



Mapping the Scope of the Decision Support System (Ai-DSS) Decision Support System (Ai-DSS) Decision Function to the Decision Needs of the Universal Defense System: An Integrative Literature Review

Cecep Rusdiana^{1*}, Helda Risman², Fauzia G. Cempaka Timur³
Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Corresponding Author: Cecep Rusdiana rusdianac@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: AI-DSS, Decision Support Systems, Defense Decision-Making, Sishankamrata, Total Defense

Received : 16, March

Revised : 18, May

Accepted: 20, July

©2026 Rusdiana, Risman, Timur:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

This study maps the decision-support and organizational coverage of Artificial Intelligence-based Decision Support Systems (AI-DSS) in defense literature and compares it with six core decision requirements of Indonesia's Total People's Defense System (Sishankamrata). Using an Integrative Literature Review and directed content analysis, 58 full-text defense AI-DSS articles were coded across six dimensions: decision level, decision function, primary decision user, organizational scope, non-military actor status, and locus of decision authority. The benchmark was developed independently through a structured synthesis of Indonesian defense laws, doctrine, and current policy. The findings show that AI-DSS literature is concentrated at the operational level (60.3%), particularly in Battlefield/C2 (39.7%) and operational planning (19.0%). National mobilization and national resource allocation were not identified as dominant functions, while civil-military coordination appeared in one article (1.7%).

Pemetaan Cakupan Fungsi Pengambilan Keputusan Ai-Based Decision Support System (Ai-DSS) terhadap Kebutuhan Keputusan Sistem Pertahanan Semesta: An Integrative Literature Review

Cecep Rusdiana^{1*}, Helda Risman², Fauzia G. Cempaka Timur³

Universitas Pertahanan

Corresponding Author: Cecep Rusdiana rusdianac@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: AI-DSS, Sistem Pendukung Keputusan, Pengambilan Keputusan Pertahanan, Sishankamrata, Pertahanan Total

Received : 16, Maret

Revised : 18, Mei

Accepted: 20, Juli

©2026 Rusdiana, Risman, Timur:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Studi ini memetakan dukungan pengambilan keputusan dan cakupan organisasi Sistem Pendukung Keputusan berbasis Kecerdasan Buatan (AI-DSS) dalam literatur pertahanan dan membandingkannya dengan enam persyaratan inti pengambilan keputusan dari Sistem Pertahanan Rakyat Total Indonesia (Sishankamrata). Dengan menggunakan Tinjauan Literatur Integratif dan analisis konten terarah, 58 artikel AI-DSS pertahanan teks penuh dikodekan dalam enam dimensi: tingkat keputusan, fungsi keputusan, pengguna keputusan utama, cakupan organisasi, status aktor non-militer, dan lokus otoritas keputusan. Tolok ukur ini dikembangkan secara independen melalui sintesis terstruktur antara hukum pertahanan Indonesia, doktrin, dan kebijakan saat ini. Temuan menunjukkan bahwa literatur AI-DSS terkonsentrasi pada tingkat operasional (60,3%), khususnya di Battlefield/C2 (39,7%) dan perencanaan operasional (19,0%). Mobilisasi nasional dan alokasi sumber daya nasional tidak diidentifikasi sebagai fungsi dominan, sementara koordinasi sipil-militer muncul dalam satu artikel (1,7%).

PENDAHULUAN

Lingkungan pertahanan kontemporer menghadirkan ancaman militer, nonmiliter, dan hibrida, termasuk ancaman yang berkembang melalui dimensi siber dan disinformasi. Kondisi ini menuntut proses pengambilan keputusan yang tidak hanya cepat, tetapi juga adaptif dan kontekstual. Siklus *Observe-Orient-Decide-Act* (OODA) yang dikembangkan Boyd menekankan bahwa kualitas keputusan tidak hanya ditentukan oleh kecepatan, tetapi juga oleh kemampuan membangun dan terus memperbarui orientasi terhadap lingkungan yang berubah (Osinga, 2007).

Perkembangan artificial intelligence (AI) mendorong hadirnya artificial intelligence-based decision support system (AI-DSS) sebagai instrumen pendukung keputusan pertahanan. Dalam penelitian ini, AI-DSS dipahami sebagai sistem yang menggunakan teknik AI untuk mengolah data, mengenali pola, serta menghasilkan prediksi, simulasi, atau rekomendasi guna membantu manusia dalam pengambilan keputusan (Gottinger & Weimann, 1992; Radermacher, 1994). Cakupan penelitian dibatasi pada sistem yang mendukung, bukan menggantikan, keputusan manusia. Oleh karena itu, keluaran AI tetap diposisikan sebagai bahan pertimbangan yang harus ditafsirkan dan dipertanggungjawabkan oleh pengambil keputusan manusia.

AI-DSS berpotensi mempercepat analisis, mengintegrasikan data, meningkatkan kesadaran situasional, mendukung pengembangan course of action, dan mengurangi beban kognitif pengambil keputusan (Adkins, 2025; Goecks & Waytowich, 2024; Hoffman & Kim, 2023; Zabala-López et al., 2024). Namun, manfaat tersebut disertai risiko bias, keterbatasan transparansi, automation bias, kaburnya akuntabilitas, dan melemahnya meaningful human control, terutama ketika rekomendasi AI berkaitan dengan penggunaan kekuatan (Johnson, 2022; Klonowska, 2022; Lushenko, 2025). Oleh sebab itu, manusia harus tetap menjadi pemegang kewenangan dan tanggung jawab keputusan, sedangkan tingkat kepercayaan terhadap AI perlu dikalibrasi berdasarkan konteks, konsekuensi, dan tingkat risiko keputusan (Devitt et al., 2023; Johnson, 2025; Mayer, 2023).

Literatur AI-DSS pertahanan mencakup beragam fungsi keputusan, tetapi distribusinya tidak merata. Kajian terutama terkonsentrasi pada komando dan pengendalian di medan operasi serta perencanaan operasi, termasuk wargaming dan pengembangan course of action. Sebaliknya, fungsi seperti analisis intelijen, penilaian ancaman, dan peringatan strategis muncul secara lebih terbatas. Selain itu, sebagian besar kajian berkembang dalam konteks organisasi militer profesional. Karena itu, belum jelas sejauh mana konfigurasi dukungan keputusan tersebut sesuai dengan kebutuhan sistem pertahanan yang melibatkan kementerian/lembaga, pemerintah daerah, pengelolaan wilayah dan sumber daya nasional, serta partisipasi masyarakat. Dengan demikian, kecanggihan teknis AI-DSS tidak dengan sendirinya menunjukkan kesesuaiannya dengan struktur keputusan yang multiaktor, lintas organisasi, dan berciri semesta.

Sishankamrata menyediakan konteks yang relevan untuk menguji persoalan tersebut. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2002 menegaskan bahwa sistem pertahanan negara bersifat semesta, melibatkan warga negara, wilayah, dan sumber daya nasional lainnya, serta diselenggarakan secara total, terpadu, terarah, dan berlanjut. Dalam menghadapi ancaman militer, TNI berkedudukan sebagai Komponen Utama yang didukung oleh Komponen Cadangan dan Komponen Pendukung. Dalam menghadapi ancaman nonmiliter, lembaga pemerintah di luar bidang pertahanan menjadi unsur utama sesuai bentuk dan sifat ancaman, dengan dukungan unsur lain kekuatan bangsa (Republik Indonesia, 2002). Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2019 mengatur lebih lanjut mengenai Bela Negara, penataan dan pembinaan komponen pertahanan, pengelolaan sumber daya nasional, serta mobilisasi dan demobilisasi (Republik Indonesia, 2019). Doktrin Pertahanan Negara 2023 memperjelas prinsip kerakyatan, kesemestaan, kewilayahan, dan pengintegrasian komponen, sedangkan Peraturan Presiden Nomor 111 Tahun 2025 menerjemahkan prinsip-prinsip tersebut ke dalam kebijakan pertahanan periode 2025–2029 (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2023; Republik Indonesia, 2025).

Berdasarkan sintesis terstruktur dan berlapis terhadap dokumen-dokumen tersebut, penelitian ini menggunakan enam kebutuhan keputusan inti Sishankamrata sebagai benchmark analitis: mobilisasi sumber daya nasional; penataan dan pengelolaan sumber daya pertahanan nasional; koordinasi lintas kementerian/lembaga dan unsur sipil-militer; pertahanan berbasis kewilayahan; partisipasi warga negara dan dukungan masyarakat dalam pertahanan semesta; serta pengintegrasian Komponen Pertahanan Negara. Keenam kebutuhan tersebut bukan taksonomi resmi dan tidak dinyatakan secara verbatim dalam satu dokumen, melainkan merupakan hasil sintesis analitis peneliti atas prinsip, struktur, dan mekanisme Sishankamrata yang tersebar dalam peraturan perundang-undangan, doktrin, dan kebijakan pertahanan.

Konsep internasional seperti total defence, comprehensive security, dan whole-of-society defence digunakan sebagai pembanding konseptual, bukan sebagai padanan langsung atau sumber pembentukan benchmark. Penelitian ini menjawab belum tersedianya pemetaan sistematis antara karakter dukungan keputusan AI-DSS dan kebutuhan keputusan Sishankamrata. Analisis menggunakan enam dimensi, yaitu level keputusan (K1), fungsi keputusan (K2), pengguna utama (K3), lingkup organisasi (K4), status aktor nonmiliter (K5), dan lokus desentralisasi kewenangan keputusan (K6). K1–K3 membentuk sumbu cakupan dukungan keputusan, sedangkan K4–K6 membentuk sumbu cakupan organisasi. Melalui integrative literature review dan directed content analysis, profil empiris AI-DSS dibandingkan dengan benchmark Sishankamrata untuk mengidentifikasi Decision-Support Gap dan Organizational Scope Gap.

TINJAUAN PUSTAKA

Sintesis Konseptual (AI-DSS dalam Ranah Pertahanan)

Perkembangan AI-Based Decision Support System (AI-DSS) telah menggeser paradigma pengambilan keputusan militer dari pendekatan intuitif-reaktif menuju pendekatan analitis-prediktif berbasis data berskala besar (big data). Dalam literatur pertahanan modern, integrasi kecerdasan buatan ke dalam sistem pendukung keputusan tidak hanya berfungsi mengotomatisasi pemrosesan informasi, tetapi juga meningkatkan situational awareness dan mempercepat siklus OODA (Observe, Orient, Decide, Act) di tengah kompleksitas ancaman hibrida.

Hubungan AI-DSS dan Kebutuhan Pertahanan Semesta

Doktrin Sistem Pertahanan Semesta menghendaki keterlibatan terintegrasi antara komponen utama, cadangan, dan pendukung, yang secara langsung mengimplikasikan tingginya kompleksitas dan variabilitas kebutuhan keputusan mulai dari tingkatan strategis-politik hingga taktis-operasional. Kajian terdahulu menunjukkan bahwa fungsi kognitif AI-DSS, seperti pemodelan skenario prediktif, inferensi logis, dan optimasi alokasi sumber daya nasional, berpotensi besar menjembatani tantangan fragmentasi komunikasi serta koordinasi lintas sektor sipil-militer dalam kondisi krisis pertahanan.

Gap Analysis dan Justifikasi Metode (Integrative Review)

Meskipun literatur mengenai penerapan AI dalam domain militer berkembang pesat, sebagian besar studi masih terfokus secara parsial pada aplikasi taktis atau alutsista otonom, sehingga menciptakan gap teoretis dalam pemetaan fungsi AI terhadap arsitektur pertahanan berbasis kerakyatan dan kewilayahan. Melalui pendekatan integrative literature review, penelitian ini menyintesis kerangka fungsi pengambilan keputusan AI-DSS secara holistik guna mengidentifikasi sejauh mana kapabilitas teknologi saat ini telah menutupi (coverage) spektrum kebutuhan keputusan Sistem Pertahanan Semesta, sekaligus memetakan area yang masih membutuhkan pengembangan doktrinal maupun teknologis.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan desain Integrative Literature Review (ILR) untuk memetakan karakter dukungan keputusan AI-DSS pertahanan dan membandingkannya dengan kebutuhan keputusan Sistem Pertahanan Semesta Indonesia atau Sishankamrata (Torraco, 2005). Artikel dianalisis menggunakan directed content analysis dengan strategi hibrid deduktif-induktif (Hsieh & Shannon, 2005). Kerangka awal K1-K6 diinformasikan oleh teori decision support system, level keputusan pertahanan, peran pengguna, teori organisasi, dan konsep whole-of-society defence. Pembacaan awal artikel digunakan untuk memperjelas definisi operasional, batas kategori, dan aturan bagi kasus ambigu. K1-K3 merepresentasikan cakupan dukungan keputusan, sedangkan K4-K6 merepresentasikan cakupan organisasi.

Dua jenis sumber analitis dipisahkan untuk mengurangi risiko circularity. Dokumen resmi digunakan untuk membangun benchmark Sishankamrata, yaitu Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2002 dan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2019 sebagai dasar normatif, Permenhan Nomor 12 Tahun 2023 sebagai artikulasi doktrinal, Perpres Nomor 111 Tahun 2025 sebagai operasionalisasi kebijakan terkini, serta Buku Putih Pertahanan Indonesia 2015 sebagai koraborasi historis terbatas. Ketentuan yang relevan diekstraksi berdasarkan aktor, objek keputusan, kewenangan, tindakan, sumber daya, lingkup, dan kondisi eskalasi. Proposisi yang serupa kemudian dikelompokkan dan batas antardomain diperiksa hingga menghasilkan enam kebutuhan keputusan analitis, bukan taksonomi resmi. Secara terpisah, 58 artikel AI-DSS pertahanan membentuk korpus empiris. Literatur mengenai total defence, comprehensive security, dan whole-of-society defence hanya digunakan sebagai pembanding konseptual.

Artikel diperoleh melalui pencarian pada lima sumber bibliografis. Strategi pencarian, search string, jumlah rekaman, dan proses deduplikasi disajikan dalam lampiran. Kriteria inklusi mencakup publikasi tahun 2018 hingga 22 Juni 2026, berbahasa Inggris atau Indonesia, membahas AI sebagai pendukung keputusan manusia dalam konteks pertahanan, dan menyediakan informasi yang cukup untuk menerapkan K1-K6. Artikel dikeluarkan apabila tidak membahas fungsi AI-DSS pertahanan, berfokus pada sistem senjata otonom tanpa dukungan keputusan manusia, menggunakan operations research tanpa komponen AI atau machine learning, atau tidak memenuhi kriteria kredibilitas sumber.

Proses seleksi diinformasikan oleh PRISMA 2020 dan disesuaikan dengan desain ILR (Page et al., 2021). Dari 1.557 rekaman yang diidentifikasi, 179 duplikat dihapus sehingga 1.378 rekaman disaring berdasarkan judul dan abstrak. Sebanyak 1.241 rekaman dikeluarkan dan teks penuh dari 137 publikasi kemudian dicari. Teks penuh 60 publikasi tidak berhasil diperoleh sehingga tidak dapat dinilai kelayakannya. Dari 77 publikasi yang dinilai berdasarkan teks penuh, 19 dikeluarkan dengan alasan yang terdokumentasi dan 58 artikel dimasukkan dalam analisis. Karena itu, temuan penelitian dibatasi pada artikel yang teks penuhnya berhasil diperoleh dan memenuhi kriteria inklusi.

Setiap artikel memperoleh satu kode final pada setiap dimensi. K1, K2, dan K4 ditentukan berdasarkan fokus dominan; K3 mengode pengguna keputusan utama; K5 menilai posisi aktor nonmiliter; dan K6 menilai lokus kewenangan keputusan. Kategori Meta/lintas-fungsi pada K2 digunakan ketika artikel mendukung beberapa fungsi tanpa menunjukkan satu fungsi dominan atau membahas AI-DSS pada tingkat arsitektur umum. Seluruh kode ditetapkan berdasarkan bukti dalam artikel dan dibekukan sebelum dibandingkan dengan benchmark Sishankamrata.

Konsistensi pengodean diperiksa melalui blind recoding setelah jeda tiga minggu. Lima belas artikel dipilih secara purposif untuk mencakup variasi kategori dan kasus ambigu; hasil pengodean pertama dikunci dan tidak diakses selama recoding. Dengan versi codebook yang sama, K1 dan K2 menghasilkan kesepakatan 100% dengan Cohen's $\kappa = 1,000$. K4, K5, dan K6 menghasilkan kesepakatan masing-masing 86,7%, 80,0%, dan 93,3%, dengan $\kappa = 0,722, 0,579$, dan $0,773$. K3 diperlakukan berbeda karena uji awal menunjukkan ambiguitas dalam menentukan pengguna keputusan utama. Setelah aturannya diperjelas, seluruh 58 artikel dikode ulang secara buta dan menghasilkan kesepakatan 89,66%, $\kappa = 0,806$, Gwet's AC1 = 0,881, serta interval kepercayaan bootstrap 95% sebesar 0,641–0,938. Stabilitas hasil recoding diperlakukan sebagai kecukupan analitik internal dalam korpus, bukan sebagai alasan mengecualikan 60 publikasi yang teks penuhnya tidak diperoleh.

Analisis dilakukan dalam dua tahap. Pertama, distribusi K1–K6 diringkas untuk membentuk profil cakupan dukungan keputusan dan cakupan organisasi. Kedua, profil tersebut dibandingkan dengan enam kebutuhan keputusan Sishankamrata melalui matriks kesesuaian. Tiga kebutuhan memiliki proksi langsung pada K2, sedangkan tiga kebutuhan komposit dinilai melalui konfigurasi beberapa dimensi. Decision-Support Gap dan Organizational Scope Gap hanya disimpulkan setelah perbandingan tersebut

HASIL PENELITIAN

Proses seleksi menghasilkan 58 artikel AI-DSS pertahanan yang seluruhnya dianalisis berdasarkan teks penuh menggunakan codebook K1–K6. Sebanyak 54 artikel membahas konteks internasional, sedangkan empat artikel berfokus pada Indonesia. Jumlah publikasi meningkat setelah 2022. Sebanyak 15 artikel diterbitkan pada periode 2018–2022, sembilan artikel pada 2023, sepuluh artikel pada 2024, dua puluh artikel pada 2025, dan empat artikel hingga batas akhir pencarian pada 22 Juni 2026. Dengan demikian, 39 artikel atau 67,2% dari keseluruhan korpus diterbitkan pada periode 2023–2025. Pola ini menunjukkan bahwa korpus didominasi oleh publikasi yang relatif baru, meskipun penelitian ini tidak menguji faktor penyebab peningkatan tersebut.

Korpus mencakup artikel jurnal, prosiding konferensi akademik dan teknis, laporan lembaga riset pertahanan, serta publikasi profesional. Keberagaman ini mencerminkan karakter produksi pengetahuan di bidang pertahanan yang tidak hanya disebarluaskan melalui jurnal akademik, tetapi juga melalui lembaga penelitian, forum teknis, dan media profesional. Karena teks penuh dari 60 publikasi yang teridentifikasi tidak berhasil diperoleh, karakteristik tersebut hanya menggambarkan 58 artikel yang tersedia dan memenuhi kriteria inklusi.

Penilaian terhadap cakupan AI-DSS memerlukan benchmark yang dibangun secara independen dari hasil pengodean artikel. Profil AI-DSS dinilai menggunakan benchmark yang dikembangkan secara independen dari hasil pengodean artikel. Benchmark tersebut terdiri atas enam kebutuhan keputusan inti Sishankamrata, yaitu mobilisasi sumber daya nasional; penataan dan pengelolaan sumber daya pertahanan nasional; koordinasi lintas kementerian/lembaga dan unsur sipil-militer; pertahanan berbasis kewilayahan; partisipasi warga negara dan dukungan masyarakat dalam pertahanan semesta; serta pengintegrasian Komponen Pertahanan Negara. Keenam kebutuhan tersebut merupakan sintesis analitis atas peraturan perundang-undangan, doktrin, dan kebijakan pertahanan terkini, bukan taksonomi resmi.

Hubungan antara benchmark dan K1-K6 tidak bersifat satu banding satu. Mobilisasi sumber daya nasional, penataan dan pengelolaan sumber daya pertahanan nasional, serta koordinasi lintas kementerian/lembaga dan unsur sipil-militer memiliki proksi terdekat dalam K2, masing-masing melalui kategori National mobilization, National resource allocation, dan Civil-military coordination. Tiga kebutuhan lainnya bersifat komposit dan harus diinterpretasikan melalui konfigurasi beberapa dimensi K1-K6 serta, jika relevan, konteks kewilayahan. Oleh karena itu, nilai nol pada suatu proksi langsung K2 hanya menunjukkan bahwa fungsi tersebut tidak teridentifikasi sebagai fungsi dominan dalam korpus. Nilai tersebut tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa kebutuhan yang lebih luas sama sekali tidak terdapat dalam seluruh literatur AI-DSS.

Tabel 1. Operasionalisasi Kebutuhan Keputusan Sistem Pertahanan Semesta Indonesia terhadap Dimensi K1-K6

Kebutuhan Sishankamrata	Proksi langsung K2	Indikator pendukung	Batas kesimpulan
Mobilisasi sumber daya nasional	National mobilization	K3-K6	Dapat dilaporkan sebagai fungsi dominan
Penataan dan pengelolaan sumber daya	National resource allocation	K1, K3-K5	Proksi tidak identik dengan seluruh konsep pengelolaan
Koordinasi lintas K/L dan sipil-militer	Civil-military coordination	K3-K6	Dapat dinilai langsung dan diperkuat indikator organisasi
Pertahanan berbasis kewilayahan	Tidak tersedia	K1, K2, K4, K6 dan konteks wilayah	Tidak menghasilkan prevalensi tunggal
Partisipasi warga dan masyarakat	Tidak tersedia	K3-K6	Dinilai melalui kompatibilitas multiaktor
Pengintegrasian Komponen Pertahanan Negara	Tidak tersedia	K2 mobilisasi, alokasi, logistik; K3-K6	Dinilai sebagai kebutuhan komposit

Distribusi Hasil Pengodean

**Tabel 2. Distribusi Hasil Pengodean K1–K6 pada 58 Artikel AI-DSS
Pertahanan**

Dimensi	Kategori	n	%
K1 – Level keputusan	Strategis	15	25,9
	Operasional	35	60,3
	Taktis	8	13,8
K2 – Fungsi keputusan	Battlefield/C2	23	39,7
	Operational planning	11	19,0
	Intelligence analysis	2	3,4
	Strategic warning	1	1,7
	Civil-military coordination	1	1,7
	Threat assessment	0	0,0
	National resource allocation	0	0,0
	National mobilization	0	0,0
	Logistics	0	0,0
	Cyber defense	0	0,0
	Information warfare	0	0,0
	Meta/lintas-fungsi	20	34,5
K3 – Pengguna utama	Commander	35	60,3
	Multi	11	19,0
	Pembuat kebijakan	7	12,1
	Analisis	3	5,2
	Staf	2	3,4
	Aktor sipil	0	0,0
	Single-service	9	15,5
K4 – Lingkup organisasi	Joint	41	70,7
	Interagency	7	12,1
	Whole-of-society	1	1,7
	Tidak muncul	53	91,4
K5 – Aktor nonmiliter	Sumber data	3	5,2
	User/pengguna keluaran	2	3,4
	Pengambil keputusan setara	0	0,0
	Tidak dibahas	46	79,3
K6 – Desentralisasi kewenangan	Tactical-edge intra-military	11	19,0
	Cross-actor whole-of-society	1	1,7

Kategori Meta/lintas-fungsi merupakan hasil pengodean substantif, bukan data hilang. Kategori ini digunakan ketika artikel membahas beberapa fungsi secara relatif seimbang, berfokus pada tata kelola atau kondisi pemungkin implementasi AI, atau tidak dapat dipadankan secara sah dengan satu fungsi keputusan dominan.

K1-K3 menunjukkan bahwa AI-DSS pertahanan terutama berorientasi pada keputusan tingkat operasional, fungsi militer-operasional, dan pengguna yang berada dalam struktur keputusan militer. Level operasional mencakup 35 artikel atau 60,3%, dibandingkan dengan 15 artikel pada level strategis atau 25,9% dan delapan artikel pada level taktis atau 13,8%. Distribusi ini menunjukkan bahwa AI-DSS terutama diposisikan di antara tujuan strategis dan pelaksanaan taktis, antara lain untuk perencanaan misi, pengendalian operasi, pengintegrasian informasi, dan pengembangan alternatif course of action. Pengodean didasarkan pada keputusan substantif yang didukung, bukan hanya pada konteks strategis atau taktis yang disebutkan dalam artikel.

Pada K2, Battlefield/C2 merupakan kategori terbesar dengan 23 artikel atau 39,7%, diikuti Operational planning dengan 11 artikel atau 19,0%. Di antara 38 artikel yang memiliki satu fungsi dominan, kedua kategori tersebut mencakup 34 artikel atau 89,5%. Hasil ini menunjukkan konsentrasi yang kuat pada komando, pengendalian, kesadaran situasional, perencanaan operasi, dan pengembangan alternatif tindakan. Konsentrasi tersebut tidak berarti bahwa C2 dan perencanaan operasi tidak sesuai dengan Sishankamrata. Keduanya tetap merupakan fungsi penting bagi Komponen Utama. Persoalan yang ditemukan adalah belum adanya cakupan yang sebanding terhadap fungsi-fungsi yang berkaitan dengan mobilisasi nasional, pengelolaan sumber daya pertahanan, dan koordinasi lintas aktor.

National mobilization dan National resource allocation tidak teridentifikasi sebagai fungsi keputusan dominan, sedangkan Civil-military coordination hanya ditemukan dalam satu artikel. Nilai nol pada kategori Threat assessment, Logistics, Cyber defense, dan Information warfare juga harus ditafsirkan sebagai tidak ditemukannya kategori tersebut sebagai fokus dominan dalam korpus, bukan sebagai bukti bahwa topik tersebut tidak pernah dibahas dalam penelitian atau praktik pertahanan.

Dua puluh artikel Meta/lintas-fungsi menunjukkan adanya keragaman yang lebih luas. Kategori ini mencakup studi yang membahas beberapa fungsi secara bersamaan serta persoalan arsitektur, tata kelola, etika, infrastruktur, atau kondisi pemungkin penerapan AI. Meskipun demikian, perhatian lintas fungsi tersebut belum secara langsung menghasilkan dukungan keputusan dominan bagi mobilisasi, alokasi sumber daya, atau koordinasi sipil-militer.

K3 memperkuat pola orientasi militer tersebut. Commander merupakan pengguna keputusan utama dalam 35 artikel atau 60,3%. Sebelas artikel dikodekan sebagai Multi karena mengidentifikasi dua atau lebih pengguna substantif tanpa menunjukkan satu pengguna dominan. Policymaker menjadi pengguna utama dalam tujuh artikel, analyst dalam tiga artikel, dan staff dalam dua artikel. Tidak ada artikel yang menempatkan aktor sipil sebagai pengguna tunggal atau dominan.

Nilai nol tersebut tidak berarti bahwa aktor sipil sama sekali tidak pernah muncul sebagai pengguna. Setidaknya satu artikel melibatkan aktor sipil bersama pengguna lain sehingga dikodekan sebagai Multi. Oleh karena itu, peran aktor nonmiliter tidak dapat disimpulkan hanya dari K3, tetapi harus dibaca bersama K4–K6. Secara keseluruhan, korpus menunjukkan variasi, tetapi variasi tersebut belum mengubah orientasi dominan pada keputusan operasional, C2 dan perencanaan, serta pengguna militer.

Cakupan Organisasi Keputusan

K4–K6 menunjukkan bahwa perluasan AI-DSS terutama berlangsung di dalam batas organisasi militer. Sebanyak 41 artikel atau 70,7% diklasifikasikan dalam lingkup Joint, sedangkan sembilan artikel atau 15,5% berada dalam lingkup Single-service. Jika digabungkan, kedua kategori tersebut mencakup 50 artikel atau 86,2% dari keseluruhan korpus. Tujuh artikel mencapai lingkup Interagency, sedangkan hanya satu artikel mencapai lingkup Whole-of-society.

Integrasi Joint penting karena menghubungkan matra atau unsur militer yang berbeda. Namun, Joint tidak sama dengan struktur whole-of-society. Perluasan dari satu matra ke beberapa matra masih berlangsung dalam organisasi militer dan tidak secara otomatis melibatkan kementerian sipil, pemerintah daerah, industri, kelompok profesional, atau masyarakat dalam proses keputusan.

K5 memperkuat perbedaan tersebut. Aktor nonmiliter tidak muncul dalam proses keputusan yang menjadi fokus pada 53 artikel atau 91,4%. Tiga artikel menempatkan aktor nonmiliter sebagai sumber data dan dua artikel sebagai pengguna keluaran sistem. Tidak ada artikel yang menempatkan aktor nonmiliter sebagai pengambil keputusan dengan kewenangan setara.

Temuan ini tidak berarti bahwa aktor sipil dan militer harus memiliki kewenangan yang setara dalam setiap keputusan. Distribusi kewenangan bergantung pada jenis ancaman, mandat hukum, dan fungsi kelembagaan. Namun, hasil tersebut menunjukkan bahwa literatur jarang mengonseptualisasikan aktor nonmiliter sebagai pengguna substantif AI-DSS atau sebagai pemegang kewenangan keputusan, termasuk dalam konteks yang membutuhkan koordinasi lintas lembaga. Menjadi sumber data juga berbeda dengan menjadi pengguna keluaran atau pemegang kewenangan. Oleh karena itu, banyaknya sumber data sipil tidak dengan sendirinya membentuk desain whole-of-society.

Pada K6, sebanyak 46 artikel atau 79,3% tidak membahas distribusi kewenangan keputusan. Kategori ini menunjukkan keterbatasan informasi, bukan bukti bahwa seluruh sistem bersifat terpusat. Sebelas artikel menempatkan kewenangan pada tactical edge, tetapi tetap dalam struktur militer. Hanya satu artikel yang mendistribusikan kewenangan melintasi aktor militer dan nonmiliter.

K6 menilai kewenangan, bukan lokasi fisik teknologi. Penggunaan edge computing, jaringan terdistribusi, atau perangkat di garis depan tidak diperlakukan sebagai desentralisasi keputusan apabila kewenangan pengambilan keputusan tidak diberikan kepada pengguna pada tingkat tersebut.

Satu artikel yang menggabungkan lingkup Whole-of-society, pengguna nonmiliter, dan desentralisasi lintas aktor merupakan pengecualian penting. Devitt (2023) membahas jaringan manusia-AI untuk manfaat kemanusiaan, bukan untuk mobilisasi sumber daya nasional atau pengelolaan sistem pertahanan semesta. Artikel tersebut menunjukkan bahwa desain AI-DSS multiaktor dapat dikonseptualisasikan, tetapi belum menunjukkan bahwa desain tersebut telah menjadi pola umum dalam AI-DSS pertahanan nasional.

Matriks Kesesuaian dengan Kebutuhan Sishankamrata

Tabel 3. Matriks Pembandingan Cakupan AI-DSS dan Kebutuhan Keputusan Sistem Pertahanan Semesta Indonesia

Kebutuhan keputusan	Bukti dalam korpus	Interpretasi
Mobilisasi sumber daya nasional	<i>National mobilization: 0/58</i>	Tidak ditemukan sebagai fungsi dominan
Penataan dan pengelolaan sumber daya	<i>National resource allocation: 0/58</i>	Tidak ditemukan sebagai fungsi dominan; tidak mewakili seluruh bentuk pengelolaan
Koordinasi lintas K/L dan sipil-militer	<i>Civil-military coordination: 1/58; indikator K4-K6 terbatas</i>	Sangat terbatas
Pertahanan berbasis kewilayahan	Tidak mempunyai kategori langsung; perlu konfigurasi K1, K2, K4, K6 dan konteks wilayah	Tidak dapat dinyatakan dengan prevalensi tunggal
Partisipasi warga dan masyarakat	Aktor sipil 0 sebagai pengguna dominan; <i>whole-of-society 1/58; keterlibatan K5 terbatas</i>	Kompatibilitas struktural sangat terbatas
Pengintegrasian Komponen Pertahanan Negara	Tidak mempunyai kategori tunggal; proksi mobilisasi, alokasi, logistik dan K3-K6 terbatas	Indikasi kompatibilitas komposit sangat terbatas; kebutuhan ini tidak dapat dinyatakan melalui satu prevalensi tunggal.

Matriks menunjukkan bahwa ketidaksesuaian tidak bersifat mutlak. AI-DSS mempunyai cakupan kuat pada C2 dan perencanaan operasi yang relevan bagi Komponen Utama. Akan tetapi, cakupannya belum meluas secara seimbang terhadap kebutuhan yang melibatkan sumber daya nasional, lembaga sipil, wilayah, masyarakat, dan hubungan antarkomponen.

PEMBAHASAN

Decision-Support Gap

Decision-Support Gap merupakan ketidakseimbangan antara profil level, fungsi, dan pengguna AI-DSS dengan keluasan kebutuhan keputusan Sishankamrata. Gap tersebut tidak disimpulkan hanya dari nilai nol pada mobilisasi, tetapi dari konvergensi beberapa hasil: dominasi level operasional; konsentrasi pada Battlefield/C2 dan Operational planning; tidak ditemukannya mobilisasi serta alokasi sumber daya nasional sebagai fungsi dominan; terbatasnya koordinasi sipil-militer; dominasi commander; dan tidak munculnya aktor sipil sebagai pengguna utama.

Konsentrasi pada fungsi militer-operasional dapat dipahami secara tentatif karena konteks tersebut menyediakan permasalahan keputusan yang relatif lebih terstruktur. Tujuan misi, struktur komando, data sensor, ruang dan waktu operasi, serta kriteria keberhasilan lebih mudah diformalkan daripada keputusan lintas kementerian, sumber daya nasional, atau masyarakat. Namun, penelitian ini tidak menguji penyebab tersebut secara kausal.

Gap tidak berarti AI-DSS gagal mendukung Sishankamrata. C2 dan perencanaan operasi tetap dibutuhkan. Temuan menunjukkan ketimpangan portofolio fungsi: dukungan yang tersedia kuat pada sebagian kebutuhan, tetapi belum meluas menuju fungsi lain yang juga diperlukan dalam sistem pertahanan semesta. Dua puluh artikel Meta/lintas-fungsi menunjukkan bahwa literatur juga membahas tata kelola, etika, infrastruktur, dan kondisi pemungkin. Akan tetapi, perhatian terhadap tata kelola belum otomatis menghasilkan dukungan keputusan konkret bagi mobilisasi, alokasi sumber daya, atau koordinasi lintas aktor.

Organizational Scope Gap

Organizational Scope Gap merujuk pada ketidakseimbangan antara batas organisasi AI-DSS dan karakter multiaktor Sishankamrata. Sebanyak 86,2% artikel berada dalam lingkup Single-service atau Joint, 91,4% tidak memberikan peran keputusan kepada aktor nonmiliter, dan desentralisasi lintas aktor hanya ditemukan dalam satu artikel. Pola ini menunjukkan bahwa perluasan AI-DSS lebih sering berlangsung dari satu unsur militer menuju integrasi beberapa unsur militer daripada menuju struktur interagency dan whole-of-society. Dominasi commander pada K3 menjadi bukti lintas-sumbu yang konsisten dengan hasil K4-K6. Temuan tersebut tidak mengharuskan seluruh keputusan didesentralisasikan atau dibagi secara setara. Implikasinya adalah AI-DSS perlu mampu mendukung aktor yang secara hukum mempunyai kewenangan pada fungsi tertentu. Dalam ancaman nonmiliter atau pengelolaan sumber daya, aktor tersebut dapat berasal dari kementerian/lembaga, pemerintah daerah, industri, profesi, atau unsur masyarakat.

Hubungan Antara Kedua Gap

Kedua gap saling berkaitan. Mobilisasi sumber daya, pengelolaan sumber daya nasional, pertahanan berbasis kewilayahan, koordinasi sipil-militer, dan pengintegrasian komponen memerlukan pengguna yang lebih beragam, pertukaran data lintas lembaga, pembagian kewenangan yang jelas, serta mekanisme akuntabilitas antarorganisasi.

Sebaliknya, ketika AI-DSS dikembangkan terutama untuk komandan dan staf dalam struktur Single-service atau Joint, fungsi yang paling mudah diakomodasi adalah C2, perencanaan, dan pelaksanaan operasi. Secara analitis, keterbatasan fungsi dan sempitnya cakupan organisasi menunjukkan pola yang konsisten: AI-DSS yang berorientasi pada pengguna dalam struktur Single-service atau Joint cenderung mendukung C2, perencanaan, dan pelaksanaan operasi, sementara fungsi dan aktor di luar struktur tersebut masih terbatas. Kedua gap karena itu dipahami sebagai dimensi yang saling berkaitan, bukan sebagai hubungan kausal yang telah dibuktikan.

Temuan utama penelitian bukan bahwa AI-DSS pertahanan tidak efektif, tetapi bahwa dukungannya belum merata terhadap keseluruhan kebutuhan keputusan Sishankamrata.

Empat artikel Indonesia tidak cukup untuk menghasilkan generalisasi mengenai seluruh perkembangan AI pertahanan nasional. Namun, subset tersebut menunjukkan pola yang relevan. Sishankamrata digunakan sebagai konteks normatif, tetapi AI-DSS yang dibahas tetap berorientasi pada institusi militer, intelijen, atau penguatan ekosistem teknologi.

Beberapa artikel merekomendasikan koordinasi lintas kementerian pada tingkat kebijakan, tetapi belum menerjemahkannya menjadi AI-DSS yang secara langsung digunakan oleh aktor lintas lembaga. Kesimpulan yang dapat dipertahankan adalah bahwa pola tersebut ditemukan pada subset Indonesia yang dianalisis, bukan bahwa pola itu mewakili seluruh kebijakan atau praktik nasional.

Penelitian memberikan dua kontribusi. Pertama, AI-DSS dianalisis sebagai konfigurasi dukungan keputusan, bukan hanya sebagai teknologi atau algoritma. Penilaian mencakup level, fungsi, pengguna, lingkup organisasi, posisi aktor nonmiliter, dan distribusi kewenangan.

Kedua, penelitian menyediakan kerangka untuk menilai kompatibilitas AI-DSS dengan sistem pertahanan yang bersifat semesta. Kesesuaian teknologi tidak cukup dinilai dari akurasi atau kecepatan, tetapi juga dari kecocokan fungsi serta struktur organisasi yang didukung.

Implikasinya bukan menggantikan AI-DSS militer-operasional, melainkan memperluas portofolionya menuju dukungan mobilisasi Komponen Cadangan dan sumber daya nasional, pengelolaan sumber daya lintas lembaga, koordinasi TNI dengan kementerian/lembaga dan pemerintah daerah, dukungan keputusan berbasis karakter wilayah, serta interoperabilitas data dan kewenangan antarkomponen.

Perluasan tersebut menghadirkan tantangan baru. Data lintas lembaga memiliki standar, kepemilikan, sensitivitas, dan klasifikasi yang berbeda. Rekomendasi AI juga harus tunduk pada mandat hukum, pembagian kewenangan, keamanan informasi, akuntabilitas, dan kontrol manusia.

Relevansi implikasi tersebut diperkuat oleh Perpres Nomor 111 Tahun 2025 yang telah menempatkan AI dan C6ISR dalam lingkungan ancaman dan agenda pembangunan teknologi pertahanan. Dengan demikian, kebutuhan memperluas AI-DSS menuju konteks multiaktor tidak hanya merupakan persoalan akademis, tetapi juga berkaitan dengan arah kebijakan pertahanan yang berlaku. Penyebutan AI dalam kebijakan tersebut memperkuat urgensi penelitian, bukan memvalidasi secara formal enam kebutuhan keputusan yang digunakan sebagai benchmark.

Berdasarkan sintesis hasil, penelitian mengusulkan empat prinsip awal. Pertama, AI-DSS perlu memiliki arsitektur multilevel dan multiaktor tanpa menghapus struktur komando yang sah. Kedua, aktor nonmiliter harus ditempatkan sebagai sumber data, pengguna, atau pengambil keputusan sesuai mandat dan fungsi. Ketiga, desentralisasi kewenangan harus bersifat selektif dan disesuaikan dengan risiko, klasifikasi informasi, kapasitas aktor, dan akuntabilitas. Keempat, portofolio fungsi perlu diperluas dari C2 dan perencanaan menuju mobilisasi, sumber daya nasional, koordinasi lintas lembaga, kewilayahan, dan pengintegrasian komponen.

Kerangka tersebut merupakan proposisi analitis hasil ILR, bukan model teknis yang telah divalidasi secara empiris.

Hasil penelitian memiliki lima batas utama. Pertama, teks penuh dari 60 publikasi yang teridentifikasi tidak berhasil diperoleh sehingga hasil hanya menggambarkan artikel yang tersedia dan memenuhi kriteria inklusi. Kedua, K2 menggunakan satu fungsi dominan, sehingga fungsi sekunder mungkin tidak tercatat. Ketiga, tiga kebutuhan komposit tidak menghasilkan prevalensi tunggal. Keempat, nilai K3 aktor sipil = 0 hanya menunjukkan ketiadaan aktor sipil sebagai pengguna tunggal atau dominan. Kelima, kerangka AI-DSS multiaktor belum diuji melalui studi lapangan, simulasi, prototipe, atau validasi pemangku kepentingan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penelitian ini memetakan cakupan dukungan keputusan dan cakupan organisasi AI-DSS dalam literatur pertahanan, kemudian membandingkannya dengan enam kebutuhan keputusan inti Sistem Pertahanan Semesta Indonesia. Sebanyak 58 artikel AI-DSS pertahanan dianalisis menggunakan enam dimensi K1-K6. Secara terpisah, benchmark Sishankamrata dibangun melalui sintesis terstruktur dan berlapis terhadap Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2002 dan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2019 sebagai dasar normatif, Doktrin Pertahanan Negara 2023 sebagai artikulasi doktrinal, dan Perpres Nomor 111 Tahun 2025 sebagai operasionalisasi kebijakan terkini. Buku Putih Pertahanan Indonesia 2015 digunakan sebagai koraborasi historis terbatas. Literatur total defence, comprehensive security, dan whole-of-society defence hanya digunakan sebagai pembanding konseptual dalam interpretasi, bukan sebagai pembentuk benchmark atau sumber penghitungan prevalensi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa literatur AI-DSS pertahanan masih terkonsentrasi pada keputusan militer-operasional. Level operasional merupakan kategori terbesar pada K1. Pada K2, Battlefield/C2 dan Operational planning ditemukan dalam 34 dari 58 artikel dan mencakup 34 dari 38 artikel yang memiliki satu fungsi keputusan dominan. Kategori Meta/lintas-fungsi menunjukkan bahwa sebagian literatur juga membahas isu lintas fungsi, termasuk tata kelola, etika, infrastruktur, dan kondisi pemungkin penerapan AI. Namun, pembahasan tersebut belum secara langsung menghasilkan dukungan keputusan bagi mobilisasi nasional, pengelolaan sumber daya pertahanan, atau koordinasi lintas aktor. Dengan demikian, perkembangan AI-DSS tidak sepenuhnya homogen, tetapi orientasi dominannya tetap berada pada komando, pengendalian, perencanaan operasi, dan pengguna dalam struktur militer.

Pada tiga kebutuhan Sishankamrata yang memiliki proksi langsung dalam K2, National mobilization dan National resource allocation tidak ditemukan sebagai fungsi dominan, sedangkan Civil-military coordination hanya ditemukan dalam satu artikel. Temuan ini tidak menunjukkan bahwa fungsi-fungsi tersebut tidak terdapat dalam seluruh literatur AI-DSS, tetapi memperlihatkan bahwa ketiganya belum memperoleh perhatian yang sebanding dalam korpus yang dianalisis. Tiga kebutuhan lainnya, yaitu pertahanan berbasis kewilayahan, partisipasi warga negara dan dukungan masyarakat dalam pertahanan semesta, serta pengintegrasian Komponen Pertahanan Negara, bersifat komposit dan tidak dapat dinilai melalui satu kategori K2. Meskipun demikian, konfigurasi K3-K6 menunjukkan bahwa kesesuaian struktural AI-DSS terhadap ketiga kebutuhan tersebut masih sangat terbatas.

Pada cakupan organisasi, 50 dari 58 artikel atau 86,2% berada dalam lingkup Single-service atau Joint. Pada 53 artikel, aktor nonmiliter tidak muncul sebagai bagian dari proses keputusan yang dianalisis, dan tidak ada artikel yang menempatkannya sebagai pengambil keputusan dengan kewenangan setara. Sebanyak 46 artikel tidak membahas distribusi kewenangan, 11 artikel menempatkan kewenangan pada tactical edge dalam struktur militer, dan hanya satu artikel menunjukkan distribusi kewenangan lintas aktor. Pola tersebut menunjukkan bahwa perluasan AI-DSS lebih banyak berlangsung di antara unsur militer daripada melintasi batas organisasi militer, pemerintahan sipil, dan masyarakat.

Berdasarkan konvergensi hasil tersebut, penelitian mengidentifikasi dua kesenjangan yang saling berkaitan. Decision-Support Gap menunjukkan ketidakseimbangan antara dominasi fungsi militer-operasional dan kebutuhan Sishankamrata yang juga mencakup mobilisasi, pengelolaan sumber daya pertahanan nasional, koordinasi lintas kementerian/lembaga dan unsur sipil-militer, pertahanan berbasis kewilayahan, partisipasi warga negara dan dukungan masyarakat, serta pengintegrasian komponen pertahanan. Organizational Scope Gap menunjukkan keterbatasan lingkup organisasi, peran aktor nonmiliter, dan distribusi kewenangan lintas aktor. Kedua kesenjangan tersebut bukan bukti kegagalan AI-DSS pertahanan, melainkan menunjukkan bahwa portofolio dukungan yang berkembang belum merata terhadap keseluruhan kebutuhan keputusan Sishankamrata.

PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian empiris dan studi kasus mendalam terhadap penerapan prototipe AI-Based Decision Support System (AI-DSS) pada skenario simulasi latihan tempur atau penanggulangan krisis militer nyata, guna memvalidasi efektivitas pemetaan fungsi pengambilan keputusan yang telah dirumuskan dalam studi ini."

DAFTAR PUSTAKA

- Adkins, A. K. (2025, January–February). Achieving decision dominance: The arduous pursuit of operationalized data. *Military Review*, 86–95.
- Andersin, E. (2025). The use of the ‘Lavender’ in Gaza and the law of targeting: AI-decision support systems and facial recognition technology. *Journal of International Humanitarian Legal Studies*, 16(2), 336–370. <https://doi.org/10.1163/18781527-bja10119>.
- Ångström, J., & Ljungkvist, K. (2024). Unpacking the varying strategic logics of total defence. *Journal of Strategic Studies*, 47(4), 498–522. <https://doi.org/10.1080/01402390.2023.2260958>.
- Boyd, J. R. (2018). A discourse on winning and losing (G. T. Hammond, Ed. & Comp.). Air University Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- Devitt, S. K., Scholz, J., Schless, T., & Lewis, L. (2023). Developing a trusted human-AI network for humanitarian benefit. *Digital War*, 4, 1–17. <https://doi.org/10.1057/s42984-023-00063-y>.
- Djansena, A., Supriyadi, A. A., Kartiningsih, Y., Yusman, F., & Saleh, B. R. (2025). Strengthening Indonesia’s defense capability through AI-driven decision-making. *Jurnal Praksis dan Dedikasi Sosial*, 8(2), 361–377. <https://doi.org/10.17977/um022v8i22025p361-377>.
- Goecks, V. G., & Waytowich, N. (2024). COA-GPT: Generative pre-trained transformers for accelerated course of action development in military operations [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2402.01786>.
- Gorry, G. A., & Scott Morton, M. S. (1971). A framework for management information systems. *Sloan Management Review*, 13(1), 55–70.
- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods*, 18(1), 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>.
- Hoffman, W., & Kim, H. M. (2023). Reducing the risks of artificial intelligence for military decision advantage [Policy brief]. Center for Security and Emerging Technology, Georgetown University.

- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>.
- Johnson, J. (2022). The AI commander problem: Ethical, political, and psychological dilemmas of human-machine interactions in AI-enabled warfare. *Journal of Military Ethics*, 21(3–4), 246–271. <https://doi.org/10.1080/15027570.2023.2175887>.
- Johnson, J. (2023). Automating the OODA loop in the age of intelligent machines: Reaffirming the role of humans in command-and-control decision-making in the digital age. *Defence Studies*, 23(1), 43–67. <https://doi.org/10.1080/14702436.2022.2102486>.
- Johnson, J. (2026). Can AI behave ethically during military crises? Preserving human moral agency. *International Affairs*, 102(1), 63–83. <https://doi.org/10.1093/ia/iiaf191>.
- Klonowska, K. (2022). Article 36: Review of AI decision-support systems and other emerging technologies of warfare. In T. D. Gill, R. Geiß, H. Krieger, & R. Mignot-Mahdavi (Eds.), *Yearbook of International Humanitarian Law*, Volume 23 (2020) (pp. 123–153). T.M.C. Asser Press. https://doi.org/10.1007/978-94-6265-491-4_6.
- Lee, J., Eom, C., Kim, C., Kim, K., Lee, H., Kang, H., & Kwon, M. (2026). AI fire support officer: Military decision support system based on reward adaptive reinforcement learning. *Journal of the Korean Institute of Communications and Information Sciences*, 51(1), 209–222. <https://doi.org/10.7840/kics.2026.51.1.209>.
- Lushenko, P. (2025). AI, trust, and the war room: Evidence from a conjoint experiment in the US military. *Cambridge Forum on AI: Law and Governance*, 1, Article e52. <https://doi.org/10.1017/cfl.2025.10019>.
- Maathuis, C., & Cools, K. (2025). Collateral damage assessment model for AI system target engagement in military operations. In *MILCOM 2025-2025 IEEE Military Communications Conference* (pp. 170–175). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MILCOM64451.2025.11310546>.
- Matthews, R., & Bintang Timur, F. (2024). Singapore's 'total defence' strategy. *Defence and Peace Economics*, 35(5), 638–658. <https://doi.org/10.1080/10242694.2023.2187924>.
- Mayer, M. (2023). Trusting machine intelligence: Artificial intelligence and human-autonomy teaming in military operations. *Defense & Security Analysis*, 39(4), 521–538.
- Osinga, F. P. B. (2007). *Science, strategy and war: The strategic theory of John Boyd*. Routledge.

- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, Article n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Pollock, K., & Steen, R. (2021). Total defence resilience: Viable or not during COVID-19? A comparative study of Norway and the UK. *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy*, 12(1), 73–109. <https://doi.org/10.1002/rhc3.12207>.
- Probasco, E. S., Toner, H., Burtell, M., & Rudner, T. G. J. (2025). AI for military decision-making: Harnessing the advantages and avoiding the risks [Issue brief]. Center for Security and Emerging Technology, Georgetown University. <https://doi.org/10.51593/20240028>.
- Ramadhianto, R., Toruan, T. S. L., Kertopati, S. N. H., & Almubaroq, H. Z. (2023). Implementation of artificial intelligence on Indonesia's defense intelligence activities. *Jurnal Pertahanan*, 9(2), 350–365.
- Republik Indonesia. (2002). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 3.
- Republik Indonesia. (2019). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Sumber Daya Nasional untuk Pertahanan Negara. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 211.
- Saunders, B., Sim, J., Kingstone, T., Baker, S., Waterfield, J., Bartlam, B., Burroughs, H., & Jinks, C. (2018). Saturation in qualitative research: Exploring its conceptualization and operationalization. *Quality & Quantity*, 52, 1893–1907. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0574-8>.
- Spahr, T. W. (2024). Raven Sentry: Employing AI for indications and warnings in Afghanistan. *Parameters*, 54(2), 95–109. <https://doi.org/10.55540/0031-1723.3289>.
- Torraco, R. J. (2005). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. *Human Resource Development Review*, 4(3), 356–367. <https://doi.org/10.1177/1534484305278283>.
- Tóth, A. (2025). Enhancing situational awareness and decision-making: The impact of advanced ISR solutions on command and control systems. *Hadmérnök*, 20(2), 143–160. <https://doi.org/10.32567/hm.2025.2.9>.

- Valtonen, V., & Branders, M. (2020). Tracing the Finnish comprehensive security model. In S. Larsson & M. Rhinard (Eds.), *Nordic societal security: Convergence and divergence* (pp. 91–108). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003045533-7>
- Wither, J. K. (2020). Back to the future? Nordic total defence concepts. *Defence Studies*, 20(1), 61–81. <https://doi.org/10.1080/14702436.2020.1718498>
- Yusman, F., Kartiningsih, Y., Djansena, A., & Supriyadi, A. A. (2025). Integrating artificial intelligence into Indonesia's defense policy for strategic decision-making. *International Journal of Law and Public Policy*, 7(2), 63–80. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijlapp-0702.848>
- Zabala-López, A., Linares-Vásquez, M., Haiduc, S., & Donoso, Y. (2024). A survey of data-centric technologies supporting decision-making before deploying military assets. *Defence Technology*, 42, 226–246. <https://doi.org/10.1016/j.dt.2024.07.012>
- Zais, M. M. (2020). Artificial intelligence: A decisionmaking technology. *Joint Force Quarterly*, 99, 71–73.