

OPTIMALISASI STRATEGI PERTAHANAN ELEKTRONIKA TNI MELALUI TATA KELOLA OPERASI GABUNGAN NASIONAL

Oleh:

Juli Praptono Teguh Eko Wibowo¹⁾, Mitro Prihartoro²⁾, Dudik Purwanto³⁾

¹⁾²⁾Prodi Strategi Dan Kampanye Militer, Universitas Pertahanan RI, Jakarta, Indonesia

³⁾Sekolah Staf dan Komando Markas Besar Tentara Nasional Indonesia, Bandung,
Indonesia

Email Korespondensi : juli.p.teguh85.072@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis optimalisasi strategi peperangan elektronika (*Electronic Warfare/EW*) dalam mendukung efektivitas operasi gabungan Tentara Nasional Indonesia (TNI) melalui pendekatan tata kelola pertahanan. Fokus kajian meliputi tantangan implementasi, efektivitas strategi, serta rekomendasi peningkatan kapasitas kelembagaan dan koordinasi lintas unit sebagai bagian dari manajemen sektor publik strategis. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara mendalam dan studi dokumen. Hasil menunjukkan bahwa keterbatasan teknologi, rendahnya kualitas pelatihan personel, serta kurangnya interoperabilitas antar satuan mencerminkan perlunya reformasi dalam tata kelola pertahanan nasional. Meskipun demikian, integrasi EW telah berkontribusi signifikan dalam perlindungan sistem komunikasi dan dominasi spektrum elektromagnetik. Penelitian ini merekomendasikan modernisasi teknologi, penguatan kapasitas SDM pertahanan, dan penyusunan kebijakan pertahanan berbasis teknologi yang terintegrasi dengan prinsip tata kelola kolaboratif guna memperkuat kesiapsiagaan nasional dalam menghadapi dinamika ancaman informasi modern.

Kata Kunci: Peperangan Elektronika, TNI, Tata Kelola Pertahanan, Strategi Publik, Interoperabilitas

Abstract

This study aims to analyze the optimization of electronic warfare (EW) strategies in enhancing the effectiveness of joint operations conducted by the Indonesian National Armed Forces (TNI) through a public administration perspective, particularly in defense governance. The research focuses on identifying implementation challenges, evaluating strategic effectiveness, and providing policy recommendations for strengthening institutional capacity and inter-unit coordination within the framework of strategic public sector management. Employing a qualitative method with in-depth interviews and document analysis, the study reveals that limited technology, inadequate personnel training, and low interoperability reflect the need for governance reform in national defense. Despite these obstacles, EW integration has contributed significantly to securing communication systems and dominating the electromagnetic spectrum. The study recommends technology modernization, capacity-building for defense human resources, and the formulation of integrated, technology-based defense policies aligned with collaborative governance principles to enhance national readiness against modern information-based threats.

Keywords: *Electronic Warfare, TNI, Defense Governance, Public Strategy, Interoperability*

A. Pendahuluan

Peperangan di era modern telah mengalami transformasi yang signifikan seiring dengan perkembangan teknologi dan perubahan karakteristik ancaman. Konflik tidak lagi terbatas pada pertempuran fisik di medan perang, tetapi telah merambah ke ranah elektromagnetik dan siber. Dalam konteks ini, peperangan elektronika (Electronic Warfare/EW) menjadi salah satu elemen penting yang menentukan keunggulan militer. Peperangan elektronika mencakup berbagai upaya untuk memanfaatkan, mengendalikan, dan mengganggu spektrum elektromagnetik, baik untuk tujuan pertahanan maupun ofensif. Tentara Nasional Indonesia (TNI) sebagai garda terdepan pertahanan negara juga harus mampu menyesuaikan diri dengan tuntutan zaman melalui pengembangan strategi peperangan elektronika yang adaptif dan inovatif.

