



**UNIVERSITAS PERTAHANAN**

**PENGUNAAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK  
MENDUKUNG STRATEGI PERTAHANAN  
NEGARA INDONESIA**

**TESIS**

**AZIZAH NUR RAHMATIKA  
NIM. 120190102004**

**Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan**

**FAKULTAS STRATEGI PERTAHANAN  
PROGRAM STUDI PEPERANGAN ASIMETRIS**

**JAKARTA  
2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama : Azizah Nur Rahmatika  
NIM : 120190102004  
Program Studi : Peperangan Asimetris  
Fakultas : Strategi Pertahanan  
Judul Tesis : Penggunaan *Artificial Intelligence* untuk Mendukung  
Strategi Pertahanan Negara Indonesia

Pembimbing I



Dr. Agus H.S. Reksoprodjo, ST.  
DIC

Tanggal: Februari 2021

Pembimbing II



Dr. F.G. Cempaka Timur, M.Si (Han)

Tanggal: Februari 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Strategi Pertahanan



Dr. Deni D.A.R., S.Sos., M.Si (Han)

Mayor Jenderal TNI

Tanggal: Februari 2021

### LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Nama	: Azizah Nur Rahmatika		
NIM	: 120190102004		
Program Studi	: Peperangan Asimetris		
Fakultas	: Strategi Pertahanan		
Judul Tesis	: Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> untuk Mendukung Strategi Pertahanan Negara Indonesia		
No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Pembimbing I: Dr. Agus H.S. Reksoprodjo, ST. DIC		15 Februari 2021
2.	Pembimbing II: Dr. F.G. Cempaka Timur, M.Si (Han)		15 Februari 2021
3.	<i>Reviewer I</i> Laksda TNI Dr. Suhirwan, S.T., M.MT., CIQaR., CIQnR		15 Februari 2021
4.	<i>Reviewer II</i> Kolonel Caj (Purn) Dr. Drs. Surryanto D. W., M.H., M.M., CIQaR		15 Februari 2021
5.	<i>Reviewer III</i> Letkol Inf Dr. Triyoga Budi P., M.Si (Han)		15 Februari 2021

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis/disertasi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis/disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Jakarta,      Februari 2021



Azizah Nur Rahmatika

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan tesis dengan judul “Penggunaan *Artificial Intelligence* untuk Mendukung Strategi Pertahanan Negara Indonesia” dapat diselesaikan. Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, ada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Laksamana Madya TNI Dr. A. Octavian, S.T., M.Sc., DESD., CIQnR., CIQaR., IPU, selaku rektor Universitas Pertahanan.
2. Mayor Jenderal TNI Dr. Deni D.A.R., S.Sos., M.Si (Han), selaku Dekan Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan.
3. Brigadir Jenderal TNI Sammy Ferrijana, S.Sos., M.Si, selaku Wakil Dekan Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan.
4. Letkol Laut (L) Dr. Dr. Anwar Kurniadi, SKp., M.Kep., selaku Sesprodi baru Peperangan Asimetris, Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan.
5. Kolonel Caj. (Purn) Dr. Surryanto Djoko Waluyo, M.H., M.M., CIQaR., selaku Sesprodi lama Peperangan Asimetris, Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan.
6. Dr. Agus H.S. Reksoprodjo, ST. DIC, selaku Pembimbing I yang telah membimbing saya dalam mengerjakan dan menyelesaikan tesis ini.
7. Dr. F.G. Cempaka Timur, M.Si (Han), selaku Pembimbing II yang telah membimbing saya dalam mengerjakan dan menyelesaikan tesis ini.
8. Para narasumber yang telah bersedia memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mensukseskan penelitian ini.
9. Orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil pada peneliti.

10. Rekan-rekan Program Studi Peperangan Asimetris, Cohort 8, Universitas Pertahanan, yang saya sayangi dan telah menemani serta berjuang bersama selama di Unhan.

Semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya.

Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan tesis ini.

Jakarta, Februari 2021

Azizah Nur Rahmatika

## ABSTRAK

### PENGGUNAAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK Mendukung STRATEGI PERTAHANAN NEGARA INDONESIA

AZIZAH NUR RAHMATIKA

*Artificial Intelligence* (AI) adalah elemen penting dari era yang disebut sebagai Revolusi Industri Keempat. Teknologi dan aplikasi AI memiliki dampak yang luar biasa. AI telah mulai membuat dampak yang signifikan dalam urusan militer dan strategis. Permasalahan penelitian adalah peran AI dalam pertahanan negara serta strategi pertahanan Indonesia dalam menghadapi ancaman AI. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan AI dalam pertahanan negara serta strategi pertahanan Indonesia dalam menghadapi ancaman AI. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif analitis, serta data diperoleh dari wawancara dan studi dokumentasi. Peneliti mewawancarai para informan yang telah ditunjuk dan mengumpulkan data sekunder, kemudian dianalisis menggunakan teknik analisa data Miles-Huberman, Saldana tahun 2014. Hasil penelitian ini adalah AI merupakan ancaman terhadap pertahanan Negara, penggunaan AI dalam pertahanan Negara mempengaruhi superioritas militer maupun informasi. Strategi dalam menghadapi ancaman penggunaan AI dalam pertahanan meliputi pembuatan berbagai kebijakan, UU dan peraturan yang memadai sebagai dasar, pemantapan kemampuan intelijen untuk memahami perkembangan ancaman AI, pembangunan industri pertahanan dalam negeri, perekrutan dan pelatihan sumber daya manusia yang berkelanjutan, pembangunan kekuatan yang terintegrasi diantara komponen utama, cadangan dan pendukung. Sarana yang digunakan dalam menghadapi ancaman penggunaan AI dalam pertahanan adalah alat-alat dengan teknologi AI baik yang dibeli dari luar negeri atau diproduksi sendiri dalam negeri, antara lain chip yang dipasang di perbatasan, pesawat tanpa awak seperti drone, dan robotic kapal-kapal drone laut.

**Kata Kunci:** Strategi, Ancaman, *Artificial Intelligence*, dan Pertahanan Indonesia

## **ABSTRACT**

### **USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO SUPPORT THE INDONESIAN STATE DEFENSE STRATEGY**

**AZIZAH NUR RAHMATIKA**

*Artificial Intelligence (AI) is an essential element of the era known as the Fourth Industrial Revolution. AI technology and applications are having a tremendous impact. AI has begun to make a significant impact in military and strategic affairs. The research problem is the role of AI in national defense and Indonesia's defense strategy in the face of AI threats. The purpose of this study is to determine the use of AI in national defense and Indonesia's defense strategy in the face of AI threats. This research uses qualitative methods and analytical descriptive approach, and data obtained from interviews and documentation studies. The researcher interviews informants who had been appointed and collects secondary data, then analyzes using data analysis technique from Miles-Huberman-Saldana, 2014. The results of this study are that AI is a threat to national defense, the use of AI in national defense affects military superiority and information. Strategies in dealing with the threat of using AI in defense include making various policies, laws and adequate regulations as a basis, strengthening intelligence capabilities to understand the development of AI threats, developing the domestic defense industry, recruiting and training sustainable human resources, building an integrated force among main, spare and supporting components. The means that it being used in dealing with the threat of using AI in defense are tools with AI technology either purchased from abroad or produced domestically, including chips installed on the border, drones such as drones, and robotic ships from marine drones.*

**Key Words:** *Strategy, Threat, Artificial Intelligence, and Indonesian Defense*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	10
1.3. Tujuan Penelitian .....	10
1.4. Manfaat Penelitian .....	10
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	10
1.4.2 Manfaat Praktis .....	11
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	12
2.1. Landasan Teori .....	12
2.1.1 Teori Pertahanan Negara .....	12
2.1.2 <i>Artificial Intelligence (AI)</i> .....	16
2.1.3 Teori Strategi.....	25
2.1.4 Konsep Ancaman .....	28
2.2. Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	31
2.3. Kerangka Berpikir.....	41

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	43
3.1. Metodologi dan Desain Penelitian .....	43
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	44
3.2.1 Tempat Penelitian .....	44
3.2.2 Waktu Penelitian .....	44
3.3. Subyek dan Obyek Penelitian .....	45
3.3.1 Subyek Penelitian .....	45
3.3.2 Obyek Penelitian .....	47
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	47
3.5. Pemeriksaan Keabsahan Data .....	49
3.6. Teknik Analisis Data .....	50
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	53
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	53
4.1.1 Lembaga dan Kementerian Terkait .....	53
4.1.2 Kebijakan <i>Artificial Intelligence</i> di Indonesia.....	61
4.1.3 Perkembangan Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> dalam Bidang Pertahanan di Dunia.....	63
4.1.3.1 Amerika Serikat.....	64
4.1.3.2 China.....	65
4.1.3.3 Rusia.....	66
4.1.3.4 Israel .....	67
4.2 Hasil Penelitian .....	68
4.2.1 Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> dalam Pertahanan Negara.....	69
4.2.1.1 Ancaman <i>Artificial Intelligence</i> .....	69
4.2.1.2 Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> dalam Pertahanan ...	71
4.2.2 Strategi Pertahanan Negara dalam Menghadapi Ancaman <i>Artificial Intelligence</i> .....	78
4.2.2.1 Tujuan ( <i>ends</i> ) .....	78

4.2.2.2	Sarana dan Prasarana ( <i>means</i> ) .....	79
4.2.2.3	Cara / Langkah ( <i>ways</i> ) .....	80
4.3	Pembahasan .....	83
4.3.1	Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> dalam Pertahanan Negara.....	83
4.3.1.1	Ancaman <i>Artificial Intelligence</i> .....	83
4.3.1.2	Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> dalam Pertahanan ...	84
4.3.2	Strategi Pertahanan Negara dalam Menghadapi Ancaman <i>Artificial Intelligence</i> .....	87
4.3.2.1	Tujuan ( <i>ends</i> ) .....	87
4.3.2.2	Sarana dan Prasarana ( <i>means</i> ).....	88
4.3.2.3	Cara / Langkah ( <i>ways</i> ) .....	89
BAB 5	KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....	92
5.1	Kesimpulan .....	92
5.1.1	Penggunaan <i>Artificial Intelligence</i> dalam Pertahanan Negara.....	92
5.1.2	Strategi Pertahanan Negara dalam Menghadapi Ancaman <i>Artificial Intelligence</i> .....	93
5.2	Rekomendasi .....	94
5.2.1	Teoritis.....	94
5.2.2	Praktis .....	94
DAFTAR PUSTAKA	.....	95
LAMPIRAN		
LAMPIRAN 1 SURAT IZIN PENELITIAN		
LAMPIRAN 2 PEDOMAN WAWANCARA		
LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI WAWANCARA PENELITIAN		
RIWAYAT HIDUP PENELITI		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Definisi AI dalam Empat Kategori .....	16
Tabel 2.2	Domain besar AI .....	21
Tabel 2.3	Klasifikasi Ancaman .....	29
Tabel 2.4	Penelitian Terdahulu .....	35
Tabel 3.1	Rencana Waktu Penelitian .....	45
Tabel 3.2	Data Informan .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Berpikir.....	42
Gambar 3.1	Analisis Data Kualitatif.....	52
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Dit Jakstrahan Kemhan.....	56
Gambar 4.2	Struktur Organisasi Dit Tekindhan Pothan Kemhan.....	57
Gambar 4.3	Struktur Organisasi BPPT.....	60
Gambar 4.4	Kerangka Kerja Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial..	63
Gambar 4.5	Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) MALE Elang Hitam.....	76

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) adalah elemen penting dari era yang disebut sebagai Revolusi Industri Keempat. Teknologi dan aplikasi AI memiliki dampak yang luar biasa (Allen & Chan, 2017). AI telah mulai membuat dampak yang signifikan dalam urusan militer dan strategis. Beberapa analis berpendapat bahwa AI memiliki potensi untuk menjadi teknologi keamanan nasional yang transformatif, setara dengan senjata nuklir, pesawat terbang, komputer, dan bioteknologi (Allen dan Chan, 2017). Perkembangan AI secara eksponensial ke ranah militer akan memberikan dampak terhadap pembentukan kembali fungsi militer secara signifikan. Hal tersebut secara radikal akan mengubah konsep peperangan dan operasi militer di masa depan. Pada saat yang sama, peperangan sendiri sedang mengalami perubahan pada tingkat konseptual karena kemajuan teknologi yang pesat.

AI telah menjadi kenyataan di dunia saat ini dan banyak ahli berpendapat bahwa AI itu sendiri tidak boleh dianggap sebagai senjata khusus, tetapi harus dilihat sebagai "*enabler*" atau teknologi tujuan umum dengan banyak aplikasi. Jadi, meski AI berpotensi memungkinkan sejumlah inovasi militer, itu bukanlah inovasi militer itu sendiri. Kevin Kelly (2016), seorang ahli teknologi, menyatakan bahwa AI pada dasarnya seperti listrik yang membawa benda-benda di sekitar menjadi hidup dengan daya, demikian pula AI akan menghidupkannya dengan kecerdasan. Namun, bukan hanya pakar teknologi yang menekankan pentingnya AI. Para pemimpin dunia, termasuk Obama,

Trump, Xi dan Putin, semuanya telah membuat pernyataan penting yang mengedepankan pentingnya AI. (Ramirez, 2017)

Berbagai definisi telah diciptakan untuk AI oleh para ahli yang berbeda. AI didasarkan pada algoritme yang dibuat khusus untuk menyelesaikan masalah tertentu (Sheppard et al., 2018). AI sering dinilai dibandingkan dengan kecerdasan manusia, karena berusaha mereplikasi putaran pemrosesan informasi manusia, berdasarkan persepsi, kognisi, dan tindakan. Oleh karena itu, AI juga dapat dipahami sebagai kemampuan sistem komputer untuk melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia seperti persepsi visual, pengenalan suara, dan pengambilan keputusan. AI diprogram untuk mengikuti loop yang sama, di mana komputer AI merasakan dunia di sekitarnya, dan memproses informasi yang masuk melalui algoritme pengoptimalan dan verifikasi, dengan pilihan tindakan yang dibuat dengan cara yang mirip dengan manusia (Cummings M. L., 2018). Berdasarkan *State Council of China* (2017) dan Sharma (2018), berbagai kemampuan AI tingkat lanjut sedang dalam berbagai tahap pengembangan dan penggunaan saat ini, dan termasuk pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*), pencarian informasi, pengenalan wajah, objek atau gerakan, *self-adaptive learning*, penalaran komprehensif, *hybrid intelligence (man-machine combined intelligence)*, *collective swarm intelligence*, pemecahan masalah, prediksi dan respons.

Sejak dimulainya pada tahun 1950-an, bidang AI telah mengalami periode aktivitas yang intens, namun pernah juga mengalami dua 'musim dingin' AI ketika kemajuan melambat. Namun, pada abad ke-21, pertumbuhan yang luar biasa dan berkelanjutan dalam penelitian, pengembangan, dan adopsi AI telah terjadi. Riset AI mulai berkembang pesat sekitar tahun 2001, dan produk serta layanan komersial mulai muncul dalam jumlah besar sejak awal 2010an. Dalam waktu lebih dari satu dekade, AI telah berpindah dari

laboratorium dan ke tangan konsumen. Beberapa contoh menggambarkan skala ledakan AI, antara lain pada 2016, AlphaGo Google mengalahkan juara dunia 18 kali Lee Sedol lima kali berturut-turut. Kemudian separuh dari semua penemuan AI yang pernah didaftarkan diajukan ke kantor paten antara 2013 dan 2018 (WIPO, 2019). Antara 2016 dan 2017, investasi modal ventura global ke dalam perusahaan rintisan AI lebih dari tiga kali lipat, mencapai EUR 11 miliar (EPSC, 2018). Ada pula dampak ekonomi global AI antara tahun 2016 dan 2026 dapat mencapai antara USD 1,5 dan 3 triliun (Chen dkk, 2016).

Pada awal September 2017, Presiden Rusia Vladimir Putin membawa AI dari laboratorium Silicon Valley, dan ruang bawah tanah Pentagon ke garis depan politik internasional. Putin berkata, "AI adalah masa depan, tidak hanya untuk Rusia, tapi untuk seluruh umat manusia. Datang dengan peluang kolosal, tapi juga ancaman yang sulit diprediksi. Siapapun yang menjadi pemimpin dalam bidang ini akan menjadi penguasa dunia" (Vincent, 2017). Pernyataan Putin mencerminkan keyakinan, yang berkembang di berbagai sektor dan wilayah di seluruh dunia, bahwa kemajuan dalam AI akan sangat penting untuk masa depan di berbagai bidang seperti pekerjaan, masyarakat, dan kekuatan militer.

Produk dan layanan AI menyatukan berbagai disiplin ilmu, termasuk pemrosesan bahasa alami, representasi pengetahuan, penalaran otomatis, visi komputer, ilmu data, dan robotika. Namun, disiplin terpenting untuk ledakan AI baru-baru ini adalah *machine learning*, yang menarik 60% dari investasi AI (Renda, 2019). *Machine learning* bertujuan untuk memungkinkan mesin secara otomatis belajar dan meningkatkan dari pengalaman tanpa diprogram secara eksplisit (CRS, 2018). Sistem AI mencari dan mengumpulkan data dari mana mereka mengidentifikasi pola dan menyesuaikan perilakunya dengan penggambaran dari instruksi khusus.

Sistem rekomendasi yang dipersonalisasi untuk aplikasi streaming atau belanja adalah contoh umum lain dari algoritme *machine learning*.

AI telah berkembang sangat cepat dalam beberapa tahun terakhir dan ini telah menghasilkan berbagai aplikasi, baik sipil maupun militer. Adalah fakta bahwa militer didorong oleh kebutuhan akan perubahan karena terus mengejar senjata atau teknologi yang lebih baik, lebih cepat dan lebih kuat, dan inilah yang sebenarnya disediakan oleh AI. Di bidang militer, AI berpotensi berdampak pada “semua domain baik darat, laut, udara, ruang dan informasi dan semua tingkat peperangan baik tingkat politik, strategis, operasional dan taktis.” (Svenmarck, Peter et al., 2018)

Fenomena pemanfaatan teknologi AI untuk mendukung tugas-tugas militer telah lama dilakukan oleh banyak militer di dunia seperti di Amerika Serikat, Cina, dan Rusia. Teknologi AI menjadi sangat penting dengan semakin canggihnya teknologi komputer, ditambah lagi dengan lebih majunya teknologi nano sehingga mampu membuat rangkaian terintegrasi (*integrated circuit / IC*) dengan kemampuan yang lebih tinggi dalam bagian komponen elektronika dengan dimensi kecil. Rangkaian Integrasi merupakan komponen utama dari sistem komputer dimana teknologi AI akan diaplikasikan. Di era Industri 4.0, AI menjadi salah satu materi yang sering dibicarakan di berbagai acara, sehingga ketika satu sistem tidak dilengkapi dengan teknologi AI maka seakan ada yang kurang lengkap pada sistem tersebut. (Sumari, 2020)

Saat ini, menurut Roth (2019), fenomena penggunaan AI di pertahanan sebagian besar eksis dalam enam bidang. Pertama, penargetan senjata dan senjata otonom, saat ini platform senjata otonom menggunakan visi komputer untuk mengidentifikasi dan melacak target. Senjata otonom memungkinkan "mata" penglihatan komputer yang selalu waspada dengan dilatih untuk mencegah serangan roket mendadak dengan cara menargetkan dan

menembak jatuh roket musuh di udara sebelum dapat meledak di daerah berpenduduk. Kemudian ada juga dalam bidang pengawasan (*intelligence, surveillance, reconnaissance*). Contohnya, pada fase pertama Project Maven melibatkan otomatisasi pemrosesan intelijen untuk mendukung kampanye kontra-Islamic State of Iraq and the Levant (ISIL). Dalam kapasitas ini, AI dimaksudkan untuk mengotomatiskan pekerjaan analis manusia yang saat ini menghabiskan berjam-jam memilah-milah video untuk mendapatkan informasi yang dapat ditindaklanjuti, berpotensi untuk membuat keputusan yang lebih efisien dan tepat waktu berdasarkan data. (Corrigan, 2017)

Lalu dalam bidang keamanan siber. Alat keamanan siber konvensional mencari kecocokan historis dengan kode berbahaya yang diketahui, jadi peretas hanya perlu memodifikasi sebagian kecil dari kode itu untuk menghindari pertahanan. Alat berkemampuan AI, di sisi lain, dapat dilatih untuk mendeteksi anomali dalam pola aktivitas jaringan yang lebih luas, sehingga menghadirkan penghalang yang lebih komprehensif dan dinamis untuk menyerang. Keempat, dalam bidang keamanan dalam negeri. AI mengidentifikasi tren dan pola dalam kumpulan data untuk kemudian memprediksi kemungkinan, dan kapan, tren itu akan terjadi lagi. Ini disebut analitik prediktif, dan dapat digunakan untuk menghubungkan tanda-tanda persiapan untuk aktivitas yang melanggar hukum, seperti membeli senjata atau bahan pembuatan bom darurat di toko, yang memungkinkan badan intelijen untuk mencegah tindakan tersebut sebelum plot terlaksana. Perangkat lunak analitik prediktif juga dapat memberikan prediksi kemungkinan tersangka kejahatan berdasarkan berbagai faktor lingkungan dan data catatan kriminal masa lalu.

Ada pula penggunaan AI dalam bidang logistik. Angkatan Udara AS, misalnya, mulai menggunakan AI untuk pemeliharaan pesawat. Saat ini digunakan oleh Sistem Informasi Logistik Autonom F-35, mengekstrak data

sensor real-time yang tertanam di mesin pesawat dan sistem onboard lainnya dan memasukkan data ke dalam algoritma prediktif untuk menentukan kapan teknisi perlu memeriksa pesawat atau mengganti suku cadang (Weisgerber, 2017). Terakhir, AI saat ini banyak digunakan dalam kendaraan otonom. Aplikasi AI dalam bidang ini serupa dengan kendaraan komersial semi-otonom, yang menggunakan teknologi AI untuk melihat lingkungan, mengenali hambatan, data sensor sekering, merencanakan navigasi, dan bahkan berkomunikasi dengan kendaraan lain (CRS, 2018). Salah satu contohnya adalah drone yang dibangun dengan teknologi AI ini adalah XQ58-A yang akan terbang dalam formasi dengan pesawat tempur F-35 dan F-15 versi baru. Di domain laut dibangun Sea Hunter, sebuah *Anti-submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel* (ACTUV), kapal perang dengan kontrol independen penuh tanpa campur tangan manusia. Untuk dukungan peperangan di daratan, Rusia telah membangun Uran-9 *Unmanned Ground Combat Vehicle* (UCGV) namun tetap diawasi karena dikendalikan dari jarak jauh, sedangkan *Mission UNmanned TRacked* (MUNTRA) dari Rusia telah dirancang untuk dapat bergerak secara mandiri menggunakan teknologi AI. (Sumari, 2020)

Pertempuran dan teknologi selalu memiliki hubungan sebab akibat, artinya perang berpengaruh kuat terhadap produksi peralatan tempur, begitu pula sebaliknya, teknologi peralatan perang berpengaruh terhadap perang. Robert O. Work dan Shawn Brimley (2014) memprediksi bahwa potensial perang ke depan akan didukung oleh kekuatan-kekuatan militer yang relatif lebih kecil tetapi jauh lebih kuat dan mampu mengalahkan lawan yang berkemampuan tinggi. Di masa depan, dengan tingkat otonomi yang lebih besar, struktur peralatan utama militer akan cenderung nirawak. Unit kecil ini akan mampu menyerang musuh secara simultan, dengan sistem serangan *swarming*. Di masa depan, perkembangan militer yang akan dikembangkan antara lain perangkat *cyber warfare* yang agresif, sistem penghitungan yang

canggih, kecerdasan buatan, sensor yang digabungkan erat dan senjata listrik seperti senjata rel elektromagnetik dan senjata microwave resolusi tinggi, biologi sintesis dan teknologi untuk meningkatkan kinerja manusia. (Work & Brimley, 2014)

AI dapat mengubah sifat fundamental dari konflik konvensional antar negara. Teknologi yang diaktifkan oleh AI bisa menjadi begitu presisi dan berbahaya sehingga perang konvensional seperti yang dilakukan sekarang menjadi terlalu mematikan dan mahal untuk dilakukan. Terlepas dari kemajuan AI, negara akan terus mencari keuntungan melalui perang terbatas dan tidak teratur yang dituntut melalui pemberontakan, perlawanan, paksaan, dan subversi. (Egel, Robinson, Cleveland, & Oates, 2019)

AI akan mendorong evolusi dalam peperangan asimetris, dimana dominasi informasi dan pemahaman dapat terbukti menentukan dengan meningkatkan kecepatan, ketepatan, dan keefektifan informasi yang digunakan dalam konflik. Integrasi data real-time yang digerakkan oleh AI memungkinkan pemahaman yang lebih dalam tentang pola perilaku, hubungan, pola kehidupan, dan keahlian perdagangan. Kemampuan ini memungkinkan komandan untuk lebih cepat dan efektif menanggapi kemampuan peperangan tidak teratur musuh dengan mengidentifikasi, membentuk, dan mengganggu upaya subversif secara real time. Aplikasi masa depan dari teknologi ini dapat melibatkan, misalnya, identifikasi otomatis indikator peringatan dini, atau bahkan analisis prediktif dari kerentanan utama populasi terhadap disinformasi permusuhan.

Karena alasan ini, banyak pemimpin negara, pakar teknologi, dan akademisi menganggap AI revolusioner; namun mereka berbeda dalam hal perspektif tentang AI. Secara khusus, beberapa orang menganggap AI sebagai perkembangan positif karena akan membantu mengurangi penyebab manusia

- mengingat kekuatan manusia akan digantikan oleh mesin yang dapat digunakan di setiap jenis misi, termasuk yang berisiko tinggi- dan pada saat yang sama itu akan memberikan keuntungan strategis dan taktis. Namun, yang lain mewaspadaikan fakta bahwa jika tidak dikendalikan dan digunakan dengan benar, AI dapat mengakibatkan perang dunia lain.

Meskipun AI masih dalam tahap *juvenile* atau baru, tidak dapat dipungkiri bahwa AI memiliki kapasitas untuk mengubah lanskap sektor pertahanan dan keamanan dan akibatnya akan mengubah keseimbangan ekonomi dan militer saat ini dalam sistem internasional. Menyadari potensi AI, lebih dari 20 negara telah mengumumkan strategi AI nasional mereka, dan lebih banyak negara bagian dan organisasi non-negara mengambil langkah-langkah yang menentukan dalam penelitian dan pengembangan (R&D) AI. Namun, AS dan China dianggap sebagai negara terkemuka di bidangnya; AS bertujuan untuk tetap menjadi hegemon di medan perang, sementara China bertujuan untuk melompati AS dan menjadi pemimpin dalam AI pada tahun 2030. Kedua negara ini telah menghasilkan strategi nasional independen yang sesuai dengan tujuan ini, tetapi yang terpenting, strategi nasional AS mengambil titik acuan utama strategi nasional China, dan sebaliknya.

Di Indonesia sendiri, fenomena pemanfaatan AI sejauh ini didominasi penggunaannya di sektor *e-commerce* dengan penggunaan di *chatbots*, layanan pelanggan, dan pemasaran penjualan. *Chatbot* adalah perangkat lunak yang tugasnya adalah berhubungan dengan pengunjung secepat mungkin. Layanan ini memungkinkan pengunjung untuk mendapatkan jawaban dalam waktu sesingkat mungkin, dan dari sudut pandang perusahaan, ini adalah investasi yang murah. Kemudian ada layanan pelanggan, jika pengunjung mengajukan pertanyaan melalui email, AI dapat mengenali masalah tersebut dan langsung merespons. Penggunaan AI tidak hanya efisien, tetapi juga menekan kebutuhan personel pemeliharaan, yang

mengarah pada penurunan biaya personel. Lalu yang ketiga dalam hal pemasaran, AI dapat merekomendasikan produk terkait berdasarkan preferensi pengunjung. Informasi tersebut dapat diperoleh dari mana saja, seperti data pribadi, data demografi, riwayat pencarian, dll (Bachdar, 2018).

Di sektor pendidikan, Ruangguru mencari cara untuk mencapai layanan pendidikan yang dipersonalisasi melalui pembelajaran mesin dengan memanfaatkan kekayaan data akademiknya. Salah satu fitur baru yang diperkenalkan oleh Ruangguru adalah RoboGuru. Fitur ini merupakan inovasi dari Ruangguru yang menggunakan teknologi AI. Mengganti peran kumpulan pertanyaan, RoboGuru dirancang untuk membantu siswa memecahkan masalah yang bermasalah dengan memberikan pemahaman kepada siswa. RoboGuru bekerja dengan membaca input pengguna berupa pertanyaan bergambar. Selain itu, sistem akan membaca soal dan membantu siswa memecahkan masalah tersebut. Selain itu, RoboGuru juga akan mencari pertanyaan yang relevan di database pertanyaan Ruangguru untuk ditampilkan. Lengkapi jawaban dan petunjuk penggunaan agar siswa dapat lebih memahami bagaimana memecahkan masalah serupa. (Ryza, 2019)

Sedangkan pemanfaatan AI dalam bidang pertahanan di Indonesia belum banyak. Namun memang penelitian dan pengembangan AI sedang dilakukan. Pada tahun 2020 ini, Indonesia mengeluarkan Strategi Nasional Kecerdasan Aritifisial (STRANAS-KA) yang di dalamnya mencakup rencana pemanfaatan AI di berbagai aspek nasional, yaitu kesehatan, pendidikan, pangan, pemerintahan, dan kota cerdas (*smart city*). Dalam STRANAS-KA ini belum membahas penggunaan AI dalam bidang pertahanan sebagai strategi pertahanan Negara.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana penggunaan *Artificial Intelligence* dalam pertahanan negara?
2. Bagaimana strategi pertahanan negara dalam menghadapi ancaman *Artificial Intelligence*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis penggunaan *Artificial Intelligence* dalam sistem pertahanan Negara.
2. Menganalisis strategi pertahanan negara dalam menghadapi ancaman *Artificial Intelligence*

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dapat diharapkan dapat memberikan manfaat atau kegunaan sebagai berikut :

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai penerapan *Artificial Intelligence* dalam pertahanan Indonesia

2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan pemahaman terkait strategi pertahanan negara dalam menghadapi ancaman *Artificial Intelligence*

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pemerintah dalam mempelajari dan memahami pentingnya implementasi *Artificial Intelligence* dalam bidang pertahanan. Agar dapat membantu pemerintah dalam membenahi pengembangan dan meningkatkan pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam bidang pertahanan, serta dapat merumuskan kebijakan strategi *Artificial Intelligence* di Indonesia.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini dibahas mengenai tinjauan pustaka yang di dalamnya memuat tiga aspek penting yang berhubungan erat dengan penelitian yang dilakukan. *Pertama*, membahas tentang landasan teori yang digunakan sebagai pisau analisis untuk mendukung penelitian yang digunakan. *Kedua*, tentang penelitian terdahulu, penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan perbandingan yang relevan sesuai dengan fokus penelitian yang dilakukan. *Ketiga*, pada tinjauan pustaka ini dijelaskan tentang kerangka berpikir yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan teori yang digunakan.

##### **2.1.1 Teori Pertahanan**

Makmur Supriyatno (2014) dalam buku Tentang Ilmu Pertahanan menyatakan bahwa ilmu pertahanan tidak hanya membahas mengenai strategi atau ilmu militer, dan bukan hanya mempelajari tentang bagaimana menggunakan sarana angkatan bersenjata untuk mempertahankan kepentingan politik suatu negara. Ilmu pertahanan juga tidak hanya memberikan perhatian pada teori tentang siasat dan taktik perang, pengelolaan angkatan bersenjata yang meliputi angkatan darat, laut dan udara, serta tidak juga hanya membahas mengenai ilmu dan seni perang yang diimplementasikan saat perang. Menurut Supriyatno (2014), ilmu pertahanan adalah:

“suatu ilmu yang mempelajari bagaimana mengelola sumber daya dan kekuatan nasional pada saat damai, perang, dan pada saat sesudah perang, guna menghadapi ancaman dari luar dan

dari dalam negeri, baik berupa ancaman militer dan non-militer terhadap keutuhan wilayah, kedaulatan negara, dan keselamatan segenap bangsa dalam rangka mewujudkan keamanan nasional.” (Supriyatno, 2014, p. 29).

Dengan kata lain, ilmu pertahanan membahas berbagai hal yang berkaitan dengan manajemen sumber daya nasional pada masa damai, mempersiapkan sumber daya manusia secara dini, mempersiapkan dan memobilisasi warga negara, mempersiapkan ruang untuk berperang terutama di dalam negeri dan juga apabila perang terjadi di luar negeri, serta bagaimana membangun jiwa patriotisme pada seluruh warga negaranya. Pada masa damai, ilmu pertahanan bermanfaat untuk menjaga kedaulatan teritorial, sumber daya alam, serta mewujudkan keamanan bagi seluruh warga negara. (Supriyatno, 2014, pp. 27-30).

Seiring perkembangan teknologi dan peradaban manusia yang berdampak pada perkembangan perang, maka pertahanan bukan hanya merupakan ilmu militer atau ilmu tentang perang, melainkan ilmu yang multidisiplin. Ilmu pertahanan sebagai ilmu interdisiplin atau multidisiplin yaitu suatu ilmu yang merupakan gabungan dari beberapa ilmu antara lain filsafat, politik, antropologi, sejarah, ekonomi, fisika, kedokteran, biologi, kimia, sosiologi, budaya, bahasa, seni, teknologi, manajemen, geografi, dan berbagai ilmu dan seni lainnya yang menjadi penopang dari ilmu pertahanan. Ilmu pertahanan juga merupakan gabungan ilmu terapan yang lebih kepada pemanfaatan hasil dari bidang ilmu pengetahuan dan cabang ilmu pengetahuan. (Supriyatno, 2014, pp. 30-35).

Nugraha Gumilar (2015) menyatakan bahwa ilmu pertahanan sebagai disiplin ilmu mengkaji tentang seluruh aspek yang berhubungan dengan keamanan dalam skala nasional yang melekat pada tujuan penyelenggaraan negara. Objek dari ilmu pertahanan

merupakan perilaku negara (state behaviour) dalam menghadapi ancaman yang datang, apabila ancaman yang datang adalah ancaman militer, maka behaviournya akan dihadapi dengan cara militer, lalu apabila ancaman yang datang adalah nir-militer maka akan dihadapi dengan cara non-militer. (Gumilar, 2015)

Kondisi dinamik Bangsa Indonesia yang meliputi segenap aspek kehidupan nasional yang berintegrasi, berisi keuletan dan ketangguhan yang mengandung kemampuan mengembangkan kekuatan nasional dalam menghadapi dan mengatasi segala tantangan ancaman hambatan dan gangguan baik yang datang dari luar maupun dari dalam. Untuk menjamin identitas, integritas kelangsungan hidup bangsa dan negara serta perjuangan mencapai tujuan nasionalnya.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara, pertahanan negara dimaknai sebagai segala usaha untuk mempertahankan kedudukan negara, keutuhan wilayah negara kesatuan republik Indonesia dan keselamatan segenap bangsa dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan Negara. Pertahanan negara dilakukan oleh pemerintah dan dipersiapkan secara dini dengan sistem pertahanan negara. Pertahanan negara merupakan kekuatan bersama yang diselenggarakan oleh suatu negara untuk menjamin integritas wilayahnya.

Dalam pertahanan ini ada dua jenis pertahanan, yaitu pertahanan militer dan nir-militer. (Buku Putih Pertahanan, 2015)

- a. Pertahanan militer merupakan kekuatan pertahanan utama negara yang dibangun dan dipersiapkan untuk menghadapi ancaman militer, tersusun dalam komponen utama serta komponen cadangan dan komponen pendukung.

- b. Pertahanan nir-militer merupakan kekuatan pertahanan negara yang dikembangkan untuk mencapai kesejahteraan nasional dan bersedia menghadapi tantangan nonmiliter dalam lingkup pembangunan nasional. Lapisan pertahanan nirmiliter diatur dalam fitur perlindungan perlindungan publik, yang meliputi penanganan bencana alam dan operasi kemanusiaan lainnya, sosial budaya, ekonomi, psikologi pertahanan, yang pada akhirnya terkait dengan pemahaman bela negara dan kemajuan teknologi. Inti dari pertahanan nirmiliter adalah pertahanan non fisik, bukan senjata seperti pertahanan militer. Dapat juga menggunakan profesi, pengalaman, keahlian dan kecerdasan untuk mendorong keadilan sosial, pengaruh ideologis, politik, ekonomi, sosial-budaya dan teknis.

Pertahanan negara disusun berdasarkan prinsip demokrasi, hak asasi manusia, kesejahteraan umum, lingkungan hidup, ketentuan hukum nasional, hukum internasional dan kebiasaan internasional, serta prinsip hidup berdampingan secara damai dengan memperhatikan kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan.

Pertahanan Negara bertujuan untuk menjaga dan melindungi kedaulatan negara, keutuhan wilayah NKRI dan keselamatan segenap bangsa dari segala bentuk ancaman baik yang berasal dari luar maupun dari dalam negeri. Pertahanan negara diselenggarakan melalui suatu strategi dalam rangka mencapai tujuan dan sasaran strategis yang telah ditetapkan. (Buku Putih Pertahanan, 2015, p. 35)

Teori pertahanan negara ini relevan untuk menjadi dasar pemahaman mengenai apa yang dimaksud dengan pertahanan negara, jenis-jenisnya, sistem pertahanan Negara yang dianut oleh Indonesia serta bagaimana Negara menghadapi ancaman yang ada.

### 2.1.2 Artificial Intelligence (AI)

Menurut OECD (2016) dan UNCTAD (2017), AI didefinisikan sebagai kemampuan mesin dan sistem untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan, dan untuk melakukan perilaku cerdas. Ini mencakup berbagai tugas kognitif, contohnya penginderaan, memproses bahasa lisan, bernalar, belajar, membuat keputusan dan menunjukkan kemampuan untuk memindahkan dan memanipulasi objek secara tepat. Sistem cerdas ini menggunakan kombinasi analitik data besar, komputasi *cloud*, komunikasi mesin-mesin dan Internet of Things (IoT) untuk beroperasi dan belajar.

Terdapat delapan definisi AI yang dikemukakan oleh berbagai ahli, yang kemudian disusun dalam empat kategori oleh Russel dan Norvig. (lihat Tabel 2.1)

**Tabel 2.1 Definisi AI dalam Empat Kategori**

<p><b>Berpikir Secara Manusiawi</b></p> <p>“Upaya baru yang menarik untuk membuat komputer berpikir ... mesin dengan pikiran, dalam arti penuh dan literal.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[Otomatisasi] aktivitas yang kita kaitkan dengan pemikiran manusia, aktivitas seperti pengambilan keputusan, pemecahan masalah, pembelajaran ...” (Bellman, 1978)</p>	<p><b>Berpikir Rasional</b></p> <p>"Studi tentang kemampuan mental melalui penggunaan model komputasi." (Charniak dan McDermott, 1985)</p> <p>"Studi tentang komputasi yang memungkinkan untuk melihat, bernalar, dan bertindak." (Winston, 1992)</p>
<p><b>Bertindak Secara Manusiawi</b></p> <p>“Seni membuat mesin yang menjalankan fungsi yang membutuhkan kecerdasan saat dilakukan oleh manusia.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“Studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat itu membuat manusia menjadi lebih baik.” (Rich dan Knight, 1991)</p>	<p><b>Bertindak Rasional</b></p> <p>"<i>Computational Intelligence</i> adalah studi tentang desain agen cerdas." (Poole et al., 1998)</p> <p>“AI ... berkaitan dengan perilaku cerdas dalam artefak.” (Nilsson, 1998)</p>

Sumber: Russell dan Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (2010)

Definisi di baris atas berkaitan dengan proses berpikir dan penalaran, sedangkan definisi di baris bawah merujuk pada perilaku. Definisi di kolom kiri mengukur keberhasilan dalam kaitannya dengan kesesuaian dengan kinerja manusia, sedangkan definisi di kolom sebelah kanan mengukur keberhasilan ukuran kinerja yang ideal, yang disebut rasionalitas. Suatu sistem adalah rasional jika ia melakukan "hal yang benar", berdasarkan apa yang diketahuinya. Secara historis, keempat pendekatan AI telah diikuti, masing-masing oleh orang yang berbeda dengan metode yang berbeda. Pendekatan yang berpusat pada manusia harus menjadi bagian dari ilmu empiris, yang melibatkan pengamatan dan hipotesis tentang perilaku manusia. Berikut penjelasan lebih lanjut mengenai masing-masing definisi dan pendekatannya.

#### **a. Berpikir Manusiawi : Pendekatan Pemodelan Kognitif**

Jika dikatakan bahwa program tertentu berpikir seperti manusia, berarti program tersebut harus memiliki cara untuk menentukan cara berpikir manusia. Perlu mendalami ke dalam cara kerja pikiran manusia yang sebenarnya. Ada tiga cara untuk melakukan ini, yaitu melalui introspeksi dengan mencoba menangkap pikiran sendiri melalui eksperimen psikologis; mengamati tindakan seseorang; dan melalui pencitraan otak atau mengamati otak yang sedang bekerja (Russel & Norvig, 2010). Setelah memiliki teori pikiran yang cukup tepat, maka teori tersebut dapat diungkapkan sebagai program komputer. Jika perilaku input-output program cocok dengan perilaku manusia, itu adalah bukti bahwa beberapa mekanisme program juga dapat beroperasi pada manusia. Misalnya, Allen Newell dan Herbert Simon, yang mengembangkan *General Problem Solver* (GPS) (Newell dan Simon, 1961), tidak puas hanya karena program mereka menyelesaikan masalah dengan benar. Mereka lebih peduli dengan

membandingkan jejak langkah-langkah penalarannya dengan jejak subjek manusia yang memecahkan masalah yang sama.

Pada masa-masa awal AI sering terjadi kebingungan di antara pendekatan, seorang penulis akan berpendapat bahwa algoritme bekerja dengan baik pada suatu tugas dan oleh karena itu merupakan model kinerja manusia yang baik, atau sebaliknya. Penulis modern memisahkan dua jenis klaim, perbedaan ini memungkinkan AI dan ilmu kognitif berkembang lebih cepat. Kedua bidang terus berkorelasi satu sama lain, terutama dalam *computer vision*, yang menggabungkan bukti neurofisiologis ke dalam model komputasi.

#### **b. Bertindak Manusiawi : Pendekatan Uji Turing**

*The Turing Test*, yang diusulkan oleh Alan Turing (1950), dirancang untuk memberikan definisi operasional yang memuaskan tentang kecerdasan. Sebuah komputer lulus ujian jika interogator manusia, setelah mengajukan beberapa pertanyaan tertulis, tidak dapat membedakan apakah tanggapan tertulis datang dari seseorang atau dari komputer. Komputer harus memiliki kemampuan berikut:

- 1) *natural language processing* untuk memungkinkannya berkomunikasi dengan sukses dalam bahasa Inggris;
- 2) *knowledge representation* untuk menyimpan apa yang diketahuinya atau didengarnya;
- 3) *automated reasoning* untuk menggunakan informasi yang disimpan untuk menjawab pertanyaan dan untuk menarik kesimpulan baru;
- 4) *machine learning* untuk beradaptasi dengan keadaan baru dan untuk mendeteksi serta mengekstrapolasi pola.

Tes Turing sengaja menghindari interaksi fisik langsung antara interogator dan komputer, karena simulasi fisik seseorang tidak

diperlukan untuk kecerdasan. Namun, apa yang disebut Uji Turing total menyertakan sinyal video sehingga interogator dapat menguji kemampuan perseptual subjek. Untuk lulus Tes Turing total, komputer akan membutuhkan

- 1) *computer vision* untuk memahami objek, dan
- 2) robotika untuk memanipulasi objek dan bergerak

### **c. Berpikir Rasional : Pendekatan “laws of thought”**

Filsuf Yunani Aristoteles adalah salah satu dari orang pertama yang mencoba menyusun "laws of thought", yaitu proses penalaran yang tak terbantahkan. Hukum pemikiran ini seharusnya mengatur jalannya pikiran; studi mereka memulai bidang yang disebut logika. Ahli logika di abad ke-19 mengembangkan notasi yang tepat untuk pernyataan tentang semua jenis objek di dunia dan hubungan di antara mereka. Pada tahun 1965, program yang ada pada prinsipnya dapat memecahkan masalah yang dapat dipecahkan yang dijelaskan dalam notasi logis. Apa yang disebut tradisi ahli logika dalam kecerdasan buatan berharap untuk membangun program semacam itu untuk menciptakan sistem cerdas.

Ada dua kendala utama dalam pendekatan ini. Pertama, tidak mudah untuk mengambil pengetahuan informal dan menyatakannya dalam istilah formal yang disyaratkan oleh notasi logika, terutama bila pengetahuan tersebut memiliki kepastian kurang dari 100%. Kedua, ada perbedaan besar antara memecahkan masalah “secara prinsip” dan menyelesaikannya dalam praktik. Bahkan masalah dengan hanya beberapa ratus fakta dapat menghabiskan sumber daya komputasi dari komputer manapun kecuali jika memiliki beberapa panduan mengenai langkah-langkah penalaran mana yang harus dicoba terlebih dahulu. Meskipun kedua rintangan ini berlaku untuk

setiap upaya membangun sistem penalaran komputasi, mereka muncul pertama kali dalam tradisi logika. (Russel & Norvig, 2010)

#### **d. Bertindak Rasional : Pendekatan Agen Rasional**

Semua program komputer melakukan sesuatu, tetapi agen komputer diharapkan untuk berbuat lebih banyak, antara lain beroperasi secara mandiri, memahami lingkungannya, bertahan dalam jangka waktu yang lama, beradaptasi dengan perubahan, dan membuat serta mengejar tujuan. Agen rasional adalah agen yang bertindak untuk mencapai hasil terbaik atau, ketika ada ketidakpastian, hasil yang diharapkan terbaik.

Russel dan Norvig (2010) mengemukakan bahwa dalam pendekatan "laws of thought" ke AI, penekanannya adalah pada kesimpulan yang benar. Membuat kesimpulan yang benar terkadang merupakan bagian dari menjadi agen rasional, karena salah satu cara untuk bertindak secara rasional adalah bernalar secara logis ke kesimpulan bahwa tindakan tertentu akan mencapai tujuan seseorang dan kemudian bertindak berdasarkan kesimpulan itu. Di sisi lain, kesimpulan yang benar bukanlah semua rasionalitas; dalam beberapa situasi, tidak ada hal yang terbukti benar untuk dilakukan, tetapi sesuatu harus tetap dilakukan. Ada pula cara bertindak rasional yang tidak bisa dikatakan melibatkan inferensi. Misalnya, mundur dari kompor panas adalah tindakan refleks yang biasanya lebih berhasil daripada tindakan lambat yang diambil setelah pertimbangan yang cermat.

Semua keterampilan yang dibutuhkan untuk Tes Turing juga memungkinkan agen untuk bertindak secara rasional. Pendekatan agen rasional memiliki dua keunggulan dibandingkan pendekatan lainnya. Pertama, ini lebih umum daripada pendekatan "laws of thought" karena kesimpulan yang benar hanyalah salah satu dari

beberapa mekanisme yang mungkin untuk mencapai rasionalitas. Kedua, pendekatan ini lebih dapat diterima untuk perkembangan ilmiah daripada pendekatan yang didasarkan pada perilaku manusia atau pemikiran manusia. Standar rasionalitas secara matematis didefinisikan dengan baik dan sepenuhnya umum, dan dapat "dibongkar" untuk menghasilkan desain agen yang terbukti mencapainya. Perilaku manusia, di sisi lain, beradaptasi dengan baik untuk satu lingkungan tertentu dan ditentukan oleh semua hal yang dilakukan manusia.

Pada dasarnya, AI adalah perangkat lunak dan umumnya berbasis algoritme walaupun fungsinya perlu dicerminkan oleh substansi fisik seperti robot, contohnya berbicara atau bermain *game*. Dalam pengertian ini, AI seperti otak manusia. Sampai saat ini, pengembangan AI secara umum difokuskan pada domain tertentu (lihat Tabel 2.2).

**Tabel 2.2 Domain besar AI**

Domain AI	Deskripsi
<i>Machine Learning</i> skala besar	Desain algoritma pembelajaran, serta penskalaan algoritma yang ada, untuk bekerja dengan kumpulan data yang besar.
<i>Deep learning</i>	Model terdiri dari input seperti gambar atau audio dan beberapa lapisan tersembunyi dari sub-model yang berfungsi sebagai input untuk lapisan berikutnya dan pada akhirnya merupakan output dari fungsi aktivasi.
<i>Natural language processing</i> (NLP)	Algoritma yang memproses input bahasa manusia dan mengubahnya menjadi representasi yang dapat dimengerti
System kolaborasi	Model dan algoritma untuk membantu mengembangkan sistem otonom yang dapat bekerja secara kolaboratif dengan sistem lain dan dengan manusia.
<i>Computer vision</i> (analisis gambar)	Proses menarik informasi yang relevan dari gambar atau set gambar untuk klasifikasi dan analisis lanjutan.

<i>Algorithmic game theory and computational social choice</i>	Sistem yang membahas dimensi komputasi ekonomi dan sosial AI, seperti bagaimana sistem dapat menangani insentif yang berpotensi tidak selaras, termasuk peserta manusia atau perusahaan yang tertarik, dan agen berbasis AI otomatis yang mewakili mereka.
<i>Soft robotics (robotic process automation)</i>	Otomatisasi tugas berulang dan proses umum seperti layanan pelanggan dan penjualan tanpa perlu mengubah peta sistem TI yang ada.

Sumber: Pricewaterhouse Coopers (2019)

AI dapat meningkatkan kapasitas manusia dengan memproses dan menganalisis kumpulan data besar jauh lebih cepat daripada manusia. Misalnya, dalam perawatan medis, AI dapat membantu menganalisis data dari sejumlah besar individu dan mengidentifikasi pola untuk diagnosis penyakit. Di sektor hukum, AI digunakan untuk menyaring dokumen pengadilan dan catatan hukum untuk informasi yang relevan dengan kasus. Dalam industri mobil, robot yang digerakkan oleh AI telah digunakan pada jalur perakitan. Potensi mereka untuk domain pertahanan sangat besar karena solusi AI diharapkan muncul di bidang kritis seperti pertahanan dunia maya, sistem pendukung keputusan, manajemen risiko, pengenalan pola, kesadaran situasi dunia maya, proyeksi, deteksi malware, dan korelasi data.

#### **2.1.2.1 Artificial Intelligence dalam Pertahanan**

Saat ini, menurut Roth (2019), penggunaan AI di pertahanan sebagian besar eksis dalam enam bidang utama, yaitu :

- 1) **Penargetan senjata dan senjata otonom**, saat ini platform senjata otonom menggunakan visi komputer untuk mengidentifikasi dan melacak target. Senjata otonom terutama menjadi otonom ketika sistem dapat mengidentifikasi, dan melacak target di ruang yang telah

dikerahkan untuk dijaga. Kecerdasan buatan di belakang penargetan perlu dilatih tentang apa sebenarnya target strategis yang layak untuk memfokuskan daya tembaknya dan memberitahu operator yang memantau platform. Ini mungkin pesawat musuh yang terbang ke wilayah udara yang diperebutkan dengan kecepatan ekstrem, roket yang ditembakkan ke kota, atau pengangkut personel lapis baja yang melaju di jalan kecil. Senjata otonom memungkinkan "mata" penglihatan komputer yang selalu waspada dengan dilatih untuk mencegah serangan roket mendadak dengan cara menargetkan dan menembak jatuh roket musuh di udara sebelum dapat meledak di daerah berpenduduk.

- 2) **Pengawasan** (*intelligence, surveillance, reconnaissance*). AI diharapkan sangat berguna dalam intelijen karena kumpulan data besar yang tersedia untuk analisis. Misalnya, pada fase pertama Project Maven melibatkan otomatisasi pemrosesan intelijen untuk mendukung kampanye kontra-ISIL. Secara khusus, tim Project Maven menggabungkan visi komputer dan algoritma pembelajaran mesin ke dalam sel pengumpulan intelijen yang akan menyisir rekaman dari kendaraan udara tak berpenghuni dan secara otomatis mengidentifikasi aktivitas bermusuhan untuk penargetan. Dalam kapasitas ini, AI dimaksudkan untuk mengotomatiskan pekerjaan analisis manusia yang saat ini menghabiskan berjam-jam dalam memilah video untuk mendapatkan informasi yang dapat ditindaklanjuti, berpotensi membebaskan analis untuk membuat keputusan yang lebih efisien dan tepat waktu berdasarkan data. (Corrigan, 2017)
- 3) **Keamanan siber**. Ancaman keamanan siber datang dalam berbagai bentuk dan ukuran. Kecerdasan buatan atau AI memiliki kemampuan untuk memainkan peran besar dalam

tindakan pencegahan bagi suatu militer. AI kemungkinan akan menjadi teknologi kunci dalam memajukan operasi dan keamanan siber. Dalam kesaksiannya tahun 2016 di hadapan Komite Senat Angkatan Bersenjata, Komandan Komando Siber AS Laksamana Michael Rogers menyatakan bahwa mengandalkan kecerdasan manusia saja di dunia maya adalah "strategi yang kalah". Alat keamanan siber konvensional mencari kecocokan historis dengan kode berbahaya yang diketahui, jadi peretas hanya perlu memodifikasi sebagian kecil dari kode itu untuk menghindari pertahanan. Alat berkemampuan AI, di sisi lain, dapat dilatih untuk mendeteksi anomali dalam pola aktivitas jaringan yang lebih luas, sehingga menghadirkan penghalang yang lebih komprehensif dan dinamis untuk menyerang. (Macri, 2016)

- 4) **Keamanan dalam negeri.** Salah satu kemampuan inti dari kecerdasan buatan adalah mengidentifikasi tren dan pola dalam kumpulan data untuk kemudian memprediksi kemungkinan dan kapan tren itu akan terjadi lagi. Ini disebut analitik prediktif, dan saat ini diterapkan pada masalah keamanan dalam negeri. Model analisis prediktif dapat digunakan untuk menghubungkan tanda-tanda persiapan untuk aktivitas yang melanggar hukum, seperti membeli senjata atau bahan pembuatan bom darurat di toko, yang memungkinkan badan intelijen untuk mencegah tindakan tersebut sebelum plot terungkap. Perangkat lunak analitik prediktif juga dapat memberikan prediksi kemungkinan tersangka kejahatan berdasarkan berbagai faktor lingkungan dan data catatan kriminal masa lalu.
- 5) **Logistik.** AI mungkin memiliki kegunaan masa depan di bidang logistik militer. Angkatan Udara AS, misalnya, mulai menggunakan AI untuk pemeliharaan pesawat prediktif. Alih-

alih melakukan perbaikan saat pesawat rusak atau sesuai dengan jadwal pemeliharaan seluruh armada standar, Angkatan Udara AS sedang menguji pendekatan berkemampuan AI yang menyesuaikan jadwal pemeliharaan dengan kebutuhan masing-masing pesawat. Pendekatan ini, yang saat ini digunakan oleh Sistem Informasi Logistik Autonom F-35, mengekstrak data sensor real-time yang tertanam di mesin pesawat dan sistem onboard lainnya dan memasukkan data ke dalam algoritma prediktif untuk menentukan kapan teknisi perlu memeriksa pesawat atau mengganti suku cadang. (Weisgerber, 2017)

- 6) **Kendaraan otonom.** Sebagian besar Negara sekarang berusaha untuk memasukkan AI ke dalam kendaraan semi-otonom dan otonom, termasuk pesawat tempur, drone, kendaraan darat, dan kapal angkatan laut. Aplikasi AI dalam bidang ini serupa dengan kendaraan komersial semi-otonom, yang menggunakan teknologi AI untuk melihat lingkungan, mengenali hambatan, *fuse sensor data*, merencanakan navigasi, dan bahkan berkomunikasi dengan kendaraan lain (CRS, 2018).

Teori *Artificial Intelligence* relevan digunakan dalam penelitian ini untuk memahami dasar teknologi AI, jenis-jenisnya dan menjawab rumusan masalah yang pertama mengenai bagaimana teknologi AI dapat digunakan dalam bidang pertahanan.

### 2.1.3 Teori Strategi

Kata strategi berasal dari kata *Strategos* dalam bahasa Yunani yang merupakan gabungan dari kata *stratos* yaitu “tentara” dan *ego* yaitu “pemimpin”. Dasar dari strategi adalah untuk mencapai

sasaran yang diinginkan, sehingga strategi dapat disebut sebagai alat untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Menurut Arthur F. Lykke (1989), strategi merupakan susunan *ways*, *means*, dan *ends* yang dibangun ke dalam struktur semua tingkatan strategis untuk menghindari keragaman karya ilmiah. Makna tujuan menjelaskan pembentukan masalah dan hasil dari penyelesaian langkah, diikuti oleh alat yang digunakan untuk mencapai tujuan, dan terakhir cara untuk mencapai tujuan. Secara umum, strategi menunjukkan adanya keterkaitan tiga unsur elemen, yakni cara (*ways*), sarana (*means*) dan tujuan (*ends* atau *goals*). Secara matematis, strategi diasumsikan sebagai cara ditambah tujuan, dengan rumus:

$$\mathbf{St = W + M + E}$$

dimana :

St (*Strategy*) = Strategi

W (*Ways*) = Cara yang ditempuh untuk mencapai tujuan

M (*Means*) = Sumber-sumber, sarana dan prasarana yang dapat digunakan dalam mencapai tujuan.

E (*Ends*) = Tujuan yang sudah ditentukan dalam kebijakan

Pengertian strategi menurut Gen. US Army (Ret) Andrew J. Good Paster adalah "*Strategy covers what we should do (ends), how we should do it (ways), and what we should do it with (means)*" (Nelson, 2016). Dari teori tersebut esensi strategi merupakan proses pengambilan keputusan terhadap elemen-elemen utama dari suatu strategi, meliputi *Ends* (sasaran, tujuan, objek, target), *Ways* (cara bertindak, konsep, metode) dan *Means* (sarana, kekuatan, sumber daya, potensi). Dengan demikian perumusan strategi harus mengandung tiga elemen tersebut dan harus seimbang.

Grant (1999) mengemukakan bahwa strategi memiliki 3 peranan penting dalam mencapai tujuan, yaitu 1) Strategi sebagai pendukung untuk mengambil keputusan; 2) strategi sebagai sarana koordinasi dan komunikasi; dan 3) strategi sebagai target. Strategi yang baik disusun berdasarkan kemampuan dan kelemahan internal, antisipasi perubahan dalam lingkungan, serta kesatuan pergerakan yang dilakukan oleh mata-mata musuh. Sedangkan Lynch (2011) menjelaskan bahwa strategi merupakan pola atau rencana yang mengintegrasikan tujuan utama atau kebijakan perusahaan dengan rangkaian tindakan dalam sebuah pernyataan. Morissey (2006), sesuai dengan yang disampaikan oleh Lynch, mendefinisikan strategi sebagai proses untuk menentukan arah yang harus dituju dan sebagai pendorong yang membantu dalam mencapai tujuan. Dari pendapat beberapa ahli di atas, strategi dapat diartikan sebagai suatu rencana yang disusun oleh para pemimpin untuk dapat mencapai tujuan yang diinginkan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Stoner (2003) mengemukakan bahwa konsep strategi dibagi menjadi dua perspektif yang berbeda, yaitu dari perspektif apa yang ingin dilakukan (*intends to do*) dan perspektif apa yang akhirnya dilakukan (*eventually does*). Berdasarkan perspektif yang pertama, strategi dapat dipahami sebagai kebijakan atau program untuk mencapai tujuan organisasi. Para pemimpin atau petinggi organisasi memiliki peranan yang penting dalam merencanakan, merumuskan, dan menjalankan suatu strategi organisasi. Sedangkan dalam perspektif yang kedua, strategi dipahami sebagai respon organisasi terhadap lingkungan di sekitarnya, sehingga dalam strategi yang dibuat akan selalu bergantung dengan situasi yang ada. Pun menurut Argyris, Mintzberg, Steiner dan Miner dalam bukunya Rangkuti (1997) menyatakan bahwa strategi merupakan respon secara terus menerus maupun adaptif terhadap peluang dan

ancaman eksternal serta kekuatan dan kelemahan internal yang dapat mempengaruhi organisasi.

Teori strategi relevan digunakan dalam menganalisis penggunaan *artificial intelligence* dalam pertahanan dan kaitannya sebagai strategi pertahanan Indonesia. Berdasarkan teori strategi tersebut, AI dapat menjadi salah satu sarana (*means*) dalam memperkuat pertahanan Indonesia. Penelitian ini diharapkan mendapatkan temuan mengenai sejauh apa penerapan AI dapat menjadi *ways* dalam mendukung strategi pertahanan negara Indonesia.

#### **2.1.4 Konsep Ancaman**

Ancaman sebagaimana yang dijelaskan dalam Undang-Undang nomor 3 tahun 2002 tentang Pertahanan Negara adalah setiap usaha dan kegiatan, baik dari dalam negeri maupun luar negeri yang dinilai membahayakan kedaulatan Negara, keutuhan wilayah Negara dan keselamatan Negara (Sekretariat Negara RI, Penjelasan UU No. 3 Tahun 2002 Tentang Pertahanan Negara, Jakarta, hlm.9). Menurut John M. Collins, dalam mengevaluasi ancaman terdapat tiga pertimbangan yang berpengaruh yaitu: pertama, dengan cara menilai kemampuannya (*capabilities*); kedua, intensitasnya (*intentions*); dan ketiga, kemudahan untuk dapat diserang (*vulnerabilities*). (Wahyono, 2003)

Konsep ancaman dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu ancaman tradisional dan ancaman non-tradisional (Buku Putih Pertahanan Indonesia, 2015). Ancaman tradisional merupakan ancaman dengan mempergunakan kekuatan bersenjata yang terorganisir yang dinilai memiliki kemampuan dalam membahayakan kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara. Contohnya ialah agresi militer Belanda ke Indonesia atau Pemberontakan G30S/PKI.

Menurut Undang-Undang No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara, ancaman yang bersifat militer yang dihadapi oleh Indonesia beberapa diantaranya ialah agresi berupa penggunaan kekuatan bersenjata oleh negara lain terhadap kedaulatan negara, keutuhan wilayah, dan keselamatan bangsa, pelanggaran wilayah yang dilakukan oleh negara lain, baik menggunakan kapal maupun pesawat non komersial, spionase yang dilakukan negara lain untuk mencari dan mendapatkan rahasia militer dan sabotase untuk merusak instalasi penting militer dan objek vital nasional yang membahayakan keselamatan bangsa.

Selanjutnya, yang kedua ialah ancaman non-tradisional. Ancaman ini merupakan suatu ancaman yang berasal dari aktor non-negara seperti aksi teror, perampokan, pembajakan, penyelundupan, imigran gelap, perdagangan narkoba dan obat-obatan terlarang, penangkapan ikan secara illegal, serta pencurian kekayaan alam. Secara lebih jelas, berikut tabel klasifikasi ancaman tradisional dan non-tradisional:

**Tabel 2.3 Klasifikasi Ancaman**

Ancaman Tradisional	Ancaman Non-Tradisional
Invasi	Terorisme
Bombardemen	Separatisme
Blokade	Radikalisme
Serangan Unsur Militer	Konflik komunal
Keberadaan unsur militer diluar perjanjian	Sengketa perbatasan
Ijinkan wilayah digunakan Negara lain untuk daerah persiapan agresi	Pengungsi luar negeri
Kirim tentara bayaran	Bencana alam
Pelanggaran Wilayah	Ancaman Keamanan laut
Spionase	
Sabotase Obyek vital nasional	
Intervensi kemanusiaan	

Sumber: hasil olahan peneliti (2020)

Ancaman secara harfiah dapat diartikan sebagai upaya, pekerjaan, kegiatan, dan tindakan, baik yang datang dari dalam negeri maupun luar negeri, yang dinilai dan/atau dibuktikan dapat membahayakan keselamatan bangsa, keamanan, kedaulatan, keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan kepentingan nasional di berbagai aspek, baik ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, maupun pertahanan dan keamanan.

Sejalan dengan hal tersebut Prof Dr. Juwono Sudarsono (2019) mengemukakan bahwa ancaman di masa depan ditandai dengan penggunaan elemen *precision strike*, *information warfare*, *dominating maneuvers* dan *space warfare*. Penggunaan teknologi dalam berperang secara langsung membutuhkan perubahan doktrin perang yang ada saat ini. Kemampuan angkatan perang dari suatu negara akan semakin meningkat hal tersebut sejalan dengan peningkatan kemampuan Alutsista yang ada. Teknologi yang ada saat ini tidak hanya berupa Alutsista yang biasa digunakan dalam perang yang bersifat fisik, namun terdapat juga suatu penggunaan teknologi yang bersifat non fisik yang dapat menimbulkan kerusakan fisik seperti pada penggunaan teknologi pada perang siber.

Teori ancaman lainnya yaitu dari Stephen M. Walt (1985) bahwa dimana negara-negara dalam menghadapi suatu ancaman dengan menerapkan suatu keseimbangan dimana perilaku aliansi negara ditentukan oleh ancaman yang membahayakan mereka dari negara-negara lain. Walt berpendapat bahwa negara-negara pada umumnya akan menyeimbangkan kekuatan angkatan bersenjata mereka dengan bersekutu untuk melawan ancaman dalam bentuk suatu aliansi atau pakta pertahanan. Teori Walt mengidentifikasi 4 (empat) kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi ancaman negara lain,

yaitu kekuatan agregat (ukuran, populasi, dan kemampuan ekonomi), kedekatan geografis, kemampuan ofensif, dan niat ofensif.

Teori Ancaman relevan digunakan dalam penelitian ini untuk memahami bahwa ancaman terhadap pertahanan Negara terbagi menjadi ancaman tradisional dan non-tradisional, dan ancaman akan terus berkembang seiring berjalannya waktu dan kemajuan teknologi. Dalam hal ini, pertahanan Negara butuh terus berkembang dan mengikuti seiring berkembangnya ancaman di masa depan.

## **2.2 Penelitian Terdahulu yang Relevan**

Sebelum peneliti memaparkan analisis dalam penelitian. Terdapat beberapa literatur penelitian yang menggunakan bahasan tentang pertahanan dan pertahanan nirmiliter sebagai bahan perbandingan dan referensi. Penelitian yang akan dilakukan harus berdasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang relevan. Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan yang relevan dengan topik yang akan diteliti.

Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Triswan Larosa (2017) dengan judul "*The Future Defense System for the Indonesian Nation State*". Penelitian ini membahas tentang tantangan dan konsep sistem pertahanan masa depan bagi Indonesia, serta bagaimana sistem pertahanan masa depan Indonesia sangat ditentukan oleh kepemimpinan nasional yang kuat, dukungan militer nasional yang andal serta respon dari sistem internasional yang ada, khususnya di kawasan Asia Pasifik, khususnya Asia Tenggara. Dalam penelitian ini dinyatakan bahwa grand design sistem pertahanan Indonesia harus mampu mengatasi persaingan antar bangsa yang terjadi di masa sekarang dan yang akan datang, baik regional maupun global, serta menjamin kelangsungan hidup bangsa dan negara Indonesia. Penelitian ini relevan dengan topic yang akan diteliti karena persamaannya

dalam membahas sistem pertahanan Negara masa depan, namun perbedaannya yaitu penelitian ini berfokus pada kemajuan dan perubahan kemampuan pemimpin dan kekuatan militernya.

Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Ilman Dzikri (2016) dengan judul “Negara dan Kapasitas Adopsi Inovasi: Studi Kasus Transformasi Pertahanan Indonesia Periode 1998-2014”. Penelitian ini membahas membahas kapasitas (*adoption capacity*) suatu negara untuk dapat mengadopsi inovasi teknologi dalam militer dalam konteks transformasi pertahanan. Dan dengan kesimpulan bahwa kurangnya intensitas finansial dan modal organisasional menjadi faktor utama di balik transformasi pertahanan Indonesia yang kurang efektif. Penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan dalam kaitannya dengan penggunaan inovasi teknologi dalam pertahanan. Namun, penelitian ini lebih berfokus pada efektivitas transformasi pertahanan di Indonesia.

Ketiga, penelitian yang dilakukan oleh Kartika Bommakanti (2020) dengan judul “*A.I. in the Chinese Military: Current Initiatives and the Implications for India*”. Penelitian ini mengevaluasi signifikansi dan potensi AI dalam meningkatkan kemampuan militer China serta implikasinya terhadap India. Bommakanti menyimpulkan bahwa India harus strategis dalam upayanya untuk mengintegrasikan AI dalam sistem senjatanya. Ini membutuhkan identifikasi, pertama, sistem senjata mana yang harus menjadi fokus investasi AI, dan juga dalam misi AI apa yang mungkin sesuai. India harus berusaha untuk meniru China dalam perolehan kemampuan yang mendukung AI yang berkontribusi pada efektivitas militer. Penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan dalam kaitannya dengan pemanfaatan teknologi AI dalam pertahanan atau militer. Namun, dalam penelitian ini membahas AI di militer China dan implikasinya terhadap India.

Keempat, penelitian yang dilakukan oleh Michael C. Horowitz (2018) dengan judul “*Artificial Intelligence, International Competition, and the*

*Balance of Power*". Penelitian ini mengevaluasi bagaimana perkembangan dalam kecerdasan buatan (AI) memengaruhi kekuatan militer dan politik internasional. Penelitian ini relevan dengan topik penelitian yang akan dilakukan dengan persamaannya dalam penggunaan AI untuk mendukung kekuatan militer dan pertahanan, namun penelitian ini lebih jauh membahas mengenai dampak dari penggunaan AI dalam politik internasional dan bagaimana Negara-negara yang jauh lebih maju dan menggunakan AI lebih maksimal dapat memiliki superioritas tersendiri sehingga akan mengganggu *balance of power* di dunia global.

Kelima, penelitian yang dilakukan oleh Anitha A. (2016) dengan judul "*Cyber Defense Using Artificial Intelligence*". Penelitian ini membahas penggunaan AI dalam pertahanan siber untuk mendeteksi intrusi, menggunakan konsep kecerdasan buatan dengan metodologi keamanan siber yang akan membantu mengurangi beban jaringan ke server dan mendeteksi aktivitas yang mencurigakan di server. Dalam penelitian ini konsep AI digunakan lebih dari konsep keamanan siber, dengan menggunakan *expert system, intelligent agent, machine learning, neural networks*, dll. Penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan dalam kaitannya dengan penggunaan AI dalam mendukung pertahanan, namun penelitian ini hanya berfokus pada penggunaan AI di pertahanan siber.

Keenam, penelitian yang dilakukan oleh Peter Svenmarck (2018) dengan judul "*Possibilities and Challenges for Artificial Intelligence in Military Applications*". Penelitian ini membahas peluang dan tantangan dari AI dalam aplikasi militer, serta berfokus pada masalah transparansi, interpretabilitas, dan penjelasan dari AI. Banyak dari kemajuan ini kemungkinan juga dapat digunakan dalam aplikasi AI militer. Penelitian ini memiliki banyak relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan dalam kaitannya dengan seberapa jauh AI dapat digunakan dalam militer. Namun, penelitian ini berfokus pada analisis kebutuhan yang lebih menyeluruh

untuk memahami bagaimana memanfaatkan hasil penelitian AI dalam pertahanan.

Ketujuh, penelitian yang dilakukan oleh Johan Schubert, et al (2018) dengan judul "*Artificial Intelligence for Decision Support in Command and Control Systems*". Penelitian ini membahas bagaimana metode AI dapat digunakan untuk *decision support* untuk proses yang memberikan gambaran operasional umum, menggunakan analisis ancaman untuk memprediksi tindakan musuh, dan menganalisis tindakan alternatif pasukan. Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa pihak yang berhasil mengimplementasikan AI dalam sistem komando dan kontrolnya dapat menjadi yang terbaik dan tercepat dalam menganalisis informasi dan sebagai hasilnya dapat mengambil keputusan yang lebih cepat dan memperoleh keunggulan operasional atas lawannya. Penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penggunaan AI dalam militer dan dampaknya, namun perbedaannya dalam penelitian ini hanya membahas pemanfaatan AI di tingkat *command and control (c2)*.

Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh Syaiful Anwar (2015) dengan judul "Penguasaan Teknologi Pertahanan oleh SDM Pertahanan Indonesia dalam Rangka Menghadapi Peperangan Masa Depan". Penelitian ini membahas mengenai peperangan yang akan datang, teknologi canggih diperlukan dalam kombinasi dengan kemandirian desain dan pengembangan peralatan pertahanan. Pembinaan sumber daya manusia harus mengadopsi standar keilmuan sehingga keterampilan yang diperoleh dari pelatihan dan studi dapat digunakan oleh institusi dan bangsa sebagai modal intelektual. Saat merancang sumber daya manusia untuk penguasaan teknologi pertahanan, fasilitas pembelajaran yang sesuai serta kurikulum dan lingkungan diperlukan untuk menumbuhkan hasil imajinatif dan inovatif siswa. Relevansi penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah kaitan bahasan mengenai peperangan masa depan yang semakin maju seiring semakin canggihnya teknologi dan bagaimana

penggunaan teknologi di pertahanan meningkatkan kekuatan asimetris sebuah Negara, namun perbedaannya yaitu penelitian ini menganalisa keterlibatan sumber daya manusia pertahanan dalam penguasaan teknologi modern peralatan pertahanan.

**Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu**

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode dan Teori / Konsep	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
1.	Triswan Larosa (2017)	The Future Defense System for the Indonesian Nation State	Kualitatif dengan teori <i>Security vortex</i>	Sistem pertahanan masa depan Indonesia sangat ditentukan oleh kepemimpinan nasional yang kuat, dukungan militer nasional yang andal serta respon dari sistem internasional yang ada, khususnya di kawasan Asia Pasifik, khususnya Asia Tenggara.	Persamaan dengan penelitian ini adalah membahas sistem pertahanan Negara masa depan. Perbedaannya penelitian ini berfokus pada kemajuan dan perubahan kemampuan pemimpin dan kekuatan militernya.
2.	Ilman Dzikri (2016)	Negara dan Kapasitas Adopsi Inovasi: Studi Kasus Tranformasi Pertahanan Indonesia Periode 1998-2014	Kualitatif dengan Teori kapasitas-adopsi ( <i>adoption-capacity theory</i> )	Kurangnya intensitas finansial dan modal organisasional menjadi faktor utama di balik transformasi pertahanan Indonesia yang kurang efektif	Penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan dalam kaitannya dengan penggunaan inovasi teknologi dalam pertahanan. Perbedaannya penelitian ini membahas kapasitas ( <i>adoption capacity</i> ) suatu negara untuk dapat mengadopsi inovasi teknologi dalam militer dalam konteks

					transformasi pertahanan dan efektivitasnya.
3.	Kartik Bommak anti (2020)	A.I. in the Chinese Military: Current Initiatives and the Implications for India	Kualitatif	India harus strategis dalam upayanya untuk mengintegrasikan AI dalam sistem senjatanya. Ini membutuhkan identifikasi, pertama, sistem senjata mana yang harus menjadi fokus investasi AI, dan juga dalam misi AI apa yang mungkin sesuai. India harus berusaha untuk meniru China dalam perolehan kemampuan yang mendukung AI yang berkontribusi pada efektivitas militer.	Persamaan dengan penelitian ini adalah pemanfaatan teknologi AI dalam pertahanan atau militer. Perbedaannya penelitian ini membahas AI di militer China dan implikasinya terhadap India.

4.	Michael C. Horowitz (2018)	<i>Artificial Intelligence, International Competition, and the Balance of Power</i>	Kualitatif dengan teori <i>Balance of Power</i>	Efek AI pada politik internasional akan lebih bergantung pada pilihan program militer tertentu. Tantangan bagi Amerika Serikat adalah dalam mengkalibrasi, berdasarkan tren perkembangan AI, seberapa cepat bergerak dalam menggabungkan aplikasi AI yang sempit. Dan tantangan kepemimpinan dalam AI secara umum, serta dalam kekuatan militer, diperumit oleh pergerakan China dan pesaing lainnya, yang semuanya tampaknya tertarik untuk memanfaatkan AI untuk menantang superioritas militer AS.	Persamaannya dalam penggunaan AI untuk mendukung kekuatan militer dan pertahanan. Perbedaannya penelitian ini mengevaluasi bagaimana perkembangan dalam AI memengaruhi kekuatan militer dan politik internasional ( <i>balance of power</i> ).
----	----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.	Anitha A. (2016)	Cyber Defense Using <i>Artificial Intelligence</i>	Kualitatif	Untuk mendeteksi intrusi, menggunakan konsep kecerdasan buatan dengan metodologi keamanan siber yang akan membantu mengurangi beban jaringan ke server dan mendeteksi aktivitas yang mencurigakan di server. Di sini konsep kecerdasan buatan digunakan lebih dari konsep keamanan siber, dengan menggunakan sistem pakar, agen cerdas, pembelajaran mesin, jaringan saraf dll.	Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan dalam kaitannya dengan penggunaan AI dalam mendukung pertahanan. Perbedaannya penelitian ini hanya berfokus pada penggunaan AI di pertahanan siber.
6.	Peter Svenmark (2018)	Possibilities and Challenges for Artificial Intelligence in Military Applications	Kualitatif	Aplikasi AI di militer perlu mempertimbangkan tantangan dalam hal: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Transparansi untuk memastikan kinerja model yang konsisten dengan persyaratan militer.</li> <li>•Kerentanan yang dapat secara drastis mengurangi kinerja sistem.</li> <li>•Data pelatihan untuk <i>machine learning</i> tidak mencukupi.</li> </ul>	Persamaan dengan penelitian ini adalah seberapa jauh AI dapat digunakan dalam militer. Perbedaannya penelitian ini berfokus pada analisis kebutuhan yang lebih menyeluruh untuk memahami bagaimana memanfaatkan hasil penelitian AI dalam pertahanan.

7.	Johan Schubert, et al (2018)	<i>Artificial Intelligence for Decision Support in Command and Control Systems</i>	Kualitatif	Manfaat AI bagi angkatan bersenjata adalah dapat memberikan dukungan sistem kritis ketika waktu terbatas atau ketika jumlah pilihan terlalu besar bagi orang untuk dapat menganalisis semua alternatif. Pihak yang berhasil mengimplementasikan AI dalam sistem komando dan kontrolnya dapat menjadi yang terbaik dan tercepat dalam menganalisis informasi dan sebagai hasilnya dapat mengambil keputusan yang lebih cepat dan memperoleh keunggulan operasional atas lawannya.	Persamaan dengan penelitian ini yaitu penggunaan AI dalam militer dan dampaknya. Perbedaannya dalam penelitian ini hanya membahas pemanfaatan AI di tingkat command and control (C2).
8.	Syaiful Anwar (2015)	Penguasaan Teknologi Pertahanan oleh SDM Pertahanan Indonesia dalam Rangka Menghadapi Peperangan Masa Depan	Kualitatif	Untuk perang yang akan datang, teknologi canggih diperlukan dalam kombinasi dengan kemandirian desain dan pengembangan peralatan pertahanan. Pembinaan sumber daya manusia harus mengadopsi standar keilmuan sehingga keterampilan yang diperoleh dari	Persamaan dengan penelitian ini adalah kaitan bahasan mengenai peperangan masa depan yang semakin maju seiring semakin canggihnya teknologi dan bagaimana penggunaan teknologi di pertahanan meningkatkan kekuatan asimetris sebuah Negara.

				<p>pelatihan dan studi dapat digunakan oleh institusi dan bangsa sebagai modal intelektual. Saat merancang sumber daya manusia untuk penguasaan teknologi pertahanan, fasilitas pembelajaran yang sesuai serta kurikulum dan lingkungan diperlukan untuk menumbuhkan hasil imajinatif dan inovatif siswa.</p>	<p>Perbedaannya yaitu penelitian ini menganalisa keterlibatan sumber daya manusia pertahanan dalam penguasaan teknologi modern peralatan pertahanan.</p>
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

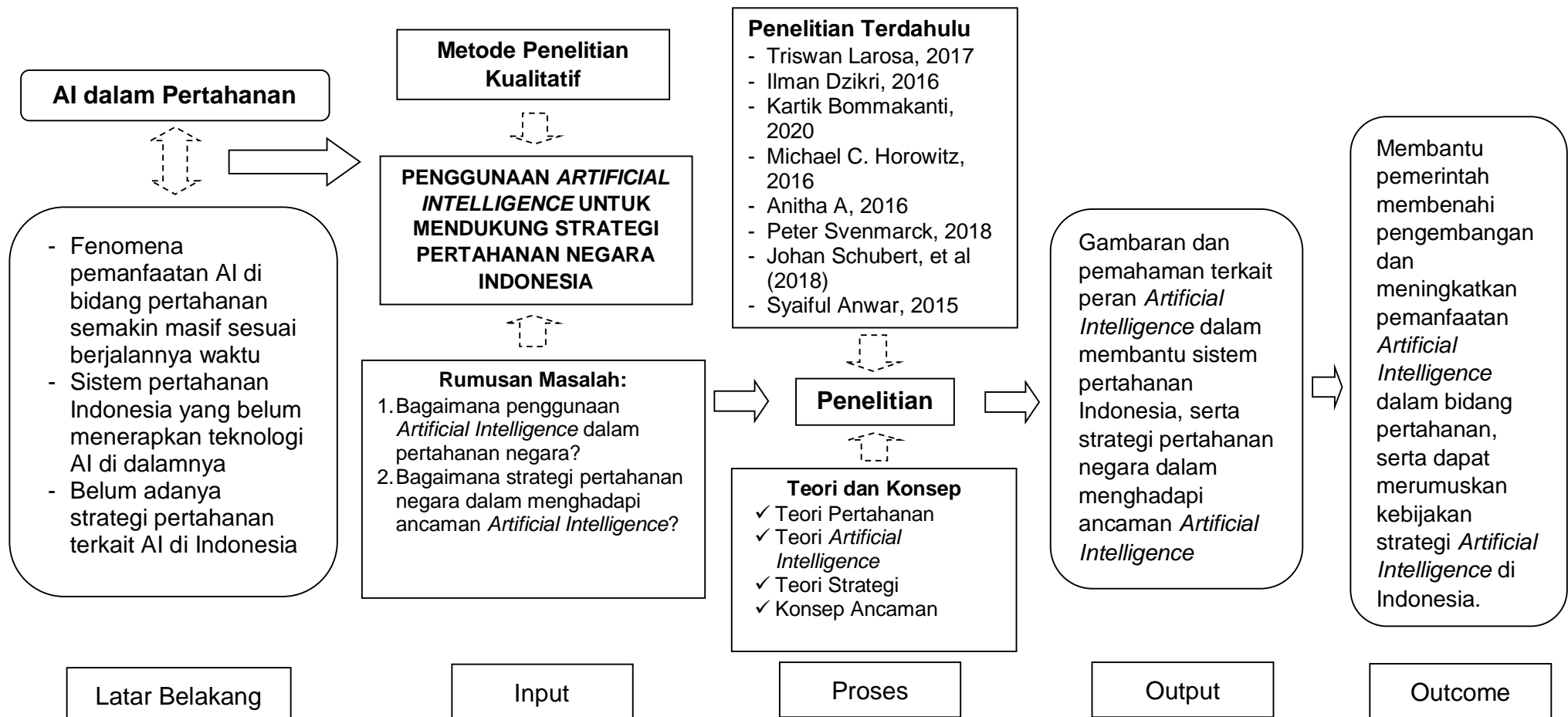
Sumber: Hasil olahan peneliti, 2020

### 2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir peneliti dalam tesis ini bermula dari dua aspek yang akan diteliti dan telah diuraikan dalam rumusan masalah yaitu mengenai peran *Artificial Intelligence* dalam pertahanan negara serta strategi pertahanan negara dalam menghadapi ancaman *Artificial Intelligence*. Kedua rumusan masalah tersebut merupakan input yang akan diproses menggunakan tiga teori dan satu konsep, yaitu teori pertahanan Negara, teori *artificial intelligence*, teori strategi, dan konsep ancaman.

Teori dan konsep yang digunakan dianggap sebagai dasar untuk meneliti guna menjawab rumusan masalah yang ada. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan output berupa jawaban dari pertanyaan penelitian yaitu gambaran dan pemahaman terkait penggunaan *Artificial Intelligence* dalam pertahanan negara, serta strategi pertahanan negara dalam menghadapi ancaman *Artificial Intelligence*.

Output ini diharapkan dapat memberikan outcome yang dapat membantu pemerintah membenahi pengembangan dan meningkatkan pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam bidang pertahanan, serta dapat merumuskan kebijakan strategi *Artificial Intelligence* di Indonesia. Berdasarkan teori yang fenomena yang telah diuraikan, peneliti membangun kerangka berpikir sebagai berikut :



**Gambar 2.2 Kerangka Berpikir**

Sumber: Diolah oleh peneliti (2020)

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode dan Desain Penelitian**

Menurut Goodwin dan Goodwin (1996), penelitian berarti menemukan, atau dapat berarti jenis atau metode yang memiliki kesamaan dalam menghasilkan pengetahuan pada berbagai tingkat detail, kecanggihan, dan generalisasi. Hasil dari penelitian merupakan penciptaan pengetahuan yang bertujuan untuk memecahkan suatu masalah, menjawab pertanyaan, dan mendeskripsikan atau memahami sesuatu dengan lebih baik. Dari sejumlah pengertian, proses penelitian bertujuan untuk menemukan pengetahuan baru. (Clough & Nutbrown, 2012, p. 6).

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif dimana penelitian kualitatif sebagai metode ilmiah sering digunakan dan dilaksanakan oleh sekelompok peneliti dalam bidang ilmu sosial, termasuk juga ilmu pendidikan. Sejumlah alasan juga dikemukakan yang intinya bahwa penelitian kualitatif memperkaya hasil penelitian kuantitatif. Penelitian kualitatif dilaksanakan untuk membangun pengetahuan melalui pemahaman dan penemuan. Pendekatan penelitian kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metode yang menyelidiki suatu fenomena social dan masalah manusia. Pada penelitian ini peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden dan melakukan studi pada situasi yang alami. Menurut Sugiyono (2015), metode penelitian kualitatif adalah penelitian yang digunakan untuk menyelidiki, menemukan, menggambarkan, dan menjelaskan kualitas atau keistimewaan dari pengaruh sosial yang tidak dapat dijelaskan, diukur atau digambarkan melalui pendekatan kuantitatif.

Desain penelitian atau pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitis. Pendekatan deskriptif menurut Sugiyono (2015)

merupakan metode untuk mendefinisikan atau menyajikan gambaran umum objek yang diteliti melalui data atau sampel yang diperoleh tanpa mengevaluasi atau menarik asumsi umum. Ini berarti bahwa deskriptif analitis mempertimbangkan masalah atau merefleksikan topik yang muncul dan diteliti, dan memproses serta menganalisis temuan untuk menarik kesimpulan. Penelitian ini dimulai dengan memperhatikan dan menelaah fokus pada fenomena AI dan penggunaannya yang semakin masif secara global. Dalam hal ini, Peneliti bermaksud menganalisis penggunaan AI di bidang pertahanan, sejauh apa penggunaan tersebut di Indonesia dan bagaimana penggunaan AI berdampak pada strategi pertahanan Negara.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Agar penelitian ini memperoleh data, maka peneliti menentukan tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah Kementerian Pertahanan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) dan Indonesian Resources Development Institute (IRDI). Pemilihan tempat penelitian ini dilakukan berdasarkan yang paling relevan untuk menjawab rumusan masalah yang ditetapkan.

#### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Peneliti melakukan penelitian dilakukan selama 8 bulan meliputi pembuatan proposal, pengumpulan data, pengolahan data, sampai dengan penulisan laporan penelitian. Untuk memberikan gambaran waktu yang jelas, dibawah ini peneliti menyajikan rencana jadwal penelitian di bawah ini:

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan								
		2020						2021		
		Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1.	Pembuatan Proposal									
2.	Proses Bimbingan									
3.	Seminar Proposal									
4.	Perbaikan Proposal									
5.	Penelitian Lapangan									
6.	Pengolahan Data dan Penyusunan Hasil Penelitian									
7.	Ujian Tesis									
8.	Perbaikan Naskah Tesis									
9.	Wisuda									

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2020)

### 3.3 Subyek dan Obyek Penelitian

#### 3.3.1 Subyek Penelitian

Subjek penelitian adalah sesuatu, baik orang, benda, atau lembaga (organisasi) yang keadaannya akan diteliti (Arikunto, 2006). Subjek penelitian ini adalah manusia dan lembaga yang relevan dengan pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam bidang pertahanan. Subjek penelitian yang menjadi *informan* akan memberikan berbagai informasi yang diperlukan selama proses penelitian.

Subjek penelitian adalah informan yang memberikan informasi mengenai fenomena yang diteliti. Metode pengambilan sampel Sugiyono (2015) yang sering digunakan dalam penelitian kualitatif yaitu pengambilan sampel bertarget (*purposive sampling*)

dan pengambilan sampel bola salju (*snowball sampling*). *Purposive sampling* adalah suatu metode pengambilan sumber data dengan pertimbangan tertentu, misalnya orang tersebut dianggap paling tahu apa yang dibutuhkan peneliti, atau merupakan otoritas / pimpinan lembaga, yang memudahkan peneliti dalam mengkaji objek / situasi sosial yang diteliti. Kemudian *Snowball Sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data yang berkembang. Hal ini dilakukan karena informan yang menjadi sumber data tidak dapat memberikan data yang lengkap, sehingga mencari orang lain yang dapat dijadikan sumber data (Sugiyono, 2015, p. 300).

Dalam penelitian ini, peneliti mengidentifikasi subjek penelitian yang dianggap familiar dan dapat menjawab masalah yang sedang diteliti. Kemudian dilengkapi dengan materi yang memperluas informasi sehingga dapat ditantang jika terdapat gap informasi. Dan sampel selanjutnya tergantung dari kebutuhan peneliti. Teknik snowball sampling yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari informan yang telah diidentifikasi, kemudian semakin banyak didapat, hingga datanya semakin kaya. Berikut informan yang peneliti tentukan di awal, antara lain:

**Tabel 3.2 Data Informan**

NO	NAMA	JABATAN	INSTANSI
1	Brigadir Jenderal TNI Untung Purwadi, S.E., M.Si	Direktur Kebijakan Strategis Kementerian Pertahanan Republik Indonesia	Direktorat Jenderal Strategi Pertahanan Kementerian Pertahanan Republik Indonesia
2	Laksamana Pertama TNI Sri Yanto	Direktur Teknologi Industri Pertahanan	Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan Republik Indonesia
3	Kolonel Sus Trisatya Wicaksono, M.IT	Kepala Bidang Penjaminan Keamanan	Pusat Pertahanan Siber Kementerian Pertahanan

4	Dewi Habsari Budiarti, Ph.D	Staf Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keamanan	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
5	Dr. Desi Albert Mamahit, M.Sc.	Ketua Indonesian Resources Development Institute	Indonesian Resources Development Institute

Sumber: Diolah oleh peneliti 2020

### 3.3.2 Obyek Penelitian

Obyek penelitian sebagaimana yang dikemukakan oleh Arikunto (2006) merupakan variabel atau sesuatu yang menjadi fokus perhatian dalam sebuah penelitian. Menurut Peraturan Rektor Universitas Pertahanan Nomor 15 Tahun 2019 Tentang Buku Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi Universitas Pertahanan, obyek penelitian merupakan permasalahan, problem atau isu yang diteliti dan menjadi pusat perhatian atau sasaran penelitian. Obyek penelitian ini adalah pemanfaatan serta strategi *Artificial Intelligence* dalam bidang pertahanan.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Creswell, terdapat empat tipe prosedur pengumpulan data dalam penelitian kualitatif, yaitu observasi baik non partisipan maupun partisipan, wawancara dengan tipe tertutup hingga tipe terbuka, dokumen yang bersifat publik (seperti koran, laporan, dan hasil pertemuan), maupun yang bersifat privat (seperti jurnal dan catatan pribadi, surat, dan email), serta dokumen audiovisual yang meliputi foto, CD, dan VCD. (Creswell, 2014). Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

#### 1. Wawancara

Wawancara merupakan proses pengumpulan data yang langsung memperoleh informasi langsung dari sumbernya (Moleong, 2016). Ada beberapa jenis wawancara yaitu wawancara terstruktur,

wawancara semi terstruktur, dan wawancara tidak terstruktur (Sugiyono, 2015). Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur. Artinya, selama wawancara peneliti menyiapkan alat penelitian berupa pertanyaan tertulis sebagai pedoman wawancara, namun tidak menutup kemungkinan untuk mengembangkan pertanyaan wawancara sesuai dengan permasalahan yang ditemukan. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menemukan masalah secara lebih terbuka ketika responden dimintai pendapat dan idenya.

## 2. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi adalah pengambilan data yang diproses melalui dokumen-dokumen. Metode studi dokumentasi dipakai untuk mengumpulkan data dari sumber-sumber dokumen yang mungkin mendukung atau bahkan berlawanan dengan hasil wawancara (Harsono, 2008: 165). Teknik ini dilakukan untuk memperoleh data yang berupa dokumen atau arsip. Metode dokumentasi dilaksanakan untuk melengkapi data yang diperoleh dari wawancara dan observasi. Data yang diperoleh berupa tulisan, rekaman seperti buku-buku pedoman, laporan resmi, catatan harian, notulen rapat.

## 3. Studi Pustaka

Pada tahap ini pengumpulan data yang menggabungkan teknik pengumpulan data dari sumber-sumber data yang ada. Fenomena yang diteliti akan dipahami dengan baik setelah mengumpulkan kebenaran-kebenaran yang ada dari berbagai sudut pandang yang ada. Triangulasi dilakukan dengan mengecek kebenaran data/informasi yang diperoleh peneliti dari berbagai sudut pandang yang berbeda.

### 3.5 Pemeriksaan Keabsahan Data

Menurut Moleong (2016), pemeriksaan keabsahan data dilakukan untuk menyanggah balik yang dituduhkan kepada penelitian kualitatif yang mengatakan bahwa penelitian ini tidak ilmiah, juga merupakan sebagai unsur yang tidak terpisahkan dari tubuh pengetahuan penelitian kualitatif.

Keabsahan data dilakukan untuk memberikan pembuktian apakah penelitian ini dilakukan benar-benar merupakan penelitian ilmiah sekaligus untuk melakukan pengujian atas data yang diperoleh. Uji keabsahan data ini meliputi *credibility*, *transferability*, *dependability*, dan *confirmability* (Moleong, 2016).

- 1) *Credibility* merupakan uji kepercayaan terhadap hasil penelitian yang dilakukan tidak meragukan sebagai sebuah karya ilmiah yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk membuat peneliti semakin memperpanjang pengamatan, meningkatkan kecermatan dalam penelitian, mempertajam triangulasi, melakukan analisis kasus negatif, menggunakan bahan referensi, kemudian melakukan member check guna mengetahui seberapa jauh data yang diperoleh sesuai dengan apa yang diberikan oleh pemberi data.
- 2) *Transferability* merupakan validitas eksternal yang menunjukkan ketepatan atau dapat diterapkannya hasil penelitian ke populasi dimana sampel diambil. Agar memperoleh gambaran yang jelas, peneliti perlu menjelaskan latar dan adegan mengenai lapangan tempat gejala itu berlangsung dan peneliti teliti.
- 3) *Dependability* atau reliabilitas yang dilakukan dengan cara melakukan audit terhadap keseluruhan proses penelitian dimana auditor independen mengaudit keseluruhan aktivitas yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian. Suatu penelitian dikatakan *dependability* apabila orang lain dapat mengulangi atau mereplikasi proses penelitian tersebut.

- 4) *Confirmability* yang menguji apakah data hasil penelitian tersebut objektif. Dalam artian bahwa penelitian telah disepakati oleh lebih banyak orang. Pengujian ini dilakukan dengan menguji hasil penelitian yang dikaitkan dengan proses yang telah dilakukan. Secara lugas, konfirmasi dilakukan dengan konfirmasi informasi secara langsung kepada narasumber dan menghubungkan perolehan informasi satu sama lain.

Teknik pemeriksaan keabsahan data untuk meningkatkan kredibilitas dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan triangulasi. Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain, diluar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data penelitian. Teknik triangulasi yang paling banyak digunakan adalah teknik triangulasi sumber. Terdapat 3 macam teknik triangulasi, yaitu triangulasi sumber, triangulasi waktu, dan triangulasi teknik. (Moleong, 2016)

Pada penelitian kali ini, peneliti menggunakan model triangulasi sumber sebagai alat untuk menguji keabsahan data. Triangulasi sumber yaitu untuk menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber. Triangulasi sumber ini digunakan oleh peneliti untuk mengecek data yang diperoleh dari Dirjakstra Strahan Kemhan, Dirtekindhan Pothan Kemhan, Kabid Jam Kam Pushansiber, Staf Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keamanan BPPT dan Ketua Indonesian Resources Development Intitute (IRDI).

### **3.6 Teknik Analisis Data**

Langkah-langkah analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analysis Interactive Model* dari Miles dan Huberman, yang membagi langkah-langkah dalam kegiatan analisis data dengan beberapa bagian yaitu pengumpulan data (*data collection*), kondensasi data (*data*

*condensation*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (*conclusions*) yang dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya mencapai jenuh (Miles, Huberman, & Saldana, 2014). Berikut ini adalah proses analisa data tersebut:

1) Pengumpulan Data

Pada analisis model pertama dilakukan pengumpulan data hasil wawancara, hasil observasi, dan berbagai dokumen berdasarkan kategorisasi yang sesuai dengan masalah penelitian yang kemudian dikembangkan penajaman data melalui pencarian data selanjutnya.

2) Kondensasi Data

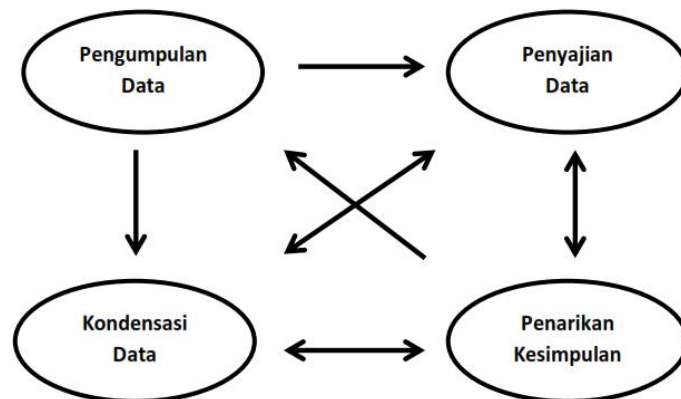
Kondensasi data merupakan proses memilih, menyederhanakan, dan mentransformasikan keseluruhan data yang terkumpul yang meliputi bagian dari catatan lapangan secara tertulis, hasil wawancara, dan dokumen-dokumen empiris lainnya. (Miles, Huberman, & Saldana, 2014).

3) Penyajian Data

Sajian data adalah suatu rangkaian organisasi informasi yang memungkinkan kesimpulan riset dapat dilakukan. Penyajian data dimaksudkan untuk menemukan pola-pola yang bermakna serta memberikan kemungkinan adanya penarikan simpulan serta memberikan tindakan (Miles, Huberman, & Saldana, 2014). Sajian data berupa narasi kalimat, gambar/skema, jaringan kerja dan tabel sebagai narasinya.

4) Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah tahap penarikan kesimpulan berdasarkan temuan di lapangan dan melakukan verifikasi. Langkah verifikasi yang dilakukan penulis masih terbuka untuk menerima masukan yang dapat digunakan untuk mendukung tercapainya tujuan penelitian.



**Gambar 3.1 Analisis Data Kualitatif**

Sumber: Miles, Huberman & Saldana (2014)

## **BAB 4**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian**

##### **4.1.1 Lembaga dan Kementerian Terkait**

Berdasarkan studi dokumentasi yang telah peneliti lakukan, diperoleh data bahwa lembaga dan kementerian di Indonesia yang berkaitan dengan penggunaan AI dalam pertahanan antara lain sebagai berikut:

a. Kementerian Pertahanan

Kementerian Pertahanan (Kemhan) merupakan unsur pelaksana pemerintah dipimpin oleh Menteri Pertahanan yang mempunyai tugas menyelenggarakan urusan di bidang pertahanan dalam pemerintahan untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan Negara. Kementerian Pertahanan dipimpin oleh seorang Menteri Pertahanan (Menhan) yang sejak 23 Oktober 2019 dijabat oleh Prabowo Subianto.

Kementerian Pertahanan bersama Kementerian Luar Negeri dan Kementerian Dalam Negeri merupakan tiga kementerian yang secara eksplisit disebutkan dalam UU No. 39 tahun 2008 tidak dapat diubah atau dibubarkan oleh Presiden. Menteri Pertahanan bersama-sama dengan Menteri Luar Negeri dan Menteri Dalam Negeri dapat bertindak sebagai pelaksana tugas kepresidenan jika Presiden dan Wakil Presiden tidak dapat melakukan kewajibannya secara bersamaan.

Mengacu pada UU No.39 tahun 2008 pasal 8, dalam melaksanakan tugasnya Kementerian Pertahanan menyelenggarakan fungsi sebagai berikut:

- a. perumusan, penetapan, dan pelaksanaan kebijakan di bidang pertahanan;
- b. pengelolaan barang milik/kekayaan negara menjadi tanggungjawab Kementerian Pertahanan;
- c. pengawasan atas pelaksanaan tugas di lingkungan Kementerian Pertahanan, dan;
- d. pelaksanaan kegiatan teknis dari pusat sampai ke daerah.

Kementerian Pertahanan memiliki visi yang mengacu pada Visi dan Misi Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden KH. Ma'ruf Amin yaitu "Terwujudnya Indonesia yang berdaulat, Mandiri dan berkepribadian berlandaskan gotong royong", yang kemudian diwujudkan dengan misi-misi sebagai berikut:

- a. Mewujudkan keamanan nasional yang mampu menjaga kedaulatan wilayah, menopang kemandirian ekonomi dengan mengamankan sumberdaya maritim, dan mencerminkan kepribadian Indonesia sebagai negara kepulauan.
- b. Mewujudkan masyarakat maju, berkesinambungan dan demokratis berlandaskan negara hukum.
- c. Mewujudkan politik luar negeri bebas-aktif dan memperkuat jati diri sebagai negara maritim
- d. Mewujudkan kualitas hidup manusia Indonesia yang tinggi, maju dan sejahtera.
- e. Mewujudkan bangsa yang berdaya-saing.
- f. Mewujudkan Indonesia menjadi negara maritim yang mandiri, maju, kuat dan berbasiskan kepentingan nasional.
- g. Mewujudkan masyarakat yang berkepribadian dalam kebudayaan.

Kemhan sendiri terdiri dari Sekretariat Jenderal, Staf Ahli, Inspektorat Jenderal, Direktorat Jenderal Strategi Pertahanan, Direktorat Jenderal Perencanaan Pertahanan, Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan, Direktorat Jenderal Kekuatan Pertahanan, Badan

Sarana Pertahanan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Badan Pendidikan dan Pelatihan, Badan Instalasi Strategis Pertahanan, Pusat data dan informasi, Pusat Keuangan, Pusat Komunikasi Publik, serta Pusat Rehabilitasi Cacat.

Dalam mengkaji penggunaan AI dalam pertahanan Indonesia, peneliti fokus menggali informasi dan data pada Direktorat Kebijakan Strategis Pertahanan di bawah Direktorat Jenderal Strategi Pertahanan, Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan khususnya Direktorat Teknologi dan Industri Pertahanan, Badan Penelitian dan Pengembangan khususnya pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Pertahanan, serta Badan Instalasi Strategis Pertahanan khususnya Pusat Pertahanan Siber.

1) Direktorat Kebijakan Strategis Pertahanan

Direktorat Kebijakan Strategis Pertahanan (Dit Jakstrahan) adalah unsur pelaksana tugas dan fungsi Direktorat Jenderal Strategi Pertahanan Kemhan yang dipimpin oleh Direktur Kebijakan Strategis Pertahanan disebut Dir Jakstrahan mempunyai tugas melaksanakan perumusan kebijakan dan mengevaluasi bidang kebijakan strategis pertahanan.

Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dijabarkan dalam Peraturan Menteri Pertahanan Nomor 14 Tahun 2019 Pasal 294, Dit Jaskstrahan menyelenggarakan fungsi :

- a) penyiapan perumusan kebijakan strategis pertahanan;
  - b) pelaksanaan kebijakan bidang kebijakan strategis pertahanan;
  - c) evaluasi dan pelaporan bidang kebijakan strategis pertahanan;
- dan
- d) pengelolaan ketatausahaan dan kerumahtanggaan Direktorat.



**Gambar 4.1 Struktur Organisasi Dit Jakstrahan Kemhan**

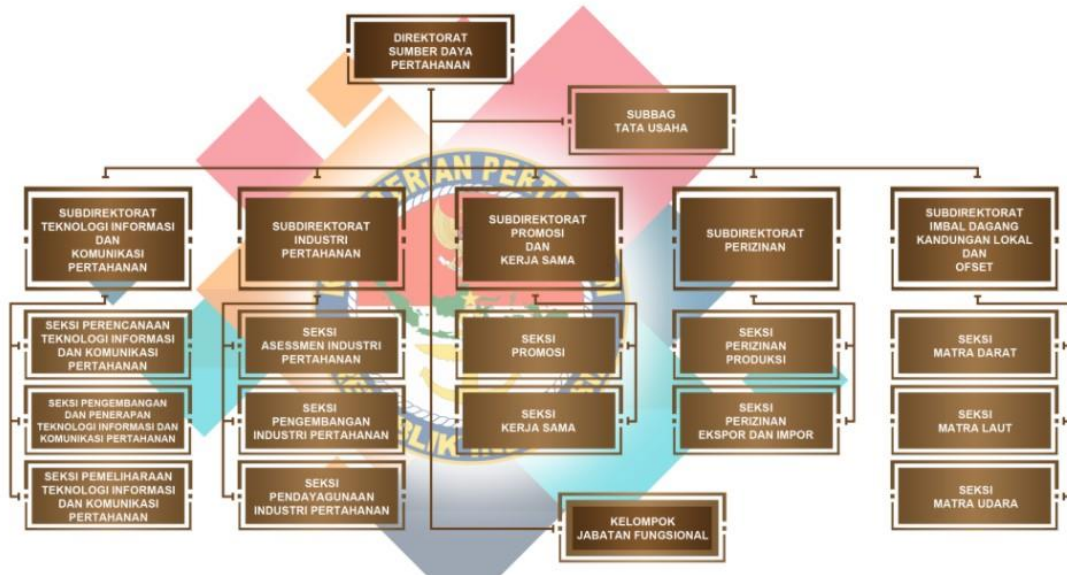
Sumber: Kemhan RI, 2020

## 2) Direktorat Teknologi dan Industri Pertahanan

Direktorat Teknologi dan Industri Pertahanan (Dit Tekindhan) merupakan unsur pelaksana tugas dan fungsi Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan yang dipimpin oleh Direktur Teknologi dan Industri Pertahanan disebut Dir Tekindhan mempunyai tugas melaksanakan perumusan kebijakan, serta pemantauan, evaluasi dan laporan di bidang pembinaan teknologi informasi komunikasi dan industri pertahanan. Sedangkan dalam pelaksanaan tugasnya, Dit Tekindhan menyelenggarakan fungsi sebagai berikut :

- a) penyiapan perumusan kebijakan di bidang pembinaan teknologi informasi komunikasi dan industry pertahanan;
- b) penyusunan peraturan di bidang pembinaan teknologi informasi komunikasi dan industry pertahanan;
- c) pelaksanaan dan fasilitasi di bidang pembinaan teknologi informasi komunikasi dan industry pertahanan;

- d) pelaksanaan pemantauan, evaluasi, dan laporan di bidang teknologi informasi komunikasi dan industry pertahanan; dan  
 e) pengelolaan ketatausahaan dan kerumahtangaan direktorat.



**Gambar 4.2 Struktur Organisasi Dit Tekindhan Potan Kemhan**

Sumber: Kemhan RI, 2020

### 3) Pusat Pertahanan Siber

Pusat Pertahanan Siber (Pushansiber) merupakan unsur pelaksana tugas dan fungsi Badan Instalasi Strategis Pertahanan Kemhan dipimpin oleh Kepala Pusat Pertahanan Siber disebut Kapus Han Siber mempunyai tugas melaksanakan tata kelola, kerja sama, operasi, dan jaminan keamanan pertahanan siber. Dalam melaksanakan tugas Pushansiber menyelenggarakan fungsi:

- Penyusunan kebijakan teknis, program dan anggaran di bidang tata kelola, kerja sama, operasi, dan jaminan keamanan pertahanan siber;
- Pelaksanaan tata kelola, kerja sama, operasi, dan jaminan keamanan pertahanan siber;

- c) Pemantauan, evaluasi, pengendalian dan pelaporan di bidang tata kelola, kerja sama, operasi, dan jaminan keamanan pertahanan siber;
- d) Pembentukan CERT (Computer Emergency Response Team) dalam rangka merespon serangan siber, serta pemantauan dan evaluasi dalam setiap pelaksanaan tugas CERT; dan
- e) Pengelolaan ketatausahaan dan kerumahtanggaan Pusat.

b. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) adalah Lembaga Pemerintah Non-Kementerian yang berada dibawah koordinasi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang mempunyai tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pengkajian dan penerapan teknologi.

BPPT memiliki visi yang sejalan dengan visi Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden KH. Ma'ruf Amin yaitu "Menjadi lembaga terdepan dalam pengkajian dan penerapan teknologi yang andal, professional, inovatif, dan berintegritas untuk mewujudkan Indonesia maju yang berdaulat, mandiri, dan berkepribadian berlandaskan gotong-royong." Upaya untuk mewujudkan visi BPPT tersebut dilaksanakan melalui dua misi sebagai berikut:

- 1) Memberikan dukungan teknis dan administrasi serta analisis yang cepat, akurat dan responsif, kepada Presiden dan Wakil Presiden dalam pengambilan kebijakan penyelenggaraan pemerintahan negara dalam bidang pengkajian dan penerapan teknologi;
- 2) Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan prasarana Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

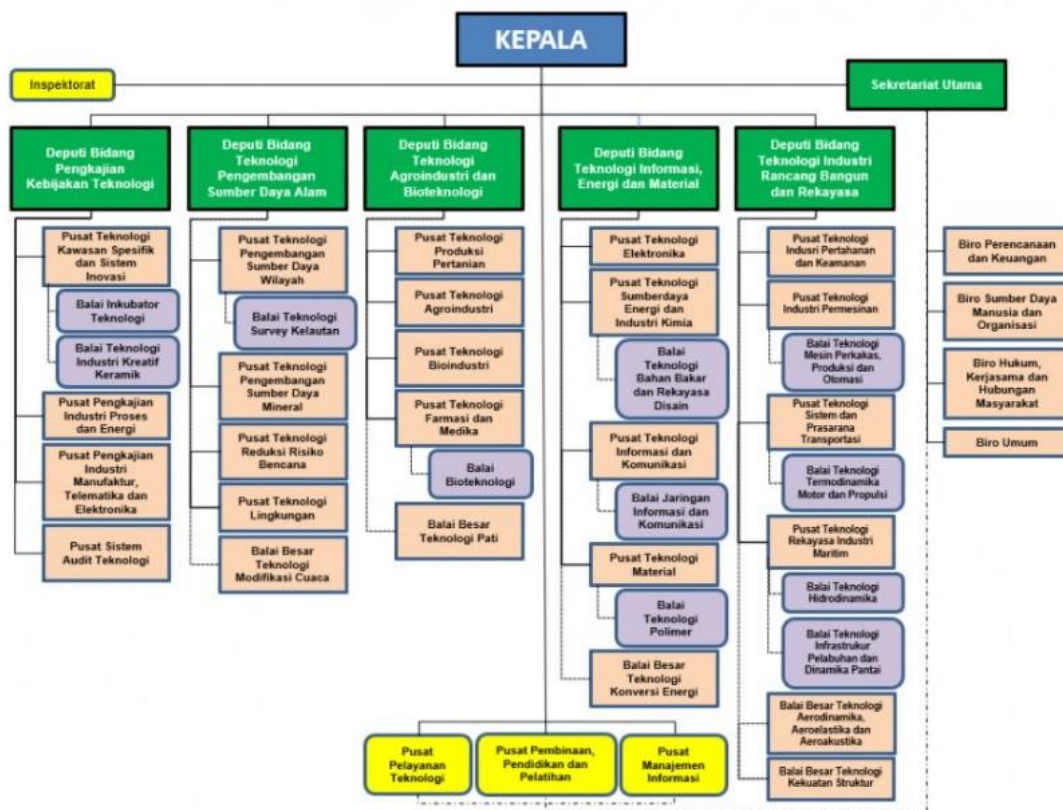
Tugas BPPT adalah melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pengkajian dan penerapan teknologi sesuai dengan ketentuan

peraturan perundang-undangan yang berlaku. BPPT menyelenggarakan fungsi sebagai berikut:

- a. Pengkajian & penyusunan kebijakan nasional di bidang pengkajian dan penerapan teknologi;
- b. Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas BPPT;
- c. Pemantauan, pembinaan dan pelayanan terhadap kegiatan instansi pemerintah dan swasta dibidang pengkajian dan penerapan teknologi dalam rangka inovasi, difusi, dan pengembangan kapasitas, serta membina alih teknologi;
- d. Penyelenggaraan pembinaan & pelayanan administrasi umum di bidang perencanaan umum, ketatausahaan, organisasi & tatalaksana, kepegawaian, keuangan, kearsipan, persandian, perlengkapan & rumah tangga.

BPPT memiliki wewenang dalam penyusunan rencana nasional secara makro di bidangnya; perumusan kebijakan di bidangnya untuk mendukung pembangunan secara makro; dan penetapan sistem informasi di bidangnya. BPPT juga memiliki kewenangan lain yang melekat dan telah dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, yaitu:

- a. Perumusan dan pelaksanaan kebijakan tertentu di bidang pengkajian dan penerapan teknologi;
- b. Pemberian rekomendasi penerapan teknologi dan melaksanakan audit teknologi.



**Gambar 4.3 Struktur Organisasi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi**

Sumber: BPPT, 2020

BPPT secara garis besar terdiri dari Inspektorat, Sekretariat Utama, lima Deputi yaitu Deputi Bidang Pengkajian Kebijakan Teknologi, Deputi Bidang Teknologi Pengembangan Sumber Daya Alam, Deputi Bidang Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi, Deputi Bidang Teknologi Informasi, Energi dan Material, dan Deputi Bidang Teknologi Industri Rancang Bangun dan Rekayasa. BPPT juga memiliki Pusat Pelayanan Teknologi, Pusat Pembinaan, Pendidikan dan Pelatihan serta Pusat Manajemen Industri. Dalam penelitian ini, peneliti fokus untuk mencari data dan informasi di Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keamanan.

#### **4.1.2 Kebijakan *Artificial Intelligence* di Indonesia**

Pada tanggal 10 Agustus 2020 bertepatan dengan Hari Kebangkitan Teknologi Nasional, Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial diluncurkan. Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia (Stranas KA) 2020-2045 dicanangkan oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Arah kebijakan nasional dalam mengembangkan teknologi kecerdasan buatan atau AI diatur dalam Stranas KA. BPPT menyatakan bahwa penggunaan teknologi AI meningkatkan efisiensi perusahaan, memungkinkan penggunaan sumber daya manusia secara efektif, dan merangsang kreativitas di berbagai sektor. Stranas KA mencakup kebijakan nasional dengan fokus bidang AI, yang dijadikan pedoman di bidang operasi penelitian AI di Indonesia bagi Kementerian, organisasi, pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya. (BPPT, 2020)

Ketua BPPT, Hammam Riza (2020), memberikan pernyataan bahwa “Indonesia membutuhkan Stranas KA dengan memperhatikan dan memperhitungkan isu-isu yang ada di lingkungan strategis nasional negara-negara lain baik regional maupun global”. Indonesia merupakan negara strategis, dengan populasi yang luas serta budaya dan kearifan lokal yang beragam, dan perkembangan ekonominya tumbuh setiap tahun. Oleh karena itu, Indonesia memiliki sejuta peluang untuk menggunakan AI karena teknologi ini secara teoritis akan memberikan peningkatan produksi bagi industri, efisiensi penggunaan sumber daya manusia dan inovasi di sejumlah sektor seperti perbankan, kesehatan, pendidikan, pertanian, pertahanan, transportasi dan kelautan. Namun, Indonesia memiliki banyak tantangan dalam pengembangan AI, diantaranya adalah kesiapan undang-undang yang mengatur etika penggunaan, kesiapan untuk bekerja, kesiapan teknologi dan dukungan data untuk simulasi dan kesiapan teknologi AI untuk perusahaan dan sektor publik. Stranas KA dikembangkan oleh BPPT berdasarkan prinsip Quadruple Helix (Quadhelix) yang dikenal dapat menciptakan sumber daya manusia yang unggul.

Proyek CLIQ (Creating Innovation in Quadhelix) sebagai contoh penggunaan Quadhelix pada umumnya adalah model inovasi yang menggarisbawahi kolaborasi antara empat komponen, yaitu negara, bisnis, lembaga pendidikan, dan masyarakat, umumnya digunakan secara global. Model Quadhelix dapat digunakan sebagai model inovasi yang disesuaikan dengan kebutuhan sumber daya lokal. Kerjasama yang bermanfaat diharapkan dapat terjadi untuk menciptakan lingkungan pembelajaran dan kreativitas.

Pemerintah menyusun strategi nasional kecerdasan artifisial ini ke dalam empat area fokus, yaitu etika dan kebijakan, pengembangan talenta, infrastruktur dan data, dan riset dan inovasi industry, serta menentukan lima bidang prioritas utama untuk dikembangkan melalui Stranas KA, yaitu pelayanan kesehatan, reformasi birokrasi, pendidikan dan penelitian, ketahanan pangan, mobilitas dan kota pintar. Stranas KA akan diberlakukan di bawah peraturan presiden yang direncanakan akan diterbitkan tahun ini (BPPT, 2020). Dalam rangka menunjukkan keterkaitan empat area fokus dan lima bidang prioritas utama, berikut kerangka kerja Stranas KA



**Gambar 4.4 Kerangka Kerja Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial**

Sumber: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (2020)

Kerangka ini bertujuan untuk menjelaskan empat area fokus strategi dan keterkaitan antara program inisiatif nasional dengan bidang tujuan prioritas penggunaan AI. (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), 2020)

#### 4.1.3 Perkembangan Penggunaan *Artificial Intelligence* dalam Bidang Pertahanan di Dunia

Fenomena pemanfaatan teknologi AI untuk mendukung pertahanan dan tugas-tugas militer telah lama dilakukan oleh banyak militer di dunia seperti di Amerika Serikat, Cina, Rusia, dan Israel.

#### 4.1.3.1 Amerika Serikat

Amerika Serikat telah secara aktif terlibat dalam R&D terkait AI sejak kemunculannya di lapangan. Namun, setelah mengawasi dan mendorong banyak terobosan awal dalam penelitian AI (dan ilmu komputer secara luas) selama Perang Dingin, sebagian besar upaya AS kini telah bergeser ke arah penerapan teknologi ini dengan fokus yang jelas pada peningkatan efektivitas operasional angkatan bersenjata.

Salah satu pendorong dari komitmen AS untuk mengembangkan sistem ini adalah pengalaman militer mereka yang luas selama dua dekade terakhir dengan sistem drone. Terutama di Irak dan Afghanistan, pengeluaran AS untuk Sistem Pesawat Tanpa Awak (UAS) tumbuh sepuluh kali lipat, dari \$283 juta pada tahun 2000 menjadi \$2,9 miliar pada tahun 2016. Keberhasilan paten dari sistem ini menyebabkan perumusan 'Unmanned Systems Integrated Roadmap', menetapkan roadmap ambisius untuk mengembangkan lebih lanjut semua Sistem Otonomi Tak Berawak (udara, darat dan laut) dalam periode hingga 2038. (DoD US, 2013)

Pada tahun 2015, anggaran fiskal 2017 Pentagon didalamnya termasuk \$12-15 miliar untuk mendanai *war gaming* dan demonstrasi teknologi baru termasuk elektronik yang dapat dikenakan, rangka luar, senjata otonom, dan pesawat tak berawak; kapal induk drone dan mesin *deep learning* yang dapat memastikan keunggulan militer berkelanjutan atas kekuatan besar seperti China dan Rusia. Investasi ini dan peran utama yang mereka simpan untuk AI dalam proyeksi kekuatan militer di masa depan, mencerminkan inti dari apa yang disebut 'Strategi Offset Ketiga' Pentagon. (Markoff, 2016)

#### 4.1.3.2 China

Sebagai pemain terbesar kedua di AI, China dengan tujuan umum semakin menunjukkan bahwa mereka lebih dari mampu mengimbangi AS di bidang ini. Meskipun China masih tertinggal di belakang AS, telah terjadi peningkatan besar dalam pertumbuhan dalam hal penelitian *machine learning* (Zhang, 2017). Sebagai bagian dari upaya ini, People's Liberation Army (PLA) telah membentuk Sistem Tak Berawak Cerdas dan Sistem Sains Sistem dan Kelompok Pakar Domain Teknologi dan telah berinvestasi dalam dan menguji kapal tak berawak cerdas yang telah diuji di lapangan untuk misi pengintaian dan untuk memperkuat kemampuan Angkatan Laut PLA untuk memantau dan membangun keberadaan di perairan yang disengketakan. PLA juga telah membuat terobosan dalam UAV *swarming* dan *command and control*, dan mengeksplorasi peran komando dan kontrol cerdas dalam sistem komando operasi gabungan. (Kania, 2017)

Area lain yang menarik bagi China adalah teknologi rudal untuk melawan rudal anti-kapal jarak jauh (LRASM) semi-otonom AS, pengganti rudal Harpoon, yang mampu mengikuti titik arah secara otonom, menghindari jangkauan serangan kapal non-target, dan mengoptimalkan lokasi serangan untuk mematikan maksimum. China telah menyatakan minatnya untuk memanfaatkan AI untuk memberdayakan panduan penerbangan dan sistem pengenalan target pada generasi baru rudal jelajahnya sendiri. Ini dapat meningkatkan keserbagunaan operasional mereka, memungkinkan komandan untuk menyesuaikan rudal dengan kondisi medan perang yang spesifik dan cepat berubah. (Lei, 2016)

#### 4.1.3.3 Rusia

Meskipun masih tertinggal dari saingannya yang hebat dalam hal kemampuan *deep learning*, Rusia telah menunjukkan komitmen yang stabil untuk mengembangkan dan menyebarkan berbagai platform militer robotik, termasuk kendaraan darat tak berawak (UGV), dengan dukungan penuh dari Kementerian Pertahanan dan industri dalam negerinya. Pada Agustus 2016, dirincikan bahwa latihan dalam pelatihan Nizhny Tagil di mana helikopter tak berawak dengan cepat mendeteksi 'musuh' yang disembunyikan, mengeluarkan perintah ke kendaraan lapis baja 'terminator-robot' yang dilacak bernama 'Nerekhta' yang dipersenjatai dengan rudal dan senapan mesin yang dikerahkan ke posisi menembak, membuat keputusannya sendiri tentang apa yang terbaik untuk digunakan dalam situasi tertentu untuk menghancurkan target, dan menyelesaikan misi menghancurkan 'musuh' dengan sukses. (Grigoryev, 2016)

Sementara sebagian besar UGV robotik Rusia masih dalam tahap pengembangan dan pengujian, beberapa dari mereka sebenarnya telah aktif dalam layanan tempur, contohnya robot ranjau Uran-6 digunakan oleh pasukan Rusia yang beroperasi di Suriah, antara lain untuk membersihkan ranjau yang ditinggalkan oleh pasukan ISIS setelah serangan pada Maret 2016 terhadap kota itu (Russia Today, 2016). Demikian pula, UGV pengintaian Platforma-M, yang dikembangkan oleh Institut Sains dan Teknis, saat ini dikerahkan dengan Armada Pasifik Rusia. UGV 'Udar' diluncurkan pada tahun 2015, hadir dalam versi tempur, telah dibangun di atas kerangka kendaraan lapis baja BMP-3 yang ada, untuk memudahkan pemeliharaan dan perbaikan sistem. (Bendett, 2017)

Khususnya, saat ini sebagian besar bot militer Rusia ini masih dirancang atau dikerahkan untuk dikendalikan oleh operator jarak jauh, karena pihak pertahanan Rusia masih tidak setuju dengan gagasan sistem militer yang sepenuhnya otonom. United Instrument Manufacturing Corporation (OPK) Rusia sedang bekerja menggunakan sistem AI untuk perlindungan perbatasan, mengembangkan sistem yang secara otomatis akan berinteraksi dengan kamera video, sensor inframerah dan seismik, radar dan drone, untuk memantau dan mengamati semua jenis pelanggaran. Selain itu, sistem baru, yang akan digunakan di perbatasan Timur dan Selatan Rusia, dimaksudkan tidak hanya untuk mengumpulkan berbagai jenis informasi, tetapi juga mengandung unsur-unsur kecerdasan buatan yang akan memungkinkan analisis dan prakiraan situasi dan menyusun proposal untuk perlindungan perbatasan, dengan menghitung langkah dan rute yang mungkin diambil pelanggar, serta tindakan yang diperlukan untuk mencegah tindakan kejahatan, termasuk penilaian kemungkinan risiko. (Sputnik, 2016)

#### **4.1.3.4 Israel**

Israel adalah salah satu negara pertama yang mengungkapkan bahwa mereka telah mengerahkan robot yang sepenuhnya otomatis yaitu kendaraan militer yang dapat mengemudi sendiri untuk berpatroli di perbatasan Jalur Gaza Palestina. Pasukan Pertahanan Israel (IDF) berencana melengkapi kendaraan dengan senjata, dan menyebarkannya secara bertahap ke perbatasan Israel dengan Mesir, Yordania, Suriah, dan Lebanon. Sementara itu, kendaraan udara tak berawak anti-radiasi 'Harpy' Israel diklaim sudah dapat mendeteksi, menargetkan, dan menyerang instalasi radar musuh tanpa pengawasan atau pengawasan manusia. (Israel Today, 2016)

Berbagai perusahaan Israel juga mengklaim menerapkan AI di sejumlah sistem pertahanan mereka. Mantan kepala Komando

Pusat IDF dan kepala sistem pertahanan saat ini di Israel Aerospace Industries (IAI), mengatakan bahwa perusahaan telah menghabiskan banyak uang untuk penelitian dan pengembangan (R&D) bertujuan untuk mengembangkan produk baru agar IDF dan klien luar negeri dapat mendeteksi dan secara akurat mencapai target. IAI telah mengembangkan sistem otomatis, yang disebut Automated Decision Making (ADM), yang menggunakan kecerdasan buatan dan robotika untuk menyaring data dan meresponsnya segera. (Lappin, 2017)

Kontraktor Israel Aeronautics Ltd juga telah menghasilkan berbagai sistem kontrol UAV yang diduga mengandung algoritma AI. Salah satu sistem tersebut, Aeronautics 'Unmanned Multi-Application System™ (UMAS), adalah paket berbasis perangkat lunak yang dirancang untuk memberikan kontrol tingkat lanjut atas berbagai aplikasi berawak dan tak berawak. Dengan demikian, ini digambarkan sebagai penggabungan kecerdasan buatan dan antarmuka 'unik' serta menawarkan tingkat keandalan dan kinerja sistem yang 'tak tertandingi'. Fungsi sistem mencakup prediksi kegagalan elektronik / mekanis berbasis kecerdasan buatan; dukungan pengambilan keputusan secara real-time; memfasilitasi transfer data antar sistem; dan penanganan hierarki string data sebagai fungsi keamanan alat dengan menggunakan antarmuka kamouflase domain waktu integral. (Jane's, 2017)

## **4.2 Hasil Penelitian**

Setelah peneliti melakukan penelitian terhadap objek penelitian, maka peneliti memperoleh hasil yang diuraikan sebagai berikut:

## 4.2.1 Penggunaan *Artificial Intelligence* dalam Pertahanan Negara

### 4.2.1.1 Ancaman *Artificial Intelligence* (AI)

Penggunaan AI pada sekarang ini telah menjadi ancaman terhadap pertahanan negara sebagaimana yang dijelaskan oleh Pak Untung Purwadi, Direktur Kebijakan Strategis Kementerian Pertahanan saat diwawancarai. Berikut pernyataan beliau:

“Jadi AI sekarang secara global sudah mulai dikembangkan dan digunakan oleh Negara-negara lain, dan dijadikan senjata untuk menyerang.” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

Menurut Bu Dewi Habsari Budiarti, Staf Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keamanan BPPT, AI merupakan ancaman terhadap pertahanan Indonesia terutama di bidang siber. Beliau menyatakan bahwa:

“AI itu ancaman apalagi di bagian *cyberwatch*. Hukum di kita terhadap privasi itu masih kurang, terutama di dunia maya. Seperti kemarin *Whatsapp* yang mengharuskan tersambung ke *Facebook*, itu sebenarnya hanya diberlakukan di Asia, tidak ada di eropa dan amerika. Karena di Eropa akan bertentangan dengan hukum disana. Kalau di kita kan masih lemah, hampir tidak ada. Makanya *cyberwatch* menjadi lebih mudah. Memang serba susah, kita pun email masih banyak yg memakai yahoo atau gmail itu kan servernya di Negara orang bukan di Indonesia. Misal servernya di AS lalu suatu saat dikatakan ada ancaman krusial, harus membongkar semua email itu data pasti dibongkar. Makanya sebisa mungkin yg penting seperti pertahanan atau LAPAN itu punya server sendiri agar jika ada data-data penting negara akan ada kepentingan untuk melindungi itu. Apalagi memakai AI itu lebih *smart, high technology* dia bisa melihat tendensinya orang seperti apa, bisa untuk profiling.” (Wawancara daring dengan Staf PTIPK BPPT, 2020)

Hal ini diperkuat dengan pernyataan dari Pak Untung Purwadi, Dirjakstra Kemhan, bahwa AI dapat melihat tren di media sosial dan hal tersebut dapat dimanfaatkan untuk memancing masyarakat dengan topik-topik yang akan menarik perhatian, namun belum tentu benar dan sejalan. Berikut penjelasan lengkap dari beliau:

“kalau yang paling rentan, ke depan itu perang sudah tidak lagi tentang wilayah, perang bagaimana ekonomi dikuasai lalu sumber-sumber dikuasai lalu *brainwash* mencuci otak orang dengan kemampuan teknologi. Apa yg disasar? Ya orang per orangnya, untuk mengubah pemikirannya, sumber-sumber ekonomi kita, sumber daya alam. Sekarang itu terlihat sekali bagaimana AI itu digunakan untuk menyerang, terutama pemikirannya dirusak. Itulah perang masa depan, mengubah mindset masyarakat.” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

Mengenai ancaman AI terhadap pertahanan Negara dibahas dalam Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2021 tentang Kebijakan Umum Pertahanan tahun 2020-2045 bahwa revolusi Teknologi 4.0 memperluas dimensi perang ke ruang angkasa dan dunia maya dari yang awalnya hanya darat, laut, dan udara. Teknologi Revolusi Industri 4.0 dicirikan oleh AI, *machine learning*, *big data*, integrasi sistem, dan teknologi robotik. Kehadiran nanoteknologi, di sisi lain, telah berkontribusi pada revolusi dalam teknologi militer, seperti kemampuan destruktif dari kendaraan tanpa awak. Revolusi 4.0 juga memungkinkan teknologi untuk diintegrasikan ke dalam berbagai perangkat senjata modern yang revolusioner, seperti senjata listrik, senjata elektromagnetik, peluru berkecepatan tinggi, roket hipersonik, serta teknologi rahasia yang digunakan di masa perang. Perkembangan teknologi industri 4.0 juga dapat menjadi ancaman non militer karena digunakan antara lain untuk menguasai pasar yang merugikan kepentingan dalam negeri. Strategi global di masa depan melibatkan peperangan asimetris dan peperangan tanpa batas, bergantung

pada kecanggihan IT, unsur militer, dan aspek nonmiliter. (Perpres No.8 Tahun 2021)

Jadi, penggunaan AI merupakan ancaman terhadap pertahanan siber. Terlebih, dalam pertahanan Indonesia belum ada pemanfaatan teknologi AI dalam bidang siber serta belum ada hukum yang kuat untuk melindungi data-data dalam dunia maya.

#### **4.2.1.2 Penggunaan *Artificial Intelligence* dalam Pertahanan**

##### **a. Siber**

Peneliti mewawancarai Kolonel Trisatya Wicaksono, Kabid Penjaminan Keamanan Pushansiber, beliau menjelaskan mengenai penggunaan AI dalam pertahanan, khususnya di bidang siber. Berikut penjelasannya:

“untuk mencari trend, dari sekian ribu komentar di media sosial nanti dengan AI bisa diarahkan kemana trendnya jadi mesinnya sudah bisa kemampuan bahasa menganalisa *language* dengan lebih detail itu pasti bisa kesana. Sehingga bisa dikaitkan kesana, AI untuk prediksi konten itu termasuk *open source intelligence* (OSINT). Contohnya kita berbicara tentang Laut China Selatan, misalnya dari kekuatan militer dibandingkan dengan Singapura, Indonesia, China dll. Dalam 1 tahun terakhir Negara mana saja yang membeli alutsista. Kemudian dengan AI nanti bisa diprediksi, kira-kira ini ancamannya dari Negara mana. Bisa juga digunakan untuk pendeteksian.” (Wawancara langsung dengan Kabid Jam Kam Pushansiber, 2020)

Pengenalan domain siber memiliki keuntungan bagi semua jenis pelaku. Negara-negara besar membangun senjata siber yang kuat, melakukan spionase siber yang ekstensif, dan meningkatkan operasi militer yang ada dengan jaringan digital. Karena kemampuan dunia maya jauh lebih murah daripada yang non-dunia maya, negara-negara yang lebih kecil

dengan militer yang kurang kuat juga memanfaatkan dunia maya. Ethiopia dan banyak pemerintah lainnya, misalnya, menggunakan alat dunia maya untuk memantau para pembangkang politik di luar negeri (Marquis, Marczak, Guarnieri, & Scott-Railton, 2013). Demikian pula, aktor non-negara yang bermusuhan, termasuk penjahat dan teroris, telah menggunakan alat siber secara efektif untuk aktivitas yang tersebar secara geografis yang akan jauh lebih sulit untuk dilakukan di domain fisik. (Nussbaum, 2015)

Pejabat keamanan nasional A.S. percaya bahwa AI dan pembelajaran mesin akan memiliki implikasi transformatif untuk keamanan siber dan perang siber. Seperti semua otomatisasi, AI dan pembelajaran mesin akan mengurangi jumlah manusia yang dibutuhkan untuk melakukan tugas tertentu di domain siber. Dengan menggunakan pengawasan digital, pemerintah dan perusahaan dapat mengawasi aktivitas digital miliaran individu hanya dengan beberapa ribu staf. Peningkatan adopsi AI di domain siber selanjutnya akan menambah kekuatan individu yang mengoperasikan dan mengawasi alat dan sistem. (Schneier, 2016)

AI akan berguna dalam memperkuat pertahanan dunia maya, karena menyelidiki kelemahan dan sistem pemantauan dapat ditingkatkan dengan otomatisasi cerdas. Ini termasuk teknik untuk mendeteksi kerentanan kode software secara otomatis sebelum dirilis dan menggunakan pembelajaran mesin untuk mendeteksi penyimpangan dari aktivitas jaringan normal. Sebagian besar sistem pertahanan dunia maya saat ini didasarkan pada asumsi pengetahuan apriori, di mana telah mengoptimalkan sistem mereka untuk mengatasi ancaman yang diketahui, dan kurang terlindungi dengan baik dari ancaman yang tidak diketahui. AI dan pembelajaran mesin memungkinkan sistem untuk tidak hanya belajar dari kerentanan masa lalu, tetapi juga mengamati perilaku anomali untuk mendeteksi dan merespons ancaman yang tidak diketahui.

Namun, logika yang sama menunjukkan bahwa kemajuan AI akan memungkinkan peningkatan serangan dunia maya. Untuk keamanan siber, kemajuan dalam AI menimbulkan tantangan penting dalam pendekatan serangan saat ini yang dibatasi oleh tenaga kerja dan bakat yang mungkin di masa depan hanya dibatasi modal. Jenis serangan dunia maya yang paling menantang, untuk dihadapi oleh sebagian besar organisasi dan individu, adalah *Advanced Persistent Threat* (APT). Dengan APT, penyerang secara aktif mencari kelemahan dalam keamanan dan dengan sabar menunggu adanya kesalahan atau kerentanan. Dengan kapabilitas yang berkembang dalam pembelajaran mesin dan AI, aktivitas "berburu kelemahan" ini akan diotomatiskan ke tingkat yang saat ini tidak memungkinkan dan mungkin terjadi lebih cepat daripada pertahanan yang dikendalikan manusia dapat beroperasi secara efektif.

Penerapan AI memiliki kemampuan luar biasa untuk memperkuat kemampuan dunia maya negara-bangsa yang kuat, negara kecil, dan aktor non-negara. Tidak ada hasil yang jelas dan stabil dalam hal kekuatan atau pelanggaran Negara, non-negara dalam pertahanan siber. Ini akan tergantung pada keseimbangan investasi penelitian dan pengembangan oleh semua aktor, kecepatan proses teknologi, dan batasan mendasar dalam ekonomi dan teknologi.

Penggunaan AI dalam siber atau dunia maya dapat memperkuat pertahanan dengan kemampuannya untuk mendeteksi kelemahan dan anomali-anomali yang terjadi apabila diserang sekaligus dapat meningkatkan daya serang dengan otomatisasi tanpa henti untuk dapat mencari celah dan menyerang kelemahan lawan.

#### **b. Pengawasan (*intelligence, surveillance, reconnaissance*)**

Dalam wawancara yang peneliti lakukan di Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keamanan, Bu Dewi Habsari menjelaskan bahwa sejauh

ini teknologi AI yang digunakan di Indonesia masih sebatas pengolahan data gambar. Berikut penjelasan beliau:

“Kalau dari sisi kita dari PTIPK itu sebatas untuk pengolahan data gambar itu pun tidak live. Jadi lebih untuk pengawasan. Walaupun sebenarnya potensi AI itu banyak dan besar, tidak hanya sekedar pengolahan data. Karena awal mulanya dari pengolahan data image, lebih ke surveillance atau pengawasan. Kalau di Indonesia, mengingat senjata kita masih banyak beli, pesawat juga. Sepertinya penggunaan AI itu masih untuk surveillance, itupun saya kurang tahu apakah softwarena develop sendiri atau menggunakan yg sudah ada.” (Wawancara daring dengan Staf PTIPK BPPT, 2020)

Namun, Pak Untung Purwadi, Dirjakstra Kemhan menyebutkan kepada peneliti beberapa contoh penggunaan AI dalam pertahanan yang sudah ada di Indonesia, baik yang membeli atau memproduksi sendiri. Lebih jelasnya beliau menyatakan bahwa:

“kita banyak membeli namun kita juga sudah memproduksi teknologi AI yang kecil contohnya chip yang dipasang di perbatasan, kita punya chip yang ditanam di patok-patok batas itu jadi kita bisa monitor itu setiap saat kalau berubah atau mati, walaupun pengecekannya masih manual oleh pasukan perbatasan.” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

Kemajuan dalam teknologi AI akan mempengaruhi kemampuan pengumpulan dan analisis data intelijen, serta pembuatan data dan media. Menurut sebuah studi oleh EMC Corporation, jumlah data yang disimpan di Bumi berlipat ganda setiap dua tahun (EMC Corporation, 2012). Analisis kecerdasan dengan bantuan komputer, yang memanfaatkan pembelajaran mesin, akan memberikan kemampuan seperti memotret dan menganalisis seluruh permukaan Bumi setiap hari. Beberapa set data yang sebelumnya hanya dapat dianalisis oleh staf manusia, seperti foto, baru dapat menerima

analisis otomatis berdasarkan pembelajaran mesin. Karena pembelajaran mesin berguna dalam memproses sebagian besar jenis data sensor tidak terstruktur, aplikasi kemungkinan akan meluas ke sebagian besar jenis kecerdasan berbasis sensor, seperti *Signals Intelligence* (SIGINT) dan *Electronic Intelligence* (ELINT). Analisis berbasis pembelajaran mesin juga berguna untuk menganalisis dan memperoleh makna dari teks tidak terstruktur.

Aplikasi AI dapat digunakan tidak hanya untuk menganalisis data, tetapi juga untuk memproduksinya, termasuk foto, video, dan teks yang dibuat secara otomatis. Dalam waktu dekat, bahkan para amatir pun dapat membuat video HD, audio, dan pemalsuan dokumen foto realistis dalam skala besar. Saat ini, banyak dari kemampuan pemalsuan AI ini cukup nyata sehingga terkadang dapat menipu mata dan telinga yang tidak terlatih. Dalam waktu dekat, mereka akan cukup baik untuk menipu setidaknya beberapa jenis analisis forensik. Keberadaan kemampuan pemalsuan AI yang tersebar luas akan mengikis kepercayaan sosial, karena bukti yang sebelumnya dapat diandalkan menjadi sangat tidak pasti (Allen, 2017). AI berguna baik untuk menggunakan data untuk sampai pada kesimpulan dan untuk menghasilkan data yang menyebabkan kesimpulan yang salah. Dengan kata lain, AI dapat membantu badan intelijen dalam menentukan kebenaran, tetapi juga memudahkan musuh untuk berbohong secara meyakinkan.

Jadi, penggunaan AI memiliki manfaat yang signifikan dalam pengawasan dan pengambilan serta penganalisisan data. AI dapat mengambil data dengan jumlah yang sangat besar yang hampir tidak mungkin dilakukan dan diolah oleh manusia. Teknologi AI akan sangat mempermudah dan mempercepat proses analisis data yang diperoleh.

### c. Kendaraan Otonom

Pak Untung Purwadi, Dirjakstra Kemhan, dalam wawancara langsung menyebutkan kepada peneliti beberapa contoh penggunaan AI dalam pertahanan yang sudah ada di Indonesia, diantaranya yaitu drone. Lebih jelasnya beliau menyatakan bahwa:

“mungkin pernah dengar kita membuat pesawat tanpa awak seperti drone. Kemudian robotic ya kita juga sudah bisa mengadakan kapal-kapal drone laut. Namun memang belum produksi secara massal. Kemudian ada juga untuk peningkatan pertahanan siber.” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

Indonesia menciptakan pesawat nir awak atau drone yang disebut PUNA MALE Elang Hitam. Hal ini merupakan demonstrasi kemajuan bidang pertahanan Indonesia.



**Gambar 4.5 Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) MALE Elang Hitam**

Sumber: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (2019)

Pesawat ini diperkirakan dapat terbang non-stop selama 24 jam dan mengoperasikan banyak UAV secara bersamaan. Drone ini bertujuan untuk mengawal kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia, melalui pengawasan udara baik di wilayah darat maupun laut. (BPPT, 2019)

Menurut Boston Consulting Group, antara tahun 2000 dan 2015, pengeluaran di seluruh dunia untuk robotika militer tiga kali lipat dari \$2,4 miliar menjadi \$7,5 miliar dan diharapkan lebih dari dua kali lipat lagi menjadi \$16,5 miliar pada tahun 2025 (Sander & Wolfgang, 2014). Bahkan pertumbuhan yang cepat ini dapat mengecilkan dampak sebenarnya dari peningkatan adopsi karena turunnya harga unit dan meningkatnya tumpang tindih antara sistem komersial dan militer. Salah satu jenis robot, Unmanned Aerial Vehicle, atau dikenal sebagai drone, telah mengalami penurunan harga komersial yang besar hanya dalam beberapa tahun terakhir (Belton, 2015). Penggunaan pembelajaran mesin yang diperluas, dikombinasikan dengan pertumbuhan pasar dan penurunan harga, akan sangat memperluas dampak sistem robotik pada keamanan nasional. Seperti dampak dunia maya, peningkatan pemanfaatan robotika dan sistem otonom akan menambah kekuatan aktor non-negara dan negara bangsa.

Dalam jangka pendek, kemajuan AI kemungkinan akan memungkinkan dukungan robotik yang lebih otonom bagi para *warfighter*, dan mempercepat peralihan dari misi tempur berawak ke misi tempur tak berawak. Awalnya, kemajuan teknologi akan memberikan keuntungan terbesar bagi militer yang besar, didanai dengan baik, dan berteknologi canggih, seperti yang dilakukan oleh Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dan Unmanned Ground Vehicle (UGV) dalam operasi militer AS di Irak dan Afghanistan. Pada akhirnya harga akan turun, sehingga negara-negara dengan anggaran terbatas dan militer yang kurang berteknologi maju akan mengadopsi teknologi tersebut, seperti halnya aktor non-negara (Watson, 2017). Meskipun kemajuan dalam robotika dan otonomi akan meningkatkan kekuatan absolut semua jenis aktor, keseimbangan kekuatan relatif

mungkin atau mungkin tidak bergeser dari negara bangsa terkemuka. Dalam jangka panjang, kemampuan ini akan mengubah kekuatan militer dan peperangan. Sistem robotik yang memungkinkan akan cukup mampu untuk mengubah kekuatan militer.

#### **4.2.2 Strategi Pertahanan Negara dalam Menghadapi Ancaman *Artificial Intelligence***

Dalam wawancara yang peneliti lakukan dengan Direktur Kebijakan Strategis Kementerian Pertahanan, beliau menyatakan bahwa dengan dianggapnya AI sebagai ancaman, hal tersebut berdampak pada strategi pertahanan Negara, baik peralatan maupun kebijakannya. Berikut beliau menjelaskan bahwa:

“di lingkup Kemhan dan TNI sudah mengantisipasi itu. Dampaknya peningkatan kemampuan modernisasi alat peralatan yang didukung dengan kemampuan teknologi canggih, karena rawan juga tuh serangan terhadap alat-alat itu. Kalau memang ada ancaman teknologi, IT, AI, segala macam pasti kita akan membuat perlawanannya dan itu sudah masuk dalam strategi pertahanan Negara” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

##### **4.2.2.1 Tujuan (*ends*)**

Dalam wawancara yang peneliti lakukan di Direktorat Kebijakan Strategis Kementerian Pertahanan, Brigjen Untung menyatakan bahwa dengan dianggapnya AI sebagai ancaman, maka harus dibuat strategi yang bertujuan untuk mengamankan Indonesia dari ancaman tersebut. Berikut pernyataan beliau:

“Kita kemas seperti apa perkembangan ancaman ini dalam bentuk lingstra, setelah itu baru kita buat seperti apa harusnya melaksanakannya, setelah keluar masalahnya, strateginya, arahnya, bagaimana pencapaian sarannya. Tujuannya jelas untuk

mengamankan Indonesia dari ancaman yang ada tersebut” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

Dalam wawancara yang peneliti lakukan dengan ketua IRDI, Dr. Desi A Mamahit mengatakan bahwa:

“strategi terdiri dari *ends*, *means*, dan *ways*. Pada dasarnya tujuan atau *ends* dari strategi pertahanan dalam menghadapi ancaman yang ada, dalam hal ini mengenai AI adalah untuk terciptanya kondisi atau keadaan yang aman dari ancaman AI.” (Wawancara daring dengan Ketua IRDI, 2020)

#### **4.2.2.2 Sarana dan Prasarana (*means*)**

Ketua Indonesian Resources Development Institute (IRDI), Dr. Desi Albert Mamahit, menjelaskan bahwa dibutuhkan fasilitas dan sarana prasarana yang cukup agar bisa melaksanakan pengamanan terhadap ancaman AI. Beliau menjelaskan sebagai berikut:

“*means* dalam melaksanakan pengamanan terhadap ancaman AI diantaranya yaitu terpenuhinya fasilitas, peralatan dan system yang terintegrasi, adanya perangkat lunak (UU, peraturan, petunjuk) sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan, serta tersedianya sumber daya manusia yang cakap untuk melaksanakan kegiatan tersebut” (Wawancara daring dengan Ketua IRDI, 2020)

Dalam menghadapi ancaman AI, diutamakan agar kita menggunakan hasil produk dalam negeri selama kita mampu membuatnya. Namun, jika memang belum mampu, kita bisa membeli dari luar dengan catatan tertentu. Penjelasan yang peneliti dapatkan dari Dirjakstra Kemhan adalah sebagai berikut:

“harus ada kemampuan kita mendesain alat untuk menghadapi AI, terutama dalam menghadapi ancaman siber. Nanti kebijakan itu akan

dikembangkan oleh TNI, industri pertahanan, ditjen potensi pertahanan, ditjen kekuatan pertahanan, lalu bagaimana mekanismenya nanti mereka yg mengatur. Mau membeli dulu atau meriset atau sudah diriset tinggal diuji coba atau kita ambil produk dalam negeri itu untuk pertahanan kita. Yang menjadi penekanan, selama kita mampu membuat dan mengadakan kita berkewajiban untuk menggunakan itu. Tapi kalau belum mampu dan belum bisa, kita bisa membeli dengan catatan harus ada klausul-klausul alih teknologi, transfer teknologi, pelatihan-pelatihan untuk kita bisa mampu membuat sendiri.” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

#### **4.2.2.3 Cara/Langkah (ways)**

Strategi sendiri memiliki banyak factor yang dikembangkan, antara lain kebijakan atau *policy* dan kebutuhan apa yang dibutuhkan dalam menghadapi ancaman tersebut menurut Dirjakstra Kemhan. Berikut penjelasan dari beliau:

“strategi itu kan banyak factor yang dikembangkan. Yang pertama, policy. Jadi ada policy dari pemerintah bahwa penggunaan institusi pertahanan Negara terhadap AI itu harusnya bagaimana, harus ditekankan kan sudah ada UUnya sudah ada peraturan pemerintahnya. Yang kedua, kebutuhan apa sih yg dibutuhkan. Misal di kemhan apa, yang luar juga ada kan kementerian lain juga butuh. Sehingga dalam UU industry pertahanan itu sudah mencakup semua itu. Tinggal sekarang apakah para stakeholder terkait mau melaksanakan, Kemhan sudah jelas dan harusnya itu bukan domain kemhan saja. Kita kemas seperti apa perkembangan ancaman ini dalam bentuk lingstra, setelah itu baru kita buat seperti apa harusnya melaksanakannya, setelah keluar masalahnya, strateginya, arahnya, bagaimana pencapaