Jurnal Strategi Pertahanan Udara ISSN 2830-3490
Volume 13, Nomor 1, 2027

Pengembangan Model Konseptual Kesiapan Implementasi Satu Data Pertahanan pada Sistem Informasi TNI Angkatan Udara untuk Mendukung Pertahanan Udara Nasional

Developing a Conceptual Implementation Readiness Model for One Defense Data in Indonesian Air Force Information Systems to Support National Air Defense

I Wayan Darmawan*, Haryo Mustoko.,Muhammad Halkis
Prodi Strategi Pertahanan Udara, FSP, Unhan RI
*Email : itworker2001@gmail.com

Abstrak. Implementasi Satu Data Pertahanan pada sistem informasi TNI Angkatan Udara (TNI AU) menuntut kesiapan kelembagaan dan keterpaduan sistem informasi lintas fungsi personel, logistik, dan operasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis kesiapan institusional dan kesiapan sistem informasi, mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat, serta mengembangkan model konseptual kesiapan implementasi Satu Data Pertahanan. Penelitian kualitatif ini menggunakan wawancara semi-terstruktur, observasi, dan studi dokumentasi terhadap sepuluh informan yang dipilih secara purposif dari enam satuan kerja, yaitu Disinfolahtaau, Srenaau, Spersau, Slogau, Sopsau, dan Kohanudnas. Data dianalisis dengan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña melalui pengkodean deduktif-induktif, dan konstruksi model ditelusuri melalui matriks keterlacakan bukti–tema–komponen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan, organisasi, dan aplikasi fungsional telah tersedia, tetapi kesiapan implementasi masih terkendala kejelasan kewenangan lintas fungsi, standar dan kualitas data, interoperabilitas, serta kemampuan pemulihan layanan. Penelitian menghasilkan model konseptual yang terdiri atas dua dimensi, yaitu kesiapan institusional dan kesiapan sistem informasi, dengan sembilan komponen yang dihubungkan oleh mekanisme penyelarasan tata kelola data dan diorientasikan pada kebutuhan informasi komando dan pengendalian pertahanan udara. Kebaruan penelitian terletak pada adaptasi *Readiness for Implementation Model* ($R = MC^2$) untuk organisasi berbasis komando: motivasi diperlakukan sebagai kondisi yang dilembagakan melalui kebijakan, sehingga hambatan utama bergeser ke kapasitas khusus berupa hak keputusan atas data dan interoperabilitas. Penelitian merumuskan lima proposisi konseptual yang perlu diuji melalui validasi pakar dan penelitian kuantitatif lanjutan.

Kata kunci: Satu Data Pertahanan; kesiapan implementasi; $R = MC^2$; tata kelola data; interoperabilitas; pertahanan udara nasional.

Abstract. Implementing One Defense Data in Indonesian Air Force (TNI AU) information systems requires institutional readiness and cross-functional integration of personnel, logistics, and operations information systems. This study aims to analyze institutional and information system readiness, identify supporting and inhibiting factors, and develop a conceptual implementation readiness model for One Defense Data. This qualitative study used semi-structured interviews, observation, and document analysis involving ten informants purposively selected from six organizational units: Disinfolahtaau, Srenaau, Spersau, Slogau, Sopsau, and Kohanudnas. Data were analyzed using the interactive model of Miles, Huberman, and Saldaña through deductive–inductive coding, and model construction was made traceable through an evidence–theme–component matrix. The findings indicate that policies, organizational structures, and functional applications are available, but implementation readiness is constrained by unclear cross-functional authority, data standards and quality, interoperability, and limited service recovery capability. The study proposes a conceptual model consisting of two dimensions, institutional readiness and information system readiness, with nine components linked by a data governance alignment mechanism and oriented toward the information needs of air defense command and control. The study's novelty lies in adapting the *Readiness for Implementation Model* ($R = MC^2$) to a command-based organization: motivation is treated as a condition institutionalized through policy, shifting the main constraint to innovation-specific capacity, namely data decision rights and interoperability. Five conceptual propositions are formulated for testing through expert validation and further quantitative research.

Keywords: One Defense Data; implementation readiness; $R = MC^2$; data governance; interoperability; national air defense.

1. Pendahuluan

Transformasi digital dan karakteristik peperangan udara modern menempatkan keterpaduan data dan informasi sebagai kebutuhan strategis dalam penyelenggaraan pertahanan udara nasional. Kemampuan pertahanan udara tidak hanya bergantung pada kesiapan personel dan alat utama sistem senjata (alutsista), tetapi juga pada kemampuan organisasi memperoleh, mengelola, mengintegrasikan, dan memanfaatkan informasi secara akurat, mutakhir, aman, dan tepat waktu. U.S. Department of Defense (2020) menempatkan data sebagai aset strategis bagi pengambilan keputusan dan pelaksanaan operasi militer, sedangkan kajian transformasi digital militer menunjukkan bahwa digitalisasi mengubah cara data, informasi, dan pengetahuan dihasilkan serta dimanfaatkan dalam fungsi komando, kendali, komunikasi, komputer, intelijen, pengamatan, dan pengintaian (Bollmann & Heltberg, 2023). Dalam perspektif *Air Power Theory*, kekuatan udara kontemporer menuntut keterpaduan teknologi, informasi, kesiapan operasional, serta kemampuan komando dan pengendalian (*command and control*/C2) (Jordan et al., 2026; Ministry of Defence, 2022). Kebutuhan tersebut berkaitan langsung dengan pengembangan *Air Domain Awareness*, *Operational Readiness* alutsista udara, dan *Air Network-Centric Warfare*.

Di lingkungan TNI Angkatan Udara (TNI AU), pengelolaan data personel, logistik, dan operasi didukung oleh Sistem Informasi Personel (SIMPERS), Sistem Informasi Terintegrasi Bidang Logistik (Simtelog), dan Sistem Informasi Kesiapan Operasi (Simko). Identifikasi awal penelitian menunjukkan bahwa ketiga sistem tersebut memiliki karakteristik teknologi, mekanisme pengelolaan, dan proses pertukaran data yang berbeda. Pada fungsi logistik, pemutakhiran data personel tertentu masih memerlukan input manual, sedangkan pengguna pada fungsi operasi masih perlu merujuk pada Simtelog untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai kesiapan pesawat dan kebutuhan suku cadang. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan sistem informasi pada masing-masing fungsi belum sepenuhnya diikuti oleh keterpaduan pengelolaan dan pemanfaatan data lintas fungsi, sehingga menambah proses konsolidasi dan verifikasi informasi yang diperlukan untuk penilaian kesiapan unsur dan pengambilan keputusan pertahanan udara.

Implementasi Satu Data Pertahanan memiliki landasan kebijakan melalui Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia (Pemerintah Republik Indonesia, 2019), Peraturan Menteri Pertahanan Nomor 1 Tahun 2023 tentang Satu Data Pertahanan (Kementerian Pertahanan Republik Indonesia, 2023), serta Peraturan Kepala Staf Angkatan Udara (Perkasau) Nomor 87 Tahun 2025 tentang Satu Data TNI AU (Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara, 2025). Kebijakan tersebut mengarahkan pengelolaan data yang terstandar, terpadu, berkualitas, aman, dan dapat dipertukarkan sesuai kewenangan. Namun, keberadaan regulasi tidak otomatis menjamin kesiapan organisasi untuk melaksanakannya. Scaccia et al. (2015) melalui *Readiness for Implementation Model* ($R = MC^2$) menjelaskan bahwa kesiapan implementasi merupakan fungsi dari motivasi organisasi, kapasitas umum, dan kapasitas khusus inovasi. Kerangka ini dikembangkan dan banyak diterapkan dalam organisasi layanan komunitas dan kesehatan (Domlyn et al., 2021), padahal organisasi militer memiliki karakteristik yang berbeda: adopsi kebijakan diperintahkan melalui rantai komando, akses informasi diatur berdasarkan klasifikasi keamanan dan kewenangan, serta kualitas informasi berimplikasi langsung pada keputusan operasional (Struijk et al., 2023).

Penelitian terdahulu telah membahas faktor implementasi tata kelola data (Ramadhan et al., 2024), peran literasi data (Fattah, 2024), kematangan interoperabilitas lintas instansi (Wahyuni et al., 2024), perkembangan riset tata kelola data (Bliznak et al., 2024), kolaborasi data dalam pemerintahan digital (Schmeling et al., 2025), dan tata kelola keamanan informasi sektor publik (Magnusson et al., 2025). Dari kajian tersebut dapat diidentifikasi tiga kesenjangan. *Pertama*, kesenjangan empiris: belum terdapat kajian kesiapan implementasi Satu Data Pertahanan yang menghubungkan data personel, logistik, dan operasi TNI AU dengan kebutuhan informasi C2 pertahanan udara. *Kedua*, kesenjangan teoretis: $R = MC^2$ dan teori kesiapan organisasi (Weiner, 2009) belum menjelaskan bagaimana unsur motivasi bekerja ketika adopsi bersifat wajib melalui komando, serta belum memisahkan secara tegas kesiapan atas hak keputusan data dan kesiapan teknis pengelolaan data. *Ketiga*, kesenjangan metodologis: model kesiapan yang dibangun secara kualitatif sering tidak menunjukkan keterlacakan antara bukti empiris,

tema analisis, dan komponen model, sehingga sulit diuji pada penelitian lanjutan (Gioia et al., 2013).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menjawab tiga pertanyaan: (1) bagaimana kondisi kesiapan institusional dan kesiapan sistem informasi dalam implementasi Satu Data Pertahanan pada sistem informasi TNI AU; (2) faktor apa yang mendukung dan menghambat kesiapan tersebut; dan (3) bagaimana kedua dimensi kesiapan dapat dirumuskan menjadi model konseptual yang dapat ditelusuri ke bukti empiris dan diuji pada penelitian lanjutan. Kontribusi teoretis penelitian berupa adaptasi $R = MC^2$ untuk organisasi berbasis komando, pembedaan konseptual antara akuntabilitas data dan kualitas data, serta perumusan proposisi yang dapat diuji. Kontribusi metodologisnya berupa matriks keterlacakan bukti–tema–komponen. Secara praktis, model dapat menjadi acuan awal bagi TNI AU dalam menentukan prioritas penguatan kebijakan, kewenangan, kompetensi personel, standar dan kualitas data, interoperabilitas, serta keamanan informasi. Model ini bersifat konseptual dan tidak mengasumsikan telah terbukti meningkatkan efektivitas operasional pertahanan udara.

2. Tinjauan Pustaka dan Kerangka Konseptual

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 1 merangkum penelitian terdahulu yang relevan beserta perbedaannya dengan penelitian ini. Penelitian dalam konteks sipil telah menjelaskan faktor organisasi, literasi data, dan interoperabilitas, tetapi belum membahas kondisi khas organisasi pertahanan, yaitu adopsi berbasis komando, klasifikasi informasi, dan kebutuhan informasi operasional yang menuntut ketepatan waktu.

Tabel 1. Penelitian terdahulu yang relevan

Penulis (tahun)	Fokus dan konteks	Temuan yang relevan	Perbedaan dengan penelitian ini
Ramadhan et al. (2024)	Implementasi tata kelola data; perguruan tinggi negeri	Faktor internal dan eksternal organisasi memengaruhi implementasi tata kelola data	Konteks sipil; belum memadukan kesiapan institusional dan sistem informasi
Fattah (2024)	Tata kelola dan literasi data; 125 manajer sektor layanan publik	Literasi data memediasi hubungan tata kelola data dan budaya berbasis data	Belum membahas kapasitas sistem informasi dan interoperabilitas
Wahyuni et al. (2024)	Interoperabilitas data lintas instansi; metode campuran	Kesiapan, kepemimpinan, dan koordinasi berkaitan dengan kematangan interoperabilitas	Belum dikaitkan dengan kebutuhan informasi operasional dan klasifikasi keamanan
Bliznak et al. (2024)	Tinjauan sistematis riset tata kelola data 2017–2023	Memetakan perkembangan mutakhir riset tata kelola data organisasi	Belum spesifik pada organisasi pertahanan
Schmeling et al. (2025)	Kolaborasi data dalam pemerintahan digital; tinjauan literatur	Kerangka kolaborasi data pada level ekosistem, organisasi, dan individu	Konteks pemerintahan sipil; belum menjelaskan hierarki komando

Penulis (tahun)	Fokus dan konteks	Temuan yang relevan	Perbedaan dengan penelitian ini
Magnusson et al. (2025)	Tata kelola keamanan informasi sektor publik; tinjauan pemetaan	Kepatuhan pada kerangka standar seperti ISO/IEC 27001 menjadi dasar tata kelola keamanan	Belum diintegrasikan dengan kesiapan implementasi kebijakan data
Struijk et al. (2023)	Strategi kualitas informasi pada organisasi militer multinasional; riset tindakan	Strategi kualitas informasi yang memadukan solusi teknologi dan tata kelola mendukung transformasi digital	Belum memodelkan kesiapan implementasi kebijakan data nasional
Domlyn et al. (2021)	Proses pembangunan kesiapan berbasis $R = MC^2$ pada tingkat lokal, negara bagian, dan nasional	Kesiapan dibangun melalui asesmen, umpan balik dan prioritisasi, serta penyusunan strategi	Konteks layanan komunitas; adopsi tidak berbasis komando

2.2 Integrasi Kerangka Teori

Penelitian ini tidak menggunakan teori secara berdampingan tanpa hubungan, tetapi menempatkan setiap perspektif pada peran yang berbeda (Tabel 2). $R = MC^2$ menjadi kerangka struktural: kapasitas umum organisasi diterjemahkan menjadi dimensi kesiapan institusional, sedangkan kapasitas khusus inovasi diterjemahkan menjadi dimensi kesiapan sistem informasi, karena kemampuan khusus yang dibutuhkan Satu Data Pertahanan terutama berupa kemampuan membakukan, mengintegrasikan, mengamankan, dan menyediakan data. Unsur motivasi tidak dihilangkan, tetapi diperlakukan sebagai kondisi kontekstual. Teori kesiapan organisasi Weiner (2009) memandang kesiapan sebagai komitmen bersama untuk berubah (*change commitment*) dan keyakinan bersama atas kemampuan melaksanakan perubahan (*change efficacy*); dalam organisasi berbasis komando, komitmen formal dibentuk melalui kebijakan, sementara keyakinan atas kemampuan bergantung pada kapasitas yang tersedia.

Data Governance Framework (Khatri & Brown, 2010) dipakai untuk membedakan dua hal yang sering bercampur, yaitu siapa yang berhak memutuskan dan bertanggung jawab atas data (domain keputusan dan lokus akuntabilitas) serta bagaimana standar dan kualitas data dilaksanakan. Pembedaan ini menjadi batas konseptual antara komponen *koordinasi dan akuntabilitas data* pada dimensi institusional dan komponen *standar dan kualitas data* pada dimensi sistem informasi. Kerangka *Technology–Organization–Environment* (Tornatzky & Fleischer, 1990) dipakai untuk mengklasifikasikan faktor pendukung dan penghambat, *European Interoperability Framework* (European Commission, 2017) untuk menjabarkan interoperabilitas pada lapisan legal, organisasi, semantik, dan teknis, tata kelola keamanan informasi (Magnusson et al., 2025) untuk komponen keamanan, serta konsep C2 (Alberts & Hayes, 2006) untuk merumuskan orientasi keluaran model.

Tabel 2. Pemetaan teori, konstruk, dan peran dalam model

Perspektif teori	Konstruk yang digunakan	Peran dalam model	Komponen terkait
$R = MC^2$ (Scaccia et al., 2015)	Motivasi; kapasitas umum; kapasitas khusus inovasi	Kerangka struktural: kapasitas umum → Dimensi I; kapasitas khusus → Dimensi II; motivasi → kondisi kontekstual	Seluruh komponen
Kesiapan organisasi (Weiner, 2009)	Komitmen perubahan; keyakinan kemampuan perubahan	Menjelaskan motivasi sebagai komitmen kolektif, bukan sekadar kepatuhan formal	Landasan; I-3
Tata kelola data (Khatri & Brown, 2010)	Domain keputusan data; lokus akuntabilitas	Batas antara hak keputusan atas data dan pelaksanaan standar serta kualitas data	I-2, I-4, II-2
TOE (Tornatzky & Fleischer, 1990)	Konteks teknologi, organisasi, dan lingkungan	Klasifikasi faktor pendukung dan penghambat	Faktor
EIF (European Commission, 2017)	Interoperabilitas legal, organisasi, semantik, teknis	Penjabaran interoperabilitas lintas lapisan	I-1, II-3
Tata kelola keamanan informasi (Magnusson et al., 2025)	Kebijakan dan kepatuhan standar keamanan	Keamanan pertukaran data sesuai klasifikasi dan kewenangan	II-4
C2 (Alberts & Hayes, 2006)	Pemahaman situasi, koordinasi, dukungan keputusan	Orientasi keluaran model bagi pertahanan udara	II-5; orientasi

3. Metode Penelitian

3.1 Desain, Lokus, dan Informan

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan eksploratif dan interpretatif untuk memahami kondisi kelembagaan, kemampuan sistem informasi, serta keterkaitan antarkomponen kesiapan berdasarkan pengalaman para pelaksana (Creswell & Poth, 2018). Penelitian dilaksanakan pada enam satuan kerja, yaitu Dinas Informasi dan Pengolahan Data TNI AU (Disinfolahtaau), Staf Perencanaan dan Anggaran TNI AU (Srenaau), Staf Personalia TNI AU (Spersau), Staf Logistik TNI AU (Slogau), Staf Operasi TNI AU (Sopsau), dan Komando Pertahanan Udara Nasional (Kohanudnas). Lokus dipilih karena keterkaitan tugasnya dengan pengelolaan sistem informasi, pembinaan data, perencanaan, dan pemanfaatan informasi pertahanan udara. Sepuluh informan dipilih secara purposif berdasarkan pengetahuan, pengalaman, dan tanggung jawab yang relevan, sehingga mewakili tiga peran: pengelola sistem informasi, pembina fungsi, dan pengguna informasi (Tabel 3).

Tabel 3. Komposisi informan

Kode	Satuan kerja	Jumlah	Peran dalam pengelolaan data
I1–I3	Disinfolahtaau	3	Pengelola sistem informasi dan pembina data
I4–I5	Srenaau	2	Pembina fungsi perencanaan dan ketentuan organisasi
I6–I7	Spersau	2	Pembina fungsi personel (SIMPERS)
I8	Slogau	1	Pembina fungsi logistik (Simtelog)
I9	Sopsau	1	Pengguna informasi operasi (Simko)

Kode	Satuan kerja	Jumlah	Peran dalam pengelolaan data
I10	Kohanudnas	1	Pengguna informasi pertahanan udara (Popunas)

Kecukupan informasi dinilai melalui dua pertimbangan. Pertama, kekuatan informasi: tujuan penelitian sempit dan informan memegang tugas langsung atas objek yang diteliti, sehingga setiap wawancara memiliki relevansi tinggi. Kedua, kejenuhan tematik: tinjauan empiris menunjukkan bahwa kejenuhan pada wawancara mendalam dengan populasi yang relatif homogen umumnya tercapai pada kisaran 9–17 wawancara (Hennink & Kaiser, 2022; Wutich et al., 2024). Dalam penelitian ini, kemunculan kode baru dicatat setiap selesai wawancara, dan dua wawancara terakhir tidak lagi menghasilkan tema baru. Keterbatasan jumlah informan pada Slogau, Sopsau, dan Kohanudnas diimbangi dengan triangulasi dokumen dan observasi.

3.2 Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur, observasi, dan studi dokumentasi pada periode bulan–bulan 2025/2026. Wawancara menggali kondisi kelembagaan, tata kelola data, pemanfaatan sistem informasi, interoperabilitas, keamanan informasi, dan kebutuhan informasi pertahanan udara. Observasi dan dokumentasi, termasuk Perkasau Nomor 87 Tahun 2025, digunakan untuk memahami proses pengelolaan data dan ketentuan yang berlaku.

Analisis menggunakan model interaktif Miles et al. (2020) dengan pengkodean dua siklus. Siklus pertama menghasilkan kode deskriptif dan kode *in vivo* dari transkrip, sebagian berasal dari daftar kode awal yang diturunkan dari kerangka teori (deduktif) dan sebagian muncul dari data (induktif). Siklus kedua mengelompokkan kode menjadi tema, lalu tema diagregasi menjadi komponen kesiapan mengikuti logika struktur data dari kode, tema, hingga dimensi agregat (Gioia et al., 2013). Contoh pengkodean disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh proses pengkodean dari kutipan informan hingga komponen model

Kutipan informan (ringkas)	Kode awal	Tema	Komponen
"…perlu dituangkan dalam ketentuan organisasi pada aspek kelembagaan, tugas dan fungsi, kewenangan, prosmekhubja, serta akuntabilitas data" (I4, Srenaau)	Penjabaran ketentuan organisasi; penegasan kewenangan; akuntabilitas data	Akuntabilitas dan kewenangan	I-1 Kebijakan dan regulasi; I-2 Organisasi dan kewenangan
"…perlu adanya verifikasi dan sinkronisasi terkait jumlah, kondisi, dan status data antara beberapa sumber" (I8, Slogau)	Verifikasi antarsumber; sinkronisasi status data	Konsistensi dan kualitas data	II-2 Standar dan kualitas data
"Popunas… harus mampu mengintegrasikan berbagai informasi… untuk mendukung pengambilan keputusan" (I10, Kohanudnas)	Integrasi informasi lintas fungsi; dukungan keputusan	Integrasi informasi operasional	II-5 Penyediaan informasi pertahanan udara; II-3 Interoperabilitas

3.3 Kredibilitas dan Konstruksi Model

Kredibilitas temuan dijaga melalui triangulasi sumber dan teknik, konfirmasi kepada informan, dan jejak audit. Konfirmasi dilakukan dengan mengirimkan ringkasan interpretasi tematik kepada informan untuk diperiksa kesesuaiannya dengan konteks tugas masing-masing; memberikan tanggapan, dan masukan digunakan untuk memperbaiki rumusan tema. Jejak audit dicatat pada setiap tahap kondensasi, pengelompokan tema, dan penarikan kesimpulan.

Konstruksi model dilakukan dalam lima langkah: (1) menyusun komponen awal dari kerangka teori; (2) membandingkannya dengan tema yang muncul dari data; (3) mempertahankan, menggabungkan, atau menamai ulang komponen berdasarkan bukti; (4) menetapkan batas konseptual antarkomponen; dan (5) merumuskan proposisi tentang keterkaitan antarkomponen. Asal setiap komponen, baik dari teori, data, maupun keduanya, dicatat pada matriks keterlacakan (Tabel 6). Model yang dihasilkan bersifat konseptual; validasi pakar atau Delphi belum dilakukan dan diposisikan sebagai tahap penelitian lanjutan.

4. Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Satu Data Pertahanan pada sistem informasi TNI AU telah memiliki landasan awal berupa kebijakan, struktur organisasi, sumber daya manusia, dan aplikasi fungsional. Namun, landasan tersebut belum diikuti oleh keterpaduan pengelolaan data lintas fungsi, terutama pada aspek kewenangan, standar dan kualitas data, interoperabilitas, serta keamanan pertukaran informasi.

4.1 Kesiapan Institusional

Perkasau Nomor 87 Tahun 2025 telah memberikan landasan formal bagi penyelenggaraan data terpadu. Informan Srenaau, Spersau, dan Sopsau menunjukkan dukungan terhadap kebijakan tersebut, yang mengindikasikan bahwa motivasi organisasi bukan hambatan utama. Hambatan justru terletak pada penjabaran kebijakan ke dalam ketentuan organisasi dan prosedur kerja. Informan Paban II/Jemen Srenaau (I4) menyampaikan:

> *"Kebutuhan pengelolaan data terpadu perlu dituangkan dalam ketentuan organisasi pada aspek kelembagaan, tugas dan fungsi, kewenangan, prosmekhubja, serta akuntabilitas data. Sedangkan aspek teknis dapat dijabarkan melalui pedoman dan SOP."*

Pada komponen organisasi dan kewenangan, informan Srenaau dan Slogau menunjukkan bahwa pembagian tanggung jawab antara penghasil data, pembina fungsi, pengelola sistem informasi, dan pengguna informasi perlu diperjelas. Pada komponen sumber daya manusia, informan Spersau dan Srenaau menunjukkan bahwa pengalaman

mengoperasikan aplikasi belum diikuti kompetensi pengumpulan, pemutakhiran, validasi, dan pemanfaatan data secara terpadu. Pada komponen koordinasi dan akuntabilitas data, koordinasi telah berjalan melalui mekanisme organisasi secara manual maupun elektronik, tetapi tanggung jawab pemutakhiran dan pengaturan hak akses lintas fungsi belum selaras.

4.2 Kesiapan Sistem Informasi

SIMPERS, Simko, dan Simtelog telah digunakan untuk mendukung pengelolaan informasi personel, operasi, dan logistik. Namun, perbedaan format, mekanisme pemutakhiran, dan validasi data masih menjadi kendala integrasi. Informan Paban IV/Komlek Slogau (I8) menyampaikan:

> *"Secara umum data logistik mudah diperoleh, namun perlu adanya verifikasi dan sinkronisasi terkait jumlah, kondisi, dan status data antara beberapa sumber dari bin item dan sumber dari aplikasi data alpalhankam yang ada."*

Keterhubungan antara SIMPERS dan Simko telah tersedia untuk data tertentu, tetapi belum mencerminkan integrasi informasi lintas fungsi secara menyeluruh. Pengendalian akses, pencatatan aktivitas pengguna, dan pencadangan data telah diterapkan pada sistem tertentu, tetapi kemampuan pemulihan layanan dan infrastruktur hingga tingkat satuan masih terbatas. Dari perspektif pengguna, informan Staf Sahli Kohanudnas (I10) menegaskan:

> *"Popunas tidak hanya berfungsi sebagai tempat menampilkan informasi, tetapi juga harus mampu mengintegrasikan berbagai informasi mengenai situasi udara, kesiapan unsur, kondisi alutsista, personel, komunikasi, logistik, serta informasi lain yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan."*

Temuan ini menunjukkan bahwa kesiapan sistem informasi tidak cukup dinilai dari ketersediaan aplikasi, tetapi dari kemampuan mengelola, mengintegrasikan, mengamankan, dan menyediakan informasi sesuai kebutuhan pengguna C2.

4.3 Sintesis Temuan serta Faktor Pendukung dan Penghambat

Tabel 5 menyajikan sintesis temuan per komponen. Faktor pendukung dan penghambat diklasifikasikan menurut kerangka TOE: teknologi (T), organisasi (O), dan lingkungan (L).

Tabel 5. Sintesis temuan, faktor pendukung dan penghambat, serta kebutuhan penguatan

Komponen	Faktor pendukung	Faktor penghambat	Kebutuhan penguatan
Dimensi I – Kesiapan institusional			
I-1 Kebijakan dan regulasi	Perkasau 87/2025 menjadi landasan formal (L); dukungan unsur organisasi (O)	Pedoman teknis dan SOP lintas fungsi belum tersedia (O)	Penjabaran kebijakan ke pedoman, SOP, dan mekanisme lintas fungsi

Komponen	Faktor pendukung	Faktor penghambat	Kebutuhan penguatan
I-2 Organisasi dan kewenangan	Tugas dan fungsi organisasi telah jelas (O)	Peran penghasil, pembina, pengelola, dan pengguna data belum tegas (O)	Penegasan kewenangan dan akuntabilitas data
I-3 Sumber daya manusia	Personel berpengalaman mengoperasikan aplikasi (O)	Kompetensi validasi dan pemanfaatan data terpadu terbatas (O)	Peningkatan kompetensi pengumpulan, pemutakhiran, validasi, dan pemanfaatan data
I-4 Koordinasi dan akuntabilitas data	Mekanisme koordinasi manual dan elektronik berjalan (O)	Tanggung jawab pemutakhiran dan hak akses lintas fungsi belum selaras (O)	Penyelarasan prosedur, tanggung jawab pemutakhiran, dan hak akses
Dimensi II – Kesiapan sistem informasi			
II-1 Ketersediaan dan pemanfaatan SI	SIMPERS, Simko, dan Simtelog telah terbangun (T)	Sebagian pemutakhiran masih manual (T)	Optimalisasi pemanfaatan dan pemutakhiran dari satuan sumber
II-2 Standar dan kualitas data	Mekanisme pengelolaan data tersedia (T)	Format, validasi, dan sinkronisasi antarsumber berbeda (T)	Standardisasi format, validasi, dan sinkronisasi
II-3 Interoperabilitas dan integrasi	Keterhubungan SIMPERS–Simko untuk data tertentu (T)	Integrasi lintas fungsi belum menyeluruh; pengguna operasi merujuk ke Simtelog (T)	Penguatan arsitektur dan mekanisme pertukaran data
II-4 Keamanan informasi dan infrastruktur	Pengendalian akses, log aktivitas, dan pencadangan data (T)	Pemulihan layanan dan infrastruktur satuan terbatas (T)	Penguatan pemulihan layanan dan pengamanan pertukaran sesuai klasifikasi
II-5 Penyediaan informasi pertahanan udara	Kebutuhan informasi Popunas terdefinisi jelas (O)	Informasi tersebar lintas sistem dan memerlukan konsolidasi (T)	Integrasi informasi yang akurat, tervalidasi, mutakhir, dan tepat waktu bagi C2

4.4 Matriks Keterlacakan Bukti–Tema–Komponen

Tabel 6 menunjukkan keterlacakan setiap komponen model ke bukti empiris dan asal konseptualnya. Komponen I-4 dan II-5 terutama berkembang dari data, sedangkan komponen lain berasal dari teori dan diperkuat atau dipertegas oleh data.

Tabel 6. Matriks keterlacakan bukti empiris, tema, dan komponen model

Bukti empiris (sumber)	Tema analisis	Komponen	Asal komponen
Perkasau 87/2025 sebagai landasan; dukungan Srenaau, Spersau, Sopsau; kebutuhan penjabaran ke ketentuan organisasi (I4; dokumen)	Formalisasi kebijakan	I-1	Teori (TOE: lingkungan) dan data
Kebutuhan penegasan kewenangan dan akuntabilitas data (I4; Srenaau, Slogau)	Akuntabilitas dan kewenangan	I-2	Teori (Khatri & Brown) diperkuat data
Pengalaman operasional aplikasi; kebutuhan kompetensi validasi data (Spersau, Srenaau)	Kompetensi data	I-3	Teori ($R = MC^2$: kapasitas umum)
Koordinasi manual/elektronik; tanggung jawab pemutakhiran dan hak akses belum selaras (lintas informan)	Koordinasi lintas fungsi	I-4	Data (induktif), dibatasi dengan Khatri & Brown
SIMPERS, Simko, Simtelog berjalan; input manual pada fungsi logistik (dokumen, observasi, Slogau)	Pemanfaatan aplikasi fungsional	II-1	Teori (TOE: teknologi)
Kebutuhan verifikasi dan sinkronisasi data logistik (I8)	Konsistensi dan kualitas data	II-2	Data, dipertegas teori

Bukti empiris (sumber)	Tema analisis	Komponen	Asal komponen
Keterhubungan SIMPERS–Simko terbatas; pengguna operasi merujuk ke Simtelog (Sopsau; observasi)	Integrasi lintas sistem	II-3	Teori (EIF) dan data
Pengendalian akses, log, pencadangan; pemulihan layanan terbatas (Disinfolahtaau; observasi — konfirmasi sumber)	Keamanan dan keberlangsungan layanan	II-4	Teori (tata kelola keamanan) dan data
Kebutuhan integrasi informasi Popunas (I10)	Integrasi informasi operasional	II-5	Data (induktif; kekhususan pertahanan)

5. Pembahasan

5.1 Mengapa Kesenjangan Kesiapan Terjadi

Temuan menunjukkan bahwa kesenjangan kesiapan tidak terutama bersumber dari ketiadaan kebijakan atau aplikasi, tetapi dari belum selarasnya tata kelola di antara keduanya. Perbedaan format dan validasi data, misalnya, bukan semata persoalan teknis. Perbedaan itu berkaitan dengan pembagian kewenangan atas data, belum ditetapkannya sumber data induk, akuntabilitas pemutakhiran, dan pengendalian akses. Ketika tidak jelas siapa yang berhak menetapkan data acuan tentang status suku cadang atau kesiapan pesawat, setiap fungsi mempertahankan versinya sendiri, sehingga data harus diverifikasi ulang sebelum digunakan. Pola ini sejalan dengan pandangan bahwa tata kelola data pada dasarnya adalah pengaturan hak keputusan dan akuntabilitas (Khatri & Brown, 2010), dan bahwa kolaborasi data memerlukan penyelarasan pada level ekosistem, organisasi, dan individu (Schmeling et al., 2025).

Atas dasar itu, penelitian ini merumuskan mekanisme penyelarasan tata kelola data sebagai penghubung kedua dimensi. Kesiapan institusional menyediakan kebijakan, kewenangan, kompetensi, dan koordinasi; mekanisme penyelarasan menerjemahkannya menjadi standar data, akuntabilitas, hak akses, dan mekanisme pertukaran; kesiapan sistem informasi kemudian menerapkannya dalam kualitas data, interoperabilitas, keamanan, dan penyediaan informasi. Pengalaman organisasi militer multinasional menunjukkan bahwa strategi kualitas informasi yang efektif memang harus memadukan solusi teknologi dan tata kelola (Struijk et al., 2023). Skema ini merupakan alur argumentasi konseptual, bukan hubungan sebab-akibat yang telah terbukti.

5.2 Adaptasi $R = MC^2$ dalam Organisasi Berbasis Komando

$R = MC^2$ merumuskan kesiapan sebagai hasil motivasi, kapasitas umum, dan kapasitas khusus (Scaccia et al., 2015). Dalam penelitian ini, motivasi tidak dijadikan komponen tersendiri karena dua alasan. Pertama, data menunjukkan dukungan terhadap kebijakan dari unsur perencanaan, personel, dan operasi, sehingga motivasi tidak muncul sebagai hambatan. Kedua, dalam organisasi berbasis komando, adopsi kebijakan diwajibkan melalui perintah, sehingga motivasi sebagian besar dilembagakan melalui kebijakan dan rantai komando. Karena itu, motivasi ditempatkan sebagai kondisi kontekstual pada landasan model.

Pembedaan ini tidak berarti motivasi tidak penting. Kepatuhan formal berbeda dari komitmen kolektif dan keyakinan atas kemampuan yang ditekankan Weiner (2009). Ketika komitmen formal telah tersedia tetapi kapasitas belum, implementasi cenderung berhenti pada tingkat kepatuhan administratif. Temuan ini mengarah pada argumen bahwa dalam organisasi berbasis komando, hambatan kesiapan bergeser dari motivasi ke kapasitas khusus, terutama hak keputusan atas data dan interoperabilitas. Dengan demikian, model tidak mengklaim merepresentasikan seluruh R = MC², tetapi mengadaptasinya: kapasitas umum menjadi dimensi institusional, kapasitas khusus menjadi dimensi sistem informasi, dan motivasi menjadi kondisi kontekstual yang perlu diukur pada penelitian lanjutan.

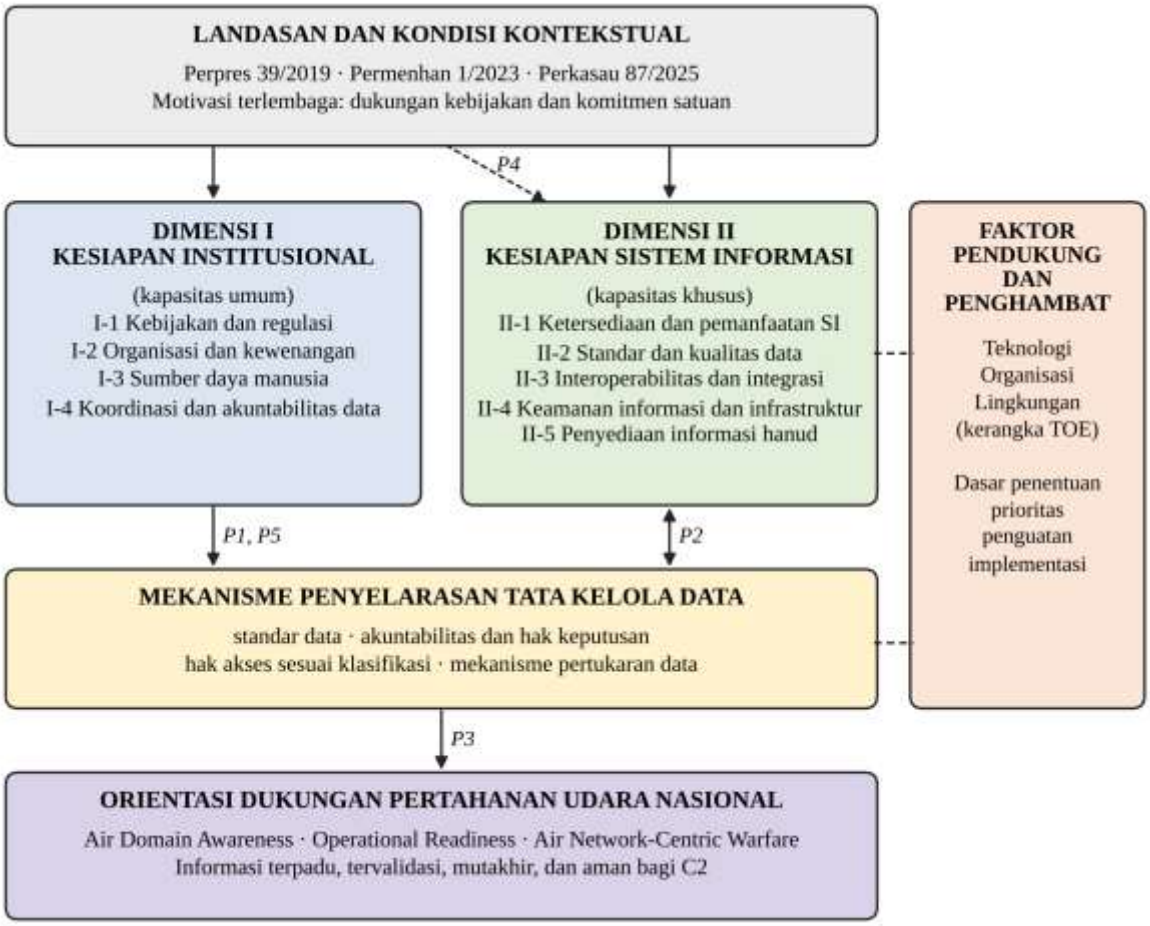
Adaptasi ini juga menjelaskan mengapa istilah tata kelola data perlu dipisahkan pada kedua dimensi. Komponen *koordinasi dan akuntabilitas data* (I-4) menjawab pertanyaan siapa yang memutuskan dan siapa bertanggung jawab, sedangkan komponen *standar dan kualitas data* (II-2) menjawab pertanyaan bagaimana data dibakukan, divalidasi, dan disinkronkan. Pembedaan ini mengikuti pemisahan domain keputusan dan lokus akuntabilitas dalam kerangka Khatri dan Brown (2010).

5.3 Kekhususan Organisasi Pertahanan

Dibandingkan penelitian dalam konteks sipil (Fattah, 2024; Ramadhan et al., 2024; Wahyuni et al., 2024), konteks TNI AU memiliki tiga kekhususan. Pertama, pertukaran data dibatasi oleh klasifikasi keamanan dan prinsip kewenangan, sehingga interoperabilitas harus dirancang bersama tata kelola keamanan informasi yang berbasis kepatuhan standar (Magnusson et al., 2025). Kedua, kebutuhan pengguna akhir adalah informasi bagi C2 yang menuntut pemahaman situasi dan dukungan keputusan tepat waktu (Alberts & Hayes, 2006; Bollmann & Heltberg, 2023). Ketiga, transformasi digital militer menghadapi sistem lama yang sulit diadaptasikan, kerentanan keamanan siber, dan keterbatasan infrastruktur pengelolaan data (Sağbaş et al., 2024), sebagaimana tampak pada keterbatasan pemulihan layanan dalam penelitian ini. Kekhususan ini menjadi dasar mengapa komponen II-5 berkembang dari data dan tidak ditemukan dalam model kesiapan sipil.

5.4 Model Konseptual Kesiapan Implementasi

Gambar 1 menyajikan model konseptual yang dihasilkan. Landasan kebijakan dan motivasi terlembaga menjadi kondisi kontekstual bagi dua dimensi kesiapan. Kedua dimensi dihubungkan oleh mekanisme penyelarasan tata kelola data yang mengarah pada orientasi dukungan pertahanan udara nasional. Faktor pendukung dan penghambat menjadi dasar penentuan prioritas penguatan, sejalan dengan proses pembangunan kesiapan yang terdiri atas asesmen, umpan balik dan prioritisasi, serta penyusunan strategi (Domlyn et al., 2021). Fungsi setiap komponen dan keterkaitannya dirangkum pada Tabel 7.


LANDASAN DAN KONDISI KONTEKSTUAL
Perpres 39/2019 · Permenhan 1/2023 · Perkasau 87/2025
Motivasi terlembaga: dukungan kebijakan dan komitmen satuan
P4
DIMENSI I
KESIAPAN INSTITUSIONAL
(kapasitas umum)
I-1 Kebijakan dan regulasi
I-2 Organisasi dan kewenangan
I-3 Sumber daya manusia
I-4 Koordinasi dan akuntabilitas data
DIMENSI II
KESIAPAN SISTEM INFORMASI
(kapasitas khusus)
II-1 Ketersediaan dan pemanfaatan SI
II-2 Standar dan kualitas data
II-3 Interoperabilitas dan integrasi
II-4 Keamanan informasi dan infrastruktur
II-5 Penyediaan informasi hanud
FAKTOR PENDUKUNG DAN PENGHAMBAT
Teknologi
Organisasi
Lingkungan
(kerangka TOE)
Dasar penentuan prioritas penguatan implementasi
P1, P5
P2
MEKANISME PENYELARASAN TATA KELOLA DATA
standar data · akuntabilitas dan hak keputusan
hak akses sesuai klasifikasi · mekanisme pertukaran data
P3
ORIENTASI DUKUNGAN PERTAHANAN UDARA NASIONAL
Air Domain Awareness · Operational Readiness · Air Network-Centric Warfare
Informasi terpadu, tervalidasi, mutakhir, dan aman bagi C2

Gambar 1. Model konseptual kesiapan implementasi Satu Data Pertahanan pada sistem informasi TNI AU (P1–P5 = proposisi konseptual)

Tabel 7. Fungsi komponen dan keterkaitan utama dalam model

Komponen	Fungsi dalam implementasi	Keterkaitan utama
I-1 Kebijakan dan regulasi	Memberi mandat dan menjabarkannya menjadi pedoman serta SOP	Landasan bagi I-2 dan II-2
I-2 Organisasi dan kewenangan	Menetapkan peran penghasil, pembina, pengelola, dan pengguna data	Prasyarat I-4 dan II-2 (P1)
I-3 Sumber daya manusia	Menyediakan kompetensi pengumpulan, validasi, dan pemanfaatan data	Memperkuat II-2 (P5)
I-4 Koordinasi dan akuntabilitas data	Menetapkan hak keputusan, tanggung jawab pemutakhiran, dan hak akses	Penghubung ke mekanisme penyelarasan (P1)
II-1 Ketersediaan dan pemanfaatan SI	Menyediakan aplikasi fungsional sebagai sumber data	Basis bagi II-2 dan II-3
II-2 Standar dan kualitas data	Membakukan format, validasi, dan sinkronisasi data	Prasyarat II-3 (P2)
II-3 Interoperabilitas dan integrasi	Menghubungkan data lintas fungsi secara semantik dan teknis	Bersama II-4 menopang II-5 (P3)
II-4 Keamanan informasi dan infrastruktur	Menjamin akses sesuai klasifikasi dan keberlangsungan layanan	Syarat pertukaran yang sah (P3)
II-5 Penyediaan informasi pertahanan udara	Menyajikan informasi terpadu bagi C2 dan Popunas	Keluaran akhir model

5.5 Proposisi Konseptual

Berdasarkan interpretasi atas temuan, penelitian ini merumuskan lima proposisi. Proposisi tersebut merupakan hasil interpretasi konseptual, bukan temuan kausal yang telah teruji.

Proposisi 1. Kejelasan kewenangan dan akuntabilitas pengelolaan data (I-2, I-4) merupakan kondisi pendukung bagi penerapan standar dan kualitas data lintas fungsi (II-2).

Proposisi 2. Standar dan kualitas data yang disepakati (II-2) merupakan prasyarat bagi interoperabilitas yang bermakna secara semantik, bukan sekadar keterhubungan teknis antaraplikasi (II-3).

Proposisi 3. Interoperabilitas lintas fungsi (II-3) yang diamankan sesuai klasifikasi dan hak akses (II-4) memperbesar kemampuan sistem menyediakan informasi terpadu bagi C2 pertahanan udara (II-5).

Proposisi 4. Dalam organisasi berbasis komando, motivasi yang dilembagakan melalui kebijakan mendorong adopsi formal, tetapi efektivitas implementasi lebih ditentukan oleh kapasitas khusus berupa hak keputusan atas data dan interoperabilitas.

Proposisi 5. Kompetensi pengelolaan data personel pada satuan sumber (I-3) memperkuat kualitas data yang dihasilkan (II-2).

5.6 Implikasi dan Keterbatasan

Secara praktis, model menyarankan agar penguatan implementasi tidak dimulai dari penambahan aplikasi, tetapi dari penetapan kewenangan atas data induk, standar data lintas fungsi, dan hak akses sesuai klasifikasi, kemudian diikuti integrasi teknis dan penguatan pemulihan layanan. Penelitian ini memiliki keterbatasan. Jumlah informan terbatas dan tiga satuan kerja hanya diwakili satu informan; data bersifat persepsi pelaksana; model belum diuji sebagai instrumen pengukuran; dan validasi pakar belum dilakukan. Penelitian lanjutan disarankan melakukan validasi isi melalui panel pakar atau Delphi, mengembangkan indikator untuk setiap komponen, serta menguji proposisi melalui survei pada satuan kerja TNI AU yang lebih luas.

6. Kesimpulan

Kesiapan implementasi Satu Data Pertahanan pada sistem informasi TNI AU telah memiliki landasan awal berupa kebijakan, struktur organisasi, sumber daya manusia, dan aplikasi fungsional pada fungsi personel, operasi, dan logistik. Namun, keterpaduan pengelolaan data lintas fungsi masih memerlukan penguatan pada kejelasan kewenangan dan akuntabilitas data, kompetensi personel, standar dan kualitas data, interoperabilitas, serta keamanan dan pemulihan layanan.

Pengetahuan baru yang dihasilkan penelitian ini adalah penjelasan bahwa dalam organisasi berbasis komando, kesiapan implementasi kebijakan data tidak terutama dibatasi oleh motivasi, karena motivasi telah dilembagakan melalui kebijakan, melainkan oleh kapasitas khusus berupa hak keputusan atas data dan interoperabilitas. Penjelasan ini tidak tersedia secara memadai dalam $R = MC^2$ maupun kerangka tata kelola data yang dikembangkan untuk organisasi sipil. Model konseptual dua dimensi dengan sembilan komponen, mekanisme penyelarasan tata kelola data, dan lima proposisi yang dihasilkan dapat ditelusuri ke bukti empiris dan menjadi dasar pengujian lanjutan melalui validasi pakar dan penelitian kuantitatif.

Bibliografi

Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2006). *Understanding command and control*. Command and Control Research Program.

Bliznak, K., Munk, M., & Pilkova, A. (2024). A systematic review of recent literature on data governance (2017–2023). *IEEE Access, 12*, 149875–149888. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3476373

Bollmann, A. T., & Heltberg, T. (2023). The strategic corporal, the tactical general, and the digital coup d'oeil: Military decision-making and organizational competences in future military operations. *Scandinavian Journal of Military Studies, 6*(1), 151–168. https://doi.org/10.31374/sjms.190

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Domlyn, A. M., Scott, V., Livet, M., Lamont, A., Watson, A., Kenworthy, T., Talford, M., Yannayon, M., & Wandersman, A. (2021). R = MC² readiness building process: A practical approach to support implementation in local, state, and national settings. *Journal of Community Psychology, 49*, 1228–1248. https://doi.org/10.1002/jcop.22531

European Commission. (2017). *New European interoperability framework: Promoting seamless services and data flows for European public administrations*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2799/78681

Fattah, I. A. (2024). The mediating effect of data literacy competence in the relationship between data governance and data-driven culture. *Industrial Management & Data Systems, 124*(5), 1823–1845. https://doi.org/10.1108/IMDS-11-2023-0812

Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational Research Methods, 16*(1), 15–31. https://doi.org/10.1177/1094428112452151

Hennink, M., & Kaiser, B. N. (2022). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Social Science & Medicine, 292*, 114523. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114523

Jordan, D., Kiras, J. D., Lonsdale, D. J., Speller, I., Tuck, C., & Walton, C. D. (2026). *Understanding modern warfare* (3rd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009724524

Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Pertahanan Nomor 1 Tahun 2023 tentang Satu Data Pertahanan*.

Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM, 53*(1), 148–152. https://doi.org/10.1145/1629175.1629210

Magnusson, L., Iqbal, S., Elm, P., & Dalipi, F. (2025). Information security governance in the public sector: Investigations, approaches, measures, and trends. *International Journal of Information Security, 24*(4), Article 177. https://doi.org/10.1007/s10207-025-01097-x

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.

Ministry of Defence. (2022). *UK air power* (Joint Doctrine Publication 0-30, 3rd ed.). https://www.gov.uk/government/publications/uk-air-power-jdp-0-30

Pemerintah Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia*.

Ramadhan, A. F., Tajudeen, F. P., & Jaafar, N. I. (2024). The influence factors of data governance implementation: Study in Indonesian public university. *Procedia Computer Science, 234*, 1204–1211. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.03.116

Sağbaş, M., Erdoğan, F. A., Uğural, M. N., & Kara, A. U. (2024). Armed forces and digital transformation: Challenges and prospects. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*. https://doi.org/10.17752/guvenlikstrtj.1403312

Scaccia, J. P., Cook, B. S., Lamont, A., Wandersman, A., Castellow, J., Katz, J., & Beidas, R. S. (2015). A practical implementation science heuristic for organizational readiness: R = MC². *Journal of Community Psychology, 43*(4), 484–501. https://doi.org/10.1002/jcop.21698

Schmeling, J., al Dakruni, S., & Mergel, I. (2025). Data collaboration in digital government research: A literature review and research agenda. *Government Information Quarterly, 42*(3), 102063. https://doi.org/10.1016/j.giq.2025.102063

Struijk, M., Angelopoulos, S., Ou, C. X. J., & Davison, R. M. (2023). Navigating digital transformation through an information quality strategy: Evidence from a military organisation. *Information Systems Journal, 33*(4), 912–952. https://doi.org/10.1111/isj.12430

Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara. (2025). *Peraturan Kepala Staf Angkatan Udara Nomor 87 Tahun 2025 tentang Satu Data TNI AU*.

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.

U.S. Department of Defense. (2020). *DoD data strategy: Unleashing data to advance the National Defense Strategy*.

Wahyuni, H., Mutiarin, D., Pribadi, U., Ismail, N. S. A., Purnomo, E. P., & Kumorotomo, W. (2024). Maturity of data interoperability cross-organizations in supporting the concept of one employment data at the ministry and regional government levels. *Cogent Social Sciences, 10*(1), Article 2407936. https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2407936

Weiner, B. J. (2009). A theory of organizational readiness for change. *Implementation Science, 4*, 67. https://doi.org/10.1186/1748-5908-4-67

Wutich, A., Beresford, M., & Bernard, H. R. (2024). Sample sizes for 10 types of qualitative data analysis: An integrative review, empirical guidance, and next steps. *International Journal of Qualitative Methods, 23*. https://doi.org/10.1177/16094069241296206