Urgensi pengembangan strategi peperangan elektronika dalam operasi gabungan Tentara Nasional Indonesia (TNI) semakin meningkat seiring kompleksitas ancaman modern yang bersifat asimetris. Ancaman terhadap pertahanan negara tidak lagi terbatas pada bentuk konvensional, melainkan melibatkan serangan elektronik, perang siber, serta disinformasi yang secara langsung mengganggu sistem komunikasi, komando, dan kendali militer. Dalam perspektif administrasi publik, fenomena ini menuntut adaptasi kebijakan pertahanan melalui pendekatan tata kelola berbasis risiko dan teknologi. Perkembangan pesat teknologi informasi dalam dua dekade terakhir

tidak hanya menghadirkan peluang modernisasi pertahanan, tetapi juga menimbulkan tantangan dalam hal regulasi, koordinasi lintas lembaga, dan kesiapan sumber daya manusia. Oleh karena itu, integrasi peperangan elektronika ke dalam operasi gabungan TNI harus dipandang sebagai agenda strategis yang membutuhkan dukungan kebijakan publik, perencanaan strategis lintas sektor, serta peningkatan kapasitas kelembagaan agar pertahanan nasional mampu merespons ancaman berbasis teknologi secara adaptif dan kolaboratif.

Namun, penerapan strategi peperangan elektronika dalam operasi gabungan TNI menghadapi sejumlah kendala. Rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah bagaimana peperangan elektronika diterapkan dalam operasi gabungan TNI serta apa saja hambatan yang menghalangi implementasi yang efektif. Tantangan utama yang dihadapi termasuk keterbatasan teknologi, masalah interoperabilitas antar satuan, serta kurangnya pelatihan dan kesiapan personel dalam mengoperasikan sistem peperangan elektronika yang canggih. Kendala-kendala ini mempengaruhi efektivitas operasi dan menghambat TNI dalam mencapai superioritas di medan pertempuran modern.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis strategi peperangan elektronika dalam operasi gabungan TNI serta memberikan rekomendasi peningkatan efektivitasnya melalui pendekatan tata kelola sektor pertahanan. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada

pengembangan strategi militer, tetapi juga memiliki relevansi dalam konteks administrasi publik, khususnya dalam hal formulasi kebijakan pertahanan, pengelolaan sumber daya negara, dan peningkatan kualitas pelayanan publik strategis di bidang keamanan nasional. Dari sisi teoretis, penelitian ini memperkaya literatur administrasi publik yang menyoroti integrasi teknologi dalam manajemen pertahanan negara dan pentingnya inovasi kebijakan dalam menghadapi ancaman asimetris berbasis informasi. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan rekomendasi kebijakan yang dapat diimplementasikan oleh institusi pertahanan, seperti peningkatan tata kelola teknologi pertahanan, reformasi sistem pelatihan berbasis kompetensi, serta penguatan koordinasi dan interoperabilitas antar instansi sebagai bagian dari pelayanan publik di sektor pertahanan dan keamanan nasional.

Melalui penelitian ini, diharapkan TNI mampu menghadapi tantangan peperangan modern secara lebih efektif melalui penguatan tata kelola strategis dan adaptasi kebijakan berbasis teknologi. Peperangan elektronika tidak hanya berfungsi sebagai instrumen pertahanan pasif, tetapi telah berkembang menjadi komponen utama dalam strategi operasional militer modern. Dalam perspektif administrasi publik, hal ini menuntut reformulasi kebijakan pertahanan yang responsif terhadap dinamika ancaman berbasis informasi dan pengembangan kapasitas kelembagaan yang mendukung pengambilan keputusan berbasis

data. Penguatan peran peperangan elektronika sebagai pilar strategis tidak hanya berkontribusi pada efisiensi operasional TNI, tetapi juga mencerminkan kesiapan negara dalam menghadapi bentuk ancaman non-tradisional di era digital. Dengan demikian, optimalisasi EW menjadi bagian integral dari sistem pertahanan negara yang berbasis inovasi, kolaborasi lintas sektor, dan manajemen risiko yang terencana.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk memahami secara mendalam strategi peperangan elektronika dalam konteks operasi gabungan Tentara Nasional Indonesia (TNI). Metodologi kualitatif dipilih karena memberikan fleksibilitas untuk mengeksplorasi fenomena yang kompleks, seperti integrasi teknologi peperangan elektronika dalam operasi militer. Dengan pendekatan kualitatif, peneliti dapat memperoleh gambaran yang kaya dan mendalam tentang bagaimana strategi tersebut diterapkan, tantangan yang dihadapi, serta dampak operasional yang dihasilkan. Fokus utama dari penelitian ini adalah mendapatkan wawasan langsung dari pengalaman dan pengetahuan para pelaku militer serta dokumen-dokumen militer yang relevan.

Salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara mendalam dengan pakar militer dan personel TNI yang memiliki pengalaman di lapangan terkait peperangan elektronika. Wawancara mendalam dipilih karena memungkinkan peneliti untuk

mengeksplorasi pandangan, persepsi, dan pengalaman subjek penelitian secara detail. Peneliti melakukan wawancara semi-terstruktur dengan menggunakan daftar pertanyaan terbuka untuk mendorong diskusi yang lebih luas dan mendalam. Pertanyaan difokuskan pada pengalaman praktis para personel dalam menggunakan teknologi peperangan elektronika, tantangan yang mereka hadapi dalam operasi gabungan, serta rekomendasi mereka untuk perbaikan strategi. Informasi yang diperoleh dari wawancara ini sangat penting untuk memahami aspek operasional dan strategis dari peperangan elektronika di TNI, termasuk bagaimana teknologi ini diintegrasikan ke dalam doktrin militer dan operasi gabungan.

Selain wawancara, penelitian ini juga menggunakan analisis dokumen sebagai metode pengumpulan data. Dokumen yang dianalisis mencakup laporan operasi militer, kebijakan strategis terkait peperangan elektronika, serta doktrin militer TNI. Analisis dokumen memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi bagaimana peperangan elektronika telah diimplementasikan dalam berbagai operasi gabungan dan bagaimana kebijakan pertahanan nasional mendukung penggunaan teknologi tersebut. Dokumen-dokumen ini memberikan gambaran tentang kebijakan strategis yang mengatur penggunaan teknologi peperangan elektronika dalam operasi militer serta bagaimana hal ini diterapkan dalam konteks pertahanan Indonesia. Dengan memadukan data dari wawancara dan dokumen, peneliti dapat membangun pemahaman yang lebih

menyeluruh tentang tantangan, peluang, serta potensi perbaikan yang dapat dilakukan dalam strategi peperangan elektronika.

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus untuk menganalisis secara lebih rinci penerapan peperangan elektronika dalam operasi gabungan TNI. Studi kasus dipilih karena memungkinkan analisis mendalam terhadap fenomena yang kompleks dalam konteks spesifik, yaitu operasi gabungan militer. Kasus-kasus yang dipilih melibatkan operasi gabungan TNI di mana peperangan elektronika memainkan peran penting dalam mendukung misi operasional. Pemilihan kasus didasarkan pada kriteria seperti kompleksitas operasi, penggunaan teknologi peperangan elektronika, serta hasil yang dicapai. Dalam setiap kasus, peneliti menganalisis bagaimana teknologi peperangan elektronika diintegrasikan ke dalam strategi operasi, bagaimana personel militer terlatih menggunakan teknologi ini, dan bagaimana tantangan-tantangan yang dihadapi di lapangan diselesaikan.

Desain penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi pola dan tema utama yang muncul dari data wawancara dan dokumen. Proses analisis data dilakukan melalui tahapan kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Kondensasi data mencakup proses seleksi, pengelompokan, dan penyederhanaan informasi yang diperoleh dari wawancara dan dokumen. Data yang relevan dikategorikan berdasarkan topik utama seperti strategi, kendala, dan

pelatihan personel. Penyajian data dilakukan dengan menampilkan hasil temuan dalam bentuk narasi, tabel, dan diagram yang menjelaskan pola-pola yang ditemukan. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan mengaitkan temuan dari data dengan teori dan kerangka pemikiran yang telah dibahas sebelumnya.

Dalam pendekatan kualitatif, validitas data sangat penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian akurat dan dapat dipercaya. Untuk itu, penelitian ini menggunakan triangulasi data sebagai salah satu teknik validasi. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber, baik dari wawancara, dokumen, maupun literatur yang relevan. Dengan cara ini, peneliti dapat memastikan bahwa temuan yang dihasilkan konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu, peneliti juga melakukan member checking, yaitu memeriksa kembali hasil wawancara dengan para narasumber untuk memastikan bahwa interpretasi peneliti sesuai dengan pandangan dan pengalaman mereka.

Dalam rangka menjaga objektivitas penelitian, peneliti juga mengadopsi pendekatan refleksivitas, di mana peneliti secara sadar mempertimbangkan bagaimana posisi dan perspektif pribadi dapat mempengaruhi interpretasi data. Dengan cara ini, peneliti berusaha untuk menjaga agar analisis tetap obyektif dan tidak bias, serta memastikan bahwa interpretasi data sepenuhnya didasarkan pada temuan yang diperoleh selama penelitian.

Secara keseluruhan, metodologi kualitatif yang digunakan

dalam penelitian ini memberikan fondasi yang kuat untuk memahami secara mendalam bagaimana strategi peperangan elektronika diimplementasikan dalam operasi gabungan TNI. Dengan fokus pada wawancara mendalam dan analisis dokumen, serta penggunaan pendekatan studi kasus, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi yang dapat digunakan oleh TNI untuk memperkuat strategi pertahanan melalui integrasi teknologi peperangan elektronika.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan.

Hasil Penelitian

Penelitian ini mengungkap sejumlah temuan penting terkait strategi dan kendala dalam penerapan peperangan elektronika pada operasi gabungan Tentara Nasional Indonesia (TNI). Fokus penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas strategi peperangan elektronika yang digunakan oleh TNI, serta untuk mengidentifikasi hambatan-hambatan utama yang mempengaruhi penerapan teknologi ini dalam operasi militer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peperangan elektronika memainkan peran krusial dalam operasi gabungan TNI, namun terdapat berbagai kendala yang perlu diatasi untuk meningkatkan efektivitasnya.

Strategi Peperangan Elektronika dalam Operasi Gabungan TNI

Temuan penelitian menunjukkan bahwa TNI telah mengintegrasikan strategi peperangan elektronika dalam sejumlah operasi gabungan.

Peperangan elektronika, yang mencakup pengendalian spektrum elektromagnetik, perlindungan komunikasi, dan pengintaian elektronik, digunakan untuk mendukung misi-misi militer dalam berbagai konteks operasi. Strategi ini bertujuan untuk mengganggu dan menetralkan kemampuan komunikasi musuh, melindungi sistem komunikasi TNI, serta memanfaatkan spektrum elektromagnetik untuk keunggulan taktis dan strategis.

Namun, implementasi strategi ini masih belum optimal. Dalam beberapa operasi, peperangan elektronika digunakan lebih sebagai alat pertahanan daripada ofensif, yang membatasi kemampuan TNI untuk memaksimalkan potensi peperangan elektronika. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan TNI dalam peperangan elektronika masih cenderung reaktif, dengan fokus utama pada perlindungan sistem komunikasi sendiri dan pengurangan gangguan dari musuh, daripada secara proaktif menyerang sistem elektronik musuh.

Keterbatasan Teknologi

Salah satu kendala terbesar yang dihadapi oleh TNI dalam penerapan peperangan elektronika adalah keterbatasan teknologi. Penelitian ini menemukan bahwa sebagian besar sistem peperangan elektronika yang digunakan oleh TNI masih bergantung pada teknologi lama yang kurang mampu bersaing dengan teknologi peperangan elektronika modern yang digunakan oleh negara-negara lain. Sistem ini tidak selalu mampu mendeteksi dan mengganggu komunikasi musuh yang menggunakan teknologi

canggih, dan seringkali menghadapi kesulitan dalam mengintegrasikan berbagai perangkat peperangan elektronika yang berbeda.

Keterbatasan teknologi peperangan elektronika di lingkungan TNI semakin diperburuk oleh tingginya ketergantungan terhadap perangkat impor yang tidak sepenuhnya disesuaikan dengan karakteristik operasional nasional. Banyak perangkat yang digunakan memerlukan pembaruan (upgrade) atau modifikasi signifikan agar mampu berfungsi optimal dalam konteks operasi gabungan yang kompleks dan dinamis. Dalam perspektif administrasi publik, kondisi ini menunjukkan lemahnya perencanaan kebijakan teknologi pertahanan yang berorientasi pada kemandirian strategis. Ketergantungan pada teknologi asing tidak hanya menimbulkan hambatan dalam integrasi sistem, tetapi juga menciptakan kerentanan struktural dalam sistem pertahanan negara, khususnya ketika dihadapkan pada aktor atau negara dengan kapabilitas peperangan elektronika yang lebih canggih. Oleh karena itu, diperlukan intervensi kebijakan yang mendorong alih teknologi, investasi dalam industri pertahanan dalam negeri, serta penguatan kapasitas regulasi dan perencanaan strategis untuk memastikan keberlanjutan dan ketahanan sistem teknologi militer Indonesia.

Pelatihan Personel

Faktor lain yang mempengaruhi efektivitas peperangan elektronika dalam operasi gabungan TNI adalah kurangnya pelatihan yang memadai bagi personel. Temuan penelitian ini

menunjukkan bahwa meskipun TNI memiliki personel yang berpengalaman dalam operasi militer konvensional, pelatihan dalam bidang peperangan elektronika masih terbatas. Banyak personel belum sepenuhnya memahami bagaimana menggunakan perangkat peperangan elektronika secara efektif, terutama dalam situasi pertempuran yang kompleks dan dinamis.

Kurangnya pelatihan ini menyebabkan sejumlah masalah dalam implementasi di lapangan, termasuk kesalahan dalam pengoperasian perangkat, keterlambatan dalam merespons ancaman elektronik, dan kesulitan dalam mengoordinasikan penggunaan peperangan elektronika dengan unit lain. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan program pelatihan yang lebih fokus pada penguasaan teknologi peperangan elektronika dan integrasi strategi tersebut dalam skenario operasi gabungan.

Integrasi Sistem

Penelitian ini juga mengidentifikasi masalah integrasi sistem sebagai kendala signifikan dalam peperangan elektronika TNI. Banyak sistem peperangan elektronika yang digunakan oleh TNI tidak sepenuhnya terintegrasi antara satuan-satuan yang berbeda, baik di antara matra darat, laut, maupun udara. Akibatnya, operasi gabungan seringkali terhambat oleh kurangnya koordinasi antara unit-unit yang menggunakan perangkat peperangan elektronika, yang pada gilirannya mengurangi efektivitas keseluruhan strategi peperangan.

Kendala interoperabilitas dalam sistem peperangan elektronika

menunjukkan adanya kelemahan dalam tata kelola lintas matra TNI yang berdampak pada efektivitas operasional di lapangan. Setiap matra memiliki perangkat dan sistem yang tidak selalu kompatibel, yang mencerminkan kurangnya perencanaan terpadu serta absennya kerangka koordinasi berbasis kebijakan publik yang integratif. Dalam perspektif administrasi publik, hal ini mengindikasikan perlunya reformasi dalam desain kelembagaan dan manajemen antar-unit, di mana perbedaan standar teknis dan protokol operasional menimbulkan fragmentasi dalam pelaksanaan kebijakan pertahanan. Ketiadaan protokol bersama juga memperlambat proses pengambilan keputusan taktis di medan perang, memperbesar risiko kerugian operasional. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan *collaborative governance* dan perumusan kebijakan interoperabilitas nasional yang memfasilitasi integrasi sistem, peningkatan kapasitas institusi, serta penyelarasan anggaran dan regulasi antar matra. Dengan demikian, efektivitas peperangan elektronika tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kualitas tata kelola dan koordinasi antar lembaga pertahanan.

Pembahasan

Temuan penelitian ini memiliki relevansi yang kuat dengan teori-teori strategi militer dan peperangan yang telah diuraikan dalam tinjauan pustaka. Carl von Clausewitz, dalam teori klasiknya tentang perang, menekankan pentingnya penggunaan segala kekuatan yang dimiliki untuk

mencapai keunggulan militer. Dalam konteks peperangan elektronika, kekuatan ini mencakup kemampuan untuk mengendalikan spektrum elektromagnetik, melindungi komunikasi, dan menyerang sistem elektronik musuh. Namun, temuan ini menunjukkan bahwa TNI belum sepenuhnya memanfaatkan potensi penuh dari peperangan elektronika sebagai alat strategis untuk mencapai keunggulan operasional, sebagaimana yang disarankan oleh Clausewitz.

Pendekatan strategi pendekatan tidak langsung yang dikemukakan oleh Liddell Hart juga relevan dalam menganalisis hasil penelitian ini. Hart menekankan pentingnya menghindari pertempuran langsung dengan cara mengeksplorasi kelemahan musuh melalui manuver yang cerdas dan penggunaan teknologi. Dalam peperangan elektronika, pendekatan ini sangat tepat karena peperangan elektronika memungkinkan TNI untuk mengacaukan dan menipu musuh tanpa perlu terlibat dalam pertempuran fisik. Namun, temuan menunjukkan bahwa pendekatan TNI terhadap peperangan elektronika masih cenderung defensif dan belum secara proaktif digunakan untuk mengeksplorasi kelemahan musuh, seperti yang disarankan oleh Hart.

Selain itu, teori keamanan komprehensif dari Barry Buzan memberikan landasan yang relevan untuk memahami pentingnya integrasi sistem dalam peperangan elektronika. Keamanan tidak hanya melibatkan dimensi militer, tetapi juga mencakup teknologi, sosial, dan politik. Dalam konteks ini, kemampuan TNI untuk

mengintegrasikan sistem peperangan elektronika antara berbagai matra militer menjadi sangat penting untuk mencapai keamanan yang komprehensif. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa TNI perlu meningkatkan interoperabilitas sistemnya agar mampu melindungi infrastruktur kritis dan beroperasi secara efisien dalam operasi gabungan.

Masalah keterbatasan teknologi dan pelatihan personel yang diidentifikasi dalam penelitian ini juga relevan dengan teori elemen strategi militer yang dikemukakan oleh Arthur F. Lykke. Lykke menekankan bahwa strategi militer yang efektif harus didasarkan pada keseimbangan antara tujuan (*ends*), cara (*ways*), dan sarana (*means*). Dalam kasus peperangan elektronika, TNI memiliki tujuan yang jelas untuk meningkatkan kemampuan pertahanan melalui pengendalian spektrum elektromagnetik, tetapi cara dan sarana yang dimiliki, seperti teknologi dan pelatihan personel, belum mendukung sepenuhnya pencapaian tujuan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa strategi peperangan elektronika TNI perlu ditingkatkan dengan memperkuat sarana yang mendukung, yaitu teknologi dan pelatihan.

Dari analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa meskipun strategi peperangan elektronika telah diintegrasikan dalam operasi gabungan TNI, masih terdapat beberapa aspek tata kelola yang perlu dioptimalkan dalam kerangka administrasi publik. Pertama, modernisasi teknologi peperangan elektronika tidak hanya menjadi isu teknis, tetapi juga menuntut adanya

kebijakan publik yang adaptif, alokasi anggaran yang transparan, dan perencanaan strategis yang terintegrasi lintas lembaga. Kedua, penguatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan tidak dapat dilepaskan dari reformasi birokrasi pertahanan, termasuk perbaikan sistem manajemen SDM, kurikulum pelatihan berbasis kompetensi, dan evaluasi kinerja personel. Ketiga, masalah interoperabilitas mencerminkan pentingnya koordinasi lintas sektor dan sinergi antar-matra yang dapat difasilitasi melalui penyusunan regulasi, protokol operasional standar, serta sistem pengambilan keputusan yang kolaboratif dan berbasis data. Oleh karena itu, optimalisasi peperangan elektronika membutuhkan pendekatan administrasi publik yang sistemik, adaptif, dan berbasis tata kelola pertahanan yang baik.

D. Kesimpulan dan Saran Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa peperangan elektronika merupakan elemen strategis yang sangat penting dalam operasi gabungan TNI, khususnya dalam menghadapi kompleksitas ancaman keamanan di era digital. Namun, efektivitas implementasinya masih terkendala oleh berbagai aspek kelembagaan dan tata kelola. Keterbatasan teknologi, minimnya pelatihan personel, dan rendahnya integrasi sistem menunjukkan adanya tantangan dalam manajemen pertahanan berbasis kebijakan publik. Dalam konteks administrasi

publik, hal ini menandakan perlunya reformasi tata kelola sektor pertahanan yang mencakup pembaruan kebijakan teknologi pertahanan, penguatan kapasitas kelembagaan, serta penyusunan protokol interoperabilitas lintas matra.

Pendekatan peperangan elektronika TNI yang cenderung bersifat defensif menandakan belum optimalnya pemanfaatan spektrum elektromagnetik sebagai instrumen strategis negara. Ketergantungan pada teknologi impor turut menambah risiko terhadap kemandirian sistem pertahanan nasional. Selain itu, lemahnya integrasi dan koordinasi antar unit militer mencerminkan kurangnya sistem pengelolaan kolaboratif yang adaptif dan terstandardisasi. Oleh karena itu, diperlukan tata kelola yang lebih efektif, kolaboratif, dan berbasis inovasi dalam pengembangan kebijakan pertahanan, guna memperkuat kesiapan dan responsivitas TNI dalam menghadapi tantangan peperangan modern.

Rekomendasi/Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa rekomendasi praktis dapat diajukan untuk meningkatkan efektivitas strategi peperangan elektronika dalam operasi gabungan TNI:

Modernisasi Teknologi Peperangan Elektronika.
Peningkatan kapabilitas teknologi menjadi kebutuhan mendesak dalam tata kelola pertahanan berbasis inovasi. TNI perlu mendorong modernisasi perangkat EW melalui

akuisisi teknologi mutakhir sekaligus memperkuat investasi dalam riset dan pengembangan teknologi dalam negeri. Hal ini selaras dengan prinsip *kemandirian strategis nasional* dan mengurangi ketergantungan pada sistem impor yang berisiko terhadap kedaulatan teknologi.

Penguatan Pelatihan dan Manajemen SDM Pertahanan. Pengembangan kapasitas personel melalui pelatihan yang komprehensif dan berkelanjutan menjadi prioritas dalam manajemen sumber daya manusia sektor publik. Program pelatihan harus terstandar secara nasional dan mencakup kompetensi teknis, simulasi operasional, serta penguasaan taktik peperangan elektronika. Hal ini akan meningkatkan responsivitas personel terhadap dinamika ancaman kontemporer.

Peningkatan Interoperabilitas dan Koordinasi Antar Matra. Kelembagaan TNI perlu memperkuat interoperabilitas melalui pengembangan protokol standar dan sistem komunikasi terpadu. Dalam kerangka administrasi publik, hal ini menuntut kebijakan koordinasi lintas organisasi dan peningkatan integrasi sistem informasi untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam operasi gabungan.

Penguatan Kebijakan Pertahanan berbasis Teknologi dan Kolaborasi Multipihak. Perlu dirumuskan kebijakan nasional yang mendukung pengembangan peperangan elektronika sebagai bagian dari strategi pertahanan digital. Kementerian Pertahanan dan TNI perlu menjalin kemitraan strategis dengan sektor swasta,

perguruan tinggi, dan lembaga litbang untuk mendorong inovasi teknologi pertahanan dan memastikan kesesuaian dengan kebutuhan operasional.

Transformasi Strategi Peperangan Elektronika ke Pendekatan Proaktif. Dalam konteks manajemen strategis sektor publik, peperangan elektronika perlu direorientasi dari sekadar fungsi defensif menuju peran ofensif sebagai bagian dari postur pertahanan aktif. Strategi ini menempatkan EW sebagai elemen kunci dalam menciptakan efek disorientasi, gangguan sistem lawan, dan keunggulan informasi dalam operasi gabungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, Z. (2021). Panduan Penelitian Kualitatif. Jakarta: Kencana.
- Adams, J. (2018). Electronic Warfare in Modern Warfare. Military Review.
- Agung, P., & Santoso, H. (2019). "Adaptation of Electronic Warfare Principles in Indonesian National Armed Forces' Joint Operation Doctrine," Indonesian Defense Strategy Journal, 14(4), 234-249.
- Asshiddiqie, J. (2006). Pengantar Ilmu Hukum Tata Negara. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bambang Darmono (2010), Letjen TNI, Konsep dan Sistem Keamanan Nasional Indonesia.
- Biddle, et al., 2021; RAND Corporation
- Bungin, B. (2017). Metodologi Penelitian Kualitatif. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bunker, R. J. (2016). The New Cyber Battlefield: An Overview of Cyberpower in Warfare. Joint Forces Quarterly.
- Buzan, B. (1991). People, States and Fear: An Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.
- Clausewitz, C. von. (1832). On War.
- Clausewitz, C. von. (2007). On War. Oxford: Oxford University Press.

- Creswell, J. W. (2016). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Dewi, K. P. (2020). The Role of Electronic Warfare in Modern Military Operations. *Journal of Military Studies*.
- Dr. Farida Nugrahani, M.Hum. METODE PENELITIAN KUALITATIFNazir, M. (2013). Metode Penelitian. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R., & Jackson, P. R. (2015). *Management and Business Research*. London: Sage Publications.
- Freedberg, S. J. (2019). "AI & Warfare: The Revolution Will Be Networked". *Breaking Defense*.
- Gartzke, E. (2017). "The Myth of Cyberwar: Bringing War in Cyberspace Back Down to Earth". *International Security*, 38(2), 41-73.
- Giri, A. (2019). Information Warfare: A Strategic Perspective. *Defence and Security Studies*.
- Hart, B. H. Liddell. (1991). *Strategy*. New York: Meridian.
- Haryoko, Sapto. (Tanpa Tahun). Pengertian Kerangka Pemikiran Dalam Penelitian.
- Hernandez, D. (2020). "Challenges and Opportunities for Integrating Electronic Warfare in Cyber Defense Strategies," *International Journal of Cyber Warfare*, 6(3), 99-115.
- Knott, E. (2016). "Introduction to Electronic Warfare". *Defense Science and Technology*.
- Lee, C. (2018). "The Evolution of Electronic Warfare and Its Impact on Modern Warfare," *Military Technology Review*, 12(1), 22-38.
- Lewis, J. A. (2013). Cyber war and competition in the China-US relationship. Center for Strategic and International Studies (CSIS).
- Libicki, M. C. (2007). *Conquest in Cyberspace: National Security and Information Warfare*. New York: Cambridge University Press.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2009). *The Constructivist Credo*. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Lykke, A. F. (1997). Defining Military Strategy. *Military Review*, 77(3), 182-189.
- Mahfud MD. (2010). *Pengantar Hukum Konstitusi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution, A. (1985). *Wawasan Nusantara sebagai Dasar Geopolitik Indonesia*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Octavian, A. (2021). *Desain Penelitian dan Kerangka Pemikiran*.
- Owen, G. (1995). *Game Theory*. 3rd ed. San Diego: Academic Press.
- Paul, C. (2008). "Information Operations—Doctrine and Practice: A Reference Handbook." Praeger Security International.
- Prasetyo, E. (2004). *Undang-Undang Tentara Nasional Indonesia: Komentar Per Pasal*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Price, A. (1989). *Instruments of darkness: The history of electronic warfare*. London: Greenhill Books.
- Rahardjo, T., & Gudnanto, C. (2010). Studi Kasus dalam Penelitian Kualitatif: Konsep dan Prosedurnya. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Smith, R. (2018). The utility of force in the digital age. *Military Review*, 98(6), 106-113
- Smith, A., & Jones, B. (2015). "Integrating Electronic Warfare into Joint Military Operations: A Strategic Perspective," *Journal of Defense Studies*, 9(2), 45-60.
- Spradley, J. P. (1979). *The Ethnographic Interview*. Holt, Rinehart and Winston.
- Spradley, J. P. (1980). *Participant Observation*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Sugiyono. (2005). *Undang-Undang Pertahanan Negara: Tafsir dan Penjelasan*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- TNI Angkatan Udara. (2017). *Doktrin Elektronika Tempur Angkatan Udara*.
- United States Army. "Electronic Warfare in Operations."
- Vakin, S. A., Shustov, L. N., & Kuznetsov, A. B. (2001). "The Fundamentals of Electronic Warfare." Artech House.
- Valeriano, B., & Maness, R. C. (2015). "Cyber War versus Cyber Realities:

- Cyber Conflict in the International System." Oxford University Press.
- Wall, J. (1993). Electronic warfare in the information age. London: Artech House.
- Johnson, S. (2001). The secret war: Fighting the battle that matters. New York: Penguin Books.
- Wallace, R. (2001). "The Basics of Electronic Warfare". Journal of Electronic Defense.
- Wheeler, T. (2018). "Cybersecurity and Cyberwar: What Everyone Needs to Know". Oxford University Press.
- Yin, R. K. (2014). Case Study Research: Design and Methods. Sage Publications.
- Electronic Warfare 101: Understanding the Basics and Applications (greydynamics.com)