

Kompetensi Digital dan Manajemen SDM TNI pada Era Revolusi Industri 4.0

Digital Competence and TNI Human Resources Management in the Industrial Revolution 4.0 Era

Chandra Ariyadi Prakosa*, Mhd. Halkis & Tarsisius Susilo

Jurusan Strategi Kampanye Militer/Perang Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Diterima: 09 September 2024; Direview: 03 November 2024; Disetujui: 24 November 2024

*Corresponding Email: Chandraariyadiprakosa@gmail.com

Abstrak

Permasalahan utama dalam pengelolaan SDM TNI di era Revolusi Industri 4.0 adalah kesenjangan keterampilan dalam menghadapi tuntutan teknologi canggih. Banyak personel yang belum sepenuhnya siap dalam penguasaan teknologi seperti AI, big data, dan IoT yang semakin krusial dalam operasi militer modern. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa Kompetensi Digital dan Manajemen SDM TNI pada Era Revolusi Industri 4.0. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Transformasi digital dalam manajemen SDM dan operasional Tentara Nasional Indonesia (TNI) di era Revolusi Industri 4.0 adalah strategi krusial untuk memperkuat pertahanan negara. Pemanfaatan teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), big data, Internet of Things (IoT), dan simulasi virtual (VR) meningkatkan efisiensi operasional dan ketepatan pengambilan keputusan TNI. Teknologi ini juga memfasilitasi pelatihan personel yang lebih realistis dan interaktif, serta mengurangi risiko dan biaya latihan. Namun, keberhasilan transformasi ini sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur dan anggaran. Kerja sama dengan industri melalui kemitraan publik-swasta (PPP) diperlukan untuk mempercepat pembangunan infrastruktur seperti jaringan 5G dan sistem keamanan siber. Selain itu, pengembangan SDM yang kompeten melalui pelatihan digital yang berkelanjutan menjadi elemen kunci dalam adaptasi terhadap dinamika ancaman global berbasis informasi.

Kata Kunci: Pengelolaan Sumber Daya Manusia; Revolusi Industri 4.0; Strategi

Abstract

The main problem in managing TNI human resources in the Industrial Revolution 4.0 era is the skills gap in facing the demands of advanced technology. Many personnel are not fully ready to master technologies such as AI, big data, and IoT which are increasingly crucial in modern military operations. The purpose of this study is to analyze TNI Digital Competence and Human Resource Management in the Industrial Revolution 4.0 Era. The method used is qualitative descriptive using the SWOT approach. The results of the study show that digital transformation in human resource management and operations of the Indonesian National Army (TNI) in the Industrial Revolution 4.0 era is a crucial strategy to strengthen national defense. The use of technologies such as artificial intelligence (AI), big data, Internet of Things (IoT), and virtual simulation (VR) increases operational efficiency and the accuracy of TNI decision-making. This technology also facilitates more realistic and interactive personnel training and reduces the risks and costs of training. However, the success of this transformation is highly dependent on the readiness of infrastructure and budget. Cooperation with industry through public-private partnerships (PPP) is needed to accelerate infrastructure development such as 5G networks and cybersecurity systems. In addition, the development of competent human resources through continuous digital training is a key element in adapting to the dynamics of information-based global threats.

Keywords: Human Resource Management; Industrial Revolution 4.0; Strategy

How to Cite: Prakosa, C.A., Halkis, M., & Susilo, T., (2024), Kompetensi Digital dan Manajemen SDM TNI pada Era Revolusi Industri 4.0., *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*. 7 (2): 769-783.



PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi dalam pengelolaan SDM di era Revolusi Industri 4.0 adalah kesenjangan keterampilan. Banyak personel TNI yang belum sepenuhnya siap menghadapi tuntutan baru yang membutuhkan penguasaan teknologi canggih. Susan Truscott (2020) menekankan pentingnya manajemen SDM yang efektif untuk memastikan personel dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan ini. TNI, sebagai organisasi militer, membutuhkan personel yang tidak hanya mahir dalam kemampuan fisik dan taktis, tetapi juga memiliki keterampilan teknologi yang mendukung operasi modern. Michael Armstrong (2006) juga menggarisbawahi pentingnya manajemen SDM sebagai pendekatan strategis yang berfokus pada pengelolaan aset terpenting organisasi, yakni sumber daya manusianya. Dalam konteks militer, ini berarti pengelolaan personel yang adaptif terhadap tantangan operasional dan teknologi. Kesenjangan keterampilan ini merupakan tantangan nyata di berbagai sektor, termasuk militer. Data dari Kemenperin (2018) menunjukkan bahwa peningkatan kualitas SDM telah menjadi prioritas nasional dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0, namun implementasi di lapangan seringkali menemui berbagai kendala, termasuk keterbatasan dalam adopsi teknologi di berbagai sektor, termasuk sektor pertahanan.

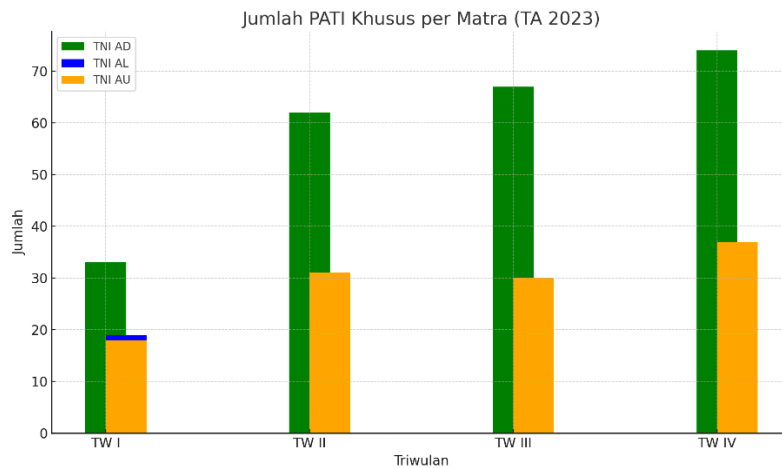
Di dalam TNI, SDM tidak hanya dipandang sebagai sekumpulan pekerja, tetapi sebagai elemen kunci dalam menghadapi tantangan operasional yang kompleks. Personel militer diharapkan mampu mengoperasikan teknologi canggih, seperti drone darat bersenjata otonom yang menggunakan AI untuk pengambilan keputusan. Namun, implementasi teknologi ini memerlukan personel yang terlatih dalam pengoperasian, pemeliharaan, dan pengambilan keputusan berbasis teknologi. Armstrong (2006) menjelaskan bahwa manajemen SDM harus memastikan setiap individu yang bekerja di organisasi tersebut dapat berkontribusi secara optimal. Dalam hal ini, pengelolaan SDM dalam TNI harus dapat menjawab tantangan Revolusi Industri 4.0, dengan menyiapkan personel yang siap dan mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi yang cepat.

Tabel 1 Data Lapkuatpers Mabes TNI, Mabes Angkatan Dan Luar Struktur s.d Bulan Jan 2024

Pangkat	DSP	Riil	Selisih
Bintang 4 5		4	-1
Bintang 3 33		32	-1
Bintang 2 219		268	+49
Bintang 1 857		989	+132
Kolonel	5,423	5,661	+238
Letkol	12,445	7,543	-4,902
Mayor	22,425	10,859	-11,566
Kapten	32,976	13,097	-19,879
Lettu	22,945	10,124	-12,821
Letda	6,493	15,838	+9,345

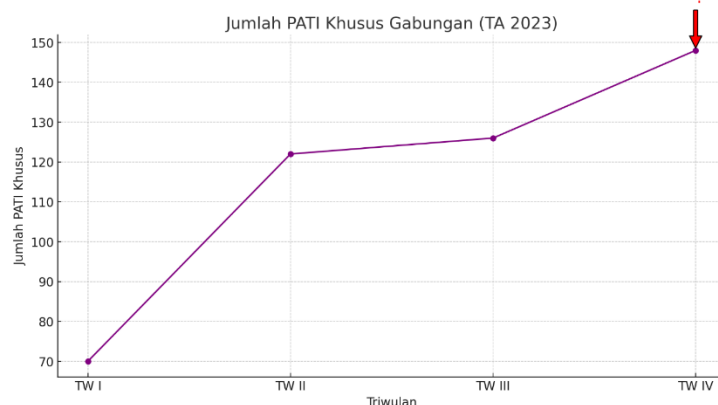
Sumber: Rapim TNI, 2024

Tabel 1, menunjukkan jumlah personel yang direncanakan (DSP), jumlah aktual (Riil), dan selisih di antara keduanya untuk masing-masing pangkat. Beberapa pangkat memiliki kelebihan personel, sementara lainnya mengalami kekurangan.

**Grafik 1. Pati Khusus Sepanjang Tahun 2023**

Sumber: Rapim TNI, 2024

Grafik 1 menggambarkan perkembangan jumlah Perwira Tinggi (PATI) Khusus dari tiga matra TNI. TNI Angkatan Darat (TNI AD), TNI Angkatan Laut (TNI AL), dan TNI Angkatan Udara (TNI AU) pada empat triwulan (TW) di tahun 2023. Pada TW I, TNI AD mencatat jumlah PATI Khusus sebanyak 33, TNI AL 19, dan TNI AU 18. Kemudian, pada TW II, terjadi peningkatan signifikan di TNI AD menjadi 62, sementara TNI AL dan TNI AU masing-masing meningkat menjadi 29 dan 31. Pada TW III, jumlah PATI Khusus TNI AD kembali naik menjadi 67, TNI AL tetap di angka 29, dan TNI AU mencapai 30. Puncaknya terjadi pada TW IV, di mana TNI AD mencatat 74 PATI Khusus, sedangkan TNI AL dan TNI AU masing-masing mencatat 37 PATI Khusus.

**Grafik 2 Pati Khusus Sepanjang Tahun 2023**

Sumber: Rapim TNI, 2024

Grafik 2 yang mengilustrasikan jumlah gabungan PATI Khusus dari semua matra TNI pada setiap triwulan. Pada TW I, jumlah gabungan PATI Khusus tercatat sebanyak 70. Jumlah ini meningkat drastis pada TW II menjadi 122, dan sedikit bertambah pada TW III menjadi 126. Puncaknya pada TW IV, jumlah gabungan PATI Khusus mencapai 148, yang dilambangkan dengan tanda peringatan berupa segitiga merah dengan tanda seru. Peringatan ini menyoroti "Dampak dari Pertumbuhan Jumlah PATI yang Tidak Terkendali," menunjukkan adanya risiko serius jika tren pertumbuhan ini tidak dikelola dengan baik.

Pejabat pembina personel di lingkungan TNI mengatakan bahwa dihapuskannya Dwi Fungsi ABRI karena Undang-Undang Nomor 34 Tahun 2004 memasukkan karyawan TNI berpangkat Kolonel ke dalam struktur organisasi TNI. Pendapat itu masih relevan. Namun, sejak tahun 2009, terjadi pemisahan alamiah yang secara bertahap terjadi, yang berakhir pada tahun 2012 saat

mereka memasuki masa purna bhakti. Oleh karena itu, kelebihan Kolonel dan Pati sudah tidak terpengaruh oleh penghapusan Dwi Fungsi ABRI sejak 2012 sampai dengan saat ini.

Salah satu solusi utama untuk mengatasi tantangan tersebut adalah melalui peningkatan pendidikan dan pelatihan SDM. Peraturan Menteri Pertahanan Nomor 12 Tahun 2021 menekankan pentingnya pembangunan SDM yang profesional, adaptif, dan responsif terhadap perkembangan teknologi dan lingkungan strategis. Pendidikan dan pelatihan yang berkelanjutan, serta adopsi dan adaptasi teknologi baru, menjadi bagian penting dari strategi pertahanan nasional.

Di dalam strategi pertahanan negara yang termuat dalam Buku Strategi Pertahanan Negara tahun 2015, dijelaskan bahwa sumber daya pertahanan harus melalui proses transformasi untuk mengubah potensi SDM menjadi kekuatan nasional. Hal ini mencakup pelatihan teknologi canggih, baik melalui penelitian, pengembangan, maupun program pelatihan teknis yang terfokus pada adaptasi terhadap teknologi baru.

Namun, kendala yang muncul di lapangan menunjukkan bahwa implementasi pelatihan teknologi baru ini sering kali terkendala oleh masalah anggaran, infrastruktur, dan ketersediaan instruktur yang kompeten. Menurut data dari Kemenpan RB (2020), kendala dalam penyusunan dan pelaksanaan reformasi birokrasi juga sering kali menjadi faktor penghambat dalam upaya peningkatan kompetensi SDM secara menyeluruh.

Pengelolaan SDM dalam konteks reformasi birokrasi juga memainkan peran penting. Sejak diterbitkannya Peraturan Menteri PANRB Nomor 25 Tahun 2020, yang merupakan tindak lanjut dari Perpres Nomor 81 Tahun 2010 tentang grand design reformasi birokrasi, pemerintah telah berupaya untuk menyusun peta jalan operasional yang implementatif dan menjawab masalah yang terjadi di lapangan. Salah satu fokus dari reformasi birokrasi adalah peningkatan manajemen SDM aparatur untuk meningkatkan profesionalisme dan kinerja aparatur negara, termasuk dalam konteks militer.

Dalam Road Map Reformasi Birokrasi 2020-2024, salah satu prioritas utama adalah penataan manajemen SDM, yang mencakup peningkatan kualitas personel melalui pendidikan, pelatihan, serta adopsi teknologi baru. Hal ini diharapkan dapat menciptakan personel yang kompeten dan mampu mendukung pencapaian tujuan strategis organisasi, baik di sektor publik maupun militer.

Namun, kendala utama yang dihadapi adalah lambatnya adopsi reformasi ini di berbagai tingkatan, terutama dalam birokrasi militer yang memiliki struktur yang lebih kompleks dibandingkan dengan birokrasi sipil. Reformasi birokrasi di bidang militer memerlukan strategi khusus untuk memastikan bahwa reformasi tidak hanya berjalan di tingkat atas, tetapi juga diimplementasikan hingga ke unit-unit kecil di lapangan.

Meskipun tantangan-tantangan tersebut nyata, pengelolaan SDM di TNI memiliki potensi besar untuk berkembang. Dengan adanya berbagai kebijakan strategis, seperti yang termuat dalam Road Map Grand Design Reformasi Birokrasi Nasional 2010-2025, serta peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertahanan dan Kementerian PANRB, pengelolaan SDM di sektor militer diharapkan dapat berjalan lebih baik di masa depan.

Inisiatif reformasi yang berfokus pada peningkatan kualitas SDM, adaptasi terhadap teknologi baru, dan peningkatan pendidikan serta pelatihan yang berkelanjutan diharapkan mampu menciptakan personel TNI yang lebih profesional, adaptif, dan responsif terhadap tantangan teknologi.

Dalam era Revolusi Industri 4.0, keunggulan militer suatu negara tidak hanya diukur dari kecanggihannya alat utama sistem persenjataan (alutsista), tetapi juga dari kesiapan dan kapabilitas personelnnya dalam mengoperasikan dan memanfaatkan teknologi tersebut. Oleh karena itu, investasi pada pengelolaan SDM, baik melalui pendidikan, pelatihan, maupun reformasi birokrasi, harus menjadi prioritas utama bagi pemerintah dan TNI untuk memastikan kemampuan pertahanan negara yang tangguh di masa depan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana TNI membangun kompetensi digital dan mengelola sumber daya manusia (SDM) dalam menghadapi tantangan Era Revolusi Industri 4.0. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi tinjauan pustaka dan studi dokumen. Peneliti mengacu pada kajian literatur dan sumber sekunder seperti dokumen resmi TNI, kebijakan pemerintah, serta penelitian akademik terkait transformasi digital di lingkungan militer (B. Waluyo, 1996).

Studi ini menggunakan pendekatan SWOT untuk menganalisis kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi TNI dalam meningkatkan kompetensi digital SDM-nya. Analisis SWOT ini memfasilitasi evaluasi strategi yang diterapkan TNI dalam meningkatkan kemampuan digital para prajurit guna menjawab kebutuhan modern di era digital.

Tinjauan pustaka berfokus pada regulasi yang mendukung digitalisasi di lingkungan militer, seperti Peraturan Presiden No. 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah yang mendukung implementasi teknologi digital, serta inisiatif TNI dalam menyiapkan SDM yang siap menghadapi tantangan era Revolusi Industri 4.0. Peneliti juga menelaah upaya strategis TNI dalam pengembangan kompetensi teknologi informasi melalui program pelatihan dan pendidikan digital bagi prajurit.

Dalam aspek Strengths (Kekuatan), TNI memiliki jaringan komando yang terstruktur dengan baik serta budaya disiplin yang memudahkan penerapan teknologi baru dalam operasional sehari-hari. Di samping itu, adanya dukungan dari pemerintah dan kemampuan bekerja sama dengan industri teknologi nasional menjadi kekuatan tersendiri bagi TNI dalam proses digitalisasi. Namun, dalam aspek Weaknesses (Kelemahan), keterbatasan SDM yang menguasai teknologi digital secara mendalam menjadi hambatan bagi TNI dalam mengakselerasi penerapan teknologi tinggi.

Peluang (Opportunities) datang dari meningkatnya kebutuhan global terhadap digitalisasi militer, serta akses yang semakin mudah terhadap teknologi terbaru seperti artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan big data. Akan tetapi, ancaman (Threats) yang dihadapi mencakup serangan siber yang semakin canggih dari aktor-aktor non-negara, serta ketergantungan yang tinggi pada infrastruktur digital yang rentan terhadap gangguan teknis dan non-teknis.

Proses analisis data dalam penelitian ini meliputi langkah-langkah reduksi data untuk menyaring informasi yang relevan dengan kompetensi digital SDM TNI. Informasi yang telah direduksi kemudian dipresentasikan melalui tabel dan grafik untuk menggambarkan tingkat kesiapan digital TNI serta langkah-langkah yang telah dilakukan untuk meningkatkan kompetensi digital prajurit. Kesimpulan yang diambil dari analisis SWOT digunakan untuk merumuskan rekomendasi strategis dalam meningkatkan manajemen SDM TNI di era digital.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan SDM TNI yang lebih siap menghadapi tantangan era Revolusi Industri 4.0, serta memperkuat integrasi teknologi digital dalam operasional militer, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja TNI dalam menjaga keamanan nasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0, pengelolaan sumber daya manusia (SDM) menjadi aspek yang sangat krusial bagi efektivitas dan efisiensi organisasi, termasuk Tentara Nasional Indonesia (TNI). SDM, sebagai komponen vital, bertanggung jawab untuk membuat dan mengimplementasikan keputusan strategis yang mendukung pencapaian tujuan organisasi. Michael Armstrong mendefinisikan manajemen SDM sebagai pendekatan strategis dalam mengelola aset paling berharga organisasi, yaitu orang-orang yang berkontribusi pada pencapaian tujuan.

Perubahan cepat dalam teknologi, seperti kemajuan dalam kecerdasan buatan (AI), big data, dan Internet of Things (IoT), mempengaruhi pengelolaan dan pengembangan SDM di TNI. Untuk

tetap efektif dan efisien dalam era digital ini, TNI harus beradaptasi dengan perubahan tersebut. Fokus utama pembangunan SDM TNI meliputi pendidikan, pelatihan, dan adaptasi terhadap teknologi baru. Ini penting agar TNI dapat mengoptimalkan kesiapan personel dalam menghadapi ancaman modern dan mendukung integrasi teknologi canggih dalam operasi militer.

Strategi pengelolaan SDM TNI mencakup pengembangan personel yang profesional dan responsif terhadap dinamika lingkungan strategis. Road Map Reformasi Birokrasi 2020-2024 menekankan pentingnya implementasi program reformasi hingga tingkat unit kerja, dengan kebijakan zero growth yang membatasi penambahan personel baru guna menjaga efisiensi dan efektivitas. Namun, kebijakan ini dapat menimbulkan ketidakseimbangan antara jumlah personel dan kebutuhan organisasi, serta menurunkan moral dan motivasi akibat terbatasnya peluang karir.

Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian lebih lanjut diperlukan guna merumuskan strategi pengelolaan SDM yang efektif. Beberapa masalah yang perlu diperhatikan meliputi:

1. Tantangan dalam memastikan reformasi birokrasi berjalan hingga tingkat unit kerja terendah serta perlunya kolaborasi yang efektif antara berbagai pihak.
2. Dampak kebijakan zero growth terhadap keseimbangan antara jumlah personel dan kebutuhan organisasi serta efeknya terhadap moral dan motivasi personel.
3. Perlu adanya strategi efektif untuk memastikan personel TNI memiliki keterampilan yang sesuai untuk teknologi canggih seperti drone dan AI, termasuk pelatihan berkelanjutan dan pengembangan keterampilan digital.

Dalam rangka memperoleh kompetensi terkait teknologi industri 4.0, penting untuk mengevaluasi kesiapan SDM TNI melalui berbagai pendekatan. Penilaian terhadap kondisi saat ini menunjukkan bahwa TNI telah menunjukkan komitmen dalam memodernisasi teknologi dan infrastruktur, namun terdapat kebutuhan untuk menyesuaikan Daftar Susunan Personel dan Peralatan (DSPP) dengan integrasi teknologi baru. Selain itu, TNI perlu memastikan pelatihan yang berkelanjutan, pengembangan infrastruktur teknologi, dan monitoring serta evaluasi untuk meningkatkan efektivitas strategi.

Secara keseluruhan, keberhasilan TNI dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0 sangat bergantung pada pendekatan strategis dalam pengelolaan SDM yang melibatkan pendidikan dan pelatihan berkelanjutan, pengembangan infrastruktur teknologi yang handal, serta kolaborasi yang efektif antara berbagai pihak terkait. Dengan langkah-langkah ini, TNI dapat memastikan bahwa personel memiliki keterampilan yang diperlukan untuk memanfaatkan teknologi modern secara optimal dan mencapai keunggulan strategis dalam konteks pertahanan nasional.

Selain itu Era Revolusi Industri 4.0 menghadirkan tantangan baru yang memerlukan adaptasi cepat dari TNI, khususnya dalam hal penguasaan keterampilan digital tingkat lanjut. Integrasi keterampilan seperti pemrograman dan pengkodean menjadi krusial untuk meningkatkan kesiapan personel dalam menghadapi ancaman modern. Strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan ini mencakup kolaborasi dengan institusi teknologi dan perusahaan IT, yang dapat menyediakan pelatihan praktis yang menghubungkan teori dengan praktik industri. Ini membantu menjembatani kesenjangan antara pendidikan formal dan kebutuhan operasional TNI.

Selain itu, TNI harus mengadopsi teknologi terbaru seperti Kecerdasan Buatan (AI), Big Data, dan Internet of Things (IoT) secara menyeluruh dan lintas satuan. Pengintegrasian teknologi ini harus dilakukan dengan cermat untuk memastikan bahwa seluruh angkatan dan lembaga di dalam TNI dapat mengimplementasikan teknologi ini secara efektif dan harmonis dalam strategi pertahanan nasional. Dengan langkah-langkah ini, TNI dapat meningkatkan kemampuan personel untuk memanfaatkan teknologi canggih dalam perencanaan dan pelaksanaan operasional.

Pengembangan keterampilan strategis juga sangat penting. Membangun budaya inovatif di dalam TNI yang mendorong ide-ide kreatif dari personel dan meminimalkan hambatan birokrasi adalah langkah kunci. Hal ini tidak hanya memungkinkan konversi ide inovatif menjadi strategi militer yang sukses tetapi juga meningkatkan kesiapan operasional dengan memanfaatkan keterampilan digital tingkat lanjut secara optimal.

Dalam konteks ini, program pelatihan harus mencakup pengembangan keterampilan dalam manajemen proyek teknologi dan kepemimpinan digital. Melalui pendekatan ini, TNI dapat

memastikan bahwa personel tidak hanya siap secara teknis tetapi juga dapat memimpin transformasi digital dalam lingkungan militer. Dengan pengembangan yang sistematis dan berkelanjutan, TNI akan dapat merespons tantangan global dengan lebih proaktif dan memastikan kesiapan operasional yang unggul di era digital.

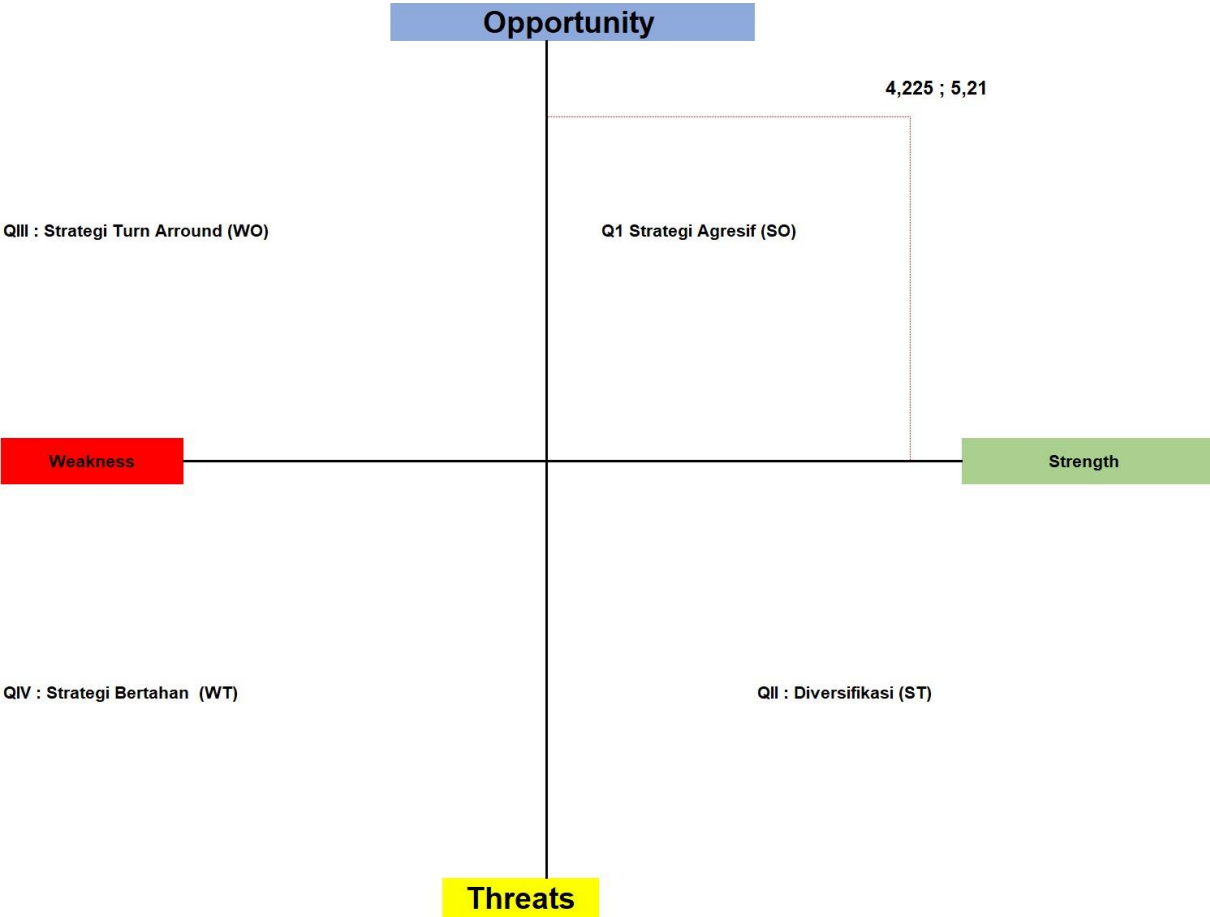
Untuk mengidentifikasi strategi maka digunakan analisa SWOT berikut :

Tabel 2 IFAS (Internal Factor Analysis Summary) dan analisis EFAS (Eksternal Factor Analysis Summary)

STRENGTH	OPPORTUNITIES
Komitmen Terhadap Modernisasi Teknologi: TNI memiliki komitmen yang kuat terhadap modernisasi teknologi, termasuk investasi dalam teknologi canggih seperti AI dan drone. Ini menunjukkan kesiapan untuk menghadapi tantangan era Revolusi Industri 4.0. Pendidikan dan Pelatihan yang Terstruktur: Program pendidikan dan pelatihan TNI dirancang untuk meningkatkan keterampilan digital personel, termasuk pelatihan khusus dalam teknologi informasi dan keamanan siber. Sumber Daya Manusia yang Terlatih dan Berpengalaman: Personel TNI umumnya memiliki pelatihan yang solid dan pengalaman yang berharga dalam operasi militer, yang dapat mendukung adaptasi terhadap teknologi baru. Dukungan Kebijakan dari Pimpinan: Kebijakan pimpinan yang mendukung inovasi dan adopsi teknologi canggih membantu memfasilitasi integrasi teknologi dalam operasional dan manajemen SDM TNI. Infrastruktur yang Terus Berkembang: TNI terus mengembangkan infrastruktur teknologi yang mendukung, termasuk sistem komunikasi yang lebih baik dan pusat data yang lebih canggih.	Kemajuan Teknologi yang Cepat: Perkembangan teknologi seperti AI, big data, dan sistem sensor membuka peluang baru untuk meningkatkan efektivitas operasional dan strategi pertahanan. Kerja Sama dengan Industri Teknologi: Kolaborasi dengan perusahaan teknologi dan institusi pendidikan dapat mempercepat pengembangan keterampilan dan penerapan teknologi terbaru. Inisiatif Pendidikan dan Pelatihan: Peluang untuk memperluas program pelatihan berbasis teknologi yang dapat meningkatkan keterampilan digital personel TNI. Peningkatan Infrastruktur Teknologi: Kemajuan dalam infrastruktur teknologi, seperti jaringan komunikasi dan pusat data, dapat memberikan dukungan tambahan untuk adopsi teknologi baru. Kebijakan Pemerintah yang Mendukung: Dukungan kebijakan dari pemerintah dan kementerian terkait yang fokus pada pengembangan teknologi dan peningkatan kapasitas SDM dapat memperkuat posisi TNI dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0.
WEAKNESS	THREATS
Keterbatasan Anggaran: Pengadaan dan pemeliharaan teknologi canggih memerlukan investasi yang besar, yang mungkin terbatas oleh anggaran yang tersedia. Kesenjangan Keterampilan Digital: Ada potensi kesenjangan dalam keterampilan digital di antara personel TNI, terutama dalam hal pemahaman teknologi baru dan adaptasi terhadap sistem yang kompleks. Ketergantungan pada Sistem Tradisional: Beberapa sistem dan prosedur masih mengandalkan metode tradisional, yang bisa menghambat transisi yang mulus ke teknologi baru. Penumpukan Jabatan di Tingkat Tinggi: Penumpukan jabatan di tingkat kolonel dan jenderal dapat menghambat inovasi dan adaptasi	Perubahan Teknologi yang Cepat: Kemajuan teknologi yang sangat cepat dapat membuat keterampilan dan peralatan yang ada menjadi usang dalam waktu singkat, memerlukan adaptasi yang konstan. Ancaman Keamanan Siber: Dengan meningkatnya ketergantungan pada teknologi, ancaman keamanan siber seperti serangan hacking dan pencurian data menjadi semakin signifikan. Persaingan dengan Organisasi Lain: Persaingan dengan angkatan bersenjata dan lembaga lain dalam hal adopsi teknologi dan pengembangan SDM dapat mengurangi keunggulan kompetitif TNI. Keterbatasan Sumber Daya dan Anggaran: Keterbatasan anggaran yang mungkin menghambat pengadaan teknologi baru dan pelatihan yang diperlukan, serta mempengaruhi efektivitas adaptasi teknologi.

teknologi, jika tidak diimbangi dengan peningkatan kompetensi teknologi. Implementasi Reformasi yang Tidak Konsisten: Implementasi reformasi birokrasi dan kebijakan mungkin tidak merata di seluruh unit, mengakibatkan ketidaksesuaian dalam adopsi teknologi.	Resistensi terhadap Perubahan: Ada kemungkinan resistensi terhadap perubahan di dalam organisasi, yang dapat memperlambat proses adaptasi terhadap teknologi baru dan reformasi SDM.
---	--

Sumber: Data Diolah Peneliti, 2024



Grafik 1. Matriks SWOT Analisis

Sumber: Data Diolah Peneliti, 2024

Berdasarkan analisa yang dilakukan oleh peneliti diperoleh strategi agresif (*strength opportunity*) berikut:

1. Integrasi Teknologi Canggih dalam Operasional dan Pelatihan

Pada era Revolusi Industri 4.0, pemanfaatan teknologi digital telah menjadi salah satu aspek penting dalam berbagai sektor, termasuk sektor militer seperti TNI (Tentara Nasional Indonesia). Integrasi teknologi canggih dalam operasional dan pelatihan TNI merupakan kebutuhan mendesak dalam upaya memperkuat daya saing pertahanan negara di tengah kemajuan global. Teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), big data, Internet of Things (IoT), serta simulasi realitas virtual (VR) memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi, kecepatan, serta ketepatan dalam pengambilan keputusan militer.

Dalam konteks operasional, teknologi big data memberikan kemampuan bagi TNI untuk mengolah, menganalisis, dan menafsirkan data dalam jumlah besar, yang dapat membantu dalam strategi militer serta intelijen. Big data memungkinkan peningkatan pemahaman situasional melalui analisis cepat dari informasi yang relevan dari berbagai sumber, baik internal maupun eksternal. Selain itu, AI memainkan peran kunci dalam mengotomatiskan berbagai proses, mulai



dari pemantauan intelijen hingga penentuan strategi yang efektif dalam waktu singkat. Menurut Levy (2018), kecerdasan buatan berpotensi untuk menggantikan beberapa fungsi manual yang selama ini dipegang oleh manusia, terutama dalam hal analisis ancaman yang membutuhkan kecepatan tinggi dan akurasi.

Teknologi lain yang penting adalah penggunaan simulasi realitas virtual dan augmented reality (AR) dalam pelatihan militer. Teknologi ini menawarkan metode pelatihan yang lebih realistis dan interaktif, yang memungkinkan personel TNI untuk mempraktikkan skenario pertempuran atau latihan taktis dalam lingkungan yang aman namun serupa dengan situasi sebenarnya. Simulasi VR tidak hanya mengurangi biaya latihan langsung di lapangan, tetapi juga meminimalkan risiko cedera atau kerusakan peralatan (Gartner, 2020). Misalnya, pelatihan penerbangan atau operasi medan tempur kini dapat dilakukan melalui simulasi yang canggih dengan skenario yang realistis, memungkinkan pengembangan keterampilan tanpa keterlibatan risiko nyata.

Manajemen SDM TNI dalam era Revolusi Industri 4.0 juga harus mampu beradaptasi dengan teknologi ini untuk memastikan bahwa setiap personel mampu menguasai alat-alat digital yang dibutuhkan. Dalam hal ini, pelatihan dan pendidikan menjadi krusial. SDM yang handal dan memiliki kompetensi digital akan mampu memanfaatkan teknologi tersebut secara optimal, baik dalam hal operasional sehari-hari maupun dalam situasi krisis. Studi dari Schwab (2016) mengungkapkan bahwa kunci kesuksesan transformasi digital di bidang pertahanan terletak pada kemampuan individu untuk beradaptasi dan mengembangkan keterampilan baru sesuai dengan tuntutan teknologi yang terus berkembang.

Namun, tantangan dalam integrasi teknologi ini juga tidak dapat diabaikan. Tantangan utama adalah kesiapan infrastruktur dan ketersediaan anggaran yang memadai untuk mendukung adopsi teknologi. Selain itu, ada potensi risiko keamanan yang timbul dari ketergantungan terhadap sistem digital, seperti ancaman serangan siber yang dapat melumpuhkan operasional militer jika tidak diantisipasi dengan baik (Ristuccia, 2019). Oleh karena itu, penguatan sistem keamanan siber menjadi prioritas untuk melindungi infrastruktur digital yang semakin terintegrasi dalam sistem pertahanan TNI.

Dalam kesimpulannya, integrasi teknologi canggih dalam operasional dan pelatihan TNI merupakan langkah strategis yang diperlukan untuk menghadapi dinamika ancaman global di era Revolusi Industri 4.0. Pengembangan kompetensi digital SDM TNI menjadi salah satu faktor penentu dalam keberhasilan implementasi teknologi tersebut, yang harus didukung oleh infrastruktur yang memadai serta sistem keamanan yang kuat.

2. Memperkuat Kerja Sama dengan Industri Teknologi untuk Pengembangan Infrastruktur

Di era Revolusi Industri 4.0, kolaborasi antara TNI dan industri teknologi menjadi langkah strategis yang krusial dalam upaya meningkatkan kapabilitas pertahanan negara. Perkembangan teknologi yang pesat menuntut TNI untuk tidak hanya berfokus pada pengembangan sumber daya manusia, tetapi juga infrastruktur yang mendukung operasional digital dan modern. Kerja sama dengan industri teknologi memungkinkan percepatan transformasi digital dalam lingkungan militer, mulai dari pengembangan sistem komando dan kontrol hingga penyediaan alat komunikasi yang aman dan canggih.

Kerja sama ini dapat dilakukan dalam beberapa bentuk, salah satunya adalah kemitraan publik-swasta atau Public-Private Partnership (PPP). Melalui skema ini, industri teknologi berperan dalam penyediaan infrastruktur digital seperti jaringan komunikasi berbasis 5G, perangkat lunak keamanan siber, hingga teknologi big data yang mampu mengolah data dalam jumlah besar dengan cepat dan akurat. Menurut teori Resource-Based View yang dikemukakan oleh Barney (1991), keberhasilan organisasi sangat dipengaruhi oleh kemampuan untuk memanfaatkan sumber daya eksternal secara optimal. Dalam konteks TNI, kemampuan ini diwujudkan melalui kerja sama dengan perusahaan teknologi yang memiliki keunggulan dalam pengembangan teknologi mutakhir.

Infrastruktur teknologi dalam konteks militer tidak hanya terbatas pada peralatan keras seperti jaringan komunikasi dan pusat data, tetapi juga mencakup pengembangan perangkat lunak yang mendukung sistem komando dan kontrol (command and control systems). Kerja sama dengan perusahaan-perusahaan teknologi seperti Telkom, Huawei, atau perusahaan global lainnya memungkinkan pengembangan sistem tersebut dengan mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) dan Internet of Things (IoT). Sistem ini memungkinkan TNI untuk memiliki kecepatan dan akurasi dalam merespons ancaman melalui koordinasi yang lebih baik antara unit-unit operasional. Studi yang dilakukan oleh Griffiths (2019) menunjukkan bahwa infrastruktur teknologi yang kuat menjadi elemen penting dalam mendukung operasi militer modern, terutama yang berbasis pada teknologi informasi dan komunikasi.

Selain itu, pentingnya kerja sama ini juga dapat dilihat dalam konteks keamanan siber. Di era di mana serangan siber menjadi ancaman serius bagi keamanan nasional, TNI perlu memiliki infrastruktur keamanan yang mampu melindungi data sensitif dan sistem operasionalnya. Kerja sama dengan industri teknologi dalam pengembangan solusi keamanan siber, seperti firewall canggih, enkripsi data, dan teknologi deteksi serangan, menjadi esensial. Perusahaan-perusahaan seperti Palantir dan Fortinet, yang berfokus pada keamanan data dan sistem militer, sering kali menjadi mitra dalam memastikan keamanan digital TNI. Schneier (2020) menyebutkan bahwa pengembangan infrastruktur keamanan siber yang kokoh tidak bisa dilakukan sendiri oleh negara, tetapi membutuhkan kolaborasi yang erat dengan sektor swasta yang memiliki pengetahuan dan teknologi terbaru di bidang ini.

Lebih lanjut, kerja sama dengan industri teknologi juga berdampak pada pengembangan kapabilitas lokal. Melalui transfer pengetahuan dan teknologi dari perusahaan internasional, industri lokal di Indonesia dapat ikut berkembang. Hal ini selaras dengan pendekatan Triple Helix yang melibatkan sinergi antara pemerintah, industri, dan akademisi untuk menciptakan inovasi yang berkelanjutan (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Dengan adanya kolaborasi yang baik antara TNI dan industri teknologi, bukan hanya infrastruktur yang dibangun, tetapi juga peningkatan kapasitas lokal dalam mengembangkan teknologi militer yang mandiri di masa depan.

Namun, kerja sama ini juga memiliki tantangan tersendiri. Tantangan utama adalah bagaimana menjaga keseimbangan antara kebutuhan militer yang bersifat rahasia dengan keterbukaan dalam pengembangan teknologi bersama pihak swasta. TNI perlu menetapkan protokol yang jelas dalam melibatkan industri teknologi, terutama dalam hal pengelolaan data dan pengamanan informasi sensitif. Pengaturan yang hati-hati dan pengawasan ketat terhadap aspek keamanan harus menjadi prioritas agar tidak terjadi kebocoran informasi yang dapat mengancam pertahanan negara (Smith, 2018).

Dalam kesimpulannya, kerja sama antara TNI dan industri teknologi merupakan langkah strategis dalam memperkuat infrastruktur pertahanan di era Revolusi Industri 4.0. Kolaborasi ini memungkinkan TNI untuk memanfaatkan teknologi mutakhir dalam mendukung operasional militer, meningkatkan sistem keamanan siber, serta mendorong pengembangan kapabilitas teknologi lokal. Tantangan yang ada harus diatasi melalui regulasi yang tepat dan pengawasan yang ketat, agar kerja sama ini dapat berjalan efektif dan aman.

3. Implementasi Kebijakan untuk Mendukung Pengembangan SDM

Pengembangan sumber daya manusia (SDM) dalam tubuh Tentara Nasional Indonesia (TNI) merupakan salah satu prioritas yang harus dikelola secara strategis dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital, TNI dituntut untuk memastikan bahwa personelnya memiliki kompetensi yang sesuai untuk memanfaatkan teknologi tersebut secara efektif. Untuk itu, diperlukan kebijakan yang mendukung pengembangan SDM melalui pelatihan, pendidikan, dan peningkatan keterampilan digital agar TNI tetap relevan dalam menghadapi dinamika ancaman kontemporer.

Kebijakan pengembangan SDM dalam organisasi militer seperti TNI tidak hanya menitikberatkan pada aspek teknis, tetapi juga pada adaptasi mental dan kultural terhadap perubahan teknologi. Salah satu konsep yang relevan dalam konteks ini adalah Human Capital Theory yang dikemukakan oleh Becker (1964), yang menekankan bahwa investasi pada peningkatan keterampilan dan pengetahuan SDM akan menghasilkan produktivitas yang lebih



tinggi di masa depan. Dengan mengimplementasikan kebijakan yang mendukung pelatihan dan pendidikan berkelanjutan, TNI dapat meningkatkan nilai dari SDM-nya sehingga mampu menghadapi tantangan yang dihadirkan oleh teknologi baru.

Dalam hal ini, kebijakan pelatihan digital menjadi krusial. Pelatihan yang terstruktur, sistematis, dan berfokus pada penguasaan teknologi seperti big data, kecerdasan buatan (AI), dan keamanan siber harus menjadi bagian dari strategi pengembangan SDM TNI. Menurut Schwab (2016), Revolusi Industri 4.0 telah mengubah kebutuhan keterampilan dasar bagi banyak profesi, termasuk militer. Kemampuan personel untuk mengoperasikan teknologi otomatisasi dan menganalisis data menjadi kunci utama dalam menjaga keunggulan kompetitif di medan pertempuran yang kini banyak berbasis informasi.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, TNI perlu menerapkan kebijakan yang mengintegrasikan pendidikan berbasis teknologi dalam kurikulum pelatihan militernya. Salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah model blended learning, di mana pendidikan militer tradisional dipadukan dengan pelatihan berbasis digital. Dengan demikian, personel TNI dapat memperoleh pengetahuan teoretis yang kuat sekaligus keterampilan praktis dalam penggunaan teknologi terbaru. Selain itu, kebijakan ini juga dapat diperkuat dengan kerja sama lintas lembaga, seperti dengan institusi pendidikan dan industri teknologi, yang dapat menyediakan pelatihan khusus dalam bidang-bidang seperti analitik data dan manajemen siber.

Selanjutnya, kebijakan rekrutmen dan seleksi SDM juga harus disesuaikan untuk mengakomodasi tuntutan kompetensi digital. Dalam konsep Strategic Human Resource Management (SHRM) yang dikemukakan oleh Wright dan McMahan (1992), organisasi harus mengintegrasikan strategi SDM dengan strategi organisasi secara keseluruhan. Dalam konteks TNI, ini berarti bahwa proses rekrutmen harus menekankan pada kemampuan teknologi dan digital yang sesuai dengan kebutuhan pertahanan modern. Selain itu, kebijakan promosi dan pengembangan karier juga harus memberikan insentif bagi personel yang terus meningkatkan kompetensinya melalui pelatihan teknologi dan digital. Dengan demikian, personel yang memiliki keterampilan digital yang unggul dapat ditempatkan pada posisi strategis dalam organisasi, sehingga kemampuan TNI secara keseluruhan dalam memanfaatkan teknologi meningkat.

Namun, implementasi kebijakan ini tidak lepas dari tantangan. Salah satu tantangan utama adalah resistensi terhadap perubahan, terutama dari personel yang terbiasa dengan pendekatan tradisional dalam operasional dan pelatihan militer. Untuk mengatasi hal ini, kebijakan pengembangan SDM harus mencakup aspek perubahan budaya organisasi yang menekankan pentingnya adaptasi terhadap teknologi. Menurut teori Change Management yang dikemukakan oleh Kotter (1996), keberhasilan dalam implementasi perubahan, termasuk dalam pengembangan SDM, sangat tergantung pada kemampuan organisasi untuk menciptakan urgensi dan mengkomunikasikan manfaat dari perubahan tersebut. Dalam konteks TNI, hal ini dapat dilakukan melalui sosialisasi kebijakan secara menyeluruh, pembentukan tim pembaharu teknologi di berbagai level komando, serta pemberian penghargaan bagi personel yang mampu menunjukkan adaptasi teknologi yang baik.

Lebih jauh, kebijakan pengembangan SDM dalam TNI juga harus berorientasi jangka panjang dan berkelanjutan. Pengembangan SDM digital bukanlah proses sekali jadi, melainkan memerlukan pembaruan dan adaptasi berkelanjutan sesuai dengan perkembangan teknologi yang terus berubah. Oleh karena itu, TNI perlu memastikan adanya alokasi sumber daya yang memadai untuk mendukung program pelatihan dan pendidikan yang terus diperbarui. Dalam hal ini, dukungan pemerintah melalui kebijakan anggaran pertahanan yang berfokus pada pengembangan SDM menjadi sangat penting. Penelitian oleh Reid (2021) menunjukkan bahwa negara-negara dengan anggaran militer yang dialokasikan untuk pengembangan SDM dan teknologi memiliki kemampuan pertahanan yang lebih tangguh dan adaptif terhadap perubahan global.

Dalam kesimpulannya, kebijakan pengembangan SDM dalam TNI di era Revolusi Industri 4.0 harus mengedepankan pelatihan berbasis teknologi, perubahan rekrutmen dan promosi yang berfokus pada kompetensi digital, serta perubahan budaya organisasi yang mendukung adaptasi terhadap teknologi. Tantangan yang ada, seperti resistensi terhadap perubahan dan kebutuhan

sumber daya, dapat diatasi melalui perencanaan strategis dan dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah dan industri teknologi. Dengan demikian, SDM TNI dapat berkembang menjadi lebih siap dan kompeten dalam menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks dan berbasis teknologi.

4. Mengoptimalkan Infrastruktur Teknologi untuk Keuntungan Operasional

Dalam menghadapi kompleksitas ancaman global dan kebutuhan operasional yang terus berkembang, Tentara Nasional Indonesia (TNI) harus memanfaatkan infrastruktur teknologi secara maksimal. Era Revolusi Industri 4.0 menawarkan berbagai peluang bagi TNI untuk meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi dalam berbagai aspek operasional melalui pemanfaatan teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), big data, dan sistem keamanan siber yang canggih. Optimalisasi infrastruktur teknologi ini menjadi komponen kunci bagi keberhasilan TNI dalam menghadapi tantangan modern dan menjaga keunggulan operasional di medan pertempuran.

Salah satu bentuk optimalisasi infrastruktur teknologi dalam operasional TNI adalah integrasi sistem komando, kontrol, komunikasi, komputer, intelijen, pengawasan, dan pengintaian (C4ISR). Sistem ini memungkinkan TNI untuk beroperasi secara terpadu dan terkoordinasi, meningkatkan situational awareness, serta memberikan respons yang lebih cepat terhadap ancaman. Teknologi C4ISR memanfaatkan jaringan data real-time untuk memastikan bahwa informasi dapat diakses oleh berbagai unit operasional secara efisien. Menurut teori Network-Centric Warfare (NCW) yang dikemukakan oleh Alberts et al. (2000), keberhasilan operasi militer modern bergantung pada kemampuan untuk mengintegrasikan sistem informasi dan komunikasi yang memungkinkan aliran informasi yang cepat dan akurat di medan perang. Implementasi NCW dalam TNI melalui infrastruktur teknologi yang canggih akan memberikan keuntungan operasional yang signifikan, termasuk peningkatan efektivitas strategi pertahanan dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

Big data dan kecerdasan buatan juga berperan penting dalam pengelolaan dan analisis data yang dihasilkan oleh sistem C4ISR. Dengan kemampuan untuk mengolah informasi dalam jumlah besar secara cepat, TNI dapat meningkatkan ketepatan dalam menganalisis pola ancaman, mengantisipasi serangan, serta merespons kondisi darurat dengan lebih efektif. AI juga dapat digunakan untuk meningkatkan otomatisasi dalam berbagai tugas operasional, mulai dari pengawasan wilayah hingga pemrosesan intelijen. Sebagai contoh, AI dapat diterapkan untuk memantau pergerakan musuh melalui sistem penginderaan jarak jauh atau drone, serta melakukan analisis risiko yang dapat mendukung pengambilan keputusan strategis. Penelitian dari Willcocks dan Lacity (2016) menegaskan bahwa AI dan big data memberikan kemampuan analitik yang mendalam, yang memungkinkan organisasi militer untuk mempercepat respons dan meningkatkan daya saing strategis mereka.

Selain itu, infrastruktur teknologi yang mendukung Internet of Things (IoT) juga memberikan peluang besar bagi TNI dalam mengoptimalkan operasional lapangan. IoT memungkinkan berbagai perangkat dan sensor yang tersebar di lapangan untuk terhubung satu sama lain dan mengirimkan data secara real-time ke pusat komando. Ini penting dalam operasi militer karena memungkinkan pemantauan secara terus-menerus terhadap situasi medan, kondisi peralatan, dan status personel. Misalnya, sensor IoT yang terpasang pada kendaraan militer atau perangkat komunikasi dapat memberikan laporan secara otomatis mengenai kerusakan, lokasi, atau kebutuhan logistik. Dengan demikian, TNI dapat melakukan perbaikan, pemeliharaan, atau penggantian secara lebih efisien, yang akhirnya akan meningkatkan kesiapan operasional. Teori Cyber-Physical Systems (CPS), yang menjelaskan integrasi antara sistem fisik dan komputasi (Lee et al., 2015), sangat relevan dalam konteks ini, karena memadukan sensor, data, dan teknologi komputasi untuk meningkatkan respons dan kapabilitas operasional di lapangan.

Keamanan siber juga merupakan komponen penting dalam optimalisasi infrastruktur teknologi. Ancaman siber yang semakin canggih mengharuskan TNI untuk memperkuat infrastruktur pertahanan digitalnya. Setiap sistem teknologi yang terintegrasi dalam operasional TNI harus dilindungi dari serangan siber yang dapat mengganggu operasional atau meretas informasi sensitif. Kebijakan keamanan siber yang ketat, seperti penggunaan enkripsi, firewall



yang kuat, serta pengawasan yang terus-menerus terhadap potensi ancaman, harus menjadi bagian integral dari strategi pertahanan TNI. Menurut Schneier (2020), keamanan siber adalah salah satu elemen terpenting dalam operasional militer modern, mengingat ketergantungan pada sistem digital yang semakin meningkat.

Namun, untuk mencapai optimalisasi ini, infrastruktur teknologi TNI harus didukung oleh sumber daya manusia yang kompeten dalam bidang teknologi digital. Peningkatan kompetensi digital personel TNI melalui pelatihan dan pendidikan khusus menjadi salah satu langkah penting. Kebijakan pengembangan SDM yang berfokus pada penguasaan teknologi canggih, seperti yang diuraikan dalam Human Capital Theory (Becker, 1964), menjadi penting untuk memastikan bahwa TNI memiliki personel yang mampu memanfaatkan infrastruktur teknologi secara efektif. Pelatihan intensif dalam bidang data analitik, AI, dan keamanan siber harus menjadi prioritas dalam program pengembangan SDM TNI.

Selain itu, kebijakan pendanaan dan investasi yang memadai juga diperlukan untuk mengembangkan dan memelihara infrastruktur teknologi yang dibutuhkan oleh TNI. Dukungan dari pemerintah melalui anggaran pertahanan yang diarahkan pada pengembangan infrastruktur digital akan sangat berperan dalam memastikan bahwa TNI memiliki kemampuan teknologi yang mumpuni. Sebagai contoh, negara-negara dengan anggaran pertahanan yang berfokus pada teknologi, seperti Amerika Serikat dan Tiongkok, telah menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan operasional militernya melalui investasi besar dalam infrastruktur teknologi (Reid, 2021).

Dalam kesimpulannya, optimalisasi infrastruktur teknologi dalam operasional TNI di era Revolusi Industri 4.0 merupakan langkah strategis untuk meningkatkan keunggulan operasional. Integrasi teknologi seperti C4ISR, big data, AI, IoT, dan keamanan siber memberikan keuntungan dalam hal efisiensi, kecepatan, dan ketepatan dalam pengambilan keputusan serta respons terhadap ancaman. Dukungan yang kuat dari segi pengembangan SDM dan investasi infrastruktur teknologi akan memastikan bahwa TNI mampu beradaptasi dengan tantangan modern dan tetap unggul dalam menghadapi dinamika global.

5. Memanfaatkan Kebijakan Pemerintah untuk Dukungan Eksternal

Pemanfaatan kebijakan pemerintah dalam pengembangan kompetensi digital dan manajemen SDM TNI pada era Revolusi Industri 4.0 merupakan langkah strategis yang dapat mempercepat transformasi digital di lingkungan militer. Era ini menuntut perubahan signifikan dalam berbagai aspek, termasuk manajemen SDM yang harus mampu mengadopsi teknologi digital guna meningkatkan kapabilitas, baik dari sisi operasional maupun strategis. Kebijakan-kebijakan pemerintah, seperti Making Indonesia 4.0 dan Strategi Nasional Artificial Intelligence, memberikan arahan yang jelas dalam adopsi teknologi Industri 4.0, termasuk big data, kecerdasan buatan (AI), dan Internet of Things (IoT). Penerapan kebijakan ini memungkinkan TNI untuk memperkuat kompetensi SDM melalui penguasaan teknologi yang relevan, sehingga mampu menghadapi dinamika operasi militer modern yang kian kompleks.

Dalam konteks pengelolaan SDM strategis, teori Strategic Human Resource Management (SHRM) menjelaskan pentingnya kebijakan teknologi sebagai alat strategis untuk meningkatkan daya adaptasi dan inovasi organisasi. Kebijakan pemerintah berperan sebagai pendorong dan penunjang integrasi teknologi dalam sektor pertahanan, mencakup dukungan finansial dan pengembangan infrastruktur digital. Melalui alokasi anggaran dalam program-program seperti Paket Kebijakan Ekonomi dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), TNI memiliki kesempatan untuk memanfaatkan sumber daya eksternal ini dalam membangun sistem informasi terintegrasi, pusat pelatihan digital, dan platform pembelajaran online. Teori Resource-Based View (RBV) menekankan bahwa sumber daya eksternal, termasuk dukungan finansial dan infrastruktur, adalah aset strategis untuk mencapai keunggulan kompetitif.

Lebih jauh, kolaborasi lintas sektor antara TNI, institusi pendidikan, dan industri teknologi juga didorong oleh pemerintah melalui model Triple Helix. Kolaborasi ini memainkan peran penting dalam mendorong inovasi dan pengembangan SDM berbasis teknologi. Dengan bekerjasama dengan universitas yang berfokus pada teknologi informasi dan perusahaan

teknologi, TNI dapat mengakses program pelatihan dan sertifikasi yang relevan serta teknologi mutakhir yang dapat memperkuat kapabilitas militernya.

Di sisi lain, kebijakan keamanan siber menjadi perhatian khusus dalam transformasi digital ini. Pemerintah telah menetapkan kebijakan keamanan siber yang memberikan panduan kepada TNI untuk memperkuat sistem pertahanan digitalnya, guna mengantisipasi ancaman siber seperti serangan digital dan kebocoran data. Teori Information Systems Security Management menyoroti pentingnya kebijakan keamanan dalam manajemen informasi untuk memastikan lingkungan teknologi yang aman dan terkontrol, terutama dalam konteks militer yang bergantung pada data sensitif.

Pemerintah juga mendukung peningkatan kompetensi digital SDM melalui program pendidikan dan pelatihan, seperti Digital Talent Scholarship. Program ini bertujuan memperkuat keterampilan digital SDM TNI, tidak hanya dalam penguasaan teknologi, tetapi juga dalam pengelolaan data, algoritma, dan analisis informasi strategis. Dalam perspektif teori Human Capital, investasi dalam pendidikan dan pelatihan merupakan langkah esensial dalam peningkatan kualitas tenaga kerja.

Secara keseluruhan, kebijakan pemerintah berfungsi sebagai katalisator bagi pengembangan kompetensi digital dan manajemen SDM di lingkungan TNI. Dengan dukungan strategis, finansial, infrastruktur, keamanan siber, dan pendidikan, TNI memiliki potensi untuk membangun SDM yang lebih adaptif, inovatif, dan tangguh dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0 serta ancaman kontemporer.

SIMPULAN

Transformasi digital dalam manajemen SDM dan operasional Tentara Nasional Indonesia (TNI) pada era Revolusi Industri 4.0 merupakan langkah strategis untuk memperkuat pertahanan negara. Integrasi teknologi canggih seperti kecerdasan buatan (AI), big data, Internet of Things (IoT), serta simulasi realitas virtual (VR) memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan ketepatan operasional TNI. Teknologi ini tidak hanya memungkinkan peningkatan pemahaman situasional dan analisis cepat dalam pengambilan keputusan militer, tetapi juga mendukung pelatihan personel yang lebih interaktif dan realistis, meminimalkan risiko serta biaya latihan.

Namun, keberhasilan transformasi digital ini sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur dan ketersediaan anggaran. Oleh karena itu, kerja sama dengan industri teknologi melalui kemitraan publik-swasta (PPP) menjadi solusi strategis dalam mempercepat pengembangan infrastruktur, seperti jaringan komunikasi 5G dan sistem keamanan siber yang kokoh. Kolaborasi ini juga mendorong pengembangan kapabilitas teknologi lokal melalui transfer pengetahuan dan inovasi yang berkelanjutan.

Pengembangan sumber daya manusia (SDM) yang kompeten menjadi elemen kunci dalam transformasi digital. Kebijakan yang mendukung pelatihan teknologi digital serta rekrutmen dan promosi yang berfokus pada kompetensi digital harus diterapkan secara strategis. Model pelatihan blended learning, integrasi kurikulum teknologi, serta pendekatan berbasis perubahan budaya organisasi diperlukan untuk memastikan personel TNI mampu menguasai teknologi terbaru dan beradaptasi dengan dinamika ancaman global yang berbasis informasi.

Optimalisasi infrastruktur teknologi seperti sistem komando dan kontrol C4ISR, AI, big data, dan IoT akan memberikan keunggulan operasional bagi TNI, memungkinkan aliran informasi yang cepat dan responsif terhadap ancaman. Di sisi lain, ancaman siber yang semakin canggih mengharuskan TNI memperkuat sistem keamanan siber untuk melindungi infrastruktur digital yang semakin terintegrasi dalam operasional militer. Kompetensi digital SDM dan kebijakan anggaran yang memadai menjadi faktor penentu dalam keberhasilan optimalisasi ini.

Dalam konteks kebijakan eksternal, dukungan dari pemerintah melalui kebijakan-kebijakan nasional seperti Making Indonesia 4.0 dan Strategi Nasional Artificial Intelligence memainkan peran penting dalam memperkuat transformasi digital TNI. Kebijakan ini tidak hanya mempercepat adopsi teknologi Industri 4.0 di lingkungan militer, tetapi juga mendukung

pengembangan kompetensi SDM yang lebih adaptif dan siap menghadapi tantangan global yang semakin kompleks.

Secara keseluruhan, integrasi teknologi canggih, penguatan kerja sama dengan industri, pengembangan SDM yang berkelanjutan, serta dukungan kebijakan pemerintah yang tepat akan memastikan TNI mampu menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0 dengan lebih efektif, adaptif, dan siap dalam menjaga pertahanan negara.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, D. S., Garstka, J. J., & Stein, F. P. (2000). *Network-Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority*. CCRP Publication Series.
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. University of Chicago Press.
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). "Mode 3" and "Quadruple Helix": toward a 21st-century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201-234.
- Dessler, G. (2013). *Human Resource Management* (13th ed.). Pearson.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Gartner. (2020). *Virtual reality in military training: Opportunities and challenges*. Gartner Research.
- Griffiths, M. (2019). *Military infrastructure and technological development in the 21st century*. Military Affairs Journal.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. Harvard Business Review Press.
- Lee, E. A., & Seshia, S. A. (2015). *Introduction to Embedded Systems: Cyber-Physical Systems Approach*. MIT Press.
- Levy, P. (2018). *Artificial Intelligence and the Future of Warfare*. MIT Press.
- Menteri Perindustrian Republik Indonesia. (2018). *Making Indonesia 4.0*.
- Reid, A. (2021). Military budgets and the importance of human capital investment. *Defense Economics Journal*.
- Ristuccia, M. (2019). *Cybersecurity in military operations: Mitigating threats*. Cybersecurity Review.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Schneier, B. (2020). *Cybersecurity and national defense: Securing the digital battlefield*. Cyber Defense Review.
- Smith, R. (2018). *Security protocols in public-private partnerships for military infrastructure*. Defense Technology Review.
- Undang-Undang No. 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE).
- Willcocks, L., & Lacity, M. (2016). *Robotic Process Automation and Risk Mitigation: The Next Frontier for Business Technology*. SB Publishing.
- Wright, P. M., & McMahan, G. C. (1992). Theoretical perspectives for strategic human resource management. *Journal of Management*, 18(2), 295-320.