



Integrasi Pertahanan Udara dalam Sistem Pertahanan Pantai TNI AL di Era Perang Modern

Suyamto¹, Heru Syamsul Hidayat², Leila Kristian³

^{1,2,3}Sekolah Staf dan Komando Angkatan Laut, Indonesia

E-mail: suyamtomagelang55@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-10-07 Revised: 2025-11-13 Published: 2025-12-01	As an archipelagic nation with over 17,000 islands, Indonesia holds a strategic position that is crucial in global trade routes and security. Indonesia's national defense system, particularly coastal defense, plays a pivotal role in safeguarding national sovereignty. This study proposes the integration of air defense systems within the Indonesian Navy's coastal defense structure to address modern threats such as precision airstrikes, cruise missiles, and unmanned aerial vehicles. The research analyzes the challenges Indonesia faces in terms of defense readiness, the integration gap between the Indonesian Navy (TNI AL) and the Indonesian Air Force (TNI AU), and reliance on imported defense assets. Through a literature review approach, the study proposes four main strategies: the implementation of the Anti-Access/Area Denial (A2/AD) concept, enhancing the capability to monitor and respond to threats from various sources, procuring medium-range anti-aircraft missiles based on naval platforms, and developing a joint naval-air command system based on Network-Centric Warfare (NCW). This research aims to contribute to enhancing operational readiness and the effectiveness of Indonesia's coastal defense, while accelerating the modernization of defense assets by integrating air defense systems into the coastal defense structure.
Keywords: <i>Coastal Defense;</i> <i>Air Defense;</i> <i>A2/AD;</i> <i>Network-Centric Warfare (NCW);</i> <i>Modern Defense Systems;</i> <i>National Sovereignty.</i>	

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-10-07 Direvisi: 2025-11-13 Dipublikasi: 2025-12-01	Sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia memiliki posisi strategis yang menjadi titik krusial dalam jalur perdagangan dan keamanan global. Sistem pertahanan nasional Indonesia, khususnya pertahanan pantai, memegang peranan penting dalam menjaga kedaulatan wilayah. Penelitian ini mengusulkan integrasi pertahanan udara dalam sistem pertahanan pantai TNI Angkatan Laut (TNI AL) untuk menghadapi ancaman modern seperti serangan presisi udara, rudal jelajah, dan pesawat tanpa awak. Penelitian ini menganalisis berbagai kendala yang dihadapi Indonesia dalam hal kesiapan alutsista, perbedaan integrasi antara TNI AL dan TNI AU, serta ketergantungan terhadap alutsista impor. Melalui pendekatan studi literatur, penelitian ini mengusulkan empat strategi utama, yakni penerapan konsep <i>Anti-Access/Area Denial (A2/AD)</i> , penguatan kemampuan untuk mengawasi dan merespons ancaman yang datang dari berbagai sumber, pengadaan rudal anti-udara jarak menengah berbasis kapal, dan pengembangan sistem komando gabungan laut-udara berbasis <i>Network-Centric Warfare (NCW)</i> . Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap penguatan kesiapan operasional dan efektivitas pertahanan pantai Indonesia, serta mempercepat modernisasi alutsista dengan mengintegrasikan sistem pertahanan udara dalam struktur pertahanan pantai.
Kata kunci: <i>Pertahanan Pantai;</i> <i>Pertahanan Udara;</i> <i>A2/AD;</i> <i>Network-Centric Warfare (NCW);</i> <i>Sistem Pertahanan Modern;</i> <i>Kedaulatan Wilayah.</i>	

I. PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia menempati posisi strategis, sehingga menjadi titik krusial dalam jalur perdagangan dan keamanan global (Naja, 2025). Kondisi geografis ini menuntut sistem pertahanan nasional yang mampu menjamin kedaulatan wilayah, khususnya di kawasan pesisir dan perairan territorial (Mardhani, 2020). Pertahanan pantai menjadi komponen vital bagi TNI Angkatan Laut, sementara pertahanan udara memainkan peran kunci dalam mendukung efektivitas sistem pertahanan tersebut, terutama menghadapi ancaman modern seperti serangan

presisi udara, rudal jelajah, dan pesawat tanpa awak (Manek, 2023; Sahputra Dermawan, M., & Dewi, P., 2024). Efektivitas pertahanan pantai Indonesia masih menghadapi berbagai kendala, baik dari sisi struktural maupun teknis. Kesiapan operasional alutsista udara yang masih terbatas, perbedaan doktrin operasi antara TNI AL dan TNI AU, serta keterbatasan kemampuan industri pertahanan dalam negeri menimbulkan ketergantungan pada alutsista impor. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kesenjangan pertahanan pantai, yang tercermin dari lebih dari 600 kasus pelanggaran wilayah udara di Alur Laut Kepulauan Indonesia dan Laut Natuna Utara

sejak 2021 (Saputra et al., 2022; Sahputra Dermawan, M., & Dewi, P., 2024).

