* dapat dipahami sebagai koordinasi lintas fungsi dan organisasi untuk menciptakan aliran informasi, material, dan modal secara efisien. Dalam industri pertahanan, integrasi ini berperan penting untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi *lead time*, memperkuat ketahanan logistik, dan menjaga keberlanjutan inovasi teknologi (Flynn et al., 2010; Gunasekaran et al., 2015).

Di Indonesia, rantai pasok pertahanan masih menghadapi tantangan berupa fragmentasi kelembagaan, ketergantungan pada impor komponen strategis, serta koordinasi yang belum optimal antara BUMN industri pertahanan dan sektor swasta nasional. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi rantai pasok domestik masih berada pada tahap *developing integration*, sehingga gangguan pada pemasok luar negeri dapat berdampak pada keterlambatan produksi, peningkatan biaya pengadaan, dan ketidakpastian pasokan komponen kritis (Muhammad Yusuf et al., 2022). Penguatan integrasi rantai pasok perlu dilakukan melalui pembentukan ekosistem pertahanan nasional yang menghubungkan Kementerian Pertahanan, KKIP, BRIN, BUMN, BUMS, perguruan tinggi, dan lembaga riset. Peraturan Presiden Nomor 111 Tahun 2025 menekankan pentingnya sinergi lintas aktor untuk membangun rantai nilai domestik dari tahap litbang, produksi, distribusi, hingga layanan purna jual. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *defense industrial base integration* yang diterapkan di Uni Eropa untuk meningkatkan efisiensi, interoperabilitas, dan ketahanan penyediaan alutsista (European Defence Agency, 2022; Perpres No.111 Tahun, 2025).

Selain integrasi kelembagaan, penguatan logistik strategis perlu diarahkan pada sistem rantai pasok yang mampu bertahan terhadap guncangan eksternal. OECD menekankan pentingnya *resilient supply chains* bagi sektor strategis, sedangkan Ivanov dan Dolgui menjelaskan *supply chain viability* sebagai kemampuan rantai pasok mempertahankan fungsinya meskipun menghadapi disrupsi. Dalam konteks Indonesia, konsep ini relevan untuk mendorong *redundancy strategy* melalui diversifikasi pemasok, pengendalian inventori, *strategic stockpiling*, dan peningkatan kapasitas domestik pada komponen vital seperti propelan, bahan baku logam khusus, radar, avionik, serta sistem elektronik pertahanan (Ivanov & Dolgui, 2020; OECD, 2025). Integrasi rantai pasok juga perlu diperkuat melalui kerja sama internasional yang selektif. Indonesia telah menjalin kerja sama strategis dengan Korea Selatan, Turki, dan Prancis dalam pengembangan sistem pertahanan seperti pesawat tempur, kapal selam, dan kendaraan tempur. Kerja sama Indonesia-Korea Selatan melalui *Defence Cooperation Agreement* mencakup penelitian bersama, pelatihan personel, dan *technology transfer* pada proyek KF-21 Boramae serta kapal selam Chang Bogo. Sementara itu, kerja sama dengan Turki dalam pengembangan Medium Tank Kaplan Harimau memberikan peluang *learning by doing* bagi PT Pindad melalui skema *co-design* dan *co-production*. Kerja sama semacam ini penting untuk memperluas basis pemasok, memperkuat kemampuan manufaktur, dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber teknologi tunggal (Fatrianshar et al., 2025; Triantama, 2020).

Secara domestik, penguatan rantai pasok strategis dapat diarahkan melalui *clusterization* industri pertahanan. Pembentukan klaster memungkinkan BUMN, BUMS, UKM, perguruan tinggi, dan lembaga riset berbagi sumber daya teknologi, fasilitas produksi, serta riset terapan. Model ini mendukung *networked innovation* dan mempercepat penguatan pemasok lokal. Pengembangan klaster alutsista nasional di wilayah seperti Bandung untuk aeronautika, Surabaya untuk maritim, dan Malang untuk sistem senjata serta propelan dapat menjadi dasar bagi rantai pasok domestik yang lebih terintegrasi (Baiquni et al., 2022; Djansena et al., 2025). Transformasi digital juga diperlukan untuk meningkatkan transparansi dan pengendalian risiko rantai pasok. Digitalisasi dapat mendukung *real-time monitoring* terhadap kapasitas produksi, sertifikasi TKDN, kinerja pemasok, dan risiko keterlambatan pengadaan. Inisiatif *Defence Industry Information System* (DIIS) yang dikembangkan Kementerian Pertahanan dapat dimanfaatkan sebagai instrumen pemetaan rantai pasok, audit pemasok, kontrol inventori, dan evaluasi risiko material kritis (Ditjen Potan, 2025; Ivanov & Dolgui, 2020).

Secara global, tren *friend-shoring* dan *strategic supply chain alliances* menunjukkan bahwa negara-negara semakin mengutamakan ketahanan rantai pasok dibandingkan efisiensi biaya semata. OECD mencatat bahwa kerja sama dengan mitra ekonomi dan politik yang terpercaya menjadi strategi penting untuk mengurangi kerentanan terhadap ketegangan geopolitik dan gangguan pasokan. Dalam konteks Asia Tenggara, *ASEAN Defence Industry Collaboration* (ADIC) juga relevan untuk memperluas kerja sama produksi, pertukaran teknologi, dan pengembangan sumber daya manusia di sektor pertahanan. Bagi Indonesia, keterlibatan dalam rantai pasok pertahanan regional dapat memperluas pasar, memperkuat posisi tawar, dan mengurangi ketergantungan terhadap pemasok global tertentu (OECD, 2025; Soraya et al., 2023).

Dengan demikian, integrasi rantai pasok strategis perlu diarahkan pada tiga level utama, yaitu integrasi vertikal antara pemerintah, industri, dan lembaga riset; integrasi horizontal antar klaster industri; serta integrasi internasional berbasis kemitraan strategis. Strategi ini penting untuk memperkuat *supply chain resilience*, mengoptimalkan *lead time*, meningkatkan kontrol inventori, memperluas diversifikasi pemasok, dan menjaga stabilitas produksi alutsista nasional di tengah disrupsi geopolitik dan geoeкономи global.

### 3.2.3 Sinergi Reformasi Kebijakan dan Inovasi dalam Pengembangan Industri Pertahanan

Dalam sinergi reformasi kebijakan dan inovasi menjadi faktor penting dalam memperkuat kemandirian industri pertahanan nasional. Reformasi kebijakan diperlukan untuk memastikan bahwa program TKDN, *Transfer of Technology* (ToT), IDKLO, riset pertahanan, dan pengembangan rantai pasok tidak berjalan secara terpisah, melainkan terintegrasi dalam satu arah pembangunan industri pertahanan. Literatur internasional menegaskan bahwa

transformasi industri pertahanan yang berdaya saing global memerlukan keterpaduan antara regulasi, pembiayaan riset, kapasitas teknologi, dan *resilient supply chains* yang didukung oleh tata kelola lintas sektor (R. Bitzinger, 2015; OECD, 2025).

Dalam konteks Indonesia, Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan telah memberikan dasar hukum bagi penguatan industri pertahanan melalui mekanisme Imbal Dagang, Kandungan Lokal, dan Offset (IDKLO). Kebijakan ini bertujuan mengubah pengadaan alutsista dari sekadar belanja menjadi investasi strategis yang mendorong penguasaan teknologi, peningkatan kandungan lokal, dan pengurangan ketergantungan impor. Namun, tantangan implementasi masih mencakup fragmentasi kelembagaan, birokrasi pengadaan yang panjang, rendahnya insentif fiskal untuk riset dan pengembangan, serta belum optimalnya mekanisme evaluasi terhadap efektivitas ToT dan TKDN (Baiquni et al., 2022; UU Nomor 16 Tahun, 2012). Oleh karena itu, reformasi kebijakan perlu diarahkan pada tiga agenda utama. Pertama, penyederhanaan sertifikasi TKDN dan penguatan sistem monitoring-evaluasi agar kandungan lokal tidak hanya bersifat administratif, tetapi benar-benar mencerminkan kemampuan produksi domestik. Kedua, penguatan klausul ToT agar mencakup desain, pengujian, produksi, dan pemeliharaan teknologi inti. Ketiga, sinkronisasi kebijakan fiskal, riset, dan pengadaan agar program inovasi pertahanan lebih terhubung dengan kebutuhan operasional industri, termasuk pengurangan *lead time*, substitusi komponen strategis, dan penguatan pemasok lokal.

Selain kerangka regulatif, sinergi antar-pemangku kepentingan juga menjadi kunci dalam membangun ekosistem inovasi pertahanan. Model *penta-helix* yang melibatkan pemerintah, industri, akademisi, masyarakat, dan media telah direkomendasikan sebagai pendekatan kolaboratif, tetapi implementasinya masih perlu diperkuat agar tidak berjalan parsial. Penguatan peran perguruan tinggi, BRIN, BUMN, dan BUMS dalam konsorsium riset strategis dapat mempercepat pembelajaran teknologi, pengembangan komponen lokal, serta peningkatan *Technology Readiness Level* (TRL) dan *Manufacturing Readiness Level* (MRL) pada produk pertahanan nasional (Aries & Kiswara, 2022; Ditjen Pothan, 2025).

Skema pada **Gambar 9** menunjukkan bahwa kemitraan antara BUMN dan BUMS industri pertahanan dapat dilakukan melalui kerja sama produksi, pengadaan, riset dan pengembangan, serta pemeliharaan. Pola kemitraan ini penting untuk memperkuat kapasitas produksi nasional, meningkatkan efisiensi pengadaan, dan memperluas basis pemasok domestik. Dalam kaitannya dengan revisi rantai pasok, kemitraan tersebut juga dapat mendukung peningkatan TKDN, percepatan *delivery* alpalhankam, serta pengurangan ketergantungan terhadap komponen impor melalui kolaborasi industri yang lebih terstruktur (Ditjen Pothan, 2025).

Inovasi teknologi dan pengembangan sumber daya manusia juga menjadi faktor pengungkit dalam peningkatan daya saing industri pertahanan. Pemanfaatan *dual-use technology* dapat mempercepat kemandirian pertahanan karena memungkinkan adaptasi teknologi sipil ke kebutuhan militer, terutama pada sektor seperti UAV, radar, komunikasi, sensor, dan sistem elektronik. Selain itu, program pengembangan SDM seperti *defense industrial scholarships*, pelatihan teknis, dan *on-site training* dalam proyek kerja sama internasional dapat mempercepat transfer pengetahuan serta memperkuat kompetensi rekayasa nasional (Hadi Kuncoro et al., 2025; Permana, 2025).

Integrasi reformasi kebijakan dan inovasi juga perlu ditopang oleh sistem digital yang mampu memantau rantai pasok, kapasitas produksi, dan kinerja pemasok secara lebih transparan. Kementerian Pertahanan melalui *Defence Industry Information System* (DIIS) dapat memanfaatkan data produksi, sertifikasi TKDN, kapasitas industri, dan risiko pemasok sebagai dasar pengambilan keputusan. Sistem ini penting untuk mendukung *supply chain mapping*, pengendalian inventori, evaluasi pemasok, serta mitigasi risiko keterlambatan pengadaan akibat disrupsi global (Ditjen Pothan, 2025; Perpres No.111 Tahun, 2025).

Dengan demikian, sinergi reformasi kebijakan dan inovasi perlu diarahkan pada penguatan tata kelola industri pertahanan yang lebih terintegrasi, adaptif, dan berbasis data. Kebijakan TKDN, ToT, IDKLO, riset pertahanan, digitalisasi rantai pasok, dan pengembangan SDM harus saling terhubung agar mampu memperkuat kemandirian teknologi, meningkatkan ketahanan rantai pasok, serta menjaga keberlanjutan produksi alutsista nasional di tengah dinamika geopolitik dan geoekonomi global.

### 3.3 Implikasi Manajerial Bagi Industri Pertahanan Domestik

Berdasarkan hasil pembahasan, pelaku industri pertahanan domestik perlu memperkuat manajemen rantai pasok melalui pendekatan yang lebih operasional dan berbasis risiko. Pertama, perusahaan perlu melakukan pemetaan komponen kritis untuk mengidentifikasi material, subsistem, dan teknologi yang memiliki tingkat ketergantungan impor tinggi, seperti semikonduktor, sensor, radar, avionik, propelan, logam khusus, dan komponen elektronik pertahanan. Pemetaan ini penting untuk menentukan prioritas substitusi impor, pengembangan pemasok lokal, serta kebutuhan *strategic stockpiling* pada komponen yang berisiko mengalami kelangkaan akibat konflik geopolitik atau pembatasan ekspor (Hackett et al., 2025; Maharani, 2025; WITS, 2025).

Kedua, industri pertahanan perlu menerapkan kontrol inventori yang lebih adaptif terhadap risiko disrupsi global. Material dan komponen yang memiliki *lead time* panjang, pemasok terbatas, atau tingkat ketergantungan impor tinggi perlu dikelola melalui kebijakan *safety stock*, *buffer inventory*, dan perencanaan kebutuhan material yang terintegrasi dengan jadwal produksi alutsista. Dengan demikian, perusahaan tidak hanya mengejar efisiensi biaya persediaan, tetapi juga menjaga kontinuitas produksi dan pemeliharaan alutsista ketika terjadi gangguan rantai pasok internasional (Gunasekaran et al., 2015; Ivanov & Dolgui, 2020; OECD, 2025).

Ketiga, diversifikasi pemasok perlu dilakukan secara sistematis melalui strategi *dual sourcing* atau *multiple sourcing*. Ketergantungan pada satu negara atau satu pemasok untuk material dan komponen strategis dapat meningkatkan risiko keterlambatan produksi apabila terjadi konflik, sanksi ekonomi, atau hambatan logistik. Oleh karena itu, pelaku industri pertahanan perlu membangun portofolio pemasok dari beberapa negara mitra yang relatif stabil secara geopolitik, sekaligus memperkuat pemasok domestik melalui skema *vendor development*, sertifikasi kualitas, dan kerja sama produksi jangka panjang (Flynn et al., 2010; OECD, 2025).

Keempat, perusahaan perlu mengintegrasikan data risiko rantai pasok ke dalam proses perencanaan produksi dan pengadaan. Informasi mengenai *lead time*, kapasitas pemasok, tingkat TKDN, risiko geopolitik, harga material, dan ketersediaan stok perlu digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional. Sistem digital seperti *Defence Industry Information System* (DIIS) dapat dimanfaatkan untuk memantau kapasitas produksi, kinerja pemasok, sertifikasi TKDN, serta risiko keterlambatan pengadaan secara lebih transparan dan *real-time* (Ditjen Pothan, 2025; Ivanov & Dolgui, 2020).

Dengan demikian, implikasi manajerial utama bagi industri pertahanan domestik adalah perlunya pergeseran dari pendekatan pengadaan yang reaktif menuju manajemen rantai pasok yang proaktif, terukur, dan berbasis risiko. Strategi kontrol inventori, diversifikasi pemasok, pengembangan pemasok lokal, dan pemetaan komponen kritis menjadi instrumen penting untuk mengurangi ketergantungan impor, mengoptimalkan *lead time*, menekan risiko *cost overrun*, serta menjaga stabilitas produksi alutsista nasional (Gunasekaran et al., 2015; OECD, 2025).

#### 4. Kesimpulan

Kajian *Systematic Literature Review* ini menunjukkan bahwa tantangan geopolitik dan geoekonomi global seperti konflik Rusia–Ukraina, rivalitas Amerika Serikat–China, konflik Israel–Palestina, eskalasi konflik Iran dengan Amerika Serikat dan Israel, serta dampak pandemi COVID-19 yang telah memperbesar disrupsi rantai pasok global, khususnya pada sektor energi, komoditas strategis, dan industri pertahanan. Konflik Iran–Israel yang melibatkan dukungan Amerika Serikat pada baru-baru ini bahkan memicu ketidakstabilan kawasan Timur Tengah, mengganggu distribusi energi global, serta meningkatkan risiko krisis ekonomi dan keamanan lintas kawasan. Kondisi ini mempertegas urgensi bagi Indonesia untuk memperkuat kemandirian industri pertahanan guna mengurangi ketergantungan terhadap impor bahan baku dan teknologi strategis.

Dalam konteks tersebut, strategi penguatan kemandirian industri pertahanan nasional perlu difokuskan pada integrasi kebijakan yang adaptif, diversifikasi rantai pasok strategis, serta peningkatan kapasitas inovasi dan sumber daya manusia. Implementasi kebijakan seperti UU No. 16 Tahun 2012 dan Perpres No. 111 Tahun 2025 yang didukung mekanisme IDKLO, ToT, dan TKDN menjadi instrumen kunci dalam mendorong transformasi dari ketergantungan menuju kemandirian produksi. Dengan demikian, sinergi antara pemerintah, industri, dan lembaga riset menjadi faktor utama dalam membangun *strategic resilience* dan *technological sovereignty*, sehingga industri pertahanan tidak hanya berfungsi sebagai penopang keamanan nasional, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam menghadapi dinamika geopolitik dan geoekonomi global yang semakin kompleks.

#### 5. Daftar Pustaka

- Ali, I., & Alharbi, O. M. L. (2020). COVID-19: Disease, management, treatment, and social impact. *Science of the Total Environment*, 728. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138861>
- Aries, N., & Kiswara, J. (2022). PENGEMBANGAN KEMAMPUAN DAN KEMANDIRIAN INDUSTRI PERTAHANAN INDONESIA (STUDI KERJASAMA PENGEMBANGAN DENGAN METODE PENTA-HELIX). *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(3). <https://doi.org/10.7777/jiemar>
- Baiquni, M. I., Rafikawati, Y. F., Indah, W. S., Arifin, R., & Nte, N. D. (2022). Legal Aspect on Indonesia Military-Industrial Complex to Strengthening Defence Industry Research and Clusterization in Building Independent Defence Industry in Indonesia. *Indonesian Journal of Advocacy and Legal Services*, 4(2), 315–328. <https://doi.org/10.15294/ijals.v4i2.61289>
- Bitzinger, R. (2009). *THE MODERN DEFENSE INDUSTRY Political, Economic, and Technological Issues*.
- Bitzinger, R. (2015). New Ways of Thinking About the Global Arms Industry: Dealing with ‘Limited Autarky.’ *Australian Strategic Policy Institute*.
- Bitzinger, R. A. (2015). Defense Industries in Asia and the Technonationalist Impulse. *Contemporary Security Policy*, 36(3), 453–472. <https://doi.org/10.1080/13523260.2015.1111649>
- Branstetter, L. (2024). *EXPORT CONTROLS AND US-CHINA TECHNOLOGY COMPETITION IN AN INTERDEPENDENT WORLD*. <https://www.brookings.edu/events/sanctions-on-russia->
- C. H. Permatasari. (2022). *Kelemahan Industri Pertahanan Indonesia: Stagnasi Alokasi Anggaran, Ekosistem Industri, Penelitian dan Pengembangan, serta Skala Ekonomi*. <https://lemhannas.go.id/berita/berita-utama/1698-kelemahan-industri-pertahanan-indonesia-stagnasi-alokasi-anggaran-ekosistem-industri-penelitian-dan-pengembangan-serta-skala-ekonomi/id>
- CSIS. (2026). *The Iran Conflict Is Sending Oil Prices Soaring—What Happens Next?* Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/iran-conflict-sending-oil-prices-soaring-what-happens-next?utm>

- Damanik, S. C., Tarigan, H., Sumarno, A. P., & Almubaroq, Z. (2024). Investment Dynamics in the Indonesian Defense Industry: A Literature Study Analysis. *International Journal Of Humanities Education And Social Sciences (IJHESS)*, 3(4), 1992–1998. <https://ijhess.com/index.php/ijhess/>
- Ditjen Pothan, K. (2025). *Narasumber Seminar Nasional FTTP 2025: KEBIJAKAN PEMBANGUNAN KEMANDIRIAN PERTAHANAN NEGARA*. [www.kemhan.go.id/pothan](http://www.kemhan.go.id/pothan)
- Djansena, A., Erika, K., Adhilni, R., Ronaldi, T., Kartiningsih, Y., & Ghazalie, G. (2025). Strengthening Indonesia's Defense Industry through Strategic Insights from Japan's Defense Systems. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 6(3), 2270–2285. <https://doi.org/10.55681/jige.v6i3.4194>
- Djermoun, A., Abdelkader, A., & Said, B. (2025). The Transmission of the Repercussions of the Russia–Ukraine War through Global Supply Chains. *Journal of International Commercial Law and Technology*, 6(1), 4–426.
- Egel, D., Shartz, H. J., Kumar, K. B., & Harshberger, T. (2020, April 7). Defense Budget Implications of the COVID-19 Pandemic. *Real Clear Defense*. <https://www.rand.org/pubs/commentary/2020/04/defense-budget-implications-of-the-covid-19-pandemic.html?utm>
- European Commission. (2022). *Rare Gases (Krypton, Neon, Xenon): Impact assessment for supply security*.
- European Defence Agency. (2022). Defence Industrial Base Integration Report 2022. In *Brussels: EDA Publications*. [https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/eda-annual-report-2022\\_en-web.pdf](https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/eda-annual-report-2022_en-web.pdf)
- Fatrianshar, H., Purnama, C., & Bainus, A. (2025). Indonesia-South Korea Defense Cooperation In Indonesian Defense Diplomacy: Opportunities And Challenges. *Ilomata International Journal of Social Science*, 6, 234–248. <https://doi.org/10.61194/ijss.v6i1.1578>
- Flynn, B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The Impact of Supply Chain Integration on Performance: A Contingency and Configuration Approach. *Journal of Operations Management - J OPER MANAG*, 28, 58–71. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.06.001>
- Gartzke, E., & Lindsay, J. (2015). Weaving Tangled Webs: Offense, Defense, and Deception in Cyberspace. *Security Studies*, 30(2), 268–305. <https://doi.org/10.1080/09636412.2015.1038188>
- Georgitzikis, K. (2022). Titanium metal: Impact assessment for supply security. *European Commission, Joint Research Centre*.
- Gereffi, G. (2018). Global Value Chains and Development: Redefining the Contours of 21st Century Capitalism. In *Global Value Chains and Development: Redefining the Contours of 21*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108559423>
- Gereffi, G. (2020). What does the COVID-19 pandemic teach us about global value chains? The case of medical supplies. *Journal of International Business Policy*, 3(3), 287–301. <https://doi.org/10.1057/s42214-020-00062-w>
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Rahman, S. (2015). Supply Chain Resilience: Role of Complexities and Strategies. *International Journal of Production Research*, 53. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1093667>
- Gusti, A. P., Waskito, D. H., Kaleb, S., Bowo, L. P., Pratama, A., Maulani, D. R., Varadita, A. P., Nugroho, S., & Wiguna, I. K. C. P. (2025). A Systematic Literature Review of Risk Assessment Methodologies for Battery Electric Vehicles. In *Automotive Experiences* (Vol. 8, Number 1, pp. 46–71). Universitas Muhammadiyah Magelang. <https://doi.org/10.31603/AE.12835>
- Hackett, J., Sabatino, E., Bint, M., Naradichiantama, D., Gjerstad, M., Bentham, J., Fischbach, J., Bearn, L., & Clavilier, Y. (2025). *The International Institute for Strategic Studies Critical Raw Materials and European Defence*.
- Hadi Kuncoro, V., Amperiawan, G., Dindin, I., Agson Gani, E., & Daya Gerak, T. (2025). Dual Use Technology in the Indonesian Defense Industry. *International Journal Of Humanities Education And Social Sciences (IJHESS)*, 4(4), 1826–1834. <https://ijhess.com/index.php/ijhess/>
- 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. <https://doi.org/10.55927/fjas.v4i1.13304>
- Hensel, N. D. (2020). *The Impact of COVID-19 on the U.S. Defense Industrial Base*. <https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/2897323/the-impact-of-covid-19-on-the-us-defense-industrial-base/>
- International Trade Administration. (2024, September 26). *ISRAEL RAW MATERIALS SUPPLY CHAIN AFFECTED BY ISRAEL-HAMAS CONFLICT*. The Institute for National Security Studies. <https://www.trade.gov/market-intelligence/israel-raw-materials-supply-chain-affected-israel-hamas-conflict>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58, 1–12. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- Ji, J. (2025). Geopolitical risk and its impact on capital allocation and stock market performance. *Applied Economics Letters*, 0(0), 1–6. <https://doi.org/10.1080/13504851.2024.2449544>
- Karyawanto, Y., Artanto, A., Staf, S., Tni, K., Laut, A., Ciledug, J., & No, R. (2022). UPAYA INTENSIFIKASI PEMBANGUNAN INDUSTRI PERTAHANAN MARITIM DALAM MENGHADAPI ERA GLOBAL. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(6). <https://doi.org/10.7777/jiemar>

- Kemenperin. (2025). *Peningkatan Penggunaan Produk Dalam Negeri*. <https://tkdn.kemenperin.go.id>
- Kemhan. (2017, August 23). *Konsep Triple Helix Untuk Membangun Industri Pertahanan Nasional*. <https://www.kemhan.go.id/2017/08/23/konsep-triple-helix-untuk-membangun-industri-pertahanan-nasional.html>
- KKIP. (2022, August 11). *TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI SEBAGAI PARAMETER KEMANDIRIAN INDUSTRI PERTAHANAN*. <https://www.kkip.go.id/2022/08/11/tingkat-komponen-dalam-negeri-sebagai-parameter-kemandirian-industri-pertahanan/>
- Klomp, J. (2025). The impact of the Hamas-Israel conflict on the U.S. defense industry stock market return. *PLoS ONE*, 20(2 February). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314677>
- KPMG International. (2025a). *Emerging trends in aerospace and defense 2025: Navigating a new era of innovation and resilience*.
- KPMG International. (2025b). *KPMG Global Economic and Geopolitical Outlook: Webcast Recap*.
- Len Industri. (2022, January 21). *PP Pendirian Holding BUMN Industri Pertahanan Ditandatangani Presiden Jokowi*. <https://www.len.co.id/pp-pendirian-holding-bumn-industri-pertahanan-ditandatangani-presiden-jokowi/>
- Maharani, C. (2025). *Narasumber Focus Group Discussion (FGD) oleh Kantor Staf Presiden: Tantangan Rantai Pasok Industri Pertahanan Indonesia*.
- Maor, Y., & Eylon, Y. (2024). The Disruption of Global and National Supply Chains-Aspects and Insights Introduction: Global and National Maritime Trade, Scope, and Potential for Disruption. *Strategic Assessment*, 27. <https://www.inss.org.il/wp-content/uploads/2024/07/Yigal-Maor-and-Yuval-Eylon.pdf>
- Muhammad Yusuf, A., Soediantono, D., & Staf Dan Komando Angkatan Laut, S. (2022). Supply Chain Management and Recommendations for Implementation in the Defense Industry: A Literature Review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND MANAGEMENT STUDIES (IJOSMAS)*, 3(3).
- NATO ACT / Strategic Assessment. (2022). *Pandemics and international security: The outlook for NATO (Working Group report; sections on supply-chain resilience)*. [https://www.act.nato.int/wp-content/uploads/2024/07/20220303\\_AC2021\\_Final-report.pdf?utm](https://www.act.nato.int/wp-content/uploads/2024/07/20220303_AC2021_Final-report.pdf?utm)
- Nengah Putra, I., & Asvial, M. (2024). Independence of the Indonesian Defense Industry and Challenges in Defense Budget Allocation. *International Journal Of Humanities Education And Social Sciences (IJHESS)*, 3(4). <https://ijhess.com/index.php/ijhess/>
- Novia Rizki Nirwana, I Nengah Putra Apriyanto, George Royke, Aries Sudiarso, & Khaerudin. (2024). Strategy for Development of the Domestic Defense Industry to Maintain National Sovereignty and the Integrity of the Unitary State of the Republic of Indonesia in the Era of Revolution 4.0 with the Perspective of National Defense and Defense Science. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research*, 3(6), 2005–2012. <https://doi.org/10.55927/fjmr.v3i6.9457>
- OECD. (2020). *COVID-19 and Global Value Chains: Chains Policy Options to Build More Resilient Production Networks*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/04934ef4-en>
- OECD. (2023). Assessing the Impact of Russia's War against Ukraine on Eastern Partner Countries. *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/946a936c-en>
- OECD. (2025). *OECD Supply Chain Resilience Review: Navigating Risks*. *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/94e3a8ea-en>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paul Dunne, J., & Sköns, E. (2021). New Technology and the U.S. Military Industrial Complex. *Economics of Peace and Security Journal*, 16(2), 5–17. <https://doi.org/10.15355/epsj.16.2.5>
- Pedah, F. H., Deksin, G. R., Putra A, I. N. P. A., Yanto, S., & Luntungan, A. H. O. (2025). The Important Role of the Defense Industry in Supporting National Defense. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 4(3). <https://doi.org/10.55927/eajmr.v4i3.89>
- Pengili, M. (2025, May 23). The Strategic Importance of Public-Private Ecosystems in Defense Innovation and Organizational Knowledge. *TRENDS Research & Advisory*. <https://trendsresearch.org/insight/the-strategic-importance-of-public-private-ecosystems-in-defense-innovation-and-organizational-knowledge/#:~:text=At%20the%20same%20time,%20driven%20by%20technological,vary%20significantly%20between%20domestic%20and%20international%20contexts.>
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 5 Tahun. (2022). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 5 Tahun 2022 tentang Penambahan Penyertaan Modal Negara Republik Indonesia ke Dalam Modal Saham Perusahaan Perseroan (Persero) PT LEN Industri*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/195875/pp-no-5-tahun-2022>
- Permana, Y. (2025). KERJASAMA INDONESIA DAN KOREA SELATAN DALAM BIDANG TRANSFER TEKNOLOGI PERTAHANAN KEAMANAN. *DIPLOMACY AND GLOBAL SECURITY JOURNAL Jurnal Mahasiswa Magister Hubungan Internasional*, 2(1). <https://doi.org/10.36859/dgsj.v2i1.3488>

- Perpres No.42 Tahun. (2010). *Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 42 Tahun 2010 tentang Komite Kebijakan Industri Pertahanan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/41090/perpres-no-42-tahun-2010>
- Perpres No.79 Tahun. (2025). *PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 79 TAHUN 2025 TENTANG PEMUTAKHIRAN RENCANA KERJA PEMERINTAH TAHUN 2025*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/324648/perpres-no-79-tahun-2025>
- Perpres No.111 Tahun. (2025). *PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 111 TAHUN 2025 TENTANG KEBIJAKAN UMUM PERTAHANAN NEGARA TAHUN 2025-2029*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/157950/perpres-no-8-tahun-2021>
- Prihandoko, R. T., Triantama, F., Wahyudi, A. H., Priamarizki, A., Dwileysia, K., Dan, H., & Hamadi, F. (2023). *Optimasi Industri Pertahanan Nasional Guna Mendorong Transformasi Militer Indonesia*. LAB45.
- Ranganathan, P., & Aggarwal, R. (2020). Study designs: Part 7 - Systematic reviews. In *Perspectives in Clinical Research* (Vol. 11, Number 2, pp. 97–100). Wolters Kluwer Medknow Publications. [https://doi.org/10.4103/picr.PICR\\_84\\_20](https://doi.org/10.4103/picr.PICR_84_20)
- Reinsch, W. A., Whitney, J., & Schleich, M. (2024). *The double-edged sword of semiconductor export controls. Center for Strategic and International Studies (CSIS)*. [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2024-11/241119\\_Reinsch\\_Semiconductor\\_Exports.pdf](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2024-11/241119_Reinsch_Semiconductor_Exports.pdf)
- Riyadi, F. A., & Dewi, I. M. (2022). THE ROLE OF DEFENSE DIPLOMACY FOR THE DEVELOPMENT OF THE INDONESIAN DEFENSE INDUSTRY. *Bisnis & Entrepreneurship*, 16(1), 80–91.
- Rohman, M. F., & Irwan, H. (2025). STRATEGI TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE UNTUKMENINGKATKAN OEE DI INDUSTRI: SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 20, Number 3).
- Rusanti, E., Isman, A. F., Nashrullah, N., Mansyur, A., & Elzaanin, A. A. A. (2024). Israel-Palestine Conflict: Tracking Global Economic Responses and Fears. *Shirkah: Journal of Economics and Business*, 10(1), 1–19. <https://doi.org/10.22515/shirkah.v10i1.718>
- Sarkis-Onofre, R., Catalá-López, F., Aromataris, E., & Lockwood, C. (2021). How to properly use the PRISMA Statement. In *Systematic Reviews* (Vol. 10, Number 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01671-z>
- Sarwar, D., & Rye, S. (2025). The impact of the Russia-Ukraine war on global supply chains: a systematic literature review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1648918>
- Soraya, N. A., Sirait, J. E., & Nulhakim, F. (2023). ASEAN Defense Industry Collaboration (ADIC): An Assessment of Potential Strategic Benefits for Indonesia Defense Industry. *International Journal of Social Science Research and Review*, 6(2), 90–95. <https://doi.org/10.47814/ijssrr.v6i2.884>
- Stewart, I. (2022, March 15). *CAATSA: THE MOST IMPORTANT SANCTIONS AUTHORITY YOU HAVE NEVER HEARD OF*. TradeCompliance.Io. <https://www.tradecompliance.io/caatsa-most-important-sanctions-authority-you-have-never-heard?utm>
- The Institute for Economics & Peace. (2025). *Global Peace Index 2025: Identifying and Measuring the Factors that Drive Peace*. <https://www.visionofhumanity.org/wp-content/uploads/2025/06/Global-Peace-Index-2025-web.pdf>
- Triantama, F. (2020). Kerjasama Pengembangan Medium Battle Tank Harimau Sebagai Perwujudan Ketahanan Alutsista Tentara Nasional Indonesia. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 26, 273. <https://doi.org/10.22146/jkn.56116>
- UNCTAD. (2024). *REVIEW OF MARITIME TRANSPORT: Navigating Maritime Chokepoints*. UNITED NATIONS PUBLICATION. <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2024>
- U.S. Department of Defense. (2025). Fact Sheet: Partnership for Indo-Pacific Industrial Resilience (PIPIR). *U.S. Government*. <https://media.defense.gov/2025/Jun/02/2003730341/-1/-1/1/FACT-SHEET-PARTNERSHIP-FOR-INDO-PACIFIC-INDUSTRIAL-RESILIENCE.PDF>
- UU Nomor 3 Tahun. (2014). *UU Nomor 03 Tahun 2014 Tentang Perindustrian*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38572/uu-no-3-tahun-2014>
- UU Nomor 16 Tahun. (2012). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 16 TAHUN 2012 TENTANG INDUSTRI PERTAHANAN*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39088/uu-no-16-tahun-2012>
- Vortexa. (2024, February 1). *Red Sea attacks increase shipping times and freight rates*. U.S. Energy Information Administration Using Calculations from Vortexa. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61363>
- Wang, Z., Liu, S., Wei, Y., & Wang, S. (2023). Estimating the impact of the outbreak of wars on financial assets: Evidence from Russia-Ukraine conflict. *Heliyon*, 9(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21380>
- WITS. (2025). *World Integrated Trade Solution. International merchandise trade data*. World Integrated Trade Solution. International merchandise trade data
- Xu, Z., Elomri, A., Kerbache, L., & El Omri, A. (2020). Impacts of COVID-19 on Global Supply Chains: Facts and Perspectives. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 153–166. <https://doi.org/10.1109/EMR.2020.3018420>
- Zhang, B., Chen, X., Liu, H., Ye, L., Zhang, R., & Zhao, Y. (2025). Assessing the Impacts of the Israeli–Palestinian Conflict on Global Sea Transportation: From the View of Mass Tanker Trajectories. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/jmse13020311>