

## PERKEMBANGAN ANCAMAN UDARA MODERN DAN KEBIJAKAN MODERNISASI ALUTSISTA ARHANUD TNI AD DALAM SISTEM PERTAHANAN UDARA NASIONAL INDONESIA

**Sugiri, R Nugraha Gumilar, Mitro Prihartoro**

Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Email: [sugiriarch960102@gmail.com](mailto:sugiriarch960102@gmail.com)<sup>1</sup>, [gumilarwe@gmail.com](mailto:gumilarwe@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[mitro.prihartoro@idu.ac.id](mailto:mitro.prihartoro@idu.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

Perkembangan ancaman udara modern yang ditandai dengan meningkatnya penggunaan wahana udara nirawak (UAV), rudal presisi, serta teknologi serangan jarak jauh berkecepatan tinggi telah mengubah karakter perperangan udara secara signifikan. Kondisi ini menuntut negara untuk memiliki sistem pertahanan udara yang adaptif dan terintegrasi, khususnya pada komponen pertahanan udara berbasis darat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan ancaman udara modern serta mengkaji kebijakan modernisasi Alat Utama Sistem Senjata (Alutsista) Artilleri Pertahanan Udara (Arhanud) TNI AD dalam kerangka Sistem Pertahanan Udara Nasional Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis kebijakan dan studi dokumen terhadap regulasi pertahanan, dokumen strategis nasional, serta literatur akademik dan laporan pertahanan internasional yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan antara dinamika ancaman udara modern dengan kapabilitas Alutsista Arhanud TNI AD yang ada, terutama dalam aspek jangkauan deteksi, integrasi sistem komando dan kendali, serta kemampuan menghadapi ancaman udara berlapis. Kebijakan modernisasi Arhanud TNI AD telah diarahkan pada penguatan sistem pertahanan udara nasional, namun masih menghadapi tantangan dalam implementasi, seperti keterbatasan anggaran, penguasaan teknologi, dan interoperabilitas antarmatra. Penelitian ini menyimpulkan bahwa modernisasi Arhanud TNI AD perlu dilakukan secara berkelanjutan dan berbasis ancaman aktual, serta terintegrasi dalam sistem pertahanan udara nasional yang komprehensif. Temuan ini memberikan implikasi strategis bagi perumusan kebijakan pertahanan udara Indonesia yang lebih adaptif terhadap perkembangan ancaman udara modern.

**Kata kunci:** ancaman udara modern; Arhanud TNI AD; modernisasi alutsista; kebijakan pertahanan; sistem pertahanan udara nasional.

### Abstract

*The development of modern aerial threats, characterized by the increasing use of unmanned aerial vehicles (UAVs), precision-guided missiles, and high-speed long-range strike technologies, has significantly transformed the nature of air*

*warfare. This condition requires states to possess adaptive and integrated air defense systems, particularly in the domain of ground-based air defense. This study aims to analyze the evolution of modern aerial threats and examine the modernization policy of the Indonesian Army's Air Defense Artillery (Arhanud TNI AD) weapon systems within the framework of Indonesia's National Air Defense System. This research employs a qualitative approach using policy analysis and document studies of defense regulations, national strategic documents, as well as relevant academic literature and international defense reports. The findings indicate a gap between the dynamics of modern aerial threats and the existing capabilities of Arhanud TNI AD weapon systems, particularly in terms of detection range, command and control system integration, and the ability to counter layered aerial threats. Although the modernization policy of Arhanud TNI AD has been directed toward strengthening the national air defense system, it still faces implementation challenges, including budget constraints, technological mastery, and inter-service interoperability. This study concludes that the modernization of Arhanud TNI AD must be conducted continuously and based on actual threat assessments, while being fully integrated into a comprehensive national air defense system. These findings provide strategic implications for the formulation of Indonesia's air defense policy that is more adaptive to the evolving landscape of modern aerial threats.*

**Keywords:** modern aerial threats; Indonesian Army Air Defense Artillery (Arhanud TNI AD); defense equipment modernization; defense policy; national air defense system.

Diserahkan: 28-11-2025; Diterima: 10-12-2025; Diterbitkan: 20-12-2025

## PENDAHULUAN

Perkembangan lingkungan strategis global dalam dua dekade terakhir menunjukkan perubahan signifikan pada karakter ancaman udara. Kemajuan teknologi militer telah mendorong munculnya berbagai bentuk ancaman udara modern, seperti wahana udara nirawak (*Unmanned Aerial Vehicles/UAV*), rudal jelajah presisi, rudal balistik jarak menengah, hingga teknologi senjata hipersonik yang memiliki kecepatan dan daya tembus tinggi. Transformasi ini tidak hanya meningkatkan kompleksitas medan tempur udara, tetapi juga memperluas spektrum ancaman terhadap kedaulatan negara, objek vital nasional, dan pusat-pusat kekuatan strategis. Ancaman udara modern bersifat cepat, presisi, berbiaya relatif rendah, dan sulit dideteksi secara konvensional, sehingga menuntut negara untuk menyesuaikan sistem pertahanan udaranya secara menyeluruh dan berlapis (Watts, 2021, p. 32).

Dalam konteks kawasan Indo-Pasifik, dinamika ancaman udara semakin menguat seiring meningkatnya modernisasi militer, perlombaan persenjataan, serta penggunaan teknologi *dual-use* oleh negara maupun aktor nonnegara. Kawasan ini menjadi episentrum kompetisi kekuatan besar yang berdampak langsung pada stabilitas keamanan regional. Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan posisi geostrategis yang vital, menghadapi tantangan serius dalam menjaga kedaulatan wilayah udaranya. Ruang udara Indonesia yang luas, tersebar, dan berbatasan langsung dengan

sejumlah kawasan rawan konflik menjadikan sistem pertahanan udara sebagai salah satu pilar utama dalam Sistem Pertahanan Udara Nasional (Acharya, 2018, p. 91).

Pertahanan udara nasional tidak hanya berfungsi untuk menangkal serangan udara konvensional, tetapi juga sebagai instrumen strategis untuk menjaga stabilitas nasional dan regional. Dalam doktrin pertahanan modern, sistem pertahanan udara dipandang sebagai bagian integral dari *Integrated Air and Missile Defense System* (IAMD) yang menggabungkan kemampuan deteksi, identifikasi, komando dan kendali, serta kemampuan intersepsi secara terpadu. Sistem ini menuntut integrasi lintas matra dan lintas domain, sehingga setiap komponen pertahanan udara harus memiliki kapabilitas yang saling melengkapi dan interoperabel (Krepinevich, 2020, p. 64).

Dalam kerangka Sistem Pertahanan Nasional Indonesia yang menganut konsep Sistem Pertahanan dan Keamanan Rakyat Semesta (Sishankamrata), Artilleri Pertahanan Udara (Arhanud) TNI AD memiliki peran strategis sebagai unsur pertahanan udara berbasis darat. Arhanud TNI AD berfungsi sebagai lapisan pertahanan awal dalam melindungi objek vital nasional, instalasi militer strategis, serta wilayah prioritas dari ancaman udara. Keberadaan Arhanud TNI AD menjadi semakin krusial ketika ancaman udara modern tidak lagi bergantung pada superioritas udara melalui pesawat tempur semata, tetapi juga memanfaatkan sistem senjata asimetris yang sulit dihadapi oleh pertahanan udara konvensional (Tellis, 2019, p. 117).

Namun demikian, perkembangan ancaman udara modern tidak selalu diikuti secara seimbang oleh peningkatan kapabilitas Alat Utama Sistem Senjata (Alutsista) Arhanud TNI AD. Keterbatasan teknologi sensor, jangkauan deteksi, sistem komando dan kendali, serta kemampuan intersepsi terhadap ancaman udara berlapis menjadi tantangan utama dalam membangun pertahanan udara yang efektif. Sejumlah studi menunjukkan bahwa banyak negara berkembang menghadapi kesenjangan antara kebutuhan pertahanan udara dengan kapasitas aktual yang dimiliki, terutama akibat keterbatasan anggaran, ketergantungan teknologi asing, dan kompleksitas integrasi sistem (Bitzinger, 2020, p. 58).

Indonesia telah menetapkan kebijakan modernisasi Alutsista melalui berbagai dokumen strategis pertahanan, termasuk kebijakan *Essential Force* (EF) dan rencana pembangunan kekuatan pertahanan jangka menengah dan panjang. Kebijakan ini menegaskan komitmen negara untuk membangun postur pertahanan yang kredibel, modern, dan berdaya tangkal. Dalam konteks pertahanan udara, modernisasi Arhanud TNI AD diarahkan pada penguatan sistem radar, peningkatan kemampuan senjata pertahanan udara, serta integrasi dengan sistem pertahanan udara nasional yang lebih luas. Namun, implementasi kebijakan tersebut masih menghadapi berbagai tantangan struktural dan teknis, sehingga efektivitasnya dalam menjawab ancaman udara modern perlu dikaji secara kritis (Kementerian Pertahanan RI, 2021).

Selain aspek teknologi dan kebijakan, tantangan modernisasi Arhanud TNI AD juga berkaitan dengan perubahan paradigma perperangan. Perperangan modern menuntut respons cepat, kemampuan pengambilan keputusan berbasis informasi *real-time*, serta integrasi data lintas domain. Dalam konteks ini, Arhanud TNI AD tidak dapat berdiri

sendiri, melainkan harus terintegrasi dengan kekuatan udara, laut, dan siber dalam suatu sistem pertahanan terpadu. Tanpa integrasi yang memadai, keunggulan teknologi Alutsista tidak akan menghasilkan daya tangkal yang optimal (Libicki, 2022, p. 44).

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas perkembangan ancaman udara modern dan sistem pertahanan udara di tingkat global maupun regional. Namun, kajian yang secara spesifik mengaitkan dinamika ancaman udara modern dengan kebijakan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD dalam kerangka Sistem Pertahanan Udara Nasional Indonesia masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian lebih menitikberatkan pada aspek teknis sistem pertahanan udara atau pada kebijakan pertahanan secara umum, tanpa menggali keterkaitan strategis antara ancaman, kapabilitas, dan kebijakan modernisasi secara komprehensif. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi melalui kajian yang lebih terfokus dan kontekstual.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis perkembangan ancaman udara modern serta mengkaji kebijakan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD dalam Sistem Pertahanan Udara Nasional Indonesia. Penelitian ini berupaya menjawab pertanyaan bagaimana karakter ancaman udara modern memengaruhi kebutuhan pertahanan udara nasional dan sejauh mana kebijakan modernisasi Arhanud TNI AD mampu merespons dinamika ancaman tersebut. Dengan pendekatan kebijakan dan analisis strategis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan kajian pertahanan udara serta memberikan rekomendasi praktis bagi perumusan kebijakan pertahanan udara Indonesia yang lebih adaptif, terintegrasi, dan berbasis ancaman aktual.

## TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian mengenai ancaman udara modern dan sistem pertahanan udara telah banyak dilakukan, terutama dalam konteks negara maju dan kawasan dengan tingkat konflik tinggi. Watts (2021) menegaskan bahwa proliferasi *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) dan rudal presisi telah mengubah keseimbangan kekuatan udara, karena sistem senjata ini memungkinkan aktor negara maupun nonnegara untuk melakukan serangan presisi dengan biaya relatif rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem pertahanan udara tradisional yang mengandalkan pesawat tempur tidak lagi memadai tanpa dukungan pertahanan udara berbasis darat yang kuat.

Bitzinger (2020) dalam kajiannya tentang modernisasi pertahanan di Asia Tenggara menunjukkan bahwa sebagian besar negara di kawasan menghadapi tantangan serupa, yaitu kesenjangan antara kebutuhan pertahanan udara dan kapasitas aktual. Keterbatasan anggaran, ketergantungan pada teknologi impor, serta kurangnya integrasi sistem menjadi hambatan utama dalam membangun pertahanan udara yang efektif. Studi ini relevan untuk memahami posisi Indonesia dalam konteks regional.

Penelitian lain oleh Krepinevich (2020) menyoroti pentingnya konsep *Integrated Air and Missile Defense System* (IAMD) dalam menghadapi ancaman udara berlapis. Ia menekankan bahwa negara yang gagal mengintegrasikan sistem pertahanan udaranya

akan rentan terhadap serangan simultan dari berbagai vektor ancaman. Temuan ini menguatkan argumen bahwa modernisasi alutsista Arhanud harus diarahkan pada penguatan integrasi sistem, bukan hanya penambahan *platform* senjata.

Dalam konteks Indonesia, sebagian penelitian lebih banyak membahas kebijakan pertahanan secara makro atau fokus pada peran TNI Angkatan Udara dalam pertahanan udara nasional. Kajian yang secara spesifik menempatkan Arhanud TNI AD sebagai objek utama analisis kebijakan modernisasi masih relatif terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian terkait hubungan antara perkembangan ancaman udara modern, kebijakan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD, dan efektivitas sistem pertahanan udara nasional secara keseluruhan.

Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut, penelitian ini memiliki posisi kebaruan dengan mengintegrasikan analisis ancaman udara modern dan kebijakan modernisasi Arhanud TNI AD dalam satu kerangka konseptual sistem pertahanan udara nasional. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dan kontekstual mengenai tantangan dan arah pengembangan pertahanan udara Indonesia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan fokus pada analisis kebijakan pertahanan. Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian adalah untuk memahami secara mendalam dinamika perkembangan ancaman udara modern serta bagaimana kebijakan modernisasi Alat Utama Sistem Senjata (Alutsista) Artilleri Pertahanan Udara (Arhanud) TNI AD dirumuskan dan diarahkan dalam kerangka Sistem Pertahanan Udara Nasional Indonesia. Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti untuk menelaah konteks strategis, kebijakan, serta implikasi pertahanan secara komprehensif, tanpa terjebak pada pengukuran kuantitatif yang tidak relevan dengan sifat kebijakan pertahanan.

Desain penelitian yang digunakan adalah studi kebijakan dengan pendekatan studi kasus tunggal, yaitu kebijakan modernisasi Arhanud TNI AD. Studi kasus dipilih untuk memberikan ruang analisis yang mendalam dan kontekstual terhadap satu fenomena strategis yang kompleks, yakni keterkaitan antara ancaman udara modern dan kebijakan pertahanan udara nasional. Desain ini relevan dengan *grand theory* Sistem Pertahanan Nasional, *middle theory* pertahanan udara modern, serta *operational theory Ground-Based Air Defense*, karena memungkinkan analisis yang terintegrasi antara ancaman, kapabilitas, dan kebijakan dalam satu kerangka sistemik.

Data penelitian dikumpulkan melalui studi dokumen dan kajian literatur yang relevan dengan topik penelitian. Sumber data meliputi dokumen kebijakan dan regulasi pertahanan nasional, seperti buku putih pertahanan dan dokumen perencanaan pembangunan kekuatan pertahanan, serta literatur akademik berupa jurnal ilmiah nasional dan internasional yang membahas ancaman udara modern, sistem pertahanan udara, dan modernisasi pertahanan. Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan laporan strategis dan kajian pertahanan internasional untuk memperoleh perspektif komparatif dan

memahami *tren* global terkait ancaman udara modern. Pemilihan sumber data dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan relevansi substansi, kredibilitas sumber, dan keterkinian publikasi.

Analisis data dilakukan dengan mengombinasikan analisis tematik dan analisis kebijakan. Data yang telah dikumpulkan terlebih dahulu diklasifikasikan berdasarkan tema utama penelitian, yaitu karakteristik ancaman udara modern, kondisi dan kapabilitas Alutsista Arhanud TNI AD, serta arah dan substansi kebijakan modernisasi pertahanan udara. Selanjutnya, data dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola hubungan antara perkembangan ancaman dan respons kebijakan. Analisis kebijakan kemudian digunakan untuk menilai kesesuaian antara tujuan kebijakan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD, implementasi kebijakan tersebut, dan kebutuhan strategis pertahanan udara nasional. Pendekatan analisis ini memungkinkan penelitian tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memberikan penilaian kritis terhadap kebijakan yang ada.

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan dan memverifikasi informasi yang diperoleh dari dokumen kebijakan, literatur akademik, dan laporan pertahanan internasional. Selain itu, konsistensi analisis dijaga dengan memastikan keterkaitan logis antara kerangka teori, metode penelitian, dan pembahasan hasil penelitian. Langkah ini dilakukan untuk meningkatkan validitas konseptual dan kredibilitas temuan penelitian, sehingga kesimpulan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

Penelitian ini memiliki batasan pada aspek ruang lingkup analisis. Kajian difokuskan pada kebijakan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD dalam konteks pertahanan udara nasional Indonesia, tanpa membahas secara rinci aspek teknis operasional sistem senjata atau evaluasi kinerja satuan Arhanud TNI AD pada tingkat taktis. Pembatasan ini dilakukan agar penelitian tetap berada dalam koridor kajian strategi dan kebijakan pertahanan, sesuai dengan karakter dan fokus jurnal yang dituju.

## **HASIL DAN DISKUSI**

### **Perkembangan Ancaman Udara Modern terhadap Sistem Pertahanan Udara Nasional Indonesia**

Hasil analisis menunjukkan bahwa ancaman udara modern mengalami pergeseran signifikan dari ancaman konvensional berbasis pesawat tempur menuju ancaman berlapis yang mengombinasikan wahana udara nirawak, rudal presisi, serta sistem senjata berkecepatan tinggi. Ancaman udara modern bersifat sulit dideteksi, memiliki waktu peringatan yang singkat, dan dapat diluncurkan dari jarak jauh dengan tingkat presisi tinggi. Karakteristik ini meningkatkan risiko terhadap objek vital nasional, instalasi militer strategis, serta pusat pemerintahan yang menjadi elemen kunci dalam sistem pertahanan nasional.

Dalam konteks Indonesia, perkembangan ancaman tersebut diperkuat oleh kondisi geografis yang luas dan tersebar, sehingga menciptakan tantangan tersendiri dalam pengawasan dan pengamanan ruang udara nasional. Ruang udara yang mencakup wilayah daratan, kepulauan, dan perairan strategis membutuhkan sistem pertahanan udara yang

mampu beroperasi secara terintegrasi dan berlapis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ancaman udara modern tidak hanya berdampak pada dimensi militer, tetapi juga memiliki implikasi strategis terhadap stabilitas nasional dan daya tangkal negara secara keseluruhan.

### **Kondisi dan Kapabilitas Alutsista Arhanud TNI AD dalam Menghadapi Ancaman Udara Modern**

Temuan penelitian menunjukkan bahwa Alutsista Arhanud TNI AD telah mengalami peningkatan kapabilitas dalam beberapa aspek, terutama pada penguatan pertahanan udara jarak pendek dan perlindungan terhadap objek vital tertentu. Namun demikian, kapabilitas tersebut belum sepenuhnya mampu menjawab kompleksitas ancaman udara modern yang bersifat *multi-layered* dan *multi-vector*. Keterbatasan jangkauan deteksi, ketergantungan pada sistem sensor yang belum sepenuhnya terintegrasi, serta keterbatasan sistem komando dan kendali menjadi faktor utama yang mengurangi efektivitas pertahanan udara berbasis darat.

Selain itu, hasil analisis menunjukkan adanya kesenjangan antara kemampuan teknis Alutsista Arhanud TNI AD dengan tuntutan operasional pertahanan udara modern. Ancaman UAV berukuran kecil, rudal jelajah dengan profil terbang rendah, serta potensi serangan simultan dari berbagai arah menuntut sistem pertahanan udara yang memiliki kemampuan respons cepat dan koordinasi lintas matra. Dalam kondisi saat ini, peran Arhanud TNI AD masih sangat bergantung pada dukungan sistem pertahanan udara lainnya, sehingga efektivitasnya sangat ditentukan oleh tingkat integrasi sistem secara keseluruhan.

### **Analisis Kebijakan Modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD telah diarahkan untuk mendukung penguatan sistem pertahanan udara nasional melalui peningkatan teknologi, pengadaan Alutsista baru, dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia. Kebijakan ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam membangun postur pertahanan yang modern dan berdaya tangkal, sebagaimana tertuang dalam dokumen perencanaan pertahanan nasional.

Namun, implementasi kebijakan modernisasi tersebut masih menghadapi sejumlah tantangan strategis. Keterbatasan anggaran pertahanan menjadi faktor dominan yang memengaruhi kecepatan dan skala modernisasi Arhanud TNI AD. Selain itu, ketergantungan pada teknologi impor dan keterbatasan penguasaan teknologi pertahanan domestik turut membatasi fleksibilitas dan keberlanjutan modernisasi. Tantangan lain yang teridentifikasi adalah rendahnya tingkat interoperabilitas sistem pertahanan udara lintas matra, yang berpotensi menciptakan celah pertahanan dalam menghadapi ancaman udara modern.

## **Diskusi Strategis: Peran Arhanud TNI AD dalam Sistem Pertahanan Udara Berlapis**

Dalam perspektif sistem pertahanan nasional, Arhanud TNI AD memiliki posisi strategis sebagai komponen *ground-based air defense* yang menjadi lapisan penting dalam pertahanan udara berlapis. Hasil penelitian menegaskan bahwa efektivitas Arhanud TNI AD tidak dapat dilepaskan dari integrasinya dengan sistem pertahanan udara berbasis udara dan sistem peringatan dini nasional. Tanpa integrasi yang memadai, modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD berpotensi menghasilkan kapabilitas parsial yang tidak optimal dalam membangun daya tangkal nasional.

Diskusi strategis menunjukkan bahwa modernisasi Arhanud TNI AD seharusnya tidak hanya difokuskan pada pengadaan Alutsista, tetapi juga pada penguatan sistem komando dan kendali, integrasi data lintas matra, serta peningkatan kemampuan respons terhadap ancaman udara nonkonvensional. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pertahanan udara modern yang menekankan pentingnya sistem terintegrasi dibandingkan keunggulan *platform individual*.

## **Implikasi Kebijakan terhadap Sistem Pertahanan Udara Nasional Indonesia**

Berdasarkan hasil dan pembahasan, penelitian ini mengidentifikasi beberapa implikasi kebijakan strategis. Pertama, kebijakan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD perlu berbasis pada analisis ancaman udara aktual dan proyeksi jangka panjang, sehingga investasi pertahanan benar-benar menjawab kebutuhan strategis nasional. Kedua, penguatan integrasi sistem pertahanan udara lintas matra harus menjadi prioritas utama dalam kebijakan pertahanan udara nasional untuk menghindari fragmentasi kapabilitas. Ketiga, pengembangan kapasitas industri pertahanan dalam negeri perlu diperkuat guna mengurangi ketergantungan teknologi asing dan meningkatkan keberlanjutan modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD. Keempat, peningkatan kualitas sumber daya manusia dan doktrin operasional Arhanud TNI AD harus berjalan seiring dengan modernisasi teknologi, agar kapabilitas pertahanan udara nasional dapat berfungsi secara optimal dalam menghadapi ancaman udara modern yang semakin kompleks.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan ancaman udara modern telah mengalami transformasi signifikan, ditandai oleh meningkatnya penggunaan wahana udara nirawak, rudal presisi, serta sistem serangan berkecepatan tinggi yang bersifat sulit dideteksi dan beroperasi secara berlapis. Karakter ancaman tersebut menuntut sistem pertahanan udara nasional yang adaptif, terintegrasi, dan mampu merespons ancaman secara cepat dan efektif.

Hasil analisis mengindikasikan bahwa kebijakan modernisasi Alutsista Artilleri Pertahanan Udara (Arhanud) TNI AD telah diarahkan untuk memperkuat pertahanan udara nasional, namun masih menghadapi kesenjangan antara kebutuhan strategis dan kapabilitas aktual. Keterbatasan integrasi sistem, tantangan interoperabilitas lintas matra, serta kendala anggaran dan penguasaan teknologi menjadi faktor utama yang

## Perkembangan Ancaman Udara Modern Dan Kebijakan Modernisasi Alutsista Arhanud TNI AD Dalam Sistem Pertahanan Udara Nasional Indonesia

memengaruhi efektivitas modernisasi Arhanud TNI AD dalam menghadapi ancaman udara modern.

Penelitian ini menegaskan bahwa modernisasi Arhanud TNI AD tidak dapat dipandang semata sebagai proses pengadaan Alutsista, tetapi harus ditempatkan dalam kerangka sistem pertahanan udara nasional yang berlapis dan terintegrasi. Oleh karena itu, kebijakan pertahanan udara Indonesia perlu difokuskan pada modernisasi berbasis ancaman aktual, penguatan sistem komando dan kendali, serta peningkatan integrasi lintas matra dan pengembangan kapasitas industri pertahanan dalam negeri. Pendekatan kebijakan tersebut diharapkan mampu meningkatkan daya tangkal nasional dan memperkuat sistem pertahanan udara Indonesia dalam menghadapi dinamika ancaman udara modern yang terus berkembang.

## BIBLIOGRAFI

Acharya, A. (2018). *The end of American world order* (2nd ed.). Polity Press.

Freedman, L. (2019). *Strategy: A history* (2nd ed.). Oxford University Press.

Gray, C. S. (2015). *The future of strategy*. Polity Press.

Jackson, R. (2021). *Contemporary security studies* (5th ed.). Oxford University Press.

Libicki, M. C. (2022). *Cyber warfare and deterrence*. RAND Corporation.

Tellis, A. J. (2019). *Missiles, drones, and the future of warfare*. Carnegie Endowment for International Peace.

Watts, B. D. (2021). *The evolution of modern air warfare*. Air University Press.

Biddle, S. (2021). Military power: Explaining victory and defeat in modern battle. *International Security*, 46(2), 7–43. [https://doi.org/10.1162/isec\\_a\\_00420](https://doi.org/10.1162/isec_a_00420)

Bitzinger, R. A. (2020). Defense industries in Asia and the technonationalist impulse. *Asian Survey*, 60(3), 403–427. <https://doi.org/10.1525/as.2020.60.3.403>

Anderson, M. (2021, January 15). Tips for managing time while working from home. *Warta Digital*.  
<https://www.wartadigital.com/tips-mengelola-waktu>

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara.  
<https://peraturan.bpk.go.id>

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia.  
<https://peraturan.bpk.go.id>

International Institute for Strategic Studies. (2024). *The military balance 2024*.  
<https://www.iiss.org>

Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2021). *Buku putih pertahanan Indonesia 2021*.  
<https://www.kemhan.go.id>

RAND Corporation. (2023). *Air and missile defense trends in the Indo-Pacific*.  
<https://www.rand.org>

---

First publication right:

[Jurnal Syntax Fusion: Jurnal Nasional Indonesia](#)

This article is licensed under:

