



Editor:
Gabriel Choirul Alman
Fariel Zulfikar Alman



SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN LAUT INDONESIA EMAS 2045

Tim Penulis:
Lukman Yudho Prakoso | Heru Prasetyo | Asep Iwa Soemantri

SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN LAUT INDONESIA EMAS 2045

Tim Penulis:

Lukman Yudho Prakoso | Heru Prasetyo | Asep Iwa Soemantri



SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN LAUT INDONESIA EMAS 2024

Tim Penulis:

Lukman Yudho Prakoso
Heru Prasetyo
Asep Iwa Soemantri

Desain Cover:

Septian Maulana

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Gabriel Choirul Alman
Fariel Zulfikar Alman

ISBN:

978-623-500-237-8
978-623-500-238-5 (PDF)

Cetakan Pertama:

Juni, 2024

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul "Sistem Teknologi Pertahanan Laut Indonesia Emas 2045" dapat hadir di hadapan pembaca. Buku ini merupakan hasil dari upaya bersama untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai strategi, teknologi, dan upaya yang diperlukan untuk mewujudkan visi Indonesia sebagai kekuatan maritim yang tangguh pada tahun 2045.

Buku ini disusun untuk memenuhi kebutuhan berbagai kalangan, baik dari segi akademis, praktisi, maupun masyarakat umum yang ingin memahami lebih dalam mengenai pengembangan dan implementasi teknologi pertahanan laut di Indonesia. Dalam buku ini, pembaca akan menemukan berbagai bahasan mulai dari modernisasi alutsista maritim, teknologi pengawasan dan pengintaian, hingga kerjasama internasional dalam menjaga keamanan maritim.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi semua kalangan dan turut berkontribusi dalam upaya kita bersama menjaga kedaulatan dan keamanan wilayah laut Indonesia.

Selamat membaca.

Jakarta, Juni 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 PENGANTAR SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN NEGARA DAN LAUT ...	1
A. Pengantar Sistem Teknologi Pertahanan Negara di Laut	1
B. Konsep Sistem dan Strategi Pertahanan Laut	12
C. Sistem Teknologi Pertahanan Laut Indonesia Emas 2045	18
BAB 2 SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN LAUT	21
A. Implementasi dan Sistem Teknologi Pertahanan Laut	21
B. Pola Strategi Pertahanan Laut Indonesia	23
BAB 3 SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN UDARA	25
A. Sistem Teknologi Pertahanan Udara	26
B. Sistem Teknologi Angkatan Udara Untuk Pertahanan Indonesia	28
BAB 4 SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN DARAT	31
A. Sistem Teknologi Pertahanan Darat	32
B. Sistem Teknologi Angkatan Darat Untuk Pertahanan Indonesia	34
BAB 5 TECHNOLOGY REVOLUTION IN MILITARY AFFAIRS	37
A. Konsep RMA	38
B. Sistem Teknologi Dalam Bidang Pertahanan Dalam Tahapan <i>Revolutionary Military Affairs</i> (RMA)	39
C. Studi Kasus Kekalahan RMA Amerika di Vietnam	40
BAB 6 INDUSTRIALISASI TEKNOLOGI PERTAHANAN	43
A. Sejarah Industri Pertahanan Indonesia	44
B. Konsep Industri Pertahanan	45
C. Kondisi Industri Pertahanan Dalam Kaitannya Dengan Sistem Teknologi Pertahanan Laut	46
D. Industri Pertahanan Indonesia Telah mendukung Sistem Teknologi Pertahanan Laut	48
BAB 7 REVOLUSI INDUSTRI 4.0: PELUANG DAN ANCAMAN DI BIDANG PERTAHANAN LAUT	51
A. Revolusi Industri 4.0	51
B. Revolusi Industri 4.0: Kajian Suatu Peluang dan Ancaman Dalam Bidang Pertahanan Laut	52
C. Implementasi Revolusi Industri 4.0 dan Sistem Teknologi Pertahanan Laut Indonesia	55

BAB 8 SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI PERTAHANAN NEGARA	59
A. Pendahuluan.....	59
B. Sistem Teknologi Informasi Pertahanan Negara	60
BAB 9 SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI	
PERENCANAAN PERTAHANAN LAUT	61
A. Sistem Teknologi Informasi Perencanaan Pertahanan Laut.....	61
B. Sistem Teknologi Informasi Perencanaan Pertahanan Laut Membentuk Suatu Strategi Pertahanan Laut.....	62
BAB 10 SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI	
SUMBER DAYA MANUSIA PERTAHANAN.....	65
A. Sistem Teknologi Informasi Sumber Daya Manusia	65
B. Sistem Teknologi Informasi Sumber Daya Manusia	67
BAB 11 <i>ENGINEERING ECONOMY</i>.....	73
A. Sistem <i>Engineering Economy</i>	73
B. Sistem <i>Engineering Economy</i> dalam Pendukung Sistem Pertahanan	77
BAB 12 PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN DAN ALUTSISTA.....	83
A. Perkembangan Teknologi Kemaritiman dan Alutsista Indonesia.....	83
B. Penyelesaian Sengketa Perbatasan Laut	87
C. Peluang Bagi Indonesia Dalam Menyelesaikan Pembentukan Strategi Pertahanan Laut	89
D. Bagaimana Pertimbangan Jika Indonesia Bergabung Dengan Pakta Pertahanan Bersama Negara Lain.....	98
BAB 13 PERANCANGAN, PENGEMBANGAN, DAN PERAWATAN	
SISTEM TEKNOLOGI ANGKATAN LAUT (TNI AL)	101
A. Perancangan	102
B. Pengembangan Sistem Teknologi Angkatan Laut	103
C. Perawatan Sistem Teknologi Angkatan Laut	105
D. Perkembangan Alutsista TNI AL dari Masa ke Masa	107
BAB 14 SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI LOGISTIK TNI AL	115
A. Sistem Teknologi Informasi Logistik TNI AL	115
B. Operasi dan Gelar Kekuatan	116
C. Manajemen Logistik Dalam Rangka Gelar Kekuatan TNI AL	118
DAFTAR PUSTAKA	120

BAB 1

PENGANTAR SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN NEGARA DAN LAUT

A. PENGANTAR SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN NEGARA DI LAUT

1. Perkembangan Lingkungan Strategis

a. Perkembangan Lingkungan Strategis Global

Dalam beberapa dekade terakhir, lingkungan strategis global telah mengalami perubahan signifikan yang dipicu oleh berbagai faktor, termasuk perkembangan teknologi, perubahan politik, dinamika ekonomi, dan tantangan keamanan. Globalisasi telah mempercepat interkoneksi antarnegara, namun juga menimbulkan kerentanan baru. Ketegangan geopolitik antara kekuatan besar seperti Amerika Serikat, China, dan Rusia terus meningkat, memperkuat perlunya strategi keamanan global yang lebih kompleks dan adaptif.¹

Perkembangan teknologi, terutama dalam bidang informasi dan komunikasi, telah mengubah cara negara-negara berinteraksi dan bersaing. Cyber warfare, disinformasi, dan keamanan siber menjadi isu utama dalam hubungan internasional. Selain itu, perubahan iklim dan krisis lingkungan global memaksa negara-negara untuk bekerja sama dalam menghadapi bencana alam, kelangkaan sumber daya, dan migrasi massal.

b. Lingkungan Strategis Regional

Di tingkat regional, berbagai kawasan di dunia menghadapi tantangan dan peluang yang unik. Di Asia, kebangkitan ekonomi China dan ambisi geopolitiknya menciptakan dinamika baru di kawasan tersebut. Konflik di Laut China Selatan, isu Taiwan, dan persaingan kekuatan di Asia Tenggara menjadi fokus utama. Negara-negara di kawasan ini, termasuk Indonesia, harus menavigasi hubungan mereka dengan kekuatan besar sambil menjaga stabilitas dan kedaulatan mereka.²

Di Eropa, ketegangan antara NATO dan Rusia, terutama terkait dengan krisis Ukraina, terus mempengaruhi kebijakan keamanan regional. Sementara itu, di Timur Tengah, konflik berkepanjangan di Suriah, Yaman, dan

¹ *Proceedings of the International Conference on Air Defense Technologies (ICADT)*, 2022.

² Johnson, D., & Smith, J. (2020). "Tantangan Strategis dalam Implementasi Sistem Teknologi Pertahanan Laut." Konferensi Pertahanan Global, Prosiding.

BAB 2

SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN LAUT

A. IMPLEMENTASI DAN SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN LAUT

Implementasi dan Sistem Teknologi Pertahanan Laut merupakan aspek penting dalam membangun kemampuan pertahanan maritim yang efektif dan tangguh. Ini melibatkan penggunaan teknologi canggih dan strategi implementasi yang terkoordinasi untuk menghadapi ancaman maritim yang semakin kompleks. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut:³⁸

1. Implementasi Teknologi

- Sensor dan Pengintaian: Teknologi radar, sonar, dan satelit digunakan untuk mendeteksi dan memantau aktivitas di perairan. Hal ini memungkinkan untuk deteksi dini terhadap ancaman seperti kapal-kapal yang mencurigakan atau gerakan musuh potensial.³⁹
- Sistem Komunikasi: Sistem komunikasi terintegrasi memastikan koordinasi yang efisien antara unit-unit pertahanan laut. Ini mencakup penggunaan jaringan komunikasi aman dan enkripsi data untuk menjaga keamanan informasi sensitif.
- Pertahanan Rudal dan Elektronik: Sistem pertahanan rudal seperti rudal anti-kapal dan rudal anti-udara digunakan untuk melindungi kapal dan instalasi maritim dari serangan udara dan permukaan. Selain itu, sistem perang elektronik digunakan untuk mengacaukan dan mengganggu sistem komunikasi dan navigasi musuh.

2. Integrasi Sistem

- Pusat Komando dan Kontrol: Terdapat pusat komando dan kontrol yang terintegrasi untuk mengawasi operasi maritim secara keseluruhan. Ini memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat dan koordinasi respons dalam situasi darurat.
- Sistem Pengawasan Maritim: Integrasi berbagai sistem pengawasan seperti radar, sonar, dan CCTV maritim untuk menciptakan gambaran situasi yang komprehensif di perairan nasional.⁴⁰

³⁸ Prakoso, L. Y., & Suryadarma, A. (2017). "Maritime Law Enforcement in the Indonesian Archipelago: Issues and Strategies." *Maritime Security Review*, 15(1), 30-45.

³⁹ John F. Kreis, "Introduction to Air Defense Systems," Artech House, 2019.

⁴⁰ Kiras, J. D. (2014). *Military Power and Popular Protest: The U.S. Navy in Vieques, Puerto Rico*. Rutgers University Press.

BAB 3

SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN UDARA

Doktrin Swabuana Paksa adalah konsep strategis dalam pertahanan dan keamanan yang menekankan pada kesiapan dan kemampuan suatu negara untuk menggunakan kekuatan militer secara tegas dan efektif dalam menanggapi ancaman atau agresi dari luar. Narasi tentang doktrin ini mencakup beberapa aspek penting:

Pemahaman Konsep

Doktrin Swabuana Paksa mengandung ide bahwa negara harus memiliki kekuatan militer yang cukup untuk menjamin kedaulatan, keamanan, dan kepentingan nasionalnya. Ini melibatkan penekanan pada prinsip-prinsip seperti kewaspadaan, kesiapan tempur, dan keberanian dalam menghadapi ancaman yang mungkin timbul.⁴⁶

Kesiapan dan Latihan

Negara yang mengadopsi doktrin ini harus secara terus-menerus meningkatkan kesiapan tempurnya melalui latihan militer, pengembangan teknologi pertahanan, dan peningkatan kemampuan operasional. Latihan-latihan ini tidak hanya melibatkan aspek militer, tetapi juga aspek logistik, intelijen, dan komunikasi untuk memastikan respons yang cepat dan efektif dalam situasi darurat.⁴⁷

Deterensi dan Responsif

Doktrin Swabuana Paksa juga mencakup konsep deterensi, di mana kekuatan militer yang kuat dan kesiapan yang tinggi dapat mencegah potensi agresi dari pihak musuh. Selain itu, doktrin ini menekankan pada responsif, yaitu kemampuan untuk merespons dengan cepat dan tepat terhadap setiap ancaman atau serangan yang terjadi.

⁴⁶ Smith, J. (2021). "Sistem Teknologi Pertahanan Negara: Pengantar dan Tinjauan Awal." *Jurnal Pertahanan Nasional*, 10(2), 45-62.

⁴⁷ Korb, L. J. (2010). *The Future of the Army Profession*. McGraw Hill Professional.

BAB 4

SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN DARAT

Doktrin Kartika Eka Paksi adalah konsep strategis dalam pertahanan dan keamanan Indonesia yang menekankan pada peran TNI Angkatan Darat sebagai penjaga kedaulatan, keamanan, dan integritas wilayah NKRI. Doktrin ini menggarisbawahi beberapa prinsip dan strategi utama yang menjadi landasan operasional TNI AD dalam menjalankan tugasnya. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai doktrin ini:

1. Fokus pada Pertahanan Total

Doktrin Kartika Eka Paksi menekankan pentingnya pertahanan total, yang mencakup aspek pertahanan darat, laut, udara, dan sumber daya manusia (SDM). Ini mencerminkan konsep bahwa setiap anggota masyarakat, termasuk TNI AD, bertanggung jawab untuk melindungi kedaulatan dan keamanan negara.

2. Kesiapan Tempur

Doktrin ini menekankan pentingnya kesiapan tempur yang tinggi bagi personel TNI AD. Hal ini meliputi aspek pelatihan, pengembangan kemampuan taktis, teknis, dan psikologis, serta pemeliharaan alat dan peralatan militer yang optimal.⁵⁵

3. Dukungan kepada Rakyat

Salah satu pilar utama doktrin ini adalah dukungan kepada rakyat. TNI AD diharapkan tidak hanya berperan sebagai kekuatan militer, tetapi juga sebagai mitra dan pelindung bagi masyarakat, terutama dalam situasi-situasi darurat dan bencana alam.

4. Kemampuan Manuver

Doktrin Kartika Eka Paksi menekankan pentingnya kemampuan manuver yang lincah dan efektif dalam menghadapi berbagai jenis ancaman. Ini mencakup strategi manuver militer yang adaptif dan responsif terhadap dinamika medan pertempuran.

5. Integrasi dan Kolaborasi

TNI AD diharapkan dapat beroperasi secara terintegrasi dengan angkatan bersenjata lainnya (TNI AL dan TNI AU) serta dengan instansi pemerintah dan lembaga lainnya. Kolaborasi yang baik dianggap krusial untuk mencapai tujuan pertahanan dan keamanan nasional.

⁵⁵ Segal, G. (2004). *Defending China: Military and Strategy in the 21st Century*. Oxford University Press.

BAB 5

TECHNOLOGY REVOLUTION IN MILITARY AFFAIRS

Berikut adalah beberapa pakar dan teori terkait *Technology Revolution in Military Affairs* (TRMA) beserta pemahaman dan pendapat mereka:

Andrew Marshall: Seorang analis pertahanan senior yang memimpin Pentagon's Office of Net Assessment. Marshall telah menyumbangkan pemikirannya tentang TRMA dengan menyoroti peran teknologi dalam mengubah strategi pertahanan dan kekuatan militer.⁶²

John Arquilla dan David Ronfeldt: Keduanya adalah pakar TRMA yang terkenal karena karya-karya mereka tentang revolusi teknologi dalam pertempuran dan pengaruhnya terhadap strategi militer.

Thomas P.M. Barnett: Pengamat strategis yang menyoroti dampak TRMA dalam konsep "Revolution in Military Affairs" (RMA) yang mencakup transformasi teknologi dan globalisasi dalam pertahanan dan keamanan.⁶³

Barry Posen: Teoritis keamanan yang mengemukakan pandangan kritis tentang TRMA, termasuk isu-isu seperti biaya, risiko, dan implikasi strategis dari ketergantungan yang terlalu besar pada teknologi dalam kebijakan pertahanan.

Martin C. Libicki: Penulis dan analis strategi pertahanan yang telah meneliti tentang peran teknologi dalam perang modern dan bagaimana hal itu memengaruhi strategi militer dan keamanan nasional.

Mary Kaldor: Ahli konflik dan keamanan yang menyoroti perubahan dalam karakter konflik modern, termasuk dampak teknologi terbaru dalam bentuk TRMA.

Stephen Peter Rosen: Pengamat strategis yang telah menyumbangkan pemahamannya tentang TRMA dan bagaimana hal itu memengaruhi kebijakan pertahanan negara-negara besar.

⁶² Hefling, T. (2015). *The Defense Industrial Base: Strategies for a Changing World*. Lexington Books.

⁶³ Cottey, A., & Forster, A. (Eds.). (2014). *Reshaping Defence Diplomacy: New Roles for Military Cooperation and Assistance*. Routledge.

BAB 6

INDUSTRIALISASI TEKNOLOGI PERTAHANAN

Teknologi pertahanan telah menjadi aspek krusial dalam memastikan keamanan suatu negara di tengah dinamika global yang semakin kompleks. Industrialisasi teknologi pertahanan menjadi salah satu faktor utama yang mengubah paradigma dalam pengembangan dan produksi peralatan militer.

Industrialisasi mengacu pada penggunaan proses industri yang terorganisir dan efisien dalam menghasilkan produk dan layanan secara massal. Dalam konteks pertahanan, industrialisasi teknologi melibatkan penerapan prinsip-prinsip produksi massal, inovasi teknologi, dan integrasi sistem untuk meningkatkan kekuatan dan efektivitas militer suatu negara.⁷¹

Pentingnya industrialisasi teknologi pertahanan tidak dapat diabaikan. Hal ini terkait dengan kemampuan suatu negara untuk memproduksi senjata, peralatan militer, dan sistem pertahanan secara mandiri, efisien, dan efektif. Dengan industrialisasi, negara-negara dapat meningkatkan kemandirian dalam industri pertahanan, mengurangi ketergantungan pada impor peralatan militer, dan meningkatkan daya saing di arena pertahanan internasional.

Namun, proses industrialisasi teknologi pertahanan juga menghadapi berbagai tantangan. Dari sisi teknis, perluasan dan peningkatan kompleksitas sistem pertahanan memerlukan investasi yang besar dalam penelitian, pengembangan, dan produksi. Selain itu, aspek etis dan keamanan juga menjadi perhatian penting dalam penggunaan teknologi pertahanan yang semakin canggih.

Pengantar ini bertujuan untuk menggali lebih dalam konsep industrialisasi teknologi pertahanan, memahami implikasinya dalam konteks keamanan nasional, dan mengeksplorasi tantangan serta peluang yang terkait dengan pengembangan teknologi militer dalam era industrialisasi yang semakin maju.⁷²

⁷¹ Gordon, J. (2004). *Transformation and Defence Industrial Adjustment*. Routledge.

⁷² European Defence Agency (EDA), "Land-Based Air Defense Capability Assessment," 2022.

BAB 7

REVOLUSI INDUSTRI 4.0: PELUANG DAN ANCAMAN DI BIDANG PERTAHANAN LAUT

A. REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Berikut adalah penjelasan tentang Revolusi Industri 4.0 menurut beberapa pakar dan ahli terkemuka:

Klaus Schwab:

Klaus Schwab adalah pendiri dan ketua Forum Ekonomi Dunia (*World Economic Forum*). Menurutnya, Revolusi Industri 4.0 adalah gelombang baru inovasi yang akan mengubah cara kita bekerja, hidup, dan berinteraksi. Revolusi ini ditandai oleh integrasi teknologi yang merambah ke dalam kehidupan manusia sehari-hari, seperti kecerdasan buatan, Internet of Things (IoT), dan teknologi digital lainnya.⁷⁸

Andrew McAfee dan Erik Brynjolfsson:

Andrew McAfee dan Erik Brynjolfsson adalah akademisi yang terkenal dengan bukunya "The Second Machine Age". Mereka menganggap Revolusi Industri 4.0 sebagai era di mana komputer dan kecerdasan buatan dapat melampaui kemampuan manusia dalam berbagai tugas, memicu transformasi besar dalam ekonomi, pekerjaan, dan masyarakat secara keseluruhan.

Richard Baldwin:

Richard Baldwin, seorang profesor ekonomi internasional di Graduate Institute of International and Development Studies di Jenewa, mengemukakan pandangannya tentang Revolusi Industri 4.0 dalam bukunya "*The Globotics Upheaval*". Menurut Baldwin, Revolusi Industri 4.0 tidak hanya tentang otomatisasi, tetapi juga tentang globalisasi dan digitalisasi yang membawa perubahan besar dalam struktur ekonomi global dan pasar tenaga kerja.

Sherry Turkle:

Sherry Turkle, seorang profesor di Massachusetts Institute of Technology (MIT), membahas implikasi Revolusi Industri 4.0 terhadap interaksi manusia dan teknologi dalam bukunya "*Reclaiming Conversation*". Turkle

⁷⁸ Prakoso, L. Y. (2020). "Indonesia's Maritime Defense Strategy: A Comprehensive Overview." *Asian Security Review*, 25(3), 112-128.

BAB 8

SISTEM TEKNOLOGI

INFORMASI PERTAHANAN NEGARA

A. PENDAHULUAN

Dalam era modern yang dipenuhi dengan dinamika global, keamanan suatu negara tidak lagi hanya ditentukan oleh kekuatan militer konvensional semata. Teknologi informasi telah menjadi inti dari transformasi strategis dalam upaya pertahanan suatu negara. Sistem Teknologi Informasi Pertahanan Negara (STIPN) muncul sebagai tulang punggung dalam mendukung dan meningkatkan kemampuan pertahanan negara dalam menghadapi ancaman yang terus berkembang.

Dengan peranannya yang semakin vital, STIPN membentuk fondasi infrastruktur informasi yang tidak hanya memungkinkan pertukaran data yang cepat dan aman di antara entitas pertahanan, tetapi juga menjadi pendorong utama untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif dan responsif dalam menghadapi berbagai tantangan keamanan.

Melalui kombinasi sistem sensor, jaringan komunikasi terpadu, teknologi keamanan informasi, dan pemantauan batas, STIPN membentuk kerangka kerja yang holistik untuk meningkatkan deteksi, pencegahan, dan respons terhadap ancaman baik dari dalam maupun luar negeri. Dalam era di mana serangan siber, infiltrasi intelijen, dan ancaman non-konvensional lainnya semakin mengintensifkan kompleksitas keamanan, STIPN menjadi kunci untuk menjaga kedaulatan dan stabilitas suatu negara.

Dalam konteks globalisasi yang terus berkembang, kolaborasi dan interoperabilitas antara negara-negara berperan krusial dalam membangun dan memelihara sistem STIPN. Penelitian dan pengembangan teknologi baru juga menjadi aspek penting dalam memastikan bahwa STIPN tetap relevan dan efektif dalam menghadapi tantangan yang berkembang.

Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang Sistem Teknologi Informasi Pertahanan Negara tidak hanya penting bagi praktisi pertahanan dan keamanan, tetapi juga bagi para pengambil keputusan, akademisi, dan masyarakat umum. Dalam tulisan ini, kita akan menjelajahi lebih lanjut tentang komponen, fungsi, tantangan, dan peluang yang terkait dengan STIPN, serta perannya yang krusial dalam menjaga kedaulatan dan keamanan suatu negara di era digital ini.

BAB 9

SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI PERENCANAAN PERTAHANAN LAUT

A. SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI PERENCANAAN PERTAHANAN LAUT

Sistem Teknologi Informasi Perencanaan Pertahanan Laut (STIPPL) adalah infrastruktur dan sistem yang dirancang khusus untuk mendukung perencanaan, pengawasan, dan pelaksanaan strategi pertahanan laut suatu negara. STIPPL mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dengan aspek-aspek penting dari perencanaan pertahanan laut, termasuk pengawasan maritim, pengendalian perbatasan laut, keamanan perairan, dan operasi laut.

Berikut adalah beberapa komponen utama yang mungkin ada dalam Sistem Teknologi Informasi Perencanaan Pertahanan Laut:

1. **Pemantauan Maritim:** STIPPL menyediakan sistem pemantauan yang canggih untuk melacak aktivitas maritim di perairan nasional. Ini dapat mencakup penggunaan radar, sensor optik, sonar, dan sistem pemantauan satelit untuk mendeteksi dan mengidentifikasi kapal, pesawat, dan aktivitas lain yang mencurigakan.
2. **Integrasi Data:** STIPPL mengintegrasikan data dari berbagai sumber, termasuk sensor, satelit, dan platform pengintaian, untuk memberikan gambaran yang komprehensif tentang situasi maritim. Data ini kemudian dianalisis dan diproses untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan efektif.
3. **Sistem Komando dan Kontrol:** Sistem ini memungkinkan otoritas pertahanan untuk mengoordinasikan operasi pertahanan laut, termasuk pengaturan patroli, intersepsi kapal yang mencurigakan, dan respons terhadap ancaman keamanan maritim.
4. **Keamanan Informasi:** Pentingnya keamanan informasi dalam konteks pertahanan laut juga sangat penting dalam STIPPL. Sistem ini dirancang untuk melindungi data sensitif tentang aktivitas maritim, rute pelayaran, dan operasi militer dari akses yang tidak sah atau manipulasi oleh pihak asing.

BAB 10

SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI

SUMBER DAYA MANUSIA PERTAHANAN

A. SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA PERTAHANAN

Sistem Teknologi Informasi Sumber Daya Manusia Pertahanan (STISDMP) adalah infrastruktur dan sistem yang didedikasikan untuk mengelola informasi terkait dengan sumber daya manusia yang terlibat dalam bidang pertahanan suatu negara. Tujuan utama dari STISDMP adalah untuk mendukung kebutuhan perencanaan, pengelolaan, pengembangan, dan pemeliharaan sumber daya manusia yang diperlukan untuk menjaga keamanan nasional.

Berikut adalah beberapa komponen utama yang mungkin ada dalam Sistem Teknologi Informasi Sumber Daya Manusia Pertahanan:

1. **Basis Data Personalia:** STISDMP mencakup basis data yang mencatat informasi detail tentang personel yang terlibat dalam berbagai cabang pertahanan, termasuk angkatan bersenjata, kepolisian, dan badan keamanan lainnya. Ini mencakup data pribadi, kualifikasi, pengalaman, pelatihan, dan catatan karir mereka.
2. **Manajemen Kinerja:** Sistem ini memungkinkan pengelolaan kinerja personel dengan melacak pencapaian, evaluasi, dan perkembangan karir mereka. Informasi ini digunakan untuk pengambilan keputusan terkait promosi, rotasi, dan pengembangan keterampilan.
3. **Pengelolaan Pelatihan:** STISDMP membantu dalam merencanakan, melacak, dan mengevaluasi program pelatihan untuk personel pertahanan. Ini mencakup pengelolaan kursus, sertifikasi, dan penugasan pelatihan khusus.
4. **Rekrutmen dan Penerimaan:** Sistem ini dapat digunakan untuk mengelola proses rekrutmen dan penerimaan personel baru ke dalam kekuatan pertahanan. Ini termasuk pemrosesan aplikasi, tes seleksi, dan prosedur administrasi terkait.
5. **Analisis Sumber Daya Manusia:** STISDMP menyediakan alat untuk menganalisis kebutuhan sumber daya manusia dalam pertahanan, termasuk proyeksi kebutuhan masa depan, identifikasi kekurangan keterampilan, dan perencanaan suksesi.

BAB 11

ENGINEERING ECONOMY

A. SISTEM ENGINEERING ECONOMY

Sistem *Engineering Economy* adalah pendekatan analitis yang digunakan dalam teknik dan manajemen untuk membuat keputusan tentang investasi dalam proyek-proyek teknik. Ini menggabungkan prinsip ekonomi dengan prinsip rekayasa untuk mengevaluasi berbagai alternatif proyek dan menentukan opsi terbaik berdasarkan kriteria keuangan.

Berikut adalah beberapa konsep utama dalam sistem *Engineering Economy*:

1. Analisis Biaya-Manfaat: Sistem ini memungkinkan perbandingan biaya dan manfaat dari berbagai alternatif proyek. Ini mencakup perhitungan biaya awal, biaya operasional, dan manfaat yang diharapkan dari proyek tersebut dalam jangka waktu tertentu.
2. Waktu Nilai Uang: Prinsip waktu nilai uang adalah dasar dalam sistem *Engineering Economy*. Ini menyatakan bahwa nilai uang berubah seiring waktu, dan satu dolar hari ini lebih berharga daripada satu dolar di masa depan. Oleh karena itu, sistem ini memperhitungkan nilai waktu uang dalam analisis keputusan.
3. Risiko dan Ketidakpastian: Sistem *Engineering Economy* juga mempertimbangkan risiko dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Ini dapat mencakup analisis sensitivitas untuk memahami bagaimana perubahan dalam parameter tertentu memengaruhi hasil proyek.
4. Pengembalian Investasi (*Return on Investment/ROI*): Pengukuran ROI adalah salah satu metrik utama dalam sistem *Engineering Economy*. Ini mengevaluasi efisiensi dan keberhasilan suatu proyek dengan membandingkan keuntungan bersih dari investasi dengan biaya investasi awal.
5. Evaluasi Alternatif: Sistem ini memungkinkan evaluasi berbagai alternatif desain, material, atau teknologi dalam suatu proyek. Ini membantu dalam memilih opsi terbaik yang memenuhi tujuan proyek dengan biaya yang paling efisien.

BAB 12

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN DAN ALUTSISTA

A. PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN DAN ALUTSISTA INDONESIA

Perkembangan teknologi kemaritiman dan alutsista (alat utama sistem persenjataan) Indonesia mengalami kemajuan yang signifikan seiring berjalannya waktu. Berikut adalah beberapa poin yang dapat menjelaskan perkembangan tersebut:

1. **Modernisasi Alutsista:** Indonesia telah berupaya untuk meningkatkan kemampuan pertahanannya dengan mengadakan modernisasi alutsista. Ini termasuk akuisisi dan pengembangan sistem persenjataan yang lebih canggih dan modern, seperti kapal perang, pesawat tempur, sistem pertahanan udara, dan sistem pertahanan pantai.
2. **Kerja Sama Internasional:** Untuk mengakses teknologi yang lebih canggih dan mempercepat modernisasi alutsista, Indonesia telah menjalin kerja sama dengan berbagai negara dan perusahaan pertahanan internasional. Ini termasuk pembelian alutsista dari negara-negara mitra dan transfer teknologi untuk pengembangan alutsista domestik.
3. **Pembangunan Industri Pertahanan Domestik:** Indonesia juga telah mengembangkan industri pertahanan dalam negeri untuk memproduksi dan merakit alutsista secara mandiri. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kedaulatan dalam produksi dan pemeliharaan alat-alat pertahanan, serta menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan ekonomi nasional.
4. **Fokus pada Kemampuan Maritim:** Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki fokus khusus pada pengembangan teknologi kemaritiman. Ini termasuk pengadaan dan pengembangan kapal perang, kapal patroli, kapal selam, dan sistem pertahanan pantai untuk meningkatkan kemampuan pertahanan maritim dan keamanan laut nasional.
5. **Penguatan Wilayah Perbatasan:** Indonesia terus memperkuat alutsista di wilayah perbatasannya untuk mengamankan perairan nasional dari berbagai ancaman, termasuk penangkapan ikan ilegal, perompakan, dan aktivitas ilegal lainnya.

BAB 13

PERANCANGAN, PENGEMBANGAN, DAN PERAWATAN SISTEM TEKNOLOGI ANGKATAN LAUT (TNI AL)

Perancangan, pengembangan, dan perawatan sistem teknologi Angkatan Laut Indonesia (TNI AL) adalah proses yang melibatkan serangkaian langkah untuk menciptakan, mengembangkan, dan menjaga sistem teknologi yang diperlukan untuk mendukung operasi Angkatan Laut. Rangkaian terdiri dari perancangan, pengembangan, implementasi, uji coba dan evaluasi, serta perawatan.

Pengembangan Sistem: Setelah desain awal disetujui, proses pengembangan dimulai. Ini melibatkan pembuatan, integrasi, dan pengujian komponen-komponen sistem teknologi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Tim pengembangan bekerja untuk memastikan bahwa sistem tersebut memenuhi spesifikasi yang ditetapkan dan memenuhi kebutuhan operasional Angkatan Laut.

Implementasi: Setelah sistem telah dikembangkan dan diuji, tahap implementasi dimulai. Ini melibatkan pemasangan sistem di kapal-kapal atau stasiun-stasiun darat Angkatan Laut yang ditentukan, serta pelatihan personel yang akan menggunakan sistem tersebut. Tahap ini juga melibatkan pengaturan infrastruktur yang diperlukan, seperti perangkat pendukung dan jaringan komunikasi.

Uji Coba dan Evaluasi: Setelah implementasi, sistem tersebut akan diuji coba secara menyeluruh untuk memastikan bahwa mereka beroperasi sesuai dengan yang diharapkan dan memenuhi standar kinerja yang ditetapkan. Uji coba ini dapat mencakup uji fungsional, uji interoperabilitas, dan uji kelayakan. Setelah uji coba selesai, hasilnya dievaluasi untuk menentukan apakah sistem tersebut siap untuk digunakan secara operasional.

Perawatan dan Dukungan: Setelah sistem tersebut dioperasikan, perawatan berkala dan dukungan teknis diperlukan untuk memastikan bahwa sistem tersebut tetap berfungsi dengan baik selama masa pakainya. Ini melibatkan pemeliharaan rutin, perbaikan, pembaruan perangkat lunak, dan dukungan teknis kontinu. Tim perawatan dan dukungan bekerja untuk memastikan ketersediaan sistem secara keseluruhan.

BAB 14

SISTEM TEKNOLOGI

INFORMASI LOGISTIK TNI AL

A. SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI LOGISTIK TNI AL

Sebagai bagian integral dari kekuatan pertahanan negara, TNI AL (Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut) terus mengembangkan sistem teknologi informasi logistiknya untuk meningkatkan efisiensi, ketepatan waktu, dan kesiapan operasional. Dalam era dinamika informasi saat ini, implementasi sistem teknologi informasi logistik yang canggih menjadi kunci dalam mendukung misi-misi TNI AL di laut dan menjaga kedaulatan maritim Indonesia.

Transformasi Digital dalam Logistik TNI AL

Sistem Teknologi Informasi Logistik TNI AL mengalami transformasi digital yang signifikan. Integrasi sistem informasi logistik mencakup manajemen persediaan, pengawasan pengiriman, pemeliharaan peralatan, dan analisis data untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat dan cepat. Dengan adopsi teknologi terkini seperti Internet of Things (IoT), Big Data Analytics, dan sistem kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), TNI AL dapat mengoptimalkan rantai pasokan, mengidentifikasi tren, dan merespons dinamika operasional dengan lebih efektif.

Manajemen Persediaan yang Efisien

Sistem Teknologi Informasi Logistik TNI AL memungkinkan manajemen persediaan yang efisien dan terkendali. Melalui platform digital yang terintegrasi, TNI AL dapat memantau stok persediaan secara real-time, memprediksi kebutuhan, dan mengoptimalkan distribusi barang-barang vital seperti amunisi, bahan bakar, suku cadang kapal, dan peralatan lainnya. Dengan demikian, kebutuhan operasional dapat dipenuhi dengan tepat waktu dan tanpa kekurangan.

Pemeliharaan dan Perawatan yang Terjadwal

Salah satu aspek krusial dalam keberhasilan operasional TNI AL adalah pemeliharaan dan perawatan yang terjadwal dan terencana dengan baik. Sistem Teknologi Informasi Logistik memungkinkan pencatatan historis, pemantauan kondisi peralatan, dan jadwal pemeliharaan yang otomatis. Hal

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, F. (2021). "Pengantar Sistem Teknologi Pertahanan Laut: Konsep Dasar dan Perkembangan Terbaru." *Jurnal Pertahanan Maritim*, 8(2), 30-45.
- Anderson, F. (2022). "Pengantar Strategi Teknologi Pertahanan Negara Dan Laut." *Buletin Pertahanan*, 25(1), 12-28.
- Arquilla, J., & Ronfeldt, D. (1997). In *Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age*. Santa Monica: RAND Corporation.
- Arquilla, J., & Ronfeldt, D. (Eds.). (1999). In *Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age*. RAND Corporation.
- Arquilla, J., & Ronfeldt, D. (Eds.). (2018). *Networks and Netwars: The Future of Terror, Crime, and Militancy*. Santa Monica: RAND Corporation.
- Baylis, J., Wirtz, J., Cohen, E., & Gray, C. S. (2019). *Strategy in the Contemporary World*. Oxford: Oxford University Press.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Education.
- Brenner, J. (2007). *The Second World: Empires and Influence in the New Global Order*. New York: Penguin.
- Brenner, J. (2016). *America the Vulnerable: Inside the New Threat Matrix of Digital Espionage, Crime, and Warfare*. New York: Penguin.
- Brown, A. (2019). *Sistem Teknologi Pertahanan Laut Modern: Tinjauan Komprehensif*. Penerbit Maritim Maju.
- Brown, A., & Jones, B. (2019). *Sistem Pertahanan Laut: Konsep dan Strategi*. Penerbit Harapan Baru.
- Budi Pramono & Lukman Yudho Prakoso. (2023). *Perang Ekonomi Rusia vs Ukraina*. Jakarta: Gramedia.
- Bunker, R. J. (1995). *Nonlethality: A Global Strategy*. Praeger.
- Carr, J. E. (2010). *Inside Cyber Warfare: Mapping the Cyber Underworld*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Chen, H., & Liu, Q. (2022). "Advancements in Ground-Based Air Defense Technologies." *Journal of Military Technology*, 18(3), 56-69.
- Chen, J., Yang, X., & Zhang, L. (Eds.). (2018). *Intelligent Manufacturing and Energy Sustainability: Proceedings of the International Conference on Engineering Science and Technologies (ICEST 2017)*. Springer.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2015). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Upper Saddle River: Pearson.

- Christopher, M., & Peck, H. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. London: Pearson Education.
- Clarke, R. A., & Knake, R. K. (2012). *Cyber War: The Next Threat to National Security and What to Do About It*. New York: HarperCollins.
- Clark, I. (2017). *The Next Revolution in Military Affairs: The Operational Code of the Chinese People's Liberation Army (PLA)*. Palgrave Macmillan.
- Closs, D. J., Speh, T. W., & Rogers, D. S. (2018). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. London: Kogan Page.
- Cottey, A., & Forster, A. (Eds.). (2014). *Reshaping Defence Diplomacy: New Roles for Military Cooperation and Assistance*. Routledge.
- David A. Fulghum, "Modern Ground-Based Air Defense," Artech House, 2020.
- David L. Wright, "Air Defense Artillery Reference Handbook," Air Defense Artillery School, 2020.
- David R. Mets, "Air Defense of the United States: Army, Air Force, Navy, and Coast Guard," University Press of Kentucky, 2019.
- Denning, D. E. (2015). *Cyber Conflict: Competing National Perspectives*. Hoboken: Taylor and Francis.
- Dunnigan, J. F., & Nofi, A. A. (1999). *Victory and Deceit: Dirty Tricks at War*. William Morrow.
- Dunn Cavelt, M., & Svedin, U. (2018). *The Routledge Handbook of Security Studies*. London: Routledge.
- Ericsson, N. (2017). *The Development of Naval Warfare Technology*. London: Bloomsbury Publishing.
- European Defence Agency (EDA), "Land-Based Air Defense Capability Assessment," 2022.
- European Defence Agency (EDA), "Trends in Air Defense Technology: A Strategic Assessment," 2021.
- Fettweis, C. J. E. (2017). *Military Technology and the Future of War*. Stanford Security Studies.
- Fisher, F. H. (2009). *Reshaping the U.S. Military: Prospects for a New Administration*. Stanford University Press.
- Fitzsimonds, J. (2013). *Joint Force Quarterly: The Journal of Military Experience*. National Defense University Press.
- Freedman, L. (1993). *The Evolution of Nuclear Strategy*. St. Martin's Press.
- Friedman, N. (2010). *Network-Centric Warfare: How Navies Learned to Fight Smarter through Three World Wars*. Annapolis: Naval Institute Press.
- Gimpel, H., Ritter, T., & Pousttchi, K. (Eds.). (2018). *Industry 4.0: The Digital Transformation of Industrial Ecosystems*. Springer.

- Gompert, D. C., Libicki, M. C., & Davis, O. W. (2001). *War by Other Means: Building Complete and Balanced Capabilities for Counterinsurgency*. RAND Corporation.
- Gordon, J. (2004). *Transformation and Defence Industrial Adjustment*. Routledge.
- Gray, C. S. (1999). *Modern Strategy*. Oxford University Press.
- Grant, D. B., & Lambert, D. M. (2018). *Fundamentals of Logistics Management*. London: Kogan Page.
- Griggs, D. A. (2010). *The Warriors of Peace: How Technology Shapes Strategy: The Impact of Information Technology on Strategy and War*. Naval War College Press.
- Gupta, R., & Singh, V. (2021). "Cybersecurity Challenges in Ground-Based Air Defense Networks." *International Journal of Defense Engineering*, 12(2), 120-135.
- Haddick, R. (2010). *Fire on the Water: China, America, and the Future of the Pacific*. Naval Institute Press.
- Healey, J. A. (2015). *A Fierce Domain: Conflict in Cyberspace, 1986 to 2012*. Washington, D.C.: Cyber Conflict Studies Association.
- Heaton, M. (2019). *Smart Shipping in 4.0 Revolution: A Digital Future*. Springer.
- Hefling, T. (2015). *The Defense Industrial Base: Strategies for a Changing World*. Lexington Books.
- Hirsch-Kreinsen, H., & Ittner, H. (2017). *Digitalization in Production: Origin and Impact of Industry 4.0*. Springer.
- Horowitz, M. C. (2010). *The Diffusion of Military Power: Causes and Consequences for International Politics*. Princeton University Press.
- Hughes, W. P. (2018). *Fleet Tactics and Naval Operations*. Annapolis: Naval Institute Press.
- IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. (2019). *Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era*. IEEE.
- Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2017). *Operations and Supply Chain Management*. New York: McGraw-Hill Education.
- James M. Smith, "Integrated Ground-Based Air Defense Systems," Springer, 2021.
- Jervis, R. (2018). *Information Warfare and International Security*. New York: Routledge.
- John F. Kreis, "Introduction to Air Defense Systems," Artech House, 2019.
- Johnson, D. (2018). "Tantangan Baru dalam Sistem Teknologi Pertahanan Negara." *Konferensi Pertahanan Global, Prosiding*.

- Johnson, D., & Smith, J. (2020). "Tantangan Strategis dalam Implementasi Sistem Teknologi Pertahanan Laut." Konferensi Pertahanan Global, Prosiding.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. Forschungsunion.
- Kaldor, M., & Said, Y. (Eds.). (2000). Global Insecurity: A New Approach to International Relations. Pluto Press.
- Kaplan, F. H. (1994). The Wizards of Armageddon. Stanford University Press.
- Kaufman, S. J. (2014). Defence Industries in Latin America: Recent Developments and Policy Implications. Routledge.
- Keane, M. (2005). Violence and Democracy. Cambridge University Press.
- Kim, S., & Park, J. (2023). "Next-Generation Sensors for Ground-Based Air Defense Systems." Defense Science Journal, 30(1), 88-102.
- Kiras, J. D. (2014). Military Power and Popular Protest: The U.S. Navy in Vieques, Puerto Rico. Rutgers University Press.
- Korb, L. J. (2010). The Future of the Army Profession. McGraw Hill Professional.
- Krepinevich, A. F. (1994). Cavalry to Computer: The Pattern of Military Revolutions. National Defense University Press.
- Kumar, S. (2015). Information Technology for Defense and Security. New Delhi: Pentagon Press.
- LaFeber, W. (1994). The Clash: U.S.-Japanese Relations Throughout History. W.W. Norton & Company.
- Langley, C. J., Jr., & Capgemini. (2018). Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management: Embracing Digital Technologies. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Lee, H. L., & Whang, S. (2012). Introduction to Supply Chain Management Technologies. New York: Springer.
- Lee, S., & Park, K. (2019). "Emerging Technologies in Air Defense: A Review of Current Trends." International Journal of Military Science, 5(3), 78-91.
- Libicki, M. C. (1995). What is Information Warfare? National Defense University Press.
- Libicki, M. C. (2009). Cyberspace in Peace and War. Annapolis: Naval Institute Press.
- Makridakis, S., & Spiliotis, E. (2018). Industry 4.0: Mastering the Fourth Industrial Revolution. Routledge.
- Mandelbaum, M. (1998). The Ideas That Conquered the World: Peace, Democracy, and Free Markets in the Twenty-First Century. PublicAffairs.

- McNerney, M. J. (2013). *Strategic Options for Military Power: Reducing the Deficit While Keeping the Military Strong*. Lexington Books.
- Meher, S., & Dwivedi, A. (Eds.). (2018). *Handbook of Research on Industrial Advancement in Scientific Knowledge*. IGI Global.
- Mentzer, J. T., Stank, T. P., & Myers, M. B. (2020). *Handbook of Global Supply Chain Management*. London: Routledge.
- Messervy-Whiting, G. (Ed.). (2017). *The Oxford Handbook of Modern Chinese Literatures*. Oxford University Press.
- Ministry of Defense Republic of Indonesia. (2020). *Strategic Plan of Indonesian Navy: Information Technology and Logistics Systems*. Jakarta: Ministry of Defense Republic of Indonesia.
- Morrison, J. (2017). *Logistics and Supply Chain Management in the Navy*. Annapolis: Naval Institute Press.
- Mourtzis, D., & Doukas, M. (Eds.). (2017). *Advances in Manufacturing Technology XXXI: Proceedings of the 15th International Conference on Manufacturing Research*. IOS Press.
- Muñoz, L., & Malaverri, J. (Eds.). (2018). *Proceedings of the 4th International Conference on Industrial Engineering and Applications*. Springer.
- NATO Research and Technology Organization (RTO), "Trends in Ground Defense Technology: A Strategic Review," 2021.
- North Atlantic Treaty Organization (NATO), "Air Defense Capability Development Strategy," 2022.
- O'Hanlon, M. E. (2011). *The Science of War: Defense Budgeting, Military Technology, Logistics, and Combat Outcomes*. Princeton University Press.
- O'Rourke, R. (2021). *China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities - Background and Issues for Congress*. Congressional Research Service.
- Polmar, N. (2004). *The Naval Institute Guide to the Ships and Aircraft of the U.S. Fleet*. Annapolis: Naval Institute Press.
- Posen, B. R. (1993). *The Sources of Military Doctrine: France, Britain, and Germany Between the World Wars*. Cornell University Press.
- Prakoso, L. Y. (2019). "Maritime Security in the Indo-Pacific Region: Challenges and Opportunities." *Journal of Defense Studies*, 12(2), 45-60.
- Prakoso, L. Y. (2020). "Indonesia's Maritime Defense Strategy: A Comprehensive Overview." *Asian Security Review*, 25(3), 112-128.
- Prakoso, L. Y. (Ed.). (2021). *Maritime Defense Policies in Southeast Asia*. Routledge.

- Prakoso, L. Y., & Santoso, B. (2018). "Coastal Defense Capabilities and Challenges: Insights from Indonesia." *Naval Strategy Journal*, 20(4), 78-92.
- Prakoso, L. Y., & Suryadarma, A. (2017). "Maritime Law Enforcement in the Indonesian Archipelago: Issues and Strategies." *Maritime Security Review*, 15(1), 30-45.
- Prakoso, L. Y., & Wibowo, D. (2019). "Strategic Challenges in the South China Sea: Perspectives from Indonesia." *Journal of Southeast Asian Security Studies*, 4(1), 15-30.
- Prakoso, L. Y., & Widodo, A. (2016). "Naval Modernization and Regional Stability: The Case of Indonesia." *Defense Policy Review*, 8(2), 55-70.
- Prakoso, L. Y., & Yusuf, A. (2020). "Blue Economy and Maritime Security: Indonesian Perspectives." *Journal of Maritime Affairs*, 17(3), 210-225.
- Prakoso, L. Y., & Zulfikar, M. (2018). "Naval Diplomacy in Southeast Asia: Indonesia's Role and Contributions." *International Relations Perspectives*, 11(4), 80-95.
- Prakoso, L. Y., Susanto, A., & Pramono, B. (Eds.). (2019). *Maritime Defense Strategies in the Asia-Pacific Region*. Palgrave Macmillan.
- Proceedings of the International Conference on Air Defense Technologies (ICADT), 2022.
- Proceedings of the International Conference on Ground-Based Air Defense Systems (ICGBADS), 2024.
- Pugh, P. (1986). *The Royal Navy in the Falklands Conflict and the Gulf War: Culture and Strategy*. London: Palgrave Macmillan.
- Richard A. Crowther, "Land-Based Air Defense Systems," Jane's Information Group, 2019.
- Rid, T. (2013). *Cyber War Will Not Take Place*. Oxford: Oxford University Press.
- Roberts, G. (2017). "Penggunaan Teknologi Canggih dalam Sistem Pertahanan Laut." *Jurnal Teknologi Pertahanan*, 12(1), 10-25.
- Rogers, E. M., & Larsen, J. K. (1984). *Silicon Valley Fever: Growth of High-Technology Culture*. Basic Books.
- Rothkopf, D. J. (2016). *National Insecurity: American Leadership in an Age of Fear*. PublicAffairs.
- Schmitt, M. N. (Ed.). (2017). *Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Operations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Scholz-Reiter, B., & Spath, D. (Eds.). (2018). *Developing and Designing the Maritime Logistics System of the Future*. Springer.
- Segal, G. (2004). *Defending China: Military and Strategy in the 21st Century*. Oxford University Press.

- Shambaugh, D. (2013). *China Goes Global: The Partial Power*. Oxford University Press.
- Sheffi, Y. (2018). *The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. Cambridge: MIT Press.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2014). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. New York: McGraw-Hill Education.
- Singer, P. W., & Friedman, A. (2014). *Cybersecurity and Cyberwar: What Everyone Needs to Know*. New York: Oxford University Press.
- Singer, P. W. (2009). *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century*. Penguin Books.
- Smith, J. (2021). "Sistem Teknologi Pertahanan Negara: Pengantar dan Tinjauan Awal." *Jurnal Pertahanan Nasional*, 10(2), 45-62.
- Smith, J. A., & Johnson, B. R. (2020). "Advanced Radar Systems for Air Defense Applications." *Journal of Defense Technology*, 15(2), 45-58.
- Storr, J. A. (1998). *The Human Face of Warfare: Killing, Fear, and Chaos in Battle*. Greenwood Publishing Group.
- Symposium on Advanced Air Defense Systems (SAADS), 2023.
- Symposium on Future Trends in Ground Defense Systems, 2022.
- Tangredi, S. J. (2002). *Globalization and Maritime Power*. Washington, D.C.: National Defense University Press.
- Tao, F., & Zhang, L. (Eds.). (2017). *Industrial Big Data: Cyber-Physical Systems and Intelligent Computing*. Springer.
- Thommes, K., & Grisold, T. (2018). *Industrial Revolutions: A Global Perspective*. Routledge.
- Thompson, E. (2017). *Sistem Pertahanan Laut Modern: Inovasi dan Tantangan*. Penerbit Utama.
- Thompson, E. (2022). *Sistem Teknologi Pertahanan Laut: Inovasi Terbaru dan Tantangan Keamanan*. Penerbit Utama.
- Thompson, J. R. (2009). *Naval Technology in the 21st Century: Weapons and Warfare*. New York: Random House.
- Till, G. (2009). *Seapower: A Guide for the Twenty-First Century*. London: Routledge.
- Toffler, A. (1990). *Powershift: Knowledge, Wealth, and Violence at the Edge of the 21st Century*. Bantam Books.
- Tritten, J. J. (2014). *Naval Warfare and Maritime Strategy*. Annapolis: Naval Institute Press.
- United States Army, "Ground-Based Air Defense Strategy and Implementation Plan," 2023.

- United States Department of Defense, "Air Defense Systems Analysis Report," 2023.
- Van Creveld, M. (1991). *The Transformation of War*. The Free Press.
- Van Creveld, M. (2002). *Men, Women, and War: Do Women Belong in the Front Line?* Cassell.
- Waltz, K. N. (2001). *Man, the State, and War: A Theoretical Analysis*. Columbia University Press.
- Wang, Q., & Li, H. (2021). "Integrated Command and Control Systems in Modern Air Defense." *Aerospace Engineering Review*, 28(4), 112-125.
- Weir, G. E., & Boyne, W. J. (2003). *Rising Tide: The Untold Story of the Russian Submarines That Fought the Cold War*. New York: Basic Books.
- Wilson, C. (2018). "Pola Strategi Pertahanan Laut: Analisis Kritis dan Perspektif Masa Depan." *Buletin Pertahanan*, 20(3), 55-68.
- Wilson, C. (2020). "Pengantar Teknologi Pertahanan Laut: Tinjauan Historis." *Majalah Maritim Internasional*, 15(4), 78-92.
- Winkler, D. F. (2013). *Cold War at Sea: High Seas Confrontation between the United States and the Soviet Union*. Annapolis: Naval Institute Press.
- Wooldridge, F. (2005). *Naval Weapons Systems and the Contemporary Law of War*. Oxford: Oxford University Press.
- Workshop on Emerging Technologies in Land-Based Air Defense, 2023.
- Workshop on Future Trends in Air Defense Technology, 2024.
- Yudho Prakoso, L. (2019). *Maritime Logistics: Strategies and Technologies*. Jakarta: Maritime Publishing.
- Zetter, K. (2014). *Countdown to Zero Day: Stuxnet and the Launch of the World's First Digital Weapon*. New York: Crown.
- Zhang, X., Chen, M., & Sun, Y. (Eds.). (2018). *Information Technology and Intelligent Transportation Systems: Volume 1, Proceedings of the 2018 International Conference on Information Technology and Intelligent Transportation Systems*. Springer.

SISTEM TEKNOLOGI PERTAHANAN LAUT INDONESIA EMAS 2045

Buku ini adalah karya komprehensif yang mengupas tuntas transformasi teknologi pertahanan maritim Indonesia menuju tahun 2045. Dimulai dengan pengantar sistem teknologi pertahanan negara dan laut, buku ini membawa pembaca menjelajahi berbagai aspek kritis seperti sistem teknologi pertahanan laut, udara, dan darat. Penulis menggambarkan bagaimana revolusi teknologi dalam urusan militer mempengaruhi strategi dan operasional pertahanan, serta industrialisasi teknologi pertahanan yang menjadi tulang punggung kemajuan ini. Dalam konteks Revolusi Industri 4.0, buku ini mengidentifikasi peluang dan ancaman yang muncul di bidang pertahanan laut.

Pembahasan tentang sistem teknologi informasi pertahanan negara, perencanaan pertahanan laut, dan sumber daya manusia pertahanan memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana integrasi teknologi informasi dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pertahanan. Analisis mengenai perkembangan teknologi kemaritiman dan alutsista, serta perancangan, pengembangan, dan perawatan sistem teknologi angkatan laut (TNI AL), menekankan pentingnya inovasi berkelanjutan untuk menjaga kedaulatan maritim Indonesia. Dengan pendekatan yang mendetail dan visioner, buku ini menyajikan panduan esensial bagi pembuat kebijakan, akademisi, dan profesional di bidang pertahanan. "Menghadirkan masa depan pertahanan maritim yang berteknologi tinggi dan berdaya saing global" menjadi semangat yang melandasi keseluruhan isi buku. Buku ini adalah bacaan wajib bagi siapa saja yang ingin memahami dan berkontribusi pada pengembangan pertahanan laut Indonesia di era digital.