

STRATEGI PENINGKATAN LATIHAN BERSAMA DI ANTARA TNI-AD DAN TENTARA SINGAPURA DALAM RANGKA MENGHADAPI OPERASI MULTI-DOMAIN

Oleh :

Tan Yiwen¹⁾, Arvie Prima Kusuma Sumedi²⁾, Immanuel Roy P. Simbolon³⁾, Dadan Kurnia⁴⁾, Masduki⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Strategi Operasi Darat, Sekolah Staf dan Komando Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat

¹email: yiwen.tan.1992@gmail.com

²email: ma_ice_tro@yahoo.com

³email: raid005303@gmail.com

⁴email: dadan.kurnia@lecture.unjani.ac.id

⁵email: masduki.bjn.mb@gmail.com

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 21 Agustus 2024

Revisi, 2 September 2024

Diterima, 10 September 2024

Publish, 15 September 2024

Kata Kunci :

RBV,
SWOT,
AHP.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi untuk meningkatkan Latihan Bersama antara TNI-AD dan Tentara Singapura guna memperkuat interoperabilitas dan kemampuan operasional dalam menghadapi operasi multi-domain (MDO). Dalam peperangan modern yang bersifat multi-domain, multi-nasional, dan multi-geografi, kolaborasi yang efektif di berbagai ranah sangat penting. Studi ini menyoroti pentingnya peLatihan Bersama dan pendidikan strategis untuk menghadapi tantangan ini. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan data diperoleh melalui wawancara dan sumber sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun Latihan Bersama seperti Latma GARUDA SHIELD dan SAFKAR INDOPURA telah dilakukan, fokusnya belum mencakup elemen-elemen penting dari operasi multi-domain. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pendekatan pelatihan bertahap “Crawl-Walk-Run” yang memungkinkan peningkatan kompleksitas secara bertahap guna mencapai tingkat interoperabilitas yang lebih tinggi. Integrasi teknologi canggih seperti AI, Big Data, dan simulasi Live-Virtual-Constructive (LVC) juga dinilai penting untuk memperkuat evaluasi dan pengambilan keputusan operasional secara real-time. Penelitian ini juga menekankan pentingnya kemitraan internasional, inovasi teknologi, dan latihan eksperimental untuk mengembangkan taktik baru dalam peperangan modern. Meskipun terdapat tantangan dalam hal perbedaan doktrin dan logistik, perencanaan jangka panjang dan Latihan Bersama yang sistematis dapat mengatasi hambatan ini. Kesimpulannya, kolaborasi yang berkelanjutan dan adopsi teknologi mutakhir dalam pelatihan akan meningkatkan interoperabilitas dan kesiapan operasional kedua angkatan dalam menghadapi operasi multi-domain.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license



Corresponding Author:

Nama: Tan Yiwen

Afiliasi: Sekolah Staf dan Komando Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat

Email: yiwen.tan.1992@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Operasi Modern bersifat *Multi-domain*

Menyadari bahwa karakter konflik modern berubah dengan cara yang signifikan, militer modern telah mengambil langkah-langkah untuk memetakan

potensi tantangan dan mengejar perkembangan untuk mengatasinya. Angkatan Darat AS memelopori bidang studi ini dengan konseptualisasi Operasi *Multi-domain* dan pembentukan Satuan Tugas *Multi-domain*. Gagasan utamanya adalah untuk

memperluas doktrin peperangan bersama dan menyinergikan kemampuannya di seluruh ranah ke dalam jendela peluang untuk mencapai efek operasional-taktis (Perkins, 2017).

Untuk meningkatkan kemampuan militer dalam menghadapi spektrum tantangan di lingkungan operasi modern, khususnya aspek *Multi-domain*, multi-nasional, dan multi-geografi, militer modern telah memulai rencana induk dan tinjauan struktur angkatan. Gagasan utama di seluruh rencana induk itu adalah perlunya kemampuan lintas ranah (siber, informasi, spektrum elektromagnetik) untuk diintegrasikan. Rencana itu juga mencakup kebutuhan untuk membangun kapasitas untuk bekerja sama dengan militer mitra. Terakhir, pengembangan kemampuan harus dilakukan melalui kerja sama dengan mitra industri pertahanan nasional. Untuk tujuan ini, pemikiran awal tentang lintasan pengembangan menguraikan perlunya konektivitas jaringan yang kuat (termasuk ketahanan jaringan terhadap ancaman peperangan siber/ elektronik) dengan pasukan organik dan koalisi, yang menjangkau berbagai *domain*. Prioritas utama lainnya yang diuraikan adalah (1) kemenangan di ruang informasi; (2) pelatihan dan kepemimpinan untuk memungkinkan Angkatan Darat di masa depan memanfaatkan sepenuhnya kemampuan *Multi-domain* dan memimpin transformasi; (3) tim berawak-tidak berawak dengan robot otonom; dan (4) “dukungan logistik *Multi-domain*” untuk menopang Angkatan Darat di lapangan.

Teori Pembangunan Kemampuan Interoperabilitas dan Multi-Domain

Untuk membangun kemampuan pasukan sendiri dan pasukan guna menghadapi operasi *Multi-domain*, dapat merujuk konsep pembangunan kapabilitas (*capability development*) sebagai pola pikir guna mengatur upaya dan rencana strategis (renstrat). Dalam konsep tersebut, ‘kapabilitas’ memiliki arti yang lebih spesifik, yaitu kapasitas atau kapabilitas angkatan bersenjata atau lembaga pemerintah untuk mencapai efek operasional tertentu (DoD Australia, 2006). Efek operasional tersebut dapat didefinisikan atau dijelaskan dalam hal sifat efek dan bagaimana, kapan, di mana, dan berapa lama efek tersebut dihasilkan. ‘Kapabilitas’ adalah efek gabungan dari berbagai masukan. Ini bukan jumlah dari masukan-masukan tersebut, tetapi sinergi yang menimbulkan dari cara masukan-masukan itu digabungkan dan diterapkan yang menentukan tingkat kapabilitas dalam konteks tertentu. Konsep tersebut dijelaskan dengan salah satu kerangka yang digunakan pasukan/ persekutuan NATO adalah DOTMPLF-I, yaitu: Doktrin, Organisasi, Pelatihan, Materiel, Kepemimpinan, Personil, Fasilitas, dan *Interoperabilitas*. Dalam DOTMPLF, semua hal tersebut akan berkontribusi pada mewujudkan satu kapabilitas. Dalam konteks kerjasama di antara TNI-AD dan Tentara Singapura, bidang pelatihan, kepemimpinan dan *Interoperabilitas* adalah faktor-

faktor sangat penting dalam operasi bersama/ gabungan.

Latihan Bersama sebagai Salah Satu Cara Meningkatkan Kemampuan Interoperabilitas dan Operasi Multi-domain

Latihan Bersama (Multi-Lateral)

Sebagai contoh, Tentara AS telah meningkatkan tingkat dan kompleksitas Latihan Bersama (Latma) dengan mitra-mitra di Asia Tenggara, terutama Latma BALIKATAN dan Latma GARUDA SHIELD, yang melibatkan peserta dari lima negara sebagai *Multi-Nasional Task Force* (Satgas Multi-Nasional) tersebar di Surabaya, Malang, Banongan, Bengko, Tajung Wangi dll. (*Multi-Geografis*). Dengan Latma yang bentuk *multi-lateral*, tujuan yang dicapai yakni: (1) membangun *Joint Force* TNI yang kredibel dan mampu *Interoperabilitas* dengan sekutu dan mitra-mitra guna mencapai tujuan Indonesia, baik dalam negeri maupun keamanan negara; (2) membentuk Latma Garuda Shield menjadi geladi operasi gabungan sebagai kesempatan guna menilai kemampuan TNI sama sekutu dan mitra-mitra; dan (3) menggunakan Latma Garuda Shield guna menilai kemampuan TNI penggunaan alutsista dalam rangka mencapai “fungsi inti operasi gabungan” (*core joint operational functions*) TNI.

Latihan Bersama (Bi-lateral)

Meskipun Tentara AS saat ini cenderung pada Latma *multi-lateral*, Latma *bi-lateral* di antara dua pihak tetap main peran penting sebagai landasan atau fondasi pemahaman dan kerjasama sebelum partisipasi dalam Latma setingkat mutli-nasional. Latma induk TNI-AD dengan Tentara Singapura adalah Latma Chandrapura dan Latma SAFKAR Indopura. Bagi Latma SAFKAR Indopura, Latma tersebut saat ini semakin kompleks dan melibatkan pasukan dengan tingkat tinggi. Pada Latma SAFKAR Indopura 34/ 22, itulah pertama kali bahwa YONIF MEKANIS 202 berpartisipasi dalam Latma tersebut dengan 3rd Battalion Singapore Infantry Regiment (3 SIR), sesuatu Yon Mekanis dari Singapura. Pada Latma SAFKAR Indopura 23, yang merupakan dirgahayu ke-35 Latma tersebut, telah melibatkan pasukan *combined arms* seperti panzer, zeni tempur, infanteri mekanis dan *drone* dalam latihan medan (FTX). Yang disebut KASAD Singapura Mayjen David Neo, “Di antara lingkungan strategis yang semakin kompleks, persahabatan antara kedua Angkatan Darat yang kuat memungkinkan kita berkerja-sama menciptakan lingkungan yang makmur dan aman bagi masyarakat kita” (Neo, 2023). Dengan kutipan dari beliau, dapat melihat bahwa Latma yang bentuk bilateral tetap berguna dalam rangka meningkatkan *Interoperabilitas*, pemahaman dan kerjasama di antara dua tentara guna mencapai tujuan keamanan wilayah Asia Tenggara. Pada tingkat operasional/ taktis, salah satu ‘*lessons learnt*’ yang disoroti dalam *After Action Review* (Kajian Ulang) yang dilaksanakan setelah Latma

tersebut adalah *'There were many conversations on the use of tanks, engineer assets, and air power during Bde planning. Through the sharing, it was observed that (1) TNI-AD preferred airpower than task forces to isolate the battlefield, (2) the tanks operates as an independent forces currently, while the SAF practices more integration between tanks and armoured personnel carriers, and (3) they have dedicated airpower to support the manoeuvre.'* Observasi atau *'lessons learnt'* tersebut menggambarkan bahwa dengan perbedaan dengan konsepsi operasi gabungan dapat dipelajari dari segi dua pihaknya. Selain itu, geladi medan dan geladi manuver yang dilaksanakan sebelum FTX sangat manfaat guna menyatukan TTP dan *Interoperabilitas* di antara dua pasukan. Harapannya, dengan kesempatan Latma lagi, pemahaman dan kemampuan *combined arms* di antara dua pasukan semakin ditingkatkan.

Das Sollen dan Das Sein (Gap)

Meskipun Latihan Bersama telah digelar, fokusnya tetap belum mencakup unsur-unsur operasi *Multi-domain*. Selanjutnya, Latma Garuda Shield saat ini lebih fokus dengan kerjasama di antara Satgas Gabungan Multi-Nasional (*Joint Multinational Force*). Oleh karena itu, kompleksitasnya lebih cenderung kepada geladi staf (STAFFEX) dan bukan latihan medan (FTX) – *Das Sein*. Padahal, dalam konteks pertempuran, kompleksitas sebagian besar muncul dari pelaksanaan oleh pasukan yang menurun di medan operasi – *Gap*. Mengingat bahwa Latma *bi-lateral* ini memberi kesempatan sebagai tahap sebelum guna meningkatkan tingkat kerjasama dan dapat menjadi landasan untuk kerjasama selanjutnya. Dari segi pendidikan dan pedagogi militer, pendekatan *"Crawl-Walk-Run"* mengatakan tahap-tahap yang harus dijalankan dalam proses pelajaran keterampilan/kompetensi baru (Komelski, 2022). Diterapkan pada konteks merumuskan/merancang Latihan Bersama, dapat penerapan dalam *micro* atau *macro*-siklus, di mana *micro*-siklus mungkin dapat mempertimbangkan dalam satu Latma dan *macro*-siklus dapat mempertimbangkan sepanjang beberapa Latma selama beberapa tahun. Dengan demikian, Latma bersifat *"bilateral"* seperti XSI dapat berfungsi sebagai latihan FTX setingkat taktis guna meningkatkan kompleksitas Latihan Bersama sehingga meningkatkan kemampuan *Interoperabilitas* dan Operasi *Multi-domain* – *Das Sollen*.

Rumusan Masalah

Dari uraian di latar belakang, memiliki gap dan peluang guna meningkatkan kemampuan *Interoperabilitas* dan operasi *Multi-domain* bagi dua tentara, yaitu TNI-AD dan Tentara Singapura. Akan tetapi, dari segi pengembangan kapabilitas, terutama Latihan Bersama di antara dua tentara, memang telah dimunculkan peluang kerjasama guna saling meningkatkan kemampuan dua tentara tersebut.

Mengakui adanya minat dari dua tentara guna meningkatkan kemampuan *Interoperabilitas* dan *Multi-domain*, penulisan tesis ini akan berusaha untuk menjelaskan tantangan yang dihadapi militer dalam operasi *Multi-domain* dan kompetensi yang harus dipegang tentara-tentara guna mengatasi tantangan tersebut. Selanjutnya, landasan teoritis bagi pengembangan kapabilitas *Interoperabilitas* dan *Multi-domain*, serta desain latihan dan pendidikan guna meningkatkan kemampuan *Interoperabilitas* dan operasi *Multi-domain*. Akhirnya, mengusulkan saran-saran mendesain serangkaian Latma di antara TNI-AD dan Tentara Singapura guna kerjasama untuk meningkatkan kemampuan *Interoperabilitas* dan operasi *Multi-domain* bagi dua tentara tersebut. Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diajukan berikut:

Bagaimana strategi Latihan Bersama di antara TNI-AD dan Tentara Singapura dalam rangka menghadapi operasi *Multi-Domain*?

2. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian mengacu pada strategi keseluruhan yang peneliti pilih untuk mengintegrasikan berbagai komponen penelitian dengan cara yang koheren dan logis, dengan demikian, memastikan peneliti akan secara efektif mengatasi masalah penelitian (de Vaus, 2001). Akibatnya, desain penelitian merupakan cetak biru untuk pengumpulan, pengukuran, dan Analisa data.

Metode penelitian deskriptif kualitatif akan digunakan untuk penelitian ini. Penelitian deskriptif kualitatif disebut sebagai metode interpretatif karena data hasil penelitian lebih bergantung pada interpretasi peneliti terhadap data yang ditemukan di lapangan (Berg et al, 2012). Menurut Andersen (2015), menghasilkan data yang kaya dan detail yang membuat perspektif peserta tetap utuh dan menyediakan berbagai konteks untuk memahami fenomena yang sedang diteliti. Dengan cara ini, penelitian kualitatif dapat digunakan untuk menunjukkan fenomena dengan jelas atau untuk melakukan perbandingan antara kasus dan Analisa organisasi atau kelompok.

Desain penelitian ini diarahkan untuk mengetahui apa tantangan yang dihadapi oleh Angkatan Darat dalam lingkungan operasi modern, apa kapabilitas baru yang diperlukan oleh Angkatan Darat sehingga mengatasi tantangannya, dan bagaimana membangun kapabilitas tersebut.

Teknik Analisa Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diAnalisa secara kualitatif deskriptif. Kemudian dilanjutkan dengan : (1) analisa kapabilitas yang penting untuk meningkatkan *interoperabilitas* menghadapi operasi *multi-domain* melalui **analisa kekuatan, kelemahan, kesempatan, dan ancaman (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats [SWOT])**; (2) analisa sistem Latihan Bersama TNI-

AD dan Tentara Singapura, yaitu Latma SAFKAR INDOPURA dengan metode *Systems Thinking*.

Dalam penelitian ini, Analisa data dilakukan sejak sebelum memasuki lapangan, selama di lapangan, dan setelah riset di lapangan selesai. Menurut *Nasution dan Barizi* (1988), "Analisa telah dimulai sejak merumuskan dan menjelaskan masalah, sebelum terjun ke lapangan, dan berlangsung terus sampai penulisan hasil penelitian. Analisa data menjadi pegangan bagi penelitian selanjutnya sampai teori yang grounded' dapat dicapai". Terdapat tiga teknik Analisa data kualitatif menurut *Miles dan Huberman*, yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi dan penarikan kesimpulan yang dilakukan secara terus menerus mulai dari sebelum, selama dan setelah penelitian selesai dilakukan.

Kondensasi Data (Data Condensation)

Data yang diperoleh dari lapangan jumlahnya cukup banyak, untuk itu perlu dicatat secara teliti dan rinci. Menurut *Miles dan Huberman*, reduksi data mengacu pada proses memilih, memfokuskan, menyederhanakan, meng-abstraksikan, dan mengubah data yang muncul di catatan lapangan tertulis atau transkripsi. Seperti telah disampaikan sebelumnya, semakin lama peneliti di lapangan maka jumlah data akan semakin banyak dan kompleks. Untuk itu perlu segera dilakukan Analisa data melalui reduksi data, mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, berfokus pada hal-hal yang penting, mencari tema dan polanya. Dengan demikian data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas, dan mempermudah peneliti untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya, dan mencarinya bila diperlukan.

Dalam penelitian ini, dalam mereduksi data peneliti akan berfokus pada pejabat, ahli dan peneliti yang terlibat dalam penelitian dan penciptaan kebijakan atau desain Latihan Bersama, serta pembangunan kapabilitas guna menghadapi lingkungan operasi modern. Data sekunder akan berfokus atas informasi terkait dengan teori-teori operasi *multi-domain*, *meningkatkan interoperabilitas*, penyelenggaraan latihan militer, serta kerjasama antar-negara saat ini dan rencananya di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

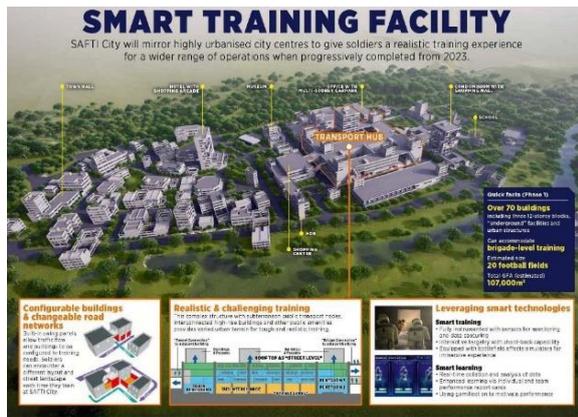
Karakter Operasi *Multi-Domain* (MDO)

Operasi *Multi-Domain* (MDO) adalah bentuk peperangan modern yang menuntut koordinasi di berbagai domain secara simultan, termasuk darat, laut, udara, siber, dan luar angkasa. Karakteristik utama MDO adalah integrasi antar domain dan penggunaan teknologi canggih untuk mendukung operasi militer di berbagai lingkungan operasional. Pertempuran Darat Tetap Krusial. Meskipun terdapat berbagai domain baru dalam perang modern, pertempuran darat masih sangat relevan dalam MDO.

GEN Charles Flynn, Komandan USARPAC (2023), menegaskan dalam pidatonya bahwa, "*the time is now for landpower... They seize, hold and defend... and are the final means that stand between an aggressor, our homes and our people.*" Hal ini menunjukkan bahwa pasukan darat tetap menjadi elemen utama dalam menghadapi agresi musuh, karena merekalah yang pada akhirnya harus mempertahankan wilayah. Contoh nyatanya adalah konflik Rusia-Ukraina, di mana pertempuran darat memainkan peran kunci dalam mengamankan wilayah. Hal yang sama diakui oleh MG David Neo, Kepala Staf Angkatan Darat Singapura (2023), yang menekankan bahwa peperangan darat tetap relevan dalam konflik modern.

Integrasi Teknologi dan Kemitraan. Dalam MDO, kemampuan berperang tidak hanya bergantung pada kekuatan satu domain, tetapi pada sinergi antar kecabangan militer (*combined arms*) dan kemitraan dengan negara-negara sekutu (*joint partners*). Singapura, meskipun memiliki tentara yang relatif kecil, telah beralih dari kekuatan yang berpusat pada infanteri (*infantry-centric*) ke konsep peperangan jaringan dan presisi (*networked and precision warfare*). Ini terlihat dari investasi Singapura dalam sistem C3, AH-64, HIMARS, dan tank L2SG kemudian semuanya diintegrasikan dalam Komando Divisi dan Brigade Gabungan untuk mencapai kemampuan operasi lintas domain yang lebih efektif. Transformasi ini telah membawa Tentara Singapura menuju "*sense-strike loop*" yang lebih ketat, seperti yang disebutkan oleh BG Adrian Teng, Asops KASAD Singapura (2024).

Pertempuran Perkotaan. Pertempuran di lingkungan perkotaan menjadi semakin penting seiring meningkatnya urbanisasi global. GEN Charles Flynn menyebutkan bahwa, "*the world is becoming more urbanized,*" menggarisbawahi pentingnya kemampuan tempur di area perkotaan. Di ASEAN, Singapura memberikan bantuan kepada Filipina selama konflik di Marawi, dengan menyediakan drone untuk pengintaian intelijen serta pelatihan khusus di fasilitas pertempuran urban Angkatan Bersenjata Singapura (SAF). Pengalaman ini mendorong Singapura untuk meningkatkan kemampuan tempur perkotaannya dengan membangun SAFTI City, sebuah fasilitas pelatihan yang realistis bagi prajurit infanteri. BG Andrew Lim, Dankodiklat SAF (2024), menegaskan pentingnya lingkungan pelatihan realistis ini dengan menyatakan bahwa, "*generasi prajurit berikutnya harus siap menghadapi tantangan operasi di lingkungan urban*".



Gambar 1: Fasilitas Urban Smart Training SAF Inovasi Teknologi dalam Konflik

Inovasi teknologi memainkan peran sentral dalam MDO, sebagaimana yang terlihat dalam perang Rusia-Ukraina. Salah satu contoh yang mencolok adalah penggunaan drone komersial yang dimodifikasi untuk membawa granat fragmentasi, ini adalah sebuah solusi baik dan efektif dalam perang asimetris. Selain itu, warga Ukraina menggunakan aplikasi ePPO untuk melaporkan penampakan rudal atau drone musuh secara real-time, memungkinkan Angkatan Bersenjata Ukraina merespons ancaman dengan cepat. Ini menunjukkan bahwa teknologi yang menggunakan biaya rendah dapat memberikan keunggulan signifikan dalam konflik modern. Menteri Pertahanan Singapura, Dr. Ng Eng Hen (2022), menekankan pentingnya adopsi teknologi asimetris ini dalam strategi militer masa depan.



Gambar 2: Aplikasi ePPO



Gambar 3: Modifikasi Shuttlecock menjadi Sirip Granat

Kebutuhan Militer dalam Menghadapi MDO

Untuk menghadapi tantangan dalam MDO, angkatan bersenjata perlu melakukan beberapa langkah strategis yaitu sebagai berikut :

Kerjasama dan Kemitraan Internasional. Menghadapi tantangan MDO membutuhkan kolaborasi internasional yang erat. Singapura sangat bergantung pada kemitraan internasional untuk memperkuat kemampuannya dalam menghadapi ancaman di wilayahnya. Melalui konferensi, Latihan Bersama, dan pertukaran personel, angkatan bersenjata dapat berbagi pengetahuan dan memperdalam pemahaman mengenai tantangan taktis dan strategis yang dihadapi. Ini penting untuk memastikan bahwa operasi gabungan dapat dilakukan secara efektif di berbagai domain.

Interoperabilitas. Kemampuan untuk beroperasi secara mulus di berbagai domain adalah inti dari MDO. Ini mencakup doktrin yang disepakati bersama, taktik yang seragam, dan penggunaan teknologi yang kompatibel antara berbagai cabang militer dan mitra internasional. Menurut COL Danny Poh, Asisten Operasi KASAD Singapura (2024), pelatihan yang menggabungkan "type training" untuk penguasaan sistem individu dengan "task training" untuk koordinasi taktis diperlukan untuk mengatasi tantangan ini. Divisi 3 Tentara Singapura telah dipilih sebagai divisi utama untuk menguji *interoperabilitas* dengan TNI-AD, menunjukkan pentingnya komitmen jangka panjang dalam membangun *interoperabilitas* yang sejati.

Inovasi

Pelajaran dari perang Rusia-Ukraina menunjukkan bahwa inovasi dalam teknologi dan taktik menjadi faktor penentu dalam keberhasilan MDO. Tentara harus dibekali dengan kesempatan untuk berinovasi, baik dalam taktik maupun dalam penggunaan teknologi baru. Ex CONVERGENCE di AS, misalnya, adalah latihan eksperimentasi yang memungkinkan pengujian konsep dan alat tempur baru, dan BG Adrian Teng merekomendasikan Tentara Singapura untuk melakukan latihan serupa guna menguji inovasi dalam konteks operasional yang realistis. Dua Brigade, 4th Singapore Armoured Brigade (4 SAB) dan 2nd Singapore Infantry Brigade (2 SIB), telah dilantik sebagai *Multi-Domain Experimentation Brigades* untuk menguji konsep peperangan baru.

Pelatihan Berbasis Data

Dalam era data, penggunaan Analisa berbasis fakta dan *Big Data* menjadi elemen kunci dalam meningkatkan kesiapan militer. Tentara Singapura telah berinvestasi dalam Next Gen Tactical Engagement System (NGTES), yang memungkinkan latihan "force-on-force" dengan kesetiaan tinggi. Selain itu, headset Virtual Reality (VR) telah diperkenalkan di Pusdikkav Singapura untuk meningkatkan kualitas pelatihan tempur di lingkungan virtual yang imersif. BG Andrew Lim (2024) menyatakan bahwa, "adopting a data-driven

approach to training ensures that we are always learning and improving from our exercises."

Bentuk Latihan untuk Meningkatkan *Interoperabilitas* dan MDO

Untuk meningkatkan kemampuan *interoperabilitas* dan kesiapan dalam MDO, diperlukan pendekatan pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan yaitu sebagai berikut :

Pelatihan Serial

Pelatihan serial dilakukan melalui siklus mikro dan makro. Pada tingkat mikro, pelatihan tipe difokuskan pada peningkatan kompetensi dasar dalam unit, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan tugas gabungan untuk memecahkan masalah taktis. Ini memungkinkan unit kecil dari berbagai layanan untuk bekerja bersama dalam skenario yang semakin kompleks. Siklus makro berlangsung selama beberapa tahun, dengan latihan yang semakin meningkat dalam kompleksitas hingga mencapai tingkat Brigade, di mana elemen-elemen Live-Virtual-Constructive (LVC) dari Latihan Pos Komando (CPX) diterapkan. Ini memastikan integrasi yang lebih baik di antara unit-unit dari berbagai domain.

Latihan Eksperimental

Secara rutin, latihan eksperimental harusnya dilakukan untuk menguji konsep dan teknologi baru. Misalnya, latihan eksperimental dapat mencakup penggunaan drone untuk pengintaian atau simulasi perang siber. Data dari latihan ini dikaji ulang dalam sesi *After Action Review* (AAR) untuk memastikan bahwa pelajaran yang diperoleh dapat digunakan untuk penyempurnaan taktik di latihan berikutnya. Contoh lain adalah penggunaan sistem penilaian berbasis KPI seperti waktu penyelesaian misi atau tingkat korban untuk mengukur keberhasilan latihan. Pertukaran Pengetahuan dan Konferensi.

Pertukaran ide dan pengetahuan sangat penting untuk memastikan bahwa pasukan militer selalu diperbarui dengan konsep operasi MDO terbaru. Konferensi, seminar, dan lokakarya memberikan platform untuk berbagi pelajaran dari latihan maupun konflik terbaru. Platform ini juga membantu membangun kemitraan internasional yang kuat dan memfasilitasi *interoperabilitas* di antara berbagai angkatan bersenjata.

Pembahasan

Strategi Meningkatkan Latihan Bersama TNI-AD dan Tentara Singapura untuk Menghadapi Operasi *Multi-Domain* (MDO)

Operasi *Multi-Domain* (MDO) menuntut integrasi berbagai elemen militer di darat, udara, laut, serta siber, dan luar angkasa. Agar Latihan Bersama TNI-AD dan Tentara Singapura dapat mempersiapkan pasukan untuk menghadapi tantangan ini, pendekatan yang digunakan harus mencocokkan karakteristik MDO dengan kebutuhan pelatihan yang relevan, termasuk penggunaan teknologi seperti *Live-Virtual-Constructive* (LVC), simulasi, dan *Big Data*.

Latihan Operasi Darat Gabungan

Pasukan darat masih memainkan peran penting dalam MDO, karena mereka bertanggung jawab untuk merebut dan mempertahankan wilayah. Latihan yang relevan mencakup pelatihan serial yang dimulai dengan pelatihan tipe untuk menguasai taktik dan peralatan militer, dilanjutkan dengan pelatihan tugas yang menyelaraskan operasi darat dengan domain lainnya dalam skenario realistik. Simulasi LVC digunakan untuk memberikan pelatihan dengan skala lebih besar tanpa mengabaikan tantangan nyata pertempuran, seperti "*fog of war*."

Latihan Operasi Terintegrasi (Combined Arms Operations)

Operasi terintegrasi, baik antar domain maupun antar cabang militer, sangat penting dalam MDO. Tentara Singapura telah beralih ke perang berbasis jaringan yang memanfaatkan teknologi presisi dan C3. Latihan serial dengan siklus makro bertahun-tahun diperlukan untuk meningkatkan koordinasi antar cabang, di mana LVC dan *Big Data* digunakan untuk mengevaluasi performa dan mengidentifikasi area perbaikan. Pertukaran pengetahuan dengan TNI-AD melalui konferensi juga penting.

Pertempuran Perkotaan

Pertempuran urban semakin penting dengan meningkatnya urbanisasi. Pelatihan di fasilitas seperti SAFTI City menggunakan simulasi LVC untuk mempersiapkan pasukan menghadapi tantangan di medan urban. *Big Data* digunakan untuk menganalisa performa dalam lingkungan perkotaan yang kompleks, memastikan taktik terus berkembang.

Latihan Eksperimental untuk Membangun Inovasi

Latihan eksperimental diperlukan untuk menguji teknologi baru, seperti drone dan sistem siber, yang terus berkembang dalam perang modern. Siklus latihan eksperimental memungkinkan pengujian taktik baru, dengan evaluasi melalui AAR dan penggunaan *Big Data*. Hasil eksperimen yang berhasil dapat diintegrasikan ke latihan FTX berikutnya.

Pelatihan Serial dengan Komponen LVC

Interoperabilitas dengan mitra internasional sangat penting dalam MDO. Pelatihan serial mulai dari FTX setingkat Kompi hingga CPX Tingkat Brigade dengan simulasi LVC dapat membangun *interoperabilitas* yang lebih baik, memungkinkan kolaborasi yang mulus antar domain dalam skenario skala besar.

Pemecahan Masalah

Analisa SWOT

Strengths (Kekuatan)

Sejarah Kolaborasi yang Panjang. Latihan Gabungan seperti Latma SAFKAR INDOPURA selama lebih dari tiga dekade telah menciptakan hubungan yang kuat antara TNI-AD dan Tentara Singapura. Pengalaman bersama dalam latihan dan skenario operasional ini memperkuat *interoperabilitas* taktis dan menciptakan kepercayaan

interpersonal antar personel, yang penting dalam operasi gabungan. Selain itu, sejarah panjang ini memungkinkan kedua angkatan memahami struktur organisasi dan gaya kepemimpinan masing-masing, sehingga memudahkan koordinasi lapangan.

Fasilitas Latihan yang Canggih

Tentara Singapura memiliki fasilitas seperti SAFTI City yang dapat mensimulasikan pertempuran perkotaan dan operasi *Multi-Domain* secara realistis. Fasilitas ini memungkinkan pelatihan dalam skenario yang kompleks dan terintegrasi, mencakup operasi darat dengan dukungan dari domain lain. Teknologi LVC yang digunakan di SAFTI City memungkinkan Latihan Gabungan skala besar tanpa kehadiran fisik, meningkatkan efisiensi dan frekuensi pelatihan.

Komitmen Terhadap Inovasi Teknologi

Kedua angkatan memiliki komitmen untuk berinvestasi dalam teknologi canggih, seperti drone, LVC, AI, dan *Big Data*. Teknologi ini memperkuat kemampuan pengintaian dan analisa pasca-latihan, memungkinkan penilaian yang cepat dan akurat untuk meningkatkan efektivitas operasional.

Weaknesses (Kelemahan)

Perbedaan Doktrin dan SOP.

Meski sering berlatih bersama, TNI-AD dan Tentara Singapura masih memiliki perbedaan dalam doktrin dan prosedur operasional standar (SOP). Penyelarasan doktrin ini memerlukan waktu dan latihan bertahap untuk membangun pemahaman operasional yang lebih baik antar kedua pasukan.

Kompleksitas Logistik dalam Latihan Bersama.

Logistik dalam Latihan Bersama sering kali rumit, termasuk pemindahan personel dan peralatan ke berbagai lokasi. Kendala logistik ini dapat menghambat efektivitas latihan, terutama dalam skenario yang membutuhkan pergerakan skala besar.

Opportunities (Peluang)

Kemajuan Teknologi AI dan *Big Data*

Teknologi AI dan *Big Data* membuka peluang besar untuk meningkatkan evaluasi performa secara real-time, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat selama latihan dan operasi. *Big Data* juga dapat digunakan untuk meningkatkan taktik berdasarkan pola dari latihan sebelumnya.

Program Latihan Eksperimental dan Uji Coba Teknologi

Latihan eksperimental dengan teknologi baru seperti drone dan kendaraan otonom menawarkan kesempatan bagi kedua militer untuk mengembangkan taktik baru yang adaptif. Dengan latihan ini, kedua angkatan dapat menguji teknologi yang belum diterapkan secara penuh dalam pertempuran nyata.

Latihan Bersama Multilateral

Latihan multilateral seperti GARUDA SHIELD memberikan kesempatan untuk menguji *interoperabilitas* yang telah dibangun dalam Latma SAFKAR INDOPURA. Latihan ini memungkinkan pengujian dalam skenario gabungan yang lebih kompleks dengan negara lain, sekaligus

mengevaluasi dan memperkuat *interoperabilitas* TNI-AD dan Tentara Singapura.

Threats (Ancaman)

Kesulitan Sinkronisasi Jadwal dan Latihan *Multi-Domain*

Koordinasi jadwal latihan antara kedua negara sering terhambat oleh komitmen operasional masing-masing. Hal ini dapat menyebabkan penundaan atau pengurangan frekuensi Latihan Bersama, mengganggu peningkatan kemampuan operasional.

Resistensi Terhadap Inovasi

Meskipun ada komitmen untuk inovasi, resistensi terhadap perubahan metodologi pelatihan atau adopsi teknologi baru masih menjadi ancaman, terutama jika personel tidak familiar atau ragu dengan efektivitas teknologi baru.

Ketergantungan pada Evaluasi Manual

Meski teknologi evaluasi berbasis data sudah tersedia, ketergantungan pada evaluasi manual yang lambat dan subjektif masih menjadi tantangan. Ini dapat menghambat pemanfaatan penuh dari teknologi seperti *Big Data* dalam latihan.

Analisa Systems Thinking

Pendekatan *Systems Thinking* membantu memahami hubungan kompleks antar komponen dalam sistem Latihan Bersama, memungkinkan identifikasi area yang perlu disesuaikan untuk mencapai tujuan strategis.

Fungsi Tujuan (Objective Function)

- (1) Meningkatkan *interoperabilitas* dan efektivitas operasional dalam MDO.
- (2) Menyelaraskan doktrin dan SOP, serta mengembangkan taktik inovatif.

Variabel Keputusan (Decision Variables)

- (1) Frekuensi dan durasi latihan.
- (2) Komposisi latihan yang mencakup skenario darat, udara, laut, dan siber.
- (3) Seberapa cepat inovasi metode pelatihan diterapkan.

Batasan (Constraints)

- (1) Anggaran dan logistik terbatas.
- (2) Komitmen operasional kedua negara.

Mapping Sistem dan Hubungan Antar-Komponen

- (1) Frekuensi dan durasi latihan dipengaruhi oleh komitmen operasional, dan komposisi latihan harus mencakup semua domain. Penggunaan LVC memungkinkan pelatihan efektif meski dengan keterbatasan logistik.
- (2) Perencanaan jangka panjang dan sinkronisasi jadwal penting untuk menjaga kesinambungan latihan di tengah komitmen operasional.

Analisa SWOT Causal dan Titik Tuas (Leverage Points)

Beberapa titik tuas yang dapat dioptimalkan untuk mengatasi kelemahan dan ancaman adalah:

Inovasi Teknologi

Mengadopsi AI, *Big Data*, dan LVC secara bertahap dapat mengurangi resistensi terhadap teknologi baru.

Sinkronisasi Jadwal

Perencanaan jangka panjang dengan memanfaatkan teknologi simulasi akan membantu mengatasi masalah sinkronisasi latihan.

Kolaborasi Penyelarasan SOP

Latihan multilateral bisa digunakan sebagai platform untuk menyelaraskan SOP, memperkuat *interoperabilitas* antar kedua pasukan.

Pembentukan *Community of Practice*

Membentuk forum berbagi pengetahuan dapat mempercepat adopsi teknologi baru dan meningkatkan *interoperabilitas*.

Gagasan Inovatif

Berdasarkan Analisa SWOT, terdapat beberapa titik tuas (leverage points) yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan Latihan Bersama antara TNI-AD dan Tentara Singapura. Dengan memahami titik-titik ini, strategi inovatif dapat dirancang untuk memperbaiki kelemahan dan memanfaatkan peluang yang ada guna meningkatkan efektivitas latihan dan *interoperabilitas* dalam menghadapi operasi *Multi-Domain* (MDO).

Gagasan Inovatif #1: Strategi S-O (Strengths-Opportunities)

Strategi ini memanfaatkan kekuatan yang dimiliki oleh kedua angkatan untuk menghadapi peluang eksternal, terutama terkait teknologi canggih dan fasilitas latihan modern.

(1) Pemanfaatan Fasilitas Pelatihan Canggih untuk Menguji Teknologi Baru. Fasilitas seperti SAFTI City di Singapura merupakan infrastruktur pelatihan militer yang sangat canggih. Fasilitas ini dapat menjadi laboratorium praktis bagi TNI-AD dan Tentara Singapura untuk menguji teknologi baru, seperti drone dan kendaraan otonom serta simulasi berbasis AI dan LVC. Teknologi drone dan kendaraan otonom memungkinkan pelatihan pengintaian dan serangan presisi dalam skenario urban. AI dapat memprediksi skenario pertempuran dan memberikan evaluasi taktis secara real-time, sedangkan *Big Data* membantu dalam menganalisis pola taktik untuk perbaikan berkelanjutan.

(2) Pengintegrasian AI dan *Big Data* dalam Latihan untuk Meningkatkan Evaluasi: Dengan memanfaatkan AI untuk evaluasi real-time, kelemahan dalam taktik dapat segera diperbaiki selama latihan berlangsung. Selain itu, *Big Data* memungkinkan analisis mendalam dari berbagai sesi latihan untuk mengidentifikasi taktik yang relevan. Ini meningkatkan efektivitas operasional dan pengambilan keputusan di medan tempur, serta memperkuat *interoperabilitas* di tingkat taktis dan strategis.

Gagasan Inovatif #2: Strategi O-T (Opportunities-Threats)

Strategi ini memanfaatkan peluang untuk mengatasi ancaman yang muncul, seperti kesulitan sinkronisasi jadwal dan resistensi terhadap inovasi.

(1) Pengembangan Perencanaan Jangka Panjang untuk Mengatasi Sinkronisasi Jadwal. Tantangan utama dalam Latihan Gabungan adalah penyesuaian jadwal antara kedua angkatan.

(2) Perencanaan jangka panjang diperlukan untuk mengatur latihan tahunan dengan meminimalkan gangguan operasional. Pendekatan latihan modular dapat digunakan, di mana latihan dibagi menjadi beberapa bagian yang dapat dilakukan secara terpisah namun terintegrasi melalui teknologi LVC.

(3) Pengenalan Inovasi Teknologi secara Bertahap untuk Mengatasi Resistensi. Resistensi terhadap inovasi dapat diatasi dengan pendekatan bertahap dan pelatihan inklusif yang melibatkan semua level personel. Pengenalan teknologi baru harus dilandasi bukti manfaat yang jelas melalui evaluasi berbasis data untuk menunjukkan keunggulan teknologi dalam meningkatkan efektivitas operasi dan latihan.

Gagasan Inovatif #3: Strategi O-W (Opportunities-Weaknesses)

Strategi ini memanfaatkan peluang eksternal untuk mengatasi kelemahan internal, terutama terkait perbedaan doktrin dan SOP.

(1) Pengembangan SOP Bersama melalui Latihan Eksperimental. Latihan eksperimental memungkinkan TNI-AD dan Tentara Singapura untuk menyelaraskan SOP dalam skenario *Multi-Domain* yang kompleks. Latihan multilateral seperti Latma GARUDA SHIELD menjadi platform ideal untuk menguji *interoperabilitas* dalam skenario yang melibatkan banyak negara. Hasil dari latihan ini dapat digunakan untuk mengembangkan SOP gabungan yang khusus dirancang untuk operasi *Multi-Domain*.

Gagasan Inovatif #4: Strategi S-T (Strengths-Threats)

Strategi ini memanfaatkan kekuatan yang sudah dimiliki untuk mengatasi ancaman eksternal, seperti evaluasi manual yang lambat.

(1) Peningkatan Evaluasi Berbasis AI dan *Big Data* untuk Mengatasi Evaluasi Manual. Evaluasi manual yang lambat dan subjektif dapat diatasi dengan AI dan *Big Data*, yang memungkinkan analisis performa secara real-time. Ini memberikan penilaian yang lebih cepat dan akurat, sehingga taktik dan strategi dapat segera diperbarui untuk latihan berikutnya.

Konsep Bentuk Latihan Bersama antara TNI-AD dan Tentara Singapura

Latihan Bersama yang berkelanjutan dan sistematis sangat penting untuk memperkuat kesiapan menghadapi MDO. Konsep ini menggabungkan Multi-Year Workplan (Macro Cycle) dan Micro-Cycle untuk Latihan Tahunan.

(1) Multi-Year Workplan (Macro Cycle): Latihan Bersama akan dirancang dalam siklus multi-tahun yang mencakup tahapan seminar, Latihan Gabungan bertahap, hingga latihan multilateral

untuk menguji *interoperabilitas* dalam skenario MDO yang kompleks.

- (2) Micro-Cycle untuk Latihan Tahunan: Setiap latihan tahunan akan terdiri dari fase persiapan, pelaksanaan FTX, serta evaluasi berbasis AI dan *Big Data* untuk memberikan umpan balik yang cepat dan efektif.

Keterlibatan Community of Practice dan Satuan Tetap.

Dengan mempertahankan satuan yang sama dalam latihan dan membentuk Community of Practice, hubungan interpersonal serta pemahaman operasional antar personel dapat ditingkatkan, yang pada akhirnya memperkuat *interoperabilitas* dan kesiapan operasional.

Strategi ini memastikan bahwa kedua militer siap menghadapi tantangan MDO di berbagai domain, memperkuat *interoperabilitas*, dan menjaga kontinuitas pelatihan secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun strategi guna meningkatkan Latihan Bersama antara TNI-AD dan Tentara Singapura dalam rangka menghadapi operasi *Multi-Domain*, dengan fokus pada pengembangan *interoperabilitas* dan peningkatan kemampuan operasional. Berdasarkan hasil analisis, yang menggabungkan wawancara dengan pejabat militer Singapura dan tinjauan data sekunder, dapat disimpulkan bahwa Latihan Bersama memainkan peran kunci dalam menghadapi tantangan peperangan modern. Operasi *Multi-Domain*, yang membutuhkan integrasi antar-domain darat, laut, udara, siber, spektrum elektromagnetik, dan informasi, menuntut adanya kolaborasi erat antara kedua negara.

Penelitian ini menemukan bahwa pertempuran konvensional dan *interoperabilitas* masih sangat relevan. Walaupun teknologi telah berkembang pesat, operasi darat tetap memainkan peran penting. Latihan Gabungan perlu dirancang untuk meningkatkan integrasi antar cabang militer, dan teknologi seperti Live-Virtual-Constructive (LVC) membantu menciptakan pelatihan yang lebih efisien dan realistis tanpa memerlukan seluruh elemen fisik hadir secara bersamaan.

Selain itu, kolaborasi eksperimental dalam latihan juga sangat penting. Latihan eksperimental dapat menguji teknologi baru seperti drone, kendaraan otonom, dan kecerdasan buatan (AI), yang pada akhirnya membantu kedua militer mengembangkan taktik baru untuk menghadapi tantangan masa depan. Sinkronisasi jadwal dan perencanaan jangka panjang juga ditemukan sebagai salah satu tantangan terbesar, karena Latihan Gabungan sering terganggu oleh komitmen operasional masing-masing negara. Perencanaan yang matang dan bertahap diperlukan agar latihan tidak terhenti.

Evaluasi berbasis data menggunakan *Big Data* dan AI telah terbukti efektif dalam memberikan umpan balik yang cepat dan akurat selama latihan. *After Action Review* (AAR) berbasis data memungkinkan kedua militer untuk segera memperbaiki kelemahan operasional. Selain itu, perbedaan dalam SOP dan doktrin antara kedua tentara masih menjadi tantangan besar. Penyelarasan ini bisa dicapai melalui latihan bertahap yang melibatkan pertukaran personel dan pengetahuan.

Akhirnya, latihan multilateral seperti Latma GARUDA SHIELD membuka peluang penting untuk menguji *interoperabilitas* kedua militer dalam skenario gabungan yang lebih kompleks. Dengan melibatkan negara-negara lain, kedua angkatan dapat mengukur efektivitas kerjasama mereka dan menemukan area yang perlu ditingkatkan. Secara keseluruhan, Latihan Bersama harus terus dikembangkan dengan fokus pada kompleksitas skenario, integrasi teknologi, dan penyelarasan SOP untuk memastikan kesiapan menghadapi operasi *Multi-Domain* di masa depan.

b. Saran

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang mempengaruhi hasil dan keandalannya. Salah satu keterbatasan adalah keterbatasan data primer dan sekunder. Data primer hanya berasal dari wawancara dengan beberapa informan dari Singapura dan Indonesia, yang membatasi variasi perspektif. Di sisi lain, data sekunder terbatas pada dokumen resmi dan publikasi yang tidak selalu mencakup seluruh aspek yang relevan dengan operasi *Multi-Domain*. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut harus memperluas cakupan informan, melibatkan lebih banyak pihak dari berbagai tingkatan militer.

Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi keterbatasan teknologi dalam latihan militer. Meskipun teknologi seperti LVC sudah digunakan, penerapan penuh dari AI dan *Big Data* masih belum tercapai. Penelitian lebih lanjut harus fokus pada integrasi teknologi canggih ini dalam skenario latihan militer, sehingga dapat meningkatkan evaluasi latihan secara real-time dan mempercepat pengambilan keputusan di lapangan.

Sinkronisasi jadwal juga menjadi tantangan utama dalam pelaksanaan Latihan Gabungan, mengingat adanya komitmen operasi internal masing-masing militer. Ini membatasi frekuensi dan durasi latihan yang pada akhirnya mempengaruhi efektivitas latihan itu sendiri. Penelitian masa depan harus mengembangkan strategi sinkronisasi yang lebih baik dan merumuskan perencanaan jangka panjang yang mempertimbangkan komitmen operasional tanpa mengorbankan efektivitas latihan.

Harapannya saran-saran ini akan memberikan panduan untuk penelitian di masa depan dan membantu meningkatkan efektivitas latihan militer antara TNI-AD dan Tentara Singapura. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut harus fokus pada

integrasi teknologi, perluasan data, dan strategi sinkronisasi yang lebih baik untuk menghadapi tantangan yang semakin kompleks dalam operasi *Multi-Domain*.

5. REFERENSI

- Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2006). "Understanding Command and Control". Command and Control Research Program (CCRP).
- Anderson, J. R. (1983). *The Architecture of Cognition*. Harvard University Press.
- Army announces Project Convergence Capstone 4. (2024, January 26). [www.army.mil. https://www.army.mil/article/273161/army_announces_project_convergence_capstone_4](https://www.army.mil/article/273161/army_announces_project_convergence_capstone_4)
- Awuzie, Bankole, Alfred Beati Ngowi, Temitope Omotayo, Lovelin Obi, & Julius Akotia. (2021). *Facilitating Successful Smart Campus Transitions: A Systems Thinking-SWOT Analysis Approach*. Applied Sciences 11, no. 5: 2044.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Prentice Hall.
- BG Adrian Teng, Asisten Operasi KASAD Singapura. Wawancara oleh Mayor Tan Yiwen. August 6, 2024. Mabesad Singapura.
- BG Andrew Lim, Dankodiklat Singapura. Keynote Speech at Training Hub Workplan Seminar 2024. Kodiklat Singapura, Pasir Laba Camp.
- Boyd, S. P., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex Optimization*. Cambridge University Press.
- Chai, C. F., Tan, P. H., & Tam, S. K. (2009). "Managing systems of systems interoperability - federated SOA and reference architectures". INCOSE.
- Cheng, I. (2023, August 28). "Singapore, Indonesia conclude 35th edition of bilateral military exercise". The Straits Times. <https://www.straitstimes.com/singapore/singapore-indonesia-conclude-35th-edition-of-bilateral-military-exercise>
- Chia, H. C. (2012). "SAF Transformation - Focusing on the People". Pioneer, 38(3), 1–10.
- Checkland, Peter, & Jim Scholes. (1990). *Soft Systems Methodology in Action*. John Wiley & Sons.
- COL Danny Poh, Asisten Latihan KASAD Singapura. Wawancara oleh Mayor Tan Yiwen. August 7, 2024. Mabesad Singapura.
- Department of Defence (DoD) Australia. (2006). *Defence Capability Development Manual*. Australian Government.
- Department of Defense. (2021). *Achieving Synergy and Harmonization in Modern Military Operations*. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1127929.pdf>
- Dixon, R. (2020, November 11). "Azerbaijan's drones owned the battlefield in Nagorno-Karabakh — and showed future of warfare". The Washington Post.
- GEN Charles Flynn, CG USARPAC. "Opening Remarks at LANPAC 2023". May 16, 2023. Honolulu, HI.
- Gerasimov, V. (2013, February 27). "The Value of Science is the Foresight: New Challenges Demand Rethinking the Forms and Methods of Carrying out Combat Operations". Military-Industrial Kurier.
- Knights, M. (2022, November 10). "What Iran's Drones in Ukraine Mean for the Future of War". The Washington Institute for Near East Policy.
- Komelski, M. (2022). "Crawl, walk, run: Preparing students for the real world". Pathways Newsletters. <https://www.pathways.prov.vt.edu/stories/newletters/newsletter-fall-2022/crawl-walk-run.html>
- Leong, T. W. (2018). "Big Data and Systems Thinking: Implications for the Singapore Armed Forces as a learning organisation". Pointer, 1–9.
- Libicki, M. C. (2009). *Cyberdeterrence and Cyberwar*. RAND Corporation. <https://www.jstor.org/stable/10.7249/mg877af.15>
- McWilliams, Timothy S. & Nicholas J. Schlosser. "U.S. Marines in Battle: Fallujah November–December 2004". 2022. <https://www.usmcu.edu/Portals/218/FALLUJAH.pdf>.
- Mikael, Weismann. "Urban Warfare: Challenges of Military Operations on Tomorrow's Battlefield". In *Advanced Land Warfare: Tactics and Operations*. Edited by Niklas Nilsson. Oxford Academic, 2023.
- MINDEF Singapore. (2023, August 28). "Singapore and Indonesian armies conduct 35th edition of flagship bilateral Exercise in Singapore". https://www.mindef.gov.sg/web/portal/mindef/news-and-events/latest-releases/article-detail/2023/August/28aug23_nr2
- Mueller, G. B., Jensen, B., Valeriano, B., Maness, R. C., & Macias, J. M. (2023). *Cyber Operations during the Russo-Ukrainian War*. CSIS. <https://www.csis.org/analysis/cyber-operations-during-russo-ukrainian-war>
- NATO Public Diplomacy Division. (2015). "A common language for NATO and its partners". https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_125041.htm
- Neo, D. (2023). "Closing Speech by MG David Neo, Chief of Army Singapore Armed Forces for Ex SAFKAR Indopura 23 Closing Ceremony". Kranji Camp 3, Singapore.
- Ng, E. H. (2023). "Speech by Minister for Defence Dr Ng Eng Hen at the Committee of Supply Debate 2023". MINDEF Singapore, February

- 24, 2023.
- Nielsen, S. (2016). "The Role of the U.S. Military in Cyberspace". *Journal of Information Warfare*, 15(2), 27–38.
<https://www.jstor.org/stable/26487529>
- Perkins, D. G. (2017). *Multi-Domain Battle - Driving Change to Win in the Future*. *Military Review* (July-August 2017).
https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/MilitaryReview_20170831_PERKINS_Multi-Domain_Battle.pdf
- Piaget, J. (1964). "Development and Learning". *Journal of Research in Science Teaching*.
- Project Convergence Capstone 4 spurs joint and multinational force evolution through experimentation. (2024, March 5). [www.army.mil.https://www.army.mil/article/274241/project_convergence_capstone_4_spurs_joint_and_multinational_force_evolution_through_experimentation](https://www.army.mil/article/274241/project_convergence_capstone_4_spurs_joint_and_multinational_force_evolution_through_experimentation)
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. Simon & Schuster.
- Raul Dancel. "Singapore offers Drones, Urban Warfare Training Grounds, Aid to help Philippines fight Militants in Marawi". *The Straits Times*, 2017.
<https://www.straitstimes.com/asia/seasia/singapore-offers-saf-assistance-to-philippines-in-fight-against-terrorism>
- Roaten, M. (2021, September 30). "Army Shifting Training Priorities, Investments for Multi-Domain Ops". *National Defense Magazine*.
<https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/9/30/army-shifting-training-priorities-investments-for-multi-domain-ops>
- Schneier, B. (2018). *Click Here to Kill Everybody*. W. W. Norton & Company
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Doubleday/Currency.
- Senge, P. M., Kleiner, A., Roberts, C., Ross, R. B., Roth, G., & Smith, B. (1999). *The Dance of Change: The Challenges to Sustaining Momentum in a Learning Organization*. Doubleday.
- Takahashi, Koichi, & Takashi Maeno. (2011). *The Causal SWOT Analysis Using Systems Thinking As A Tool for Situational Analysis Workshop*. Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS