

Konsepsi Strategis *Space Command* TNI Angkatan Udara: Membangun Keunggulan Operasi Udara Modern Menuju TNI AU Ampuh

Eggal Augusendy¹, Alem Safiero², Edward E. Pattiwael³, Tri Maryanto⁴, Rezha Rahandhi^{5*}

^{1,2,3,4,5*} Departemen Operasi, Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Udara, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia.

Email: rahandhi.rezha@gmail.com^{5*}

Histori Artikel:

Dikirim 29 April 2026; *Diterima dalam bentuk revisi* 15 Juli 2026; *Diterima* 10 Agustus 2026; *Diterbitkan* 1 Oktober 2026. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET) – Lembaga KITA.

Suggested citation:

Augusendy, E., Safiero, A., Pattiwael, E. E., Maryanto, T., & Rahandhi, R. (2026). Konsepsi Strategis *Space Command* TNI Angkatan Udara: Membangun Keunggulan Operasi Udara Modern Menuju TNI AU Ampuh. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, 12(5), 4678-4693. <https://doi.org/10.35870/jemsi.v12i5.7063>.

Abstrak

Perkembangan lingkungan strategis menunjukkan bahwa ruang angkasa telah bergeser dari domain pendukung menjadi domain strategis yang menentukan efektivitas operasi udara modern. Penelitian ini bertujuan menganalisis perkembangan lingkungan strategis yang memengaruhi meningkatnya peran ruang angkasa dalam operasi militer modern, menelaah kondisi aktual kemampuan antariksa TNI Angkatan Udara, serta merumuskan konsepsi strategis pembangunan *Space Command* TNI Angkatan Udara guna membangun keunggulan operasi udara modern menuju TNI AU AMPUH. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan desain deskriptif-analitis melalui studi kepustakaan, analisis dokumen, dan pemanfaatan data internal Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau Angkatan ke-64 TP 2026. Hasil penelitian menunjukkan bahwa TNI Angkatan Udara telah memiliki fondasi awal kemampuan antariksa melalui pembentukan Satuan Antariksa Koopsudnas, penyiapan pengawak, pengisian jabatan, penyusunan road map, serta dukungan ekosistem riset satelit nasional. Namun, kemampuan tersebut belum sepenuhnya terintegrasi pada aspek organisasi, sumber daya manusia, sarana prasarana, doktrin, command and control, keamanan sistem, dan kerja sama antarlembaga. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pembangunan *Space Command* perlu dipahami sebagai proses *capability development* yang adaptif, bertitik kritis, tidak administratif, humanis, integratif, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Space Command*; Operasi Udara Modern; Kemampuan Antariksa; Multi-Domain Operations; TNI AU AMPUH.

Abstract

The strategic environment indicates that outer space has shifted from a supporting domain into a strategic domain that determines the effectiveness of modern air operations. This study aims to analyze strategic environmental developments that influence the increasing role of outer space in modern military operations, examine the current condition of the Indonesian Air Force's space capabilities, and formulate a strategic conception for the development of the Indonesian Air Force *Space Command* to build modern air operational superiority toward TNI AU AMPUH. This research uses a qualitative method with a descriptive-analytical design through literature study, document analysis, and internal data from the Air Operations Symposium of Seskoau Student Officers Class 64 Academic Year 2026. The findings show that the Indonesian Air Force has established an initial foundation for space capability through the formation of the Koopsudnas Space Unit, preparation of personnel, staffing arrangements, formulation of a road map, and support from the national satellite research ecosystem. However, this capability has not been fully integrated across organization, human resources, facilities and infrastructure, doctrine, command and control, system security, and interinstitutional cooperation. This study concludes that the development of *Space Command* should be understood as an adaptive, critical, non-administrative, human-centered, integrative, and sustainable *capability development* process.

Keyword: *Space Command*; Modern Air Operations; Space Capability; Multi-Domain Operations; TNI AU AMPUH.

1. Pendahuluan

Perkembangan lingkungan strategis global menunjukkan bahwa karakter konflik modern telah mengalami perubahan mendasar. Persaingan antarnegara tidak lagi hanya berlangsung dalam domain darat, laut, dan udara, tetapi juga telah meluas ke domain siber dan ruang angkasa. Dalam perkembangan doktrin operasi modern, *Multi-Domain Operations* dipahami sebagai kebutuhan untuk mengintegrasikan kemampuan lintas domain secara cepat, simultan, dan berkelanjutan dalam menghadapi lingkungan operasi yang semakin diperebutkan. Ruang angkasa tidak lagi dipandang semata-mata sebagai domain pendukung, tetapi telah menjadi infrastruktur strategis yang menopang komunikasi, navigasi, penginderaan, peringatan dini, serta keunggulan keputusan dalam operasi militer modern (Bowen, 2020; Defense Intelligence Agency, 2022; U.S. Army Training and Doctrine Command, 2018). Perubahan tersebut memiliki relevansi langsung bagi TNI AU. Operasi udara modern semakin bergantung pada dukungan sistem berbasis ruang angkasa, terutama dalam komunikasi satelit, navigasi dan penentuan posisi, penginderaan, serta *intelligence, surveillance, and reconnaissance*. Keterhubungan antara domain udara dan ruang angkasa menunjukkan bahwa efektivitas operasi udara tidak lagi hanya ditentukan oleh kesiapan alutsista udara, tetapi juga oleh kemampuan untuk mengelola informasi, membangun kesadaran situasional, serta mengintegrasikan dukungan antariksa ke dalam sistem komando dan kendali. Doktrin *Space Support* Angkatan Udara Amerika Serikat menegaskan adanya hubungan saling bergantung antara operasi udara dan ruang angkasa dalam mendukung keberhasilan operasi modern. Dalam konteks Indonesia, kondisi tersebut menunjukkan bahwa penguatan kemampuan antariksa nasional, termasuk yang relevan bagi TNI AU, masih memerlukan pengembangan yang lebih terstruktur, terintegrasi, dan berkelanjutan (Brahmana *et al.*, 2024; U.S. Air Force, 2025).

Permasalahan utama yang dihadapi TNI AU saat ini bukan lagi terletak pada ketiadaan awal kelembagaan di bidang antariksa, melainkan pada belum berkembangnya embrio kelembagaan yang telah ada menjadi arsitektur komando antariksa yang matang, integratif, dan berorientasi operasional. Ketergantungan operasi udara terhadap dukungan antariksa terus meningkat, namun kesiapan pada aspek organisasi, sumber daya manusia, sarana dan prasarana, serta piranti lunak organisasi masih belum sepenuhnya terhubung dalam satu sistem kemampuan yang utuh. Dalam keadaan demikian, kebutuhan terhadap *Space Command* TNI AU menjadi penting bukan sekadar sebagai penambahan struktur organisasi, tetapi sebagai kebutuhan strategis untuk mengonsolidasikan langkah awal yang telah ada ke dalam kemampuan antariksa yang lebih adaptif, terarah, dan mampu mendukung operasi udara modern (Bowen, 2020; Brahmana *et al.*, 2024; Defense Intelligence Agency, 2022). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis kebutuhan pembangunan *Space Command* TNI AU sebagai bagian dari penguatan operasi udara modern menuju TNI AU AMPUH. Fokus kajian diletakkan pada bagaimana perkembangan lingkungan strategis mempengaruhi meningkatnya peran domain ruang angkasa, bagaimana kondisi aktual kemampuan antariksa TNI AU, serta bagaimana konsepsi strategis pembangunan *Space Command* dapat dirumuskan secara operasional. Konsepsi tersebut perlu dibangun secara adaptif agar mampu menyesuaikan diri dengan perubahan ancaman dan perkembangan teknologi. Konsepsi tersebut juga harus bertitik kritis dalam membaca kelemahan organisasi, sumber daya manusia, sarana prasarana, dan doktrin. Selain itu, pendekatan yang disusun tidak boleh berhenti pada aspek administratif, tetapi harus berorientasi pada hasil operasional nyata. Dalam kerangka yang sama, pembangunan *Space Command* harus tetap humanis karena diarahkan untuk pengabdian pertahanan negara, integratif karena menyatukan unsur TNI AU, pemerintah, akademisi, lembaga riset, dan industri, serta berkelanjutan karena transformasi kemampuan antariksa hanya dapat dibangun melalui tahapan yang konsisten dan jangka panjang.

2. Tinjauan Pustaka

Kajian mengenai pembangunan *Space Command* TNI AU perlu diletakkan dalam kerangka perkembangan teori kekuatan militer modern, terutama ketika ruang angkasa tidak lagi dipahami sebagai domain pendukung, tetapi sebagai domain strategis yang memengaruhi keunggulan operasi. Dalam perspektif *space power*, Gray (1996) menegaskan bahwa pengaruh kekuatan antariksa terhadap sejarah strategis akan semakin besar karena ruang angkasa mengubah cara negara memperoleh informasi, membangun keunggulan posisi, dan memproyeksikan kekuatan. Dolman (2002) kemudian menempatkan ruang angkasa sebagai ruang strategis yang harus dibaca melalui logika geopolitik, penguasaan posisi, dan kompetisi kekuasaan antarnegara. Kleinberg (2007) memperkuat pandangan tersebut dengan menegaskan bahwa perang di ruang angkasa tidak cukup dipahami sebagai perluasan perang udara, karena ruang angkasa memiliki karakter, risiko, dan logika strategis tersendiri. Dalam perkembangan doktrin mutakhir, Space Training and Readiness Command (2025) menjelaskan *space power* sebagai kemampuan militer untuk mengamankan kepentingan nasional di, dari, dan menuju ruang angkasa, sedangkan United States Space Force (2025) menempatkan *space superiority* sebagai inti kemampuan untuk menjamin kebebasan bertindak pihak sendiri sekaligus membatasi kebebasan bertindak lawan. Sintesis dari literatur tersebut menunjukkan bahwa pembangunan *Space Command* tidak dapat dipahami sekadar sebagai penambahan nomenklatur organisasi, tetapi sebagai kebutuhan untuk mengelola ruang angkasa sebagai domain perebutan keunggulan strategis.

Dalam kaitannya dengan operasi udara, teori *air power* memberikan landasan bahwa kekuatan udara memiliki karakter strategis karena mampu menghasilkan efek lintas ruang, waktu, dan sasaran secara cepat. Douhet (2019) sejak awal memandang kekuatan udara sebagai instrumen strategis yang dapat menembus batas geografis dan menyerang pusat kekuatan lawan secara langsung. Meilinger (1995) kemudian menegaskan bahwa *air power* bersifat strategis, fleksibel, ofensif, dan memerlukan pengendalian terpusat oleh pihak yang memahami karakter domain udara. Overy (1992) juga menunjukkan bahwa perkembangan teori kekuatan udara sebelum Perang Dunia Kedua telah membentuk gagasan mengenai *deterrence*, karena serangan dari udara dinilai mampu memengaruhi kehendak politik dan psikologis lawan. Lambeth (2003) menegaskan bahwa perkembangan penggunaan antariksa militer menuntut penyesuaian kelembagaan dan operasional yang lebih serius karena operasi udara modern semakin bergantung pada dukungan informasi, komunikasi, navigasi, dan penginderaan dari ruang angkasa. Namun, perkembangan doktrin kontemporer memperluas ruang lingkup *air power* ke arah integrasi dengan domain ruang angkasa. NATO (2026) melalui *Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations* menempatkan operasi udara dan antariksa sebagai kemampuan yang perlu digunakan secara efektif dalam seluruh spektrum operasi, sedangkan UK Ministry of Defence (2017) menekankan bahwa *air and space power* perlu dibaca dalam satu kerangka yang sama karena keduanya memiliki hubungan erat dalam aspek jangkauan, kecepatan, fleksibilitas, dan *command and control*. Dengan demikian, literatur *air power* menunjukkan bahwa keunggulan operasi udara modern tidak lagi dapat dibangun hanya melalui platform udara konvensional, tetapi juga memerlukan dukungan antariksa yang terintegrasi. Konsep *Multi-Domain Operations* memperkuat hubungan antara domain udara dan ruang angkasa karena operasi militer modern tidak lagi berlangsung secara terpisah menurut domain. NATO (2024a) memahami *Multi-Domain Operations* sebagai orkestrasi aktivitas militer di seluruh domain yang disinkronkan dengan aktivitas nonmiliter untuk menghasilkan efek konvergen pada kecepatan yang relevan. NATO (2024b) juga menegaskan bahwa realisasi penuh *Multi-Domain Operations* memerlukan *digital backbone* yang memungkinkan *command and control* lintas domain, peningkatan *situational awareness*, orkestrasi efek operasi, dan adopsi kapabilitas baru. Gilli *et al.* (2025) menjelaskan bahwa *Multi-Domain Operations* lahir dari kebutuhan menghadapi lingkungan operasi yang semakin diperebutkan, terutama akibat berkembangnya kemampuan *anti-access/area-denial*, meningkatnya kompetisi kekuatan besar, serta naiknya peran domain yang sebelumnya dianggap sekunder. Calcagno (2026) menambahkan bahwa transformasi menuju *Multi-Domain Operations* tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada perubahan cara militer merencanakan, melatih, dan melaksanakan operasi.

RESEARCH ARTICLE

Plevnik & Vuk (2025) menunjukkan bahwa logika *Multi-Domain Operations* juga relevan bagi negara dengan sumber daya terbatas, selama integrasi antardomain dan koordinasi kelembagaan dibangun secara tepat. Literatur ini memperlihatkan bahwa pembangunan *Space Command* TNI AU perlu dipahami sebagai bagian dari kebutuhan integrasi antardomain, bukan sebagai struktur yang bekerja secara sektoral dan terpisah. Agar integrasi antardomain tersebut dapat menghasilkan efek operasi, konsep *command and control* menjadi sangat penting. Pigeau & McCann (2002) menegaskan bahwa *command and control* tidak dapat dipahami hanya sebagai hubungan formal antara atasan dan bawahan, karena efektivitasnya ditentukan oleh hubungan antara kompetensi manusia, struktur organisasi, proses, dan sarana. Walker *et al.* (2009) memperluas pemahaman tersebut dengan melihat *command and control* sebagai sistem sosioteknis yang melibatkan manusia, organisasi, teknologi, informasi, dan budaya kerja. Black *et al.* (2024) juga menekankan bahwa *command and control* yang efektif dan tangguh merupakan prasyarat dasar dalam pelaksanaan operasi militer modern, terutama ketika lingkungan operasi semakin kompleks dan berubah cepat. U.S. Air Force (2022) menempatkan *command and control* sebagai mekanisme yang memungkinkan komandan menyelaraskan berbagai fungsi operasi untuk mencapai tujuan misi. Kajian Knevelsrud *et al.* (2024) serta Pigeau & McCann (2002) menunjukkan bahwa efektivitas komando dan kendali modern juga bertumpu pada kejelasan niat komandan, kepercayaan, disiplin inisiatif, dan kemampuan organisasi untuk bertindak adaptif tanpa kehilangan kesatuan arah. Berdasarkan pandangan tersebut, pembangunan *Space Command* TNI AU harus diarahkan sebagai wadah *command and control* yang mampu menghubungkan informasi antariksa, keputusan operasi, dan tindakan operasional secara cepat, aman, dan terkoordinasi. Sementara itu, konsep *capability development* memberikan landasan bahwa pembangunan kemampuan militer tidak dapat dipersempit menjadi pengadaan alutsista atau pembentukan struktur organisasi. Yue & Henshaw (2009) menjelaskan bahwa pengembangan kapabilitas militer harus dipandang secara holistik karena melibatkan hubungan antara strategi, konsep operasi, organisasi, sistem, sumber daya manusia, dan proses kelembagaan. Liwång *et al.* (2023) menegaskan bahwa pengembangan kapabilitas pertahanan memerlukan perspektif sistemik karena kompleksitas ancaman, teknologi, dan lingkungan operasi tidak dapat dijawab melalui pendekatan parsial. NATO (2025a) menempatkan pengembangan kapabilitas sebagai proses untuk membangun kemampuan masa kini dan masa depan, sedangkan NATO (2025b) melalui *NATO Defence Planning Process* menekankan pentingnya harmonisasi perencanaan pertahanan dengan kebutuhan kemampuan jangka panjang. Leftwich *et al.* (2019) melihat pengembangan kapabilitas sebagai proses pengambilan keputusan investasi jangka panjang dalam kondisi ketidakpastian yang mendalam. Mayer *et al.* (2024) dalam kajian mengenai United States Space Force menunjukkan bahwa pengembangan kebutuhan kapabilitas ruang angkasa harus ditautkan dengan *force design*, kebutuhan gabungan, dan ketahanan operasional. Dengan demikian, *capability development* menjadi kerangka penting untuk memahami bahwa *Space Command* TNI AU harus dibangun melalui tahapan kelembagaan, pembinaan sumber daya manusia, penyiapan sarana prasarana, penyusunan doktrin, serta integrasi *command and control* secara berkelanjutan.

Berdasarkan sintesis tersebut, penelitian ini mengisi celah antara kajian konseptual mengenai *space power*, *air power*, *Multi-Domain Operations*, *command and control*, dan *capability development* dengan kebutuhan praktis TNI AU dalam membangun kemampuan antariksa. Literatur terdahulu telah menjelaskan pentingnya ruang angkasa sebagai domain strategis, perlunya integrasi udara dan antariksa, serta pentingnya pengembangan kemampuan secara sistemik. Namun, masih diperlukan kajian yang secara khusus merumuskan bagaimana konsep-konsep tersebut dapat digunakan untuk membaca kondisi aktual kemampuan antariksa TNI AU dan merumuskan konsepsi strategis pembangunan *Space Command* yang sesuai dengan kebutuhan operasi udara modern. Dalam konteks inilah artikel ini berbeda, karena tidak berhenti pada penjelasan teoritis mengenai domain ruang angkasa, tetapi menghubungkannya dengan kebutuhan organisasi, sumber daya manusia, sarana prasarana, piranti lunak organisasi, serta *command and control* dalam lingkungan TNI AU. Dengan demikian, tinjauan pustaka ini menegaskan bahwa pembangunan *Space Command* TNI AU harus dipahami sebagai proses pengembangan kapabilitas strategis yang menyatukan aspek doktrinal, operasional, teknologi, kelembagaan, dan sumber daya manusia. Kerangka ini juga menjadi dasar untuk membaca

pembangunan *Space Command* secara adaptif terhadap perubahan ancaman dan teknologi, bertitik kritis dalam mengidentifikasi kesenjangan kemampuan, tidak administratif karena berorientasi pada hasil operasional, humanis dalam orientasi pengabdian pertahanan negara, integratif dalam menyatukan unsur TNI AU, pemerintah, akademisi, lembaga riset, dan industri, serta berkelanjutan dalam membangun keunggulan operasi udara modern menuju TNI AU AMPUH.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain deskriptif-analitis. Metode ini digunakan karena kajian berfokus pada pemahaman mendalam terhadap perkembangan domain ruang angkasa dalam operasi militer modern, kondisi aktual kemampuan antariksa TNI AU, serta kebutuhan pembangunan *Space Command* TNI AU sebagai bagian dari penguatan operasi udara modern menuju TNI AU AMPUH. Creswell & Creswell (2022) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif digunakan ketika peneliti berupaya mengeksplorasi dan memahami makna suatu persoalan dalam konteks tertentu. Dalam artikel ini, desain deskriptif-analitis digunakan untuk menggambarkan kondisi faktual, mengidentifikasi kesenjangan kemampuan, serta menganalisis keterkaitan antara perkembangan lingkungan strategis, kebutuhan organisasi, dan konsepsi pembangunan *Space Command* TNI AU. Oleh karena itu, metode ini dinilai tepat karena penelitian tidak diarahkan untuk menguji hipotesis kuantitatif, tetapi untuk merumuskan konsepsi strategis yang relevan, aplikatif, dan sesuai dengan kebutuhan penguatan operasi udara modern. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang bersumber dari dokumen tertulis dan data internal pendukung. Data tertulis diperoleh melalui studi kepustakaan dan analisis dokumen terhadap regulasi pertahanan dan keantariksaan, doktrin TNI dan TNI AU, doktrin operasi udara dan antariksa, laporan resmi lembaga pertahanan, artikel ilmiah, buku akademik, serta dokumen strategis yang membahas *space power*, *air power*, *Multi-Domain Operations*, *command and control*, dan *capability development*. Bowen (2020) menegaskan bahwa analisis dokumen merupakan metode yang relevan dalam penelitian kualitatif ketika sumber utama penelitian berasal dari peraturan, kebijakan, laporan resmi, literatur akademik, dan dokumen strategis. Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan hasil Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau Angkatan ke-64 TP 2026 sebagai data internal pendukung, terutama yang berkaitan dengan pelaksanaan simposium, materi narasumber, dan diskusi mengenai urgensi pembangunan kemampuan antariksa TNI AU.

Objek kajian dalam penelitian ini adalah kebutuhan pembangunan *Space Command* TNI AU dalam mendukung penguatan operasi udara modern. Karena penelitian ini berbasis kualitatif dan menggunakan studi kepustakaan serta analisis dokumen, penelitian ini tidak menggunakan populasi dan sampel dalam pengertian statistik. Unit analisis penelitian diletakkan pada gagasan, kebijakan, doktrin, data kelembagaan, dan temuan konseptual yang berkaitan dengan pengelolaan kemampuan antariksa TNI AU. Dengan demikian, pemilihan sumber dilakukan secara purposif berdasarkan relevansinya terhadap tiga fokus utama penelitian, yaitu perkembangan lingkungan strategis, kondisi aktual kemampuan antariksa TNI AU, dan konsepsi strategis pembangunan *Space Command*. Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah identifikasi dokumen dan literatur yang relevan dengan topik penelitian. Tahap kedua adalah klasifikasi data berdasarkan fokus kajian, meliputi lingkungan strategis, kondisi aktual kemampuan antariksa, serta kebutuhan pembangunan *Space Command*. Tahap ketiga adalah analisis terhadap kesenjangan antara kondisi aktual dan kebutuhan ideal operasi udara modern. Tahap keempat adalah perumusan konsepsi strategis pembangunan *Space Command* TNI AU berdasarkan teori dan konsep yang telah diuraikan dalam tinjauan pustaka. Proses ini dilakukan dengan pendekatan *problem solving* yang menekankan identifikasi masalah, analisis akar penyebab, dan perumusan solusi strategis, bukan perbandingan alternatif semata. Pendekatan ini juga sejalan dengan pedoman format tugas akhir yang menempatkan metodologi dan pendekatan penelitian sebagai bagian untuk menjelaskan metode kualitatif, kuantitatif, atau *mixed*, serta pendekatan *problem solving* yang berfokus pada identifikasi masalah, akar penyebab, dan solusi strategis.

RESEARCH ARTICLE

Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui tahapan kondensasi data, penyajian data, dan penarikan simpulan sebagaimana dijelaskan oleh Miles *et al.* (2013). Kondensasi data dilakukan dengan memilih dan menyederhanakan data yang paling relevan dengan kebutuhan pembangunan *Space Command* TNI AU. Penyajian data dilakukan melalui uraian naratif, tabel, dan gambar yang menjelaskan hubungan antara perkembangan lingkungan strategis, kondisi aktual, kesenjangan kemampuan, dan kebutuhan strategis. Penarikan simpulan dilakukan dengan menafsirkan temuan penelitian melalui lima pisau analisis, yaitu teori *space power*, teori *air power*, konsep *Multi-Domain Operations*, konsep *command and control*, dan konsep *capability development*. Melalui tahapan tersebut, hasil penelitian tidak berhenti pada deskripsi data, tetapi diarahkan untuk menghasilkan argumentasi yang sistematis mengenai kebutuhan pembangunan *Space Command* TNI AU. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan *problem solving* yang didukung oleh pendekatan konseptual, strategis, sistem, dan multidomain. Pendekatan konseptual digunakan untuk menelaah teori dan konsep yang menjadi dasar analisis. Pendekatan strategis digunakan untuk membaca pengaruh perkembangan lingkungan strategis global, regional, dan nasional terhadap meningkatnya peran domain ruang angkasa dalam operasi militer modern. Pendekatan sistem digunakan untuk melihat hubungan antara organisasi, sumber daya manusia, sarana prasarana, doktrin, dan *command and control* sebagai satu kesatuan kemampuan. Pendekatan multidomain digunakan untuk memahami bahwa operasi udara modern menuntut integrasi yang semakin erat antara domain udara dan ruang angkasa. Dengan demikian, metode penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan rumusan yang adaptif terhadap perkembangan ancaman dan teknologi, bertitik kritis dalam membaca kesenjangan kemampuan, tidak administratif karena berorientasi pada kebutuhan operasional, humanis dalam kerangka pengabdian pertahanan negara, integratif dalam menyatukan unsur terkait, serta berkelanjutan dalam mendukung pembangunan *Space Command* TNI AU menuju TNI AU AMPUH.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan pembangunan *Space Command* TNI AU berangkat dari tiga kelompok temuan utama, yaitu perkembangan lingkungan strategis yang menempatkan ruang angkasa sebagai domain strategis, munculnya respons kelembagaan dari berbagai negara dalam mengelola kemampuan antariksa militer, serta adanya pondasi awal kemampuan antariksa TNI AU yang masih memerlukan penguatan lebih lanjut. Temuan tersebut diperoleh dari studi kepustakaan, analisis dokumen, dan data internal Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau Angkatan ke-64 TP 2026. Dalam draft naskah simposium, bagian data dan fakta memang disusun untuk membaca perkembangan lingkungan strategis, kondisi aktual kemampuan antariksa TNI AU, serta langkah awal pembentukan kemampuan antariksa sebagai dasar perumusan kebutuhan *Space Command*. Temuan pertama menunjukkan bahwa ruang angkasa telah berkembang menjadi domain strategis yang semakin menentukan efektivitas operasi militer modern. Sistem ruang angkasa menopang fungsi vital seperti komunikasi, navigasi, peringatan dini, penginderaan, dan proyeksi kekuatan tempur. Pada saat yang sama, ancaman terhadap sistem tersebut meningkat melalui pengembangan kapabilitas *counterspace*. Defense Intelligence Agency (2022) menegaskan bahwa ketergantungan militer terhadap sistem ruang angkasa terus meningkat, sedangkan laporan Secure World Foundation menunjukkan bahwa jumlah negara yang mengembangkan kapabilitas *counterspace* meningkat dari 12 negara pada laporan 2025 menjadi 13 negara pada laporan 2026. Spektrum kemampuan tersebut meliputi *direct-ascent*, *co-orbital*, *electronic warfare*, *directed energy*, dan siber. Laporan 2026 juga mencatat 6.904 keping puing hasil pengujian *counterspace*, dengan 2.773 di antaranya masih berada di orbit (Samson & Brett, 2026; Samson & Cesari, 2025). Temuan ini memperlihatkan bahwa ruang angkasa tidak lagi berada pada posisi pendukung pasif, tetapi telah menjadi ruang kompetisi strategis yang memengaruhi keberhasilan operasi militer. Temuan kedua menunjukkan bahwa berbagai negara telah merespons perubahan tersebut melalui penguatan organisasi dan postur kemampuan antariksa. U.S. Space Command (n.d.) memosisikan organisasinya sebagai instrumen untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengintegrasikan *military*

RESEARCH ARTICLE

space power ke dalam operasi global multidomain. Jepang pada Juli 2025 menetapkan *Space Domain Defense Guidelines* untuk memperkuat arah strategis pertahanan ruang angkasa. Pada Maret 2026, Jepang juga mengarahkan reorganisasi *Air Self-Defense Force* menjadi *Air and Space Self-Defense Force*, dengan penguatan unit operasi antariksa dari sekitar 310 personel menjadi sekitar 670 personel (Japan Ministry of Defense, 2025, 2026). Australia menunjukkan kecenderungan serupa melalui 2024 *National Defence Strategy* dan *Integrated Investment Program* yang menegaskan transisi Australian Defence Force menuju *integrated, focused force* lintas domain (Australia Department of Defence, 2024, 2026). Data ini menunjukkan bahwa penguatan organisasi antariksa militer telah menjadi pola umum dalam adaptasi pertahanan modern.

Table 1. Perkembangan Lingkungan Strategis dan Respons Kelembagaan

Aspek	Fakta Kunci	Temuan Utama
Kompetisi global ruang angkasa	Jumlah negara dengan kapabilitas <i>counterspace</i> meningkat dari 12 negara pada laporan 2025 menjadi 13 negara pada laporan 2026	Ruang angkasa semakin diperebutkan sebagai domain strategis
Risiko lingkungan antariksa	Laporan 2026 mencatat 6.904 keping puing hasil pengujian <i>counterspace</i> , dengan 2.773 masih berada di orbit	Ancaman antariksa mencakup aspek operasional, keamanan, dan keberlanjutan lingkungan orbit
Respons Serikat Amerika	U.S. Space Command mengintegrasikan <i>military space power</i> ke dalam operasi global multidomain	Organisasi antariksa dikembangkan sebagai komando operasional
Respons Jepang	Jepang menetapkan <i>Space Domain Defense Guidelines</i> dan memperluas unit operasi antariksa dari sekitar 310 menjadi sekitar 670 personel	Negara kawasan Indo-Pasifik mulai memperkuat organisasi dan sumber daya manusia antariksa
Respons Australia	Australia mengarahkan postur pertahanan menuju <i>integrated, focused force</i> lintas domain	Integrasi lintas domain menjadi arah transformasi pertahanan modern

Temuan ketiga menunjukkan bahwa pada tataran operasional, peningkatan peran ruang angkasa berkaitan langsung dengan tuntutan *Multi-Domain Operations*. NATO (2024a, 2024b) menegaskan bahwa transformasi digital pertahanan diarahkan untuk memungkinkan *Multi-Domain Operations* melalui *digital backbone* yang mendukung *command and control* lintas domain, interoperabilitas, peningkatan *situational awareness*, dan pengambilan keputusan berbasis data. Dengan demikian, integrasi antara domain udara, ruang angkasa, siber, darat, dan laut tidak lagi menjadi gagasan konseptual semata, tetapi telah menjadi kebutuhan nyata dalam transformasi operasi militer modern. Dalam konteks artikel ini, temuan tersebut relevan karena operasi udara modern semakin membutuhkan dukungan antariksa untuk komunikasi, navigasi, penginderaan, dan pengambilan keputusan. Dalam operasi udara, dukungan antariksa juga terkait dengan penggunaan kemampuan udara untuk menghasilkan efek strategis, operasional, maupun taktis, terutama ketika misi udara modern semakin memerlukan dukungan komunikasi, navigasi, dan penginderaan berbasis ruang angkasa (U.S. Air Force, 2021, 2025). Temuan keempat menunjukkan bahwa Indonesia telah memiliki pondasi normatif dan kebijakan yang relevan bagi pembangunan kemampuan antariksa. Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan mengatur penyelenggaraan keantariksaan secara terpadu dan komprehensif. Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2017 tentang Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan 2016–2040 menetapkan arah pembangunan keantariksaan nasional yang mandiri, maju, dan berkelanjutan. Di bidang pertahanan, publikasi Kementerian Pertahanan Republik Indonesia (2020, 2023) menjelaskan bahwa perkembangan teknologi dan Revolusi Industri 4.0 telah memperluas dimensi pertahanan ke ruang angkasa dan ruang siber. Kebutuhan komunikasi, *positioning*, penginderaan, intelijen, pengamatan, dan pengawasan semakin terkait dengan domain tersebut.

RESEARCH ARTICLE

Artinya, Indonesia tidak berada dalam keadaan tanpa dasar kebijakan, tetapi masih menghadapi tantangan dalam menerjemahkan pondasi normatif tersebut menjadi kemampuan operasional antariksa militer yang terintegrasi. Temuan lain menunjukkan bahwa kemampuan antariksa yang relevan bagi operasi udara tidak hanya berkaitan dengan organisasi dan komando, tetapi juga dengan fungsi teknis yang langsung mendukung operasi. *Remote sensing* menjadi salah satu fungsi penting karena penginderaan dari ruang angkasa dapat digunakan untuk pengamatan wilayah, peringatan dini, dan dukungan intelijen (United Nations Office for Outer Space Affairs, n.d.). Selain itu, sistem navigasi berbasis satelit menyediakan informasi posisi, navigasi, dan waktu yang diperlukan untuk ketepatan manuver, koordinasi, dan penentuan sasaran dalam operasi militer modern Kaplan & Hegarty (2006). Dengan demikian, kemampuan antariksa TNI AU perlu dipahami sebagai sistem pendukung operasi yang mencakup komunikasi, navigasi, penginderaan, kesadaran situasional, dan pengambilan keputusan. Temuan kelima menunjukkan bahwa TNI AU telah memasuki fase awal institusionalisasi kemampuan antariksa. Pada 6 Agustus 2025, TNI AU mengikuti *Space Subject Matter Expert Exchange* bersama Hawaii Air National Guard dan menyiapkan calon pengawak Satuan Antariksa. Pada 29 Januari 2026, Kasau meresmikan Satuan Antariksa Koopsudnas. Pada 25 Februari 2026, Koopsudnas melaksanakan rapat koordinasi pengawakan jabatan Satuan Antariksa. Pada 3 Maret 2026, Koopsudnas menyusun *road map* Satuan Antariksa. Selain itu, pada 24 Juni 2025, Universitas Pertahanan Republik Indonesia meluncurkan satelit nano RIDU-Sat 1 sebagai bagian dari ekosistem riset dan teknologi satelit nasional (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2025; TNI Angkatan Udara, 2025, 2026a, 2026b, 2026c,). Rangkaian data ini menunjukkan bahwa kemampuan antariksa TNI AU tidak lagi berada pada tahap gagasan awal semata, tetapi telah mulai memperoleh bentuk kelembagaan, pengawakan, arah pengembangan, dan dukungan ekosistem nasional.

Tabel 2. Tonggak Perkembangan Kemampuan Antariksa TNI AU dan Ekosistem Nasional

Waktu	Fakta Kunci	Temuan Utama
24 Juni 2025	Universitas Pertahanan Republik Indonesia meluncurkan satelit nano RIDU-Sat 1	Ekosistem riset dan teknologi satelit nasional mulai tumbuh
6 Agustus 2025	TNI AU mengikuti <i>Space Subject Matter Expert Exchange</i> bersama Hawaii Air National Guard	Terdapat langkah awal pembentukan kompetensi personel antariksa
29 Januari 2026	Kasau meresmikan Satuan Antariksa Koopsudnas	Institusionalisasi kemampuan antariksa TNI AU mulai terbentuk
25 Februari 2026	Koopsudnas melaksanakan rapat koordinasi pengawakan jabatan Satuan Antariksa	Organisasi mulai bergerak ke tahap pengisian kapasitas personel
3 Maret 2026	Koopsudnas menyusun <i>road map</i> Satuan Antariksa	Pengembangan kemampuan diarahkan agar lebih sistematis dan berkelanjutan

Temuan keenam menunjukkan adanya kesenjangan antara pondasi awal kemampuan antariksa TNI AU dan kebutuhan ideal operasi udara modern. Pada aspek organisasi, Satuan Antariksa Koopsudnas telah diresmikan, tetapi arsitektur komando antariksa yang sepenuhnya matang dan multidomain masih perlu dikembangkan. Pada aspek sumber daya manusia, calon pengawak dan pembahasan pengawakan jabatan telah mulai disiapkan, tetapi jumlah, spesialisasi, dan kesinambungan pembinaan personel masih berada pada tahap awal. Pada aspek doktrin dan *command and control*, *road map* telah menekankan efektivitas komando dan kendali, tetapi integrasi doktrin udara-antariksa masih perlu diperdalam. Pada aspek teknologi dan sarana, ekosistem riset satelit mulai tumbuh melalui RIDU-Sat 1, tetapi pondasi teknologi nasional belum otomatis menjadi kemampuan operasional militer. Pada aspek lingkungan strategis, ancaman *counterspace* dan integrasi multidomain terus meningkat, sedangkan kemampuan internal yang sepadan masih perlu dibangun secara bertahap. Draft naskah simposium menegaskan bahwa persoalan utama bukan lagi ketiadaan langkah awal, melainkan belum sinkronnya organisasi,

RESEARCH ARTICLE

sumber daya manusia, doktrin, *command and control*, dan dukungan teknologi ke dalam satu sistem operasional.

Tabel 3. Kesenjangan dan Kebutuhan Pembangunan *Space Command* TNI AU

Dimensi	Kondisi Faktual	Kesenjangan	Kebutuhan Strategis
Organisasi	Satuan Antariksa Koopsudnas telah diresmikan	Arsitektur komando antariksa yang matang dan multidomain belum sepenuhnya terbentuk	Penguatan menuju wadah komando antariksa yang lebih operasional
Sumber Daya Manusia	Calon pengawak dan pengawakan jabatan mulai disiapkan	Jumlah, spesialisasi, dan kesinambungan pembinaan masih tahap awal	Skema pembinaan personel antariksa yang bertahap dan berkelanjutan
Doktrin dan <i>command and control</i>	<i>Road map</i> menekankan efektivitas <i>command and control</i>	Integrasi doktrin udara-antariksa masih perlu diperdalam	Penyelarasan doktrin, fungsi, dan mekanisme komando
Teknologi dan Sarana	Ekosistem riset satelit mulai tumbuh melalui RIDU-Sat 1	Pondasi teknologi nasional belum otomatis menjadi kemampuan operasional militer	Sinergi TNI AU, Kementerian Pertahanan, lembaga riset, akademisi, dan industri
Lingkungan Strategis	Ancaman <i>counterspace</i> dan integrasi multidomain meningkat	Ketergantungan operasi udara pada unsur antariksa belum diimbangi kemampuan internal yang sepadan	Pembangunan <i>Space Command</i> sebagai jawaban strategis yang adaptif, bertitik kritis, tidak administratif, humanis, integratif, dan berkelanjutan

Temuan ketujuh berasal dari data internal Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau Angkatan ke-64 TP 2026. Simposium tersebut dilaksanakan pada Kamis, 23 April 2026 pukul 08.00 sampai dengan 12.30 WIB di Kelas Utama Widya Mandala I dengan tema "*Space Power: High Ground Strategis TNI AMPUH*". Kegiatan ini diselenggarakan oleh Sekolah Staf dan Komando TNI AU melalui Departemen Operasi. Peserta simposium terdiri dari Pasis Seskoau A-64, dosen dan patun, *keynote speaker*, serta narasumber yang memberikan pandangan strategis mengenai pembangunan kemampuan antariksa TNI AU. Data simposium menunjukkan bahwa pembangunan *Space Command* TNI AU dipahami sebagai kebutuhan yang berkaitan dengan perkembangan lingkungan strategis, kondisi aktual kemampuan antariksa, serta kebutuhan penguatan operasi udara modern (Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Udara 2026). Temuan kedelapan menunjukkan bahwa materi narasumber simposium memberikan penekanan yang relatif sejalan. Dalam notulen kegiatan simposium, Koloay menekankan bahwa ruang angkasa telah berevolusi menjadi domain strategis yang terintegrasi dengan domain udara, darat, laut, dan siber (Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Udara, 2026). Pallaguna (2026) menekankan pentingnya desain strategis arsitektur *Space Command* Indonesia yang mandiri, andal, dan mampu mengintegrasikan sistem komando dan kendali. Setiawan (2026) menyoroti transformasi Satuan Antariksa TNI AU, kebutuhan *Space Situational Awareness* dan *Space Domain Awareness*, serta penguatan kemampuan *counterspace*, siber, dan perang elektronika. Daulay (2026) menekankan pembangunan *space cadre*, investasi teknologi satelit, keamanan kuantum, hukum antariksa, dan *road map* kemampuan antariksa. Adiningsih (2026) menekankan kemandirian teknologi satelit, pembangunan *Space Operation Center*, sinergi sipil-militer, serta pemanfaatan *artificial intelligence* dan *cloud computing*. Temuan dari materi narasumber tersebut menunjukkan bahwa pembangunan *Space Command* tidak hanya berkaitan dengan organisasi, tetapi juga dengan sumber daya manusia, teknologi, hukum, doktrin, keamanan sistem, dan kerja sama antarlembaga.

Temuan kesembilan berasal dari diskusi simposium. Diskusi tersebut mengidentifikasi beberapa isu kritis yang perlu diperhatikan dalam pembangunan *Space Command*. Pertama, kerja sama sipil-militer atau *civil-military fusion* dapat menjadi kekuatan, tetapi juga dapat memunculkan kerentanan baru apabila infrastruktur sipil yang digunakan dalam ekosistem antariksa menjadi sasaran konflik. Kedua, pembangunan aset satelit perlu disertai penguatan resiliensi terhadap ancaman siber, *electronic warfare*, *jamming*, dan *spoofing*. Ketiga, integrasi *Space Command* ke dalam *network-centric warfare* harus mempercepat aliran informasi dan keputusan, bukan menambah *latency* atau kompleksitas. Keempat, desain komando perlu mempertimbangkan keseimbangan antara kendali terpusat dan sistem terdistribusi agar tetap efektif sekaligus tangguh. Temuan ini memperlihatkan bahwa kebutuhan *Space Command* tidak hanya bersifat struktural, tetapi juga menyangkut keamanan data, perlindungan infrastruktur kritis, interoperabilitas, tata kelola kewenangan, dan ketahanan sistem operasi. Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut, penelitian ini menemukan bahwa pembangunan *Space Command* TNI AU memiliki dasar faktual yang cukup kuat. Ruang angkasa semakin diperebutkan secara global. Negara-negara lain telah menyesuaikan organisasi dan personelnya. Indonesia memiliki pondasi normatif dan arah kebijakan keantariksaan. TNI AU telah memulai pembentukan Satuan Antariksa, penyiapan pengawak, pengisian jabatan, dan penyusunan *road map*. Namun, keseluruhan perkembangan tersebut masih memperlihatkan adanya kesenjangan pada aspek organisasi, sumber daya manusia, doktrin, *command and control*, sarana prasarana, integrasi teknologi, dan kerja sama antarlembaga. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa *Space Command* TNI AU perlu dipahami sebagai kebutuhan pengembangan kemampuan yang adaptif, bertitik kritis, tidak administratif, humanis, integratif, dan berkelanjutan dalam mendukung keunggulan operasi udara modern menuju TNI AU AMPUH.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan *Space Command* TNI AU tidak dapat dipahami sebagai agenda administratif berupa penambahan struktur organisasi semata, tetapi sebagai kebutuhan pengembangan kemampuan strategis dalam menghadapi perubahan karakter operasi militer modern. Temuan mengenai meningkatnya peran ruang angkasa dalam komunikasi, navigasi, penginderaan, peringatan dini, dan pengambilan keputusan memperkuat pandangan Bowen (2020) bahwa *space power* merupakan kemampuan negara untuk mencapai tujuan nasional dan militer di, dari, dan menuju ruang angkasa. Temuan ini juga sejalan dengan Dolman (2002) yang menempatkan ruang angkasa sebagai wilayah strategis dalam kompetisi kekuasaan antarnegara. Artinya, ruang angkasa tidak lagi dapat diperlakukan hanya sebagai medium pendukung, melainkan harus dikelola sebagai domain strategis yang memiliki implikasi langsung terhadap keunggulan operasi udara modern. Dalam konteks tersebut, peningkatan kapabilitas *counterspace* yang ditunjukkan dalam laporan Secure World Foundation menjadi indikator penting bahwa ruang angkasa telah memasuki fase kompetisi yang semakin terbuka. Bertambahnya jumlah negara yang mengembangkan kemampuan *counterspace*, serta munculnya risiko puing antariksa akibat pengujian sistem anti-satelit, menunjukkan bahwa ancaman terhadap sistem ruang angkasa tidak hanya bersifat konseptual, tetapi telah menjadi realitas strategis yang dapat mengganggu efektivitas operasi militer (Samson & Brett, 2026; Samson & Cesari, 2025). Temuan ini memperkuat laporan Defense Intelligence Agency (2022) yang menegaskan bahwa sistem ruang angkasa telah menjadi tulang punggung berbagai fungsi militer modern. Dengan demikian, bagi TNI AU, ketergantungan operasi udara terhadap sistem berbasis ruang angkasa menimbulkan konsekuensi langsung, yaitu kebutuhan untuk membangun kemampuan antariksa yang lebih terorganisasi, tangguh, dan berorientasi operasi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa respons kelembagaan negara lain, seperti Amerika Serikat, Jepang, dan Australia, memperlihatkan pola yang relatif serupa, yaitu penguatan organisasi antariksa, pengembangan personel khusus, dan integrasi ruang angkasa ke dalam operasi multidomain. U.S. Space Command diposisikan sebagai instrumen operasional untuk mengintegrasikan *military space power* ke dalam operasi global multidomain. Jepang memperluas orientasi kekuatan udaranya menuju *Air and Space Self-Defense Force*, sedangkan Australia membangun postur *integrated, focused force* lintas domain.

RESEARCH ARTICLE

Temuan ini mendukung pandangan NATO (2024a, 2024b) bahwa *Multi-Domain Operations* memerlukan integrasi lintas domain, interoperabilitas, *situational awareness*, dan *command and control* berbasis data. Jika dibandingkan dengan TNI AU, kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pembentukan Satuan Antariksa Koopsudnas merupakan langkah awal yang tepat, tetapi belum cukup untuk menjawab kebutuhan komando antariksa yang matang dan multidomain. Temuan mengenai fase awal institusionalisasi kemampuan antariksa TNI AU menunjukkan adanya perkembangan positif, tetapi juga memperlihatkan kesenjangan yang perlu segera dikelola. Pembentukan Satuan Antariksa Koopsudnas, penyiapan calon pengawak, rapat pengawakan jabatan, penyusunan *road map*, serta dukungan ekosistem riset melalui RIDU-Sat 1 menunjukkan bahwa TNI AU telah memiliki pondasi awal. Namun, pondasi tersebut belum otomatis menjadi kemampuan operasional yang utuh apabila belum disertai integrasi organisasi, sumber daya manusia, sarana prasarana, doktrin, dan *command and control*. Dalam perspektif *capability development*, kondisi ini sesuai dengan pandangan Yue & Henshaw (2009) bahwa kapabilitas militer harus dipahami sebagai gabungan antara strategi, organisasi, konsep operasi, sistem, sumber daya manusia, dan proses kelembagaan. Liwång *et al* (2023) juga menegaskan bahwa pengembangan kapabilitas pertahanan harus dibangun secara sistemik, bukan parsial. Oleh karena itu, pembangunan *Space Command* TNI AU perlu ditempatkan sebagai proses pengembangan kemampuan, bukan sekadar proses pembentukan satuan. Pada aspek *command and control*, hasil penelitian memperlihatkan bahwa kesenjangan utama bukan hanya berkaitan dengan ketersediaan teknologi atau personel, tetapi juga berkaitan dengan bagaimana informasi antariksa diubah menjadi keputusan operasi yang cepat, aman, dan dapat dieksekusi. Temuan dari diskusi simposium mengenai risiko *latency*, kebutuhan integrasi *network-centric warfare*, serta perlunya arsitektur komando hibrida menunjukkan bahwa *Space Command* harus dirancang sebagai sistem penghubung antara sensor, data, pusat komando, pengguna operasi, dan pengambil keputusan.

Hal ini sejalan dengan Pigeau & McCann (2002) yang menegaskan bahwa *command and control* tidak cukup dipahami sebagai garis komando formal, tetapi sebagai hubungan antara manusia, organisasi, proses, dan sarana. Walker *et al.* (2009) juga melihat *command and control* sebagai sistem sosioteknis, sedangkan Black *et al.* (2024) menekankan pentingnya ketangguhan *command and control* dalam lingkungan operasi yang kompleks. Dengan demikian, *Space Command* TNI AU harus dibangun sebagai pusat integrasi informasi, keputusan, dan tindakan operasional, bukan hanya sebagai unit administratif pengelola fungsi antariksa. Hasil simposium juga memperlihatkan bahwa pembangunan *Space Command* harus menempatkan kerja sama sipil-militer secara hati-hati. Keterlibatan Kementerian Pertahanan, BRIN, perguruan tinggi, industri strategis, operator satelit, dan sektor swasta menjadi kebutuhan karena kemampuan antariksa tidak mungkin dibangun hanya oleh satu institusi. Namun, kerja sama tersebut juga membawa risiko, terutama apabila aset *dual-use*, jaringan sipil, atau infrastruktur data menjadi sasaran gangguan dalam konflik. Isu ini menunjukkan bahwa prinsip integratif tidak boleh dimaknai sebagai keterbukaan tanpa batas, tetapi sebagai penyatuan fungsi yang tetap memperhatikan klasifikasi risiko, pengamanan data, pembagian kewenangan, dan perlindungan infrastruktur kritis. Dalam kerangka tersebut, pendekatan integratif harus berjalan bersama prinsip titik kritis, karena setiap perluasan kerja sama harus disertai penilaian terhadap kerentanan baru yang mungkin muncul. Pembahasan ini juga memperlihatkan bahwa enam prinsip utama menjadi lensa penting dalam merumuskan pembangunan *Space Command* TNI AU. Prinsip adaptif diperlukan karena ancaman dan teknologi antariksa berkembang cepat, terutama melalui *counterspace*, siber, *electronic warfare*, *jamming*, dan *spoofing*. Prinsip titik kritis diperlukan untuk membaca celah kemampuan pada aspek organisasi, sumber daya manusia, sarana prasarana, doktrin, dan *command and control*. Prinsip tidak administratif diperlukan agar pembangunan *Space Command* tidak berhenti pada pembentukan struktur, tetapi menghasilkan kemampuan operasional nyata. Prinsip humanis diperlukan karena pembangunan kemampuan pertahanan pada akhirnya diarahkan untuk menjaga kedaulatan negara, keselamatan bangsa, dan perlindungan masyarakat. Prinsip integratif diperlukan karena kemampuan antariksa membutuhkan sinergi TNI AU, Kementerian Pertahanan, lembaga riset, akademisi, industri, dan sektor swasta. Prinsip berkelanjutan diperlukan karena pembangunan kemampuan antariksa tidak dapat dilakukan secara instan, melainkan melalui tahapan jangka panjang yang realistis, terukur, dan konsisten.

RESEARCH ARTICLE

Secara teoretis, temuan penelitian ini memperkuat hubungan antara *space power*, *air power*, *Multi-Domain Operations*, *command and control*, dan *capability development*. Literatur *space power* menjelaskan mengapa ruang angkasa harus dipahami sebagai domain strategis. Literatur *air power* menjelaskan mengapa operasi udara modern semakin bergantung pada dukungan antariksa. Konsep *Multi-Domain Operations* menjelaskan mengapa integrasi lintas domain menjadi kebutuhan. Konsep *command and control* menjelaskan bagaimana informasi dan kemampuan tersebut harus diorganisasi agar menghasilkan keputusan operasi. Sementara itu, konsep *capability development* menjelaskan bahwa semua unsur tersebut harus dibangun sebagai sistem kemampuan yang bertahap dan berkelanjutan. Kontribusi artikel ini terletak pada penghubungan kelima kerangka tersebut dengan konteks aktual TNI AU, terutama dalam merumuskan kebutuhan *Space Command* sebagai instrumen penguatan operasi udara modern menuju TNI AU AMPUH. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa TNI AU perlu memperkuat Satuan Antariksa Koopsudnas menuju arsitektur *Space Command* yang lebih matang. Penguatan tersebut perlu dimulai dari penyusunan fungsi dan kewenangan yang jelas, pembinaan *space cadre* yang berjenjang, pembangunan *Space Operation Center*, penguatan *Space Domain Awareness*, integrasi data antariksa dengan operasi udara, serta penyelarasan doktrin dan prosedur operasi. Pengembangan tersebut juga harus menghindari jebakan administratif, yaitu keadaan ketika organisasi telah terbentuk tetapi belum memiliki kapasitas personel, sistem kerja, data, teknologi, dan kewenangan operasional yang memadai. Dengan demikian, ukuran keberhasilan pembangunan *Space Command* tidak cukup dilihat dari ada atau tidaknya satuan, tetapi dari kemampuan satuan tersebut dalam menghasilkan dukungan nyata bagi komunikasi, navigasi, penginderaan, kesadaran situasional, dan pengambilan keputusan operasi udara. Secara kebijakan, hasil penelitian ini menunjukkan perlunya penyelarasan antara agenda pertahanan, agenda keantariksaan nasional, dan kebutuhan operasi TNI AU. Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan dan Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2017 telah menyediakan pondasi normatif bagi pembangunan keantariksaan nasional. Namun, pondasi normatif tersebut perlu diterjemahkan ke dalam tata kelola yang lebih operasional di bidang pertahanan, khususnya dalam hubungan antara TNI AU, Kementerian Pertahanan, BRIN, perguruan tinggi, industri strategis, dan operator satelit nasional. Kebijakan pembangunan *Space Command* perlu memperhatikan tata kelola data, keamanan siber, perlindungan *ground segment*, interoperabilitas, penggunaan aset *dual-use*, serta kepatuhan terhadap hukum antariksa internasional.

Dengan demikian, pembangunan *Space Command* harus ditempatkan sebagai bagian dari ekosistem pertahanan antariksa nasional, bukan sebagai proyek sektoral TNI AU semata. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan. Pertama, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif berbasis studi kepustakaan, analisis dokumen, dan data internal simposium, sehingga belum mengukur kesiapan organisasi, personel, sarana prasarana, atau sistem *command and control* secara kuantitatif. Kedua, sebagian data mengenai kemampuan antariksa militer bersifat terbatas dan tidak seluruhnya dapat diakses secara terbuka, sehingga analisis lebih banyak bertumpu pada dokumen resmi, literatur akademik, dan informasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Ketiga, penelitian ini masih berada pada tingkat konseptual-strategis, sehingga belum merinci desain organisasi final, kebutuhan anggaran, spesifikasi teknologi, atau tahapan implementasi teknis secara operasional. Keterbatasan tersebut tidak mengurangi relevansi temuan, tetapi menunjukkan perlunya penelitian lanjutan yang lebih teknis dan empiris. Penelitian lanjutan dapat diarahkan pada pemetaan kesiapan sumber daya manusia antariksa TNI AU, desain kelembagaan *Space Command*, model *Space Operation Center*, arsitektur *command and control* hibrida, serta skema integrasi data antariksa dengan operasi udara. Selain itu, penelitian lebih lanjut juga dapat mengkaji tata kelola kerja sama sipil-militer dalam penggunaan aset *dual-use*, model perlindungan infrastruktur antariksa nasional, dan kebutuhan regulasi khusus untuk mendukung operasi antariksa pertahanan. Dengan arah tersebut, kajian mengenai *Space Command* TNI AU tidak berhenti pada tataran konseptual, tetapi dapat berkembang menjadi dasar perumusan kebijakan, doktrin, organisasi, dan pembangunan kemampuan yang lebih aplikatif.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, penelitian ini menyimpulkan bahwa pembangunan *Space Command* TNI AU merupakan kebutuhan strategis dalam menghadapi perubahan karakter operasi militer modern. Ruang angkasa telah berkembang dari domain pendukung menjadi domain strategis yang menopang komunikasi, navigasi, penginderaan, peringatan dini, *intelligence*, *surveillance*, and *reconnaissance*, serta keunggulan pengambilan keputusan. Perkembangan kapabilitas *counterspace*, meningkatnya ancaman siber, *electronic warfare*, *jamming*, dan *spoofing* menunjukkan bahwa operasi udara modern tidak lagi dapat dipisahkan dari kemampuan antariksa yang terorganisasi, aman, tangguh, dan terintegrasi. Dengan demikian, pembangunan *Space Command* TNI AU tidak cukup dipahami sebagai agenda kelembagaan, tetapi sebagai proses pengembangan kemampuan strategis untuk memperkuat keunggulan operasi udara modern menuju TNI AU AMPUH. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa TNI AU telah memiliki pondasi awal kemampuan antariksa melalui pembentukan Satuan Antariksa Koopsudnas, penyiapan calon pengawak, pengisian jabatan, penyusunan *road map*, serta dukungan ekosistem nasional melalui riset dan teknologi satelit. Namun, pondasi tersebut belum sepenuhnya berkembang menjadi sistem kemampuan yang utuh. Kesenjangan masih terlihat pada aspek organisasi, sumber daya manusia, sarana dan prasarana, doktrin, *command and control*, integrasi data, keamanan sistem, serta kerja sama antarlembaga. Oleh karena itu, pembangunan *Space Command* perlu ditempatkan sebagai proses *capability development* yang menyatukan kelembagaan, personel, teknologi, doktrin, prosedur operasi, dan mekanisme komando kendali dalam satu arsitektur kemampuan yang fungsional. Secara konseptual, penelitian ini menegaskan bahwa pembangunan *Space Command* TNI AU harus disusun berdasarkan enam prinsip utama. Prinsip adaptif diperlukan agar TNI AU mampu menyesuaikan diri dengan perubahan ancaman, perkembangan teknologi antariksa, dan dinamika operasi multidomain. Prinsip titik kritis diperlukan untuk membaca kesenjangan kemampuan pada aspek organisasi, sumber daya manusia, sarana prasarana, doktrin, dan *command and control*. Prinsip tidak administratif diperlukan agar pembangunan *Space Command* tidak berhenti pada pembentukan struktur, tetapi menghasilkan kemampuan operasional nyata. Prinsip humanis diperlukan karena pembangunan kemampuan pertahanan pada akhirnya diarahkan untuk menjaga kedaulatan negara, keselamatan bangsa, dan perlindungan masyarakat.

Prinsip integratif diperlukan karena kemampuan antariksa membutuhkan sinergi TNI AU, Kementerian Pertahanan, BRIN, perguruan tinggi, industri strategis, operator satelit, dan sektor swasta. Prinsip berkelanjutan diperlukan karena penguatan kemampuan antariksa hanya dapat dicapai melalui tahapan jangka panjang yang realistis, terukur, dan konsisten. Berdasarkan simpulan tersebut, TNI AU disarankan memperkuat Satuan Antariksa Koopsudnas menuju arsitektur *Space Command* yang lebih matang, operasional, dan multidomain. Penguatan ini perlu dilakukan melalui penataan fungsi dan kewenangan, pembinaan *space cadre* secara berjenjang, penyusunan doktrin udara-antariksa, penguatan *Space Domain Awareness*, pembangunan *Space Operation Center*, serta integrasi data antariksa ke dalam sistem operasi udara. Langkah tersebut perlu diarahkan agar kemampuan antariksa tidak berdiri sebagai fungsi teknis yang terpisah, tetapi menjadi bagian langsung dari sistem komando dan kendali operasi udara modern. TNI AU juga disarankan memperkuat kerja sama sipil-militer secara selektif, aman, dan terukur. Sinergi dengan Kementerian Pertahanan, BRIN, perguruan tinggi, industri strategis, operator satelit, dan sektor swasta perlu diarahkan untuk mempercepat penguasaan teknologi, pengembangan sumber daya manusia, pemanfaatan infrastruktur nasional, serta pembangunan ekosistem pertahanan antariksa. Namun, kerja sama tersebut harus disertai tata kelola keamanan data, klasifikasi risiko, perlindungan infrastruktur kritis, pembagian kewenangan, dan mekanisme respons terhadap ancaman siber maupun gangguan terhadap *ground segment*. Dengan demikian, integrasi antarlembaga tidak berubah menjadi kerentanan baru bagi sistem pertahanan nasional. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji aspek yang lebih teknis dan empiris, terutama mengenai kesiapan sumber daya manusia antariksa, desain organisasi *Space Command*, model *Space Operation Center*, arsitektur *command and control* hibrida, kebutuhan anggaran, spesifikasi teknologi, serta skema integrasi data antariksa dengan operasi udara. Kajian lanjutan juga perlu diarahkan pada tata kelola aset *dual-use*, perlindungan

RESEARCH ARTICLE

infrastruktur antariksa nasional, serta kebutuhan regulasi khusus yang mendukung operasi antariksa pertahanan. Dengan arah tersebut, kajian mengenai *Space Command* TNI AU dapat berkembang dari konsepsi strategis menjadi dasar kebijakan, doktrin, organisasi, dan pembangunan kemampuan yang lebih aplikatif dalam mendukung TNI AU AMPUH.

6. Referensi

- Adiningsih, E. S. (2026). Kemandirian teknologi satelit dan infrastruktur space operation center: Sinergi sipil-militer dan pemanfaatan AI/cloud computing. *Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau A-64 TP 2026*.
- Australia Department of Defence. (2024). 2024 national defence strategy and 2024 integrated investment program.
- Australia Department of Defence. (2026). 2026 national defence strategy and 2026 integrated investment program.
- Black, J., Lucas, R., Kennedy, J., Hughes, M., & Fine, H. (2024). Command and control in the future: Concept paper 1 – Grappling with complexity. In *Command and control in the future: Concept paper 1: Grappling with complexity*. <https://doi.org/10.7249/rra2476-1>.
- Bowen, B. E. (2020). *War in space: Strategy, spacepower, geopolitics*. Edinburgh University Press.
- Brahmana, D. P., Anak Agung Banyu Perwita, Agus Sudarya, & Hikmat Zakky Almubaroq. (2024). Indonesia's defense policy in addressing space threats in perspective of defense management. *International Journal of Humanities, Education and Social Sciences (IJHESS)*, 3(4), 1771–1781. <https://doi.org/10.55227/ijhess.v3i4.755>.
- Calcagno, E. (2026). Taking multi-domain operations from theory to practice. *Istituto Affari Internazionali*, 26(01), 1–29.
- Creswell, D., & Creswell, J. W. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Daulay, O. (2026). Akselerasi kapabilitas space command TNI Angkatan Udara. *Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau A-64 TP 2026*.
- Defense Intelligence Agency. (2022). Challenges to security in space: Space reliance in an era of competition and expansion.
- Dolman, E. C. (2002). *Astropolitik: Classical geopolitics in the space age*. Routledge.
- Douhet, G. (2019). *The command of the air*. Air University Press.
- Gilli, A., Gilli, M., & Grgić, G. (2025). NATO, multi-domain operations and the future of the Atlantic alliance. *Comparative Strategy*, 44(1), 73–91. <https://doi.org/10.1080/01495933.2024.2445491>.
- Gray, C. S. (1996). The influence of space power upon history. *Comparative Strategy*, 15(4), 293–308. <https://doi.org/10.1080/01495939608403082>.

RESEARCH ARTICLE

- Japan Ministry of Defense. (2025). Outline of space domain defense guidelines: Ministry of Defense background and purpose of formulating space domain defense guidelines.
- Japan Ministry of Defense. (2026). Progress and budget in fundamental reinforcement of defense capabilities: Overview of FY2026 budget.
- Kaplan, E. D., & Hegarty, C. J. (2006). *Understanding GPS: Principles and applications*. Artech House.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2020). *Jakgatra pertahanan negara 2020–2024*. <https://www.kemhan.go.id/strahan/wp-content/uploads/2022/08/JAKGARA-HANNEG-2020-2024.pdf>.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2023). Potensi kerja sama industri pertahanan Indonesia dengan Jepang dalam new domains of warfare: Studi pustaka pada kebijakan pertahanan Indonesia dan the defense of Japan white paper 2022.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2025). Unhan RI sukses meluncurkan satelit nano Indonesia, RIDU-Sat 1.
- Kleinberg, H. (2007). On war in space. *Astropolitics*, 5(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/14777620701544600>.
- Knevelsrud, H. C., Sørli, H. O., & Valaker, S. (2024). Mission command: A self-determination theory perspective. *Military Psychology*, 36(6), 672–688. <https://doi.org/10.1080/08995605.2023.2252718>.
- Lambeth, B. S. (2003). Mastering the ultimate high ground: Next steps in the military uses of space. *Air & Space Power Journal*, 18(3).
- Leftwich, J., Knopman, D., Fischbach, J., Vermeer, M., Van Abel, K., & Kalra, N. (2019). Air force capability development planning: Analytical methods to support investment decisions. <https://doi.org/10.7249/rr2931>.
- Liwång, H., Andersson, K. E., Bang, M., Malmio, I., & Tärnholm, T. (2023). How can systemic perspectives on defence capability development be strengthened? *Defence Studies*, 23(3), 399–420. <https://doi.org/10.1080/14702436.2023.2239722>.
- Mayer, L. A., Kernan, M. M., Kim, Y., Shelton, W., Mignano, J. I. M., Denton, S. W., Collopy, A., Peters, H., Valkenburg, G. V. A. N., Brin, I. M., & Leuschner, K. J. (2024). Transforming capability requirements development in the United States Space Force. <https://doi.org/10.7249/rra2332-1>.
- Meilinger, P. S. (1995). 10 propositions regarding air power. In *Air Force History and Museums Program*.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2013). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- NATO. (2025a). NATO's role in capability development.
- NATO. (2025b). NATO defence planning process.

RESEARCH ARTICLE

- NATO. (2026). Allied joint doctrine for air and space operations (AJP-3.3). In *NATO standard: Vol. C* (Issue 1).
- Overy, R. J. (1992). Air power and the origins of deterrence theory before 1939. *Journal of Strategic Studies*, 15(1), 73–101. <https://doi.org/10.1080/01402399208437474>.
- Pallaguna, A. (2026). Space command dalam arsitektur pertahanan negara: Integrasi operasi udara gabungan dan mitigasi ancaman cyber-space convergence. *Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau A-64 TP 2026*, 1–20.
- Pigeau, R., & McCann, C. (2002). Re-conceptualizing command and control. *Canadian Military Journal*, 3(1), 53–64.
- Plevnik, M., & Vuk, P. (2025). Navigating the uncertainty of the modern environment: Multi-domain operations for the defence of small states. *European Security*, 1–28. <https://doi.org/10.1080/09662839.2025.2540955>.
- Samson, V., & Brett, K. (2026). 2026 global counterspace capabilities report: An open source assessment.
- Samson, V., & Cesari, L. (2025). Global counterspace capabilities report: An open source assessment.
- Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Udara. (2026). Notulen kegiatan simposium operasi udara Pasis Seskoau A-64 TP 2026.
- Setiawan, H. (2026). Transformasi satuan antariksa. *Simposium Operasi Udara Pasis Seskoau A-64 TP 2026*.
- TNI Angkatan Udara. (2026c). Kaskoopsudnas pimpin penyusunan road map satuan antariksa.
- U.S. Air Force. (2021). *Air force doctrine publication 1: The air force*.
- U.S. Air Force. (2022). *Air force doctrine publication 3-0.1: Command and control*. In *The Routledge companion to environmental ethics* (Issue January).
- UK Ministry of Defence. (2017). *Joint doctrine publication 0-30 UK air and space power* (2nd ed.).
- Walker, G. H., Neville A. Stanton, Paul M. Salmon, & Daniel P. Jenkins. (2009). Command and control: The sociotechnical perspective. In *Command and control: The sociotechnical perspective*. <https://doi.org/10.1201/9781315572765>.
- Yue, Y., & Henshaw, M. (2009). An holistic view of UK military capability development. *Defense and Security Analysis*, 25(1), 53–67. <https://doi.org/10.1080/14751790902749900>.