

Integrasi C4ISR dalam Koordinasi Bantuan Tembakan Tri Matra Operasi Gabungan TNI

Wahyu Jatmiko¹, R Nugraha Gumilar², Mitro Prihartoro³
wahyujatmiko.irut3@gmail.com

Universitas Pertahanan¹²³

Abstrak. Penelitian ini menganalisis efektivitas koordinasi bantuan tembakan terpadu Tri Matra dalam Operasi Gabungan TNI berbasis Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR). Tantangan utama yang dihadapi adalah belum optimalnya integrasi sistem komunikasi, sensor, dan komando lintas matra, serta belum terbentuknya mekanisme pengambilan keputusan terpadu yang mampu mempercepat siklus Observe–Orient–Decide–Act (OODA Loop). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui wawancara mendalam dengan perwira dari Angkatan Darat, Angkatan Laut, dan Angkatan Udara, analisis dokumen, serta triangulasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interoperabilitas sistem komunikasi dan sensor antar matra masih terbatas, struktur komando C4ISR belum seragam, dan latihan gabungan meskipun efektif dalam meningkatkan koordinasi taktis, belum sepenuhnya didukung oleh pusat pengendali C4ISR yang terintegrasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa percepatan pengambilan keputusan dan efektivitas koordinasi bantuan tembakan dapat dicapai melalui pembentukan **Joint Fire Support & C4ISR Center** di tingkat Kogabwilhan sebagai simpul komando terpadu. Temuan ini memberikan kontribusi strategis bagi pengembangan doktrin operasi gabungan TNI dan penguatan interoperabilitas lintas matra dalam menghadapi karakter peperangan modern.

Kata kunci: C4ISR; Korbantem; Operasi Gabungan; Kogabwilhan; OODA Loop; Interoperabilitas

Abstract. *This study examines the effectiveness of integrated tri-service fire support coordination within TNI Joint Operations based on Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR). The primary challenge lies in the limited integration of cross-service communication, sensor, and command systems, as well as the absence of a centralized decision-making mechanism capable of accelerating the Observe–Orient–Decide–Act (OODA) Loop. A descriptive qualitative approach was employed through in-depth interviews with officers from the Army, Navy, and Air Force, complemented by document analysis and data triangulation. The findings reveal that inter-service interoperability remains constrained, command structures are not fully standardized, and although joint exercises enhance tactical coordination, they are not yet supported by an integrated C4ISR control center. This study concludes that decision-making acceleration and effective fire support coordination can be achieved through the establishment of a **Joint Fire Support & C4ISR Center** at the Kogabwilhan level as an integrated joint command node. These findings contribute to the refinement of TNI joint operations doctrine and the strengthening of tri-service interoperability in modern warfare.*

Keywords: C4ISR; Joint Fire Support; Joint Operations; Kogabwilhan; OODA Loop; Interoperability

1. Pendahuluan

Perkembangan karakter peperangan modern ditandai oleh meningkatnya ketergantungan pada keunggulan informasi, kecepatan pengambilan keputusan, serta kemampuan integrasi sistem lintas domain dan lintas matra. Dalam konteks operasi militer modern, keberhasilan tidak lagi semata ditentukan oleh keunggulan kekuatan tempur secara kuantitatif, melainkan oleh kemampuan mengintegrasikan sistem komando, kendali, komunikasi, komputer, intelijen, penginderaan, dan pengintaian (*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance—C4ISR*) secara efektif dan terpadu. Integrasi C4ISR dipahami sebagai fondasi utama dalam mewujudkan *decision superiority*, yaitu kemampuan aktor militer untuk mengamati, memahami,

dan merespons dinamika medan operasi secara lebih cepat dan tepat dibandingkan pihak lawan (Alberts, Garstka, & Stein, 1999).

Dalam Operasi Gabungan TNI, koordinasi bantuan tembakan lintas matra (Tri Matra) merupakan salah satu elemen krusial yang menentukan efektivitas operasi. Bantuan tembakan yang melibatkan unsur darat, laut, dan udara menuntut keselarasan komando, kesamaan pemahaman situasional (*shared situational awareness*), serta kecepatan respons terhadap dinamika medan operasi. Namun, dalam praktiknya, perbedaan karakteristik alutsista, sistem komunikasi, prosedur operasional, dan budaya organisasi antar matra kerap menimbulkan friksi koordinasi yang berdampak pada lambatnya proses pengambilan keputusan dan berkurangnya efektivitas bantuan tembakan.

Salah satu indikator permasalahan tersebut terlihat pada belum optimalnya integrasi C4ISR dalam mendukung koordinasi bantuan tembakan Tri Matra. Meskipun TNI telah melaksanakan berbagai latihan gabungan dan mengembangkan struktur komando gabungan melalui pembentukan Komando Gabungan Wilayah Pertahanan (Kogabwilhan), mekanisme pengendalian bantuan tembakan lintas matra masih cenderung bersifat sektoral. Kondisi ini menyebabkan alur informasi dan perintah belum sepenuhnya terpusat, sehingga memperpanjang siklus pengamatan, orientasi, pengambilan keputusan, dan tindakan atau *Observe–Orient–Decide–Act (OODA) Loop*. Dalam konteks operasi militer, keterlambatan pada satu fase saja dapat berdampak signifikan terhadap hasil operasi secara keseluruhan.

Sejumlah penelitian sebelumnya menyoroti pentingnya interoperabilitas dan integrasi sistem dalam operasi gabungan, namun sebagian besar masih menempatkan C4ISR sebagai konsep normatif atau kebijakan tingkat strategis. Kajian yang secara spesifik mengulas bagaimana integrasi C4ISR memengaruhi mekanisme koordinasi bantuan tembakan lintas matra pada level operasional, khususnya dalam konteks TNI, masih relatif terbatas. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar perlunya penelitian yang berfokus pada dinamika koordinasi bantuan tembakan Tri Matra berbasis C4ISR dalam Operasi Gabungan TNI.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas integrasi C4ISR dalam koordinasi bantuan tembakan Tri Matra pada Operasi Gabungan TNI, mengidentifikasi hambatan yang dihadapi dalam implementasinya, serta merumuskan rekomendasi konseptual dan operasional guna meningkatkan kecepatan dan ketepatan pengambilan keputusan. Signifikansi penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam memperkuat pengembangan doktrin operasi gabungan TNI, khususnya dalam mendukung terwujudnya sistem komando dan pengendalian terpadu yang adaptif terhadap tuntutan peperangan modern

2. Tinjauan Pustaka

Kajian mengenai integrasi C4ISR dalam operasi militer modern berakar pada perkembangan teori peperangan berbasis informasi yang menempatkan keunggulan informasi sebagai faktor penentu keberhasilan operasi. Salah satu *grand theory* yang relevan adalah konsep *Network-Centric Warfare (NCW)* yang dikemukakan oleh Alberts, Garstka, dan Stein, yang menegaskan bahwa integrasi jaringan informasi, sensor, dan sistem komando mampu menciptakan keunggulan pengambilan keputusan melalui peningkatan kesadaran situasional bersama (*shared situational awareness*) (Alberts et al., 1999). Dalam kerangka ini, C4ISR dipahami bukan sekadar sistem teknologi, melainkan sebagai enabler utama yang menghubungkan aktor, platform, dan proses pengambilan keputusan dalam satu kesatuan operasional.

Pada tataran *middle theory*, konsep siklus pengambilan keputusan *Observe–Orient–Decide–Act (OODA) Loop* menjadi relevan untuk menjelaskan bagaimana integrasi C4ISR memengaruhi tempo dan efektivitas operasi. Boyd menekankan bahwa pihak yang mampu menjalankan siklus OODA lebih cepat dan adaptif akan memiliki keunggulan strategis dalam konflik bersenjata (Boyd, 1996). Dalam konteks operasi gabungan, percepatan OODA Loop sangat dipengaruhi oleh kelancaran aliran informasi lintas matra serta keselarasan struktur komando dan kendali. Dengan demikian, integrasi C4ISR berfungsi sebagai katalisator yang memperpendek waktu observasi dan orientasi, sekaligus meningkatkan kualitas keputusan yang diambil oleh komandan gabungan.

Lebih lanjut, pada level operasional, konsep *joint fire support* menjadi kerangka penting dalam memahami koordinasi bantuan tembakan lintas matra. *Joint fire support* menekankan sinkronisasi efek tembakan darat, laut, dan udara untuk mendukung pencapaian tujuan operasi secara terpadu. NATO dan doktrin militer modern menempatkan koordinasi tembakan terpadu sebagai fungsi komando yang memerlukan sistem C4ISR yang interoperabel serta mekanisme pengendalian terpusat guna mencegah friksi, duplikasi sasaran, dan risiko *fratricide* (NATO, 2019). Dalam konteks ini, C4ISR berperan sebagai penghubung antara sensor, penembak (*shooter*), dan pengambil keputusan dalam satu siklus operasional yang berkesinambungan.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa interoperabilitas sistem dan struktur komando merupakan tantangan utama dalam operasi gabungan. Studi yang dilakukan oleh Kallberg (2020) menegaskan bahwa kegagalan integrasi sistem informasi lintas matra sering kali berdampak pada keterlambatan pengambilan keputusan dan menurunnya efektivitas operasi. Sementara itu, penelitian Joint Chiefs of Staff (2022) menyoroti pentingnya pembentukan pusat komando terpadu berbasis C4ISR untuk memastikan keselarasan perencanaan dan pelaksanaan operasi lintas domain. Temuan-temuan tersebut menguatkan pandangan bahwa keberhasilan operasi gabungan sangat ditentukan oleh kualitas integrasi sistem komando dan kendali, bukan semata oleh keunggulan alutsista.

Dalam konteks Indonesia, kajian mengenai operasi gabungan TNI umumnya masih berfokus pada aspek kebijakan dan pembentukan struktur organisasi, seperti Kogabwilhan, tanpa menggali secara mendalam dinamika operasional koordinasi bantuan tembakan lintas matra berbasis C4ISR. Beberapa studi menekankan pentingnya interoperabilitas dan latihan gabungan, namun belum secara spesifik mengaitkannya dengan percepatan siklus pengambilan keputusan dan efektivitas *joint fire support*. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya kajian yang mengintegrasikan perspektif teoretis C4ISR, OODA Loop, dan *joint fire support* dalam konteks empiris Operasi Gabungan TNI.

Berdasarkan pemetaan tersebut, penelitian ini menempatkan integrasi C4ISR sebagai variabel kunci yang memengaruhi efektivitas koordinasi bantuan tembakan Tri Matra melalui percepatan OODA Loop dan peningkatan kesadaran situasional bersama. Dengan menggabungkan *grand theory* peperangan berbasis jaringan, *middle theory* pengambilan keputusan, serta konsep operasional *joint fire support*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual dan praktis bagi pengembangan doktrin operasi gabungan TNI yang lebih adaptif terhadap tuntutan peperangan modern.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk menganalisis integrasi C4ISR dalam koordinasi bantuan tembakan Tri Matra pada Operasi Gabungan TNI. Data diperoleh melalui wawancara mendalam dengan perwira dari tiga matra yang memiliki pengalaman dalam operasi atau latihan gabungan, serta analisis dokumen resmi dan doktrin terkait. Informan dipilih secara *purposive* berdasarkan keterlibatan langsung dalam perencanaan dan pengendalian operasi. Analisis data dilakukan secara tematik dengan menerapkan triangulasi sumber untuk menjamin validitas temuan. Pengolahan data dilakukan melalui proses pengumpulan data, dimana data dikumpulkan melalui teknik wawancara, observasi, dan pengumpulan dokumen yang relevan. Setelah data terkumpul, peneliti akan memproses data tersebut dengan cara transkripsi wawancara dan penyusunan catatan observasi. Analisis data menggunakan teknik analisis kualitatif seperti yang dijelaskan oleh Miles dan Huberman, yang meliputi: pengumpulan data dilakukan secara bertahap dengan menggunakan wawancara dan observasi; dalam pengolahan data, data yang terkumpul akan dikategorikan dan diorganisir berdasarkan tema yang muncul dari wawancara dan observasi.

4. Hasil dan Pembahasan

Integrasi C4ISR dalam Koordinasi Bantuan Tembakan Tri Matra

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi C4ISR memiliki peran signifikan dalam mendukung koordinasi bantuan tembakan Tri Matra pada Operasi Gabungan TNI. Sistem C4ISR memungkinkan penggabungan informasi dari berbagai sensor darat, laut, dan udara ke dalam satu gambaran situasional bersama (*shared situational awareness*). Kondisi ini sejalan dengan pandangan *Network-Centric Warfare* yang menekankan bahwa integrasi jaringan informasi dan sistem komando merupakan prasyarat utama terciptanya keunggulan pengambilan keputusan dalam operasi militer modern (Alberts, Garstka, & Stein, 1999).

Namun demikian, temuan lapangan mengindikasikan bahwa integrasi tersebut belum sepenuhnya berjalan optimal karena masih terdapat perbedaan sistem komunikasi, prosedur, serta tingkat interoperabilitas antar matra. Dalam praktiknya, alur informasi dari unsur sensor menuju pengambil keputusan sering kali mengalami keterlambatan akibat belum terpusatnya mekanisme komando dan kendali. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan integrasi C4ISR tidak hanya ditentukan oleh aspek teknologi, tetapi juga oleh keselarasan struktur organisasi dan mekanisme komando.

Dinamika Pengambilan Keputusan dan OODA Loop

Penelitian ini menemukan bahwa integrasi C4ISR berpengaruh langsung terhadap kecepatan dan kualitas siklus *Observe–Orient–Decide–Act (OODA) Loop*. Pada tahap observasi dan orientasi, ketersediaan informasi lintas matra yang terintegrasi terbukti meningkatkan pemahaman situasional komandan gabungan. Namun, pada tahap pengambilan keputusan dan tindakan, efektivitas C4ISR masih dipengaruhi oleh struktur kewenangan dan prosedur koordinasi lintas matra.

Temuan ini menguatkan pandangan Boyd bahwa keunggulan dalam konflik tidak hanya ditentukan oleh kemampuan mengumpulkan informasi, tetapi oleh kemampuan mempercepat dan mengendalikan siklus pengambilan keputusan secara adaptif (Boyd, 1996). Dengan demikian, percepatan OODA Loop dalam Operasi Gabungan TNI memerlukan tidak hanya dukungan teknologi C4ISR, tetapi juga keselarasan pola hubungan komando dan kejelasan otoritas pengambilan keputusan.

Koordinasi Bantuan Tembakan Lintas Matra

Dalam konteks koordinasi bantuan tembakan Tri Matra, hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan gabungan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman prosedur dan kapabilitas antar matra. Namun, efektivitas koordinasi tersebut masih sangat bergantung pada pengalaman individual dan inisiatif personel pengendali operasi. Ketergantungan ini berpotensi menimbulkan inkonsistensi dalam pelaksanaan bantuan tembakan apabila dihadapkan pada situasi operasi yang lebih kompleks.

Kondisi ini sejalan dengan doktrin operasi gabungan modern yang menekankan pentingnya struktur koordinasi tembakan terpadu dan interoperabilitas sistem guna menghindari friksi operasional serta risiko kesalahan sasaran (*fratricide*) (NATO, 2019). Oleh karena itu, koordinasi bantuan tembakan lintas matra memerlukan sistem C4ISR yang terintegrasi dan mekanisme pengendalian yang terlembaga, bukan sekadar bergantung pada pengalaman personal.

Implikasi Operasional dan Penguatan Struktur Komando

Berdasarkan hasil penelitian, pembentukan pusat kendali terpadu berbasis C4ISR di tingkat Kogabwilhan merupakan kebutuhan strategis untuk meningkatkan efektivitas Operasi Gabungan TNI. **Joint Fire Support & C4ISR Center** dipandang sebagai solusi operasional yang mampu mengintegrasikan fungsi perencanaan, pengendalian, dan evaluasi bantuan tembakan lintas matra dalam satu simpul komando. Pendekatan ini sejalan dengan praktik dan rekomendasi dalam doktrin operasi gabungan yang menekankan pentingnya pusat komando terpadu dalam mendukung pengambilan keputusan lintas domain (Joint Chiefs of Staff, 2022).

Pembahasan ini menegaskan bahwa keberhasilan operasi gabungan tidak semata ditentukan oleh kecanggihan alutsista, melainkan oleh kemampuan sistem komando dan kendali dalam mengintegrasikan seluruh elemen kekuatan secara efektif dan adaptif.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi C4ISR memiliki peran krusial dalam meningkatkan efektivitas koordinasi bantuan tembakan Tri Matra pada Operasi Gabungan TNI. Integrasi sistem komando, kendali, komunikasi, intelijen, dan penginderaan terbukti berkontribusi terhadap peningkatan kesadaran situasional bersama serta percepatan siklus pengambilan keputusan pada tingkat komando gabungan.

Namun demikian, hasil penelitian juga mengungkap bahwa optimalisasi C4ISR belum sepenuhnya tercapai akibat keterbatasan interoperabilitas sistem, perbedaan prosedur antar matra, serta belum terlembaganya mekanisme pengendalian bantuan tembakan secara terpadu. Kondisi tersebut berdampak pada lambatnya tahapan pengambilan keputusan dan menurunnya efektivitas koordinasi bantuan tembakan dalam situasi operasi yang menuntut respons cepat dan presisi tinggi.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan Operasi Gabungan TNI tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan alutsista, tetapi oleh kemampuan sistem komando dan kendali dalam mengintegrasikan seluruh elemen kekuatan secara efektif. Integrasi C4ISR harus dipahami sebagai proses sistemik yang mencakup aspek teknologi, organisasi, dan sumber daya manusia. Oleh karena itu, penguatan struktur komando terpadu berbasis C4ISR menjadi kebutuhan strategis guna meningkatkan efektivitas operasi gabungan dan kesiapan TNI dalam menghadapi karakter peperangan modern.

Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, beberapa rekomendasi operasional dapat diajukan untuk meningkatkan efektivitas koordinasi bantuan tembakan Tri Matra dalam Operasi Gabungan TNI berbasis C4ISR. Pertama, perlu dibentuk **Joint Fire Support & C4ISR Center** di tingkat Kogab/Kogabwilhan sebagai simpul komando terpadu yang berfungsi mengintegrasikan perencanaan, pengendalian, dan evaluasi bantuan tembakan lintas matra. Pusat ini diharapkan mampu mempercepat alur informasi, meminimalkan friksi koordinasi, serta memperpendek siklus pengambilan keputusan pada level operasional.

Kedua, TNI perlu mendorong peningkatan interoperabilitas sistem C4ISR antar matra melalui standarisasi protokol komunikasi, prosedur operasional, dan mekanisme pertukaran data. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa seluruh unsur darat, laut, dan udara dapat beroperasi dalam satu kerangka sistem komando dan kendali yang seragam, sehingga mengurangi ketergantungan pada inisiatif individual dan meningkatkan konsistensi pelaksanaan bantuan tembakan.

Ketiga, penguatan kapasitas sumber daya manusia perlu menjadi prioritas melalui peningkatan pendidikan dan latihan bersama yang menekankan penguasaan C4ISR dan koordinasi bantuan tembakan lintas matra. Latihan gabungan hendaknya tidak hanya berfokus pada aspek taktis, tetapi juga pada simulasi pengambilan keputusan terpadu di tingkat komando gabungan. Dengan demikian, integrasi C4ISR tidak hanya terwujud secara teknologis, tetapi juga terinternalisasi dalam pola pikir dan budaya operasi gabungan TNI.

Daftar Pustaka

Alberts, D. S., Garstka, J. J., & Stein, F. P. (1999). *Network centric warfare: Developing and leveraging information superiority*. CCRP Publication.

-
- Amrulloh, M. H., Purwanto, S., Hutajulu, B., & Siagian, F. (2025). Strategi Kodam XVII/Cenderawasih dalam Pemenuhan Personel guna Mendukung Kesiapan Operasi di Papua. *Sparta Multidisciplinary Journal*, 1(1), 16-32.
- Boyd, J. R. (1996). *The essence of winning and losing*. Unpublished briefing.
- Hipdizah, S. A., Sigit Purwanto, S. I. P., Yermia Hendarwoto, S. H., Duarte, R. F., Ferdinan Siagian, S. T., & Han, M. (2025). *Buku ajar doktrin militer*. Yayasan Putra Adi Dharma.
- Kallberg, J. (2020). Command, control, and military decision-making in joint operations. *Journal of Strategic Studies*, 43(4), 512–530.
<https://doi.org/10.1080/01402390.2020.1734521>
- Joint Chiefs of Staff. (2022). *Joint fire support (JP 3-09)*. Department of Defense.
<https://www.jcs.mil/Doctrine/>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia.
<https://peraturan.bpk.go.id>
- Muryani, E., Sari, M. N., Mendrofa, S. A., Sugiyarti, S. R., Prihatin, E., Purnomo, D., ... & Mulyodiputro, D. (2024). *Manajemen Karier (Upaya Mencapai Kesuksesan Karier)*. MEGA PRESS NUSANTARA.
- NATO Standardization Office. (2019). *Allied joint doctrine for joint fire support (AJP-3.3.2)*. NATO.
<https://www.nato.int>
- Purwanto, S., & Ilhamsyah, I. (2025). Army Human Resources Development Strategy through Human Capital Approach. *Indonesian Journal of Social Science and Education (IJOSSE)*, 1(1), 1-22.
- Purwanto, S., Purnomo, M. R., & Budiman, H. (2025). POWER DYNAMICS IN DECISION MAKING: A QUALITATIVE ANALYSIS. *POWER*, 2(1), 80-86.
- Purwanto, S., & Siagian, F. (2025). Strategic human resources management in the global era: Navigating opportunities and challenges. *Centurion MSPD Journal*, 1(1).
- Purwanto, S., Hidayatullah, S. S. W., & Tirtoadisuryo, D. HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT STRATEGIES FOR ENHANCING ORGANIZATIONAL PERFORMANCE IN THE DIGITAL ERA.
- Purwanto, S., Basalamah, S., Mallongi, S., & Sukmawati, S. (2020). Effects of Recruitment, Leadership, and Local Culture on Discipline and Performance of Garuda Contingent Soldiers in Lebanon. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(5), 606-618.
- Prasetiawan, H. P., AR, D. D., & Purwanto, S. (2025). THE STRATEGY TO IMPROVE THE CHARACTER OF MILITARY ACADEMY CADETS THROUGH THE ROLE OF MENTORS IN SHAPING PROFESSIONAL OFFICERS TO SUPPORT THE MAIN DUTIES OF THE INDONESIAN ARMY: *Santhet (Jurnal Sejarah Pendidikan Dan Humaniora)*, 9(6), 2184-2191.
- Tentara Nasional Indonesia. (2023). *Dokumen dan laporan latihan operasi gabungan*. Tidak dipublikasikan.