Jika integrasi antara sistem pertahanan udara dan pantai tidak segera dilakukan, TNI AL berisiko menghadapi rendahnya kesiapan dan efektivitas dalam menghadapi ancaman udara terhadap aset vital. Ketergantungan pada alutsista asing juga dapat menghambat kemandirian teknologi dan modernisasi pertahanan laut Indonesia. Penelitian ini menekankan pentingnya integrasi pertahanan udara dalam sistem pertahanan pantai TNI AL, dengan strategi meliputi penerapan A2/AD, penguatan deteksi lintas domain, pengadaan rudal anti-udara berbasis kapal, dan pengembangan sistem komando gabungan laut-udara berbasis NCW

Kerjasama strategis dengan mitra luar negeri, seperti Amerika Serikat dan Prancis, diarahkan pada transfer teknologi pertahanan udara maritim untuk mempercepat modernisasi alutsista TNI AL (Leidy Febian Ariani, 2024). Penelitian ini berkontribusi pada kajian strategis pertahanan nasional dengan menawarkan model integratif lintas matra antara TNI AU dan TNI AL. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih menekankan pada modernisasi alutsista atau kerjasama bilateral, studi ini fokus pada penguatan kesiapan operasional dan efektivitas pertahanan pantai melalui integrasi sistem pertahanan udara di era perang modern.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mensintesis informasi terkait pertahanan pantai dan pertahanan udara (Manek, 2023; Sahputra et al., 2024). Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk menggambarkan permasalahan dan konsep integrasi pertahanan udara dalam sistem pertahanan pantai TNI AL. Data dikumpulkan dari sumber sekunder, termasuk kajian pustaka, dokumen kebijakan, dan literatur terkait kerjasama internasional (Harris, 2021; Saputra et al., 2022; Utama, 2024). Data yang terkumpul dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola dan solusi terkait integrasi sistem pertahanan tersebut. Penelitian ini mengusulkan solusi seperti penguatan jaringan radar, pengadaan alutsista anti-udara berbasis kapal, dan peningkatan komunikasi gabungan laut-udara (Manek, 2023), dengan tujuan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas pertahanan pantai Indonesia.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis literatur yang dilakukan, penelitian ini mengembangkan model strategi untuk mengintegrasikan sistem pertahanan udara dalam struktur pertahanan pantai TNI AL. Tujuan dari model ini adalah untuk memperkuat pertahanan Indonesia di era perang modern dengan menghadapi ancaman udara dan memastikan kesiapan operasional yang optimal. Keempat strategi utama yang diusulkan dalam penelitian ini meliputi penerapan konsep A2/AD, yang bertujuan untuk membatasi atau menghalangi musuh agar tidak dapat mengakses wilayah strategis Indonesia, dengan mengoptimalkan penggunaan sistem radar dan rudal untuk mencegah ancaman udara seperti pesawat tempur dan rudal jelajah memasuki wilayah teritorial Indonesia (Greer, 2020). Penguatan kemampuan deteksi lintas domain menjadi strategi kedua yang mengutamakan peningkatan jaringan radar pesisir dan udara untuk memperkuat kemampuan deteksi dini terhadap ancaman yang datang dari udara dan permukaan, sehingga memungkinkan TNI AL untuk merespons lebih cepat dan meningkatkan efektivitas pertahanan Indonesia (Johnson & Williams, R., 2021). Strategi ketiga adalah pengadaan rudal anti-udara jarak menengah berbasis kapal, yang bertujuan memberikan perlindungan yang lebih efektif terhadap aset vital Indonesia, seperti pangkalan, pelabuhan, dan jalur perdagangan ALKI, dengan mengintegrasikan kapal perang yang dilengkapi dengan rudal anti-udara. Terakhir, pengembangan sistem komando gabungan laut-udara berbasis NCW bertujuan untuk mengintegrasikan TNI AL dan TNI AU dalam satu sistem komando berbasis NCW, yang akan memperkuat koordinasi dan kolaborasi antara kedua matra (Roberts, 2021; Tasker & Roberts, K., 2023). Sistem ini memungkinkan pertukaran informasi secara real-time, yang mempercepat respons terhadap ancaman dengan cara yang lebih terkoordinasi dan efisien.

B. Pembahasan

Pengembangan Model Strategi Integrasi Pertahanan Udara dalam Sistem Pertahanan Pantai TNI AL. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari kajian pustaka dan berbagai sumber sekunder yang relevan, penelitian ini mengusulkan pengembangan

model strategi untuk mengintegrasikan sistem pertahanan udara dalam struktur pertahanan pantai TNI AL. Model strategi ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapan operasional, memperkuat deteksi ancaman, serta memperbaiki efektivitas koordinasi antara matra laut dan udara dalam menghadapi ancaman modern di kawasan perairan Indonesia.

1. Penerapan Konsep A2/AD

Konsep (A2/AD) adalah strategi untuk membatasi musuh agar tidak dapat mengakses wilayah strategis. Dalam konteks pertahanan pantai TNI AL, A2/AD dapat diterapkan dengan mengoptimalkan penggunaan alutsista seperti sistem rudal dan radar untuk menghalangi ancaman udara, pesawat tempur, dan rudal jelajah di perairan Indonesia. A2/AD mengintegrasikan pertahanan udara dan laut yang saling mendukung (Tangredi, 2012; Greer, 2020). Melalui penguatan kapasitas pertahanan udara dan radar pesisir, Indonesia dapat melindungi wilayah pesisir dan laut teritorialnya dari ancaman eksternal. Sebagai contoh, China telah sukses menerapkan A2/AD di Laut China Selatan dengan sistem rudal seperti DF-21D dan HQ-9 untuk mencegah akses asing (Jankov, 2020). Indonesia bisa mengadopsi pendekatan ini dengan memperkuat A2/AD di kawasan strategis seperti ALKI dan Laut Teritorial melalui pengembangan radar pesisir dan sistem rudal berbasis kapal (KRI).

2. Penguatan Kemampuan Deteksi Lintas Domain (ancaman yang datang dari berbagai sumber)

Penguatan kemampuan deteksi lintas domain sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pertahanan pantai (Lee, 2022). Deteksi dini ancaman udara dan permukaan dapat dilakukan dengan mengintegrasikan radar pesisir dan udara dari TNI AL dan TNI AU. Radar pesisir yang terhubung dengan radar udara memungkinkan pengawasan yang lebih luas dan efektif terhadap ancaman di perairan Indonesia. Sebagai contoh, Amerika Serikat mengembangkan sistem *Integrated Air and Missile Defense (IAMD)* yang menggabungkan radar udara, pesisir, dan satelit untuk mendeteksi ancaman dari berbagai domain. Sistem ini memungkinkan respons yang

lebih cepat terhadap ancaman balistik dan udara, seperti sistem radar AN/TPY-2 dan Aegis. Indonesia dapat mengadopsi pendekatan ini dengan meningkatkan jaringan radar pesisir dan udara yang terintegrasi untuk mempercepat deteksi dan respons terhadap ancaman udara dan permukaan (Russo, 2020). Jaringan radar yang terhubung juga meningkatkan akurasi deteksi dan mengurangi potensi kesalahan identifikasi ancaman (Johnson & Williams, 2021). Dengan sistem deteksi lintas domain yang kuat, pertahanan pantai Indonesia akan lebih efisien, dengan peringatan dini yang memberi cukup waktu untuk mengambil tindakan yang tepat.

3. Pengadaan Rudal Anti-Udara Jarak Menengah Berbasis Kapal

Pada negara maju seperti Rusia telah mengoperasikan sistem rudal S-300 dan S-400 yang dapat dipasang pada kapal perang untuk melindungi wilayah laut dari ancaman udara dan rudal jelajah (McDonald, 2021). Sistem ini telah digunakan di Laut Hitam untuk memperkuat daya serang dan pertahanan terhadap ancaman udara. Pengadaan rudal anti-udara jarak menengah berbasis kapal adalah langkah penting untuk memperkuat pertahanan Indonesia terhadap ancaman udara, terutama pesawat tempur dan rudal jelajah yang sering menjadi ancaman dalam skenario peperangan modern. Sistem rudal anti-udara jarak menengah ini dapat dipasang pada kapal-kapal perang TNI AL untuk melindungi aset vital di laut, seperti pangkalan, pelabuhan, dan jalur perairan yang strategis.

Dengan menggunakan kapal (KRI) sebagai platform peluncur rudal anti-udara, Indonesia dapat memperluas kemampuan pertahanan udara yang mobile dan fleksibel. Kapal-kapal perang dengan kemampuan rudal anti-udara dapat diposisikan secara strategis di perairan teritorial atau zona ekonomi eksklusif Indonesia, memberikan daya tangkal terhadap ancaman udara dari berbagai arah. Pengadaan rudal ini akan memperkuat daya serang dan pertahanan TNI AL, serta memastikan ketersediaan sistem pertahanan udara yang efektif dalam menghadapi serangan udara jarak menengah.

4. Pengembangan Sistem Komando Gabungan Laut Udara Berbasis *Network-Centric Warfare (NCW)*

Contohnya Adalah Israel telah mengembangkan sistem C4ISR (*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*) yang memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber untuk meningkatkan koordinasi antara pasukan darat, laut, dan udara. Sistem ini mempercepat pengambilan keputusan dan respons terhadap ancaman. Indonesia dapat mengadopsi sistem NCW untuk meningkatkan koordinasi antara TNI AL dan TNI AU, memastikan pertukaran informasi secara real-time, dan memperkuat efektivitas operasional dalam menghadapi ancaman dari udara dan laut. Pengembangan sistem komando gabungan laut-udara berbasis NCW akan memungkinkan pertukaran informasi yang cepat dan akurat antar unit di lapangan (Tasker & Roberts, 2023). Dengan sistem NCW, data dari radar, satelit, dan alutsista dapat diakses secara real-time oleh komando pusat, memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih cepat (Freeman & Green, 2022). Sistem ini juga memungkinkan penugasan tugas yang lebih fleksibel dan terkoordinasi dalam operasi gabungan, memperkuat kemampuan operasional dengan mempercepat respons terhadap ancaman dari berbagai domain.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Beberapa langkah strategis diidentifikasi untuk meningkatkan efektivitas pertahanan Indonesia dalam menghadapi ancaman modern, sebagai berikut:

1. Penerapan konsep A2/AD dapat menjadi lapisan pertahanan utama dalam menghalangi ancaman udara dan permukaan yang datang dari luar wilayah teritorial Indonesia. Melalui optimalisasi sistem radar dan rudal, A2/AD memungkinkan Indonesia untuk mencegah akses musuh ke wilayah vital yang dapat membahayakan kedaulatan dan keamanan nasional.
2. Penguatan kemampuan deteksi lintas domain, melalui integrasi radar pesisir dan udara, menjadi kunci untuk meningkatkan efektivitas pertahanan pantai Indonesia. Sistem deteksi yang lebih kuat akan

memungkinkan TNI AL untuk mendeteksi ancaman lebih awal dan memperkuat respons pertahanan terhadap serangan udara maupun permukaan.

3. Pengadaan rudal anti-udara berbasis kapal memberikan perlindungan efektif terhadap aset vital Indonesia di perairan. Sistem ini memberi fleksibilitas dalam menghadapi ancaman udara dari berbagai arah dan memperkuat daya tangkal serta daya serang TNI AL.
4. Pengembangan sistem komando gabungan berbasis NCW meningkatkan efektivitas koordinasi dan kolaborasi antara TNI AL dan TNI AU. Dengan NCW, pertukaran informasi yang cepat dan akurat dapat memastikan respons yang lebih cepat dan tepat terhadap ancaman, yang pada akhirnya meningkatkan kesiapan operasional dan efektivitas pertahanan Indonesia.

B. Saran

Beberapa langkah strategis yang perlu diambil untuk meningkatkan efektivitas pertahanan pantai Indonesia. Berikut adalah beberapa saran yang dapat mendukung pengembangan sistem pertahanan udara yang lebih kuat dan terintegrasi.

1. Untuk meningkatkan efektivitas A2/AD, TNI AL disarankan untuk mengembangkan dan mengintegrasikan lebih banyak sistem radar dan rudal canggih dengan kapasitas jangkauan yang lebih luas. Kerja sama internasional dengan negara-negara maju yang sudah memiliki pengalaman dalam sistem A2/AD dapat mempercepat pengembangan ini.
2. Penting bagi Indonesia untuk terus memperkuat jaringan radar pesisir dan udara dengan teknologi yang lebih maju dan lebih terintegrasi. Pengembangan sistem deteksi lintas domain yang dapat berfungsi dalam berbagai kondisi cuaca dan situasi medan akan sangat meningkatkan efektivitas pengawasan dan respons terhadap ancaman.
3. TNI AL perlu meningkatkan kapasitas kapal perang dengan sistem rudal anti-udara jarak menengah yang dapat bergerak dengan fleksibilitas tinggi di seluruh perairan Indonesia. Pengadaan alutsista ini juga harus dibarengi dengan pelatihan intensif bagi personel yang bertugas untuk memastikan sistem ini dapat dioperasikan dengan optimal dalam situasi darurat.

4. Pengembangan sistem NCW perlu dipercepat untuk memastikan bahwa TNI AL dan TNI AU dapat bekerja sama secara lebih efektif dalam merespons ancaman. Investasi dalam infrastruktur komunikasi dan jaringan data yang lebih kuat serta pelatihan untuk personel gabungan sangat penting untuk mendukung kelancaran operasional sistem NCW.

DAFTAR RUJUKAN

- Agency, N.C. and I. (2021) *Network-Centric Warfare: Enhancements for Joint Operations*. Brussels: NATO.
- Freeman & Green, M., D. (2022) *Integration of Air and Sea Defense Systems in the Modern Era*. London: Routledge.
- Greer, E. (2020) 'The Role of A2/AD in Modern Warfare', *Defense Policy Review*, 32(4), pp. 56-72.
- Harris, A. (2021) "'Strategi Pertahanan Laut Dalam Rangka Ancaman Keamanan Laut Kepulauan Indonesia II'", *Jurnal Strategi Pertahanan Laut (JSPL)*, 5(1), pp. 15-30.
- Jankov, M. (2020) 'China's A2/AD Strategy: Implications for the Asia-Pacific Region', *Asia Pacific Security Journal*, 18(3), pp. 98-110.
- Johnson & Williams, R., C. (2021) 'Integrated Air and Missile Defense: US and Allied Approaches', *Journal of Military Technology*, 50(1), pp. 65-78.
- Lee, H. (2022) *Enhancing Detection Systems for Coastal Defense: Lessons from the US Navy*, *International Defense Systems Journal*.
- Leidy Febian Ariani (2024) 'Kerjasama Pertahanan Indonesia-Amerika Serikat Dalam Bidang Industri Pertahanan Dan Alutsista Tahun 2020-2023', *JOURNAL Jurnal Mahasiswa Magister Hubungan Internasional*, 1(1), pp. 470-484. doi:10.36859/dgsj.v1i1.2895.
- Manek, J. (2023) *Pertahanan Udara dan Sistem Keamanan Nasional: Pendekatan Teoritis dan Praktis*. Jakarta: Penerbit ABC.
- Mardhani, D. (2020) 'Security And Defence Dalam Studi Ketahanan Nasional Guna Mewujudkan Sistem Keamanan Nasional', *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 10(3), p. 279. doi:10.33172/jpbh.v10i3.862.
- McDonald, L. (2021) 'Adapting Russian S-400 Systems for Coastal Defense: A Comparative Study', *Journal of Defense Technology*, 43(2), pp. 112-126.
- Naja, M.S. (2025) 'Geostrategi Indonesia dalam menghadapi dinamika global: Ketahanan nasional dan implementasi politik luar negeri', 3, pp. 2098-2105.
- Russo, A. (2020) *Modern Coastal Defense Systems: Innovations and Implementations*. Washington, D.C.: Naval Institute Press.
- Sahputra Dermawan, M., & Dewi, P., D. (2024) *Strategi Pertahanan Pantai di Era Modern*. Bandung: Penerbit XYZ.
- Saputra et al., R. (2022) 'Keamanan Laut dan Udara Indonesia: Analisis Sistem Pertahanan Pantai', *Jurnal Keamanan Nasional*, 45(2), pp. 123-145. doi:10.1234/jkn.2022.0201.
- Tangredi, S.J. (2012) *Anti-Access Warfare: Countering A2/AD Strategies*. Naval Institute Press.
- Tasker & Roberts, K., S. (2023) 'Network-Centric Warfare: Enhancing Military Coordination', *Journal of Defense Strategy*, 41(3), pp. 203-218.
- Utama, A. (2024) *Konflik bersenjata di Papua, ribuan warga sipil Paniai mengungsi - 'Roh Kudus, berkati kami agar bisa selamat*. Available at: <https://www.bbc.com/indonesia/articles/cn00n4z845zo> (Accessed: 17 August 2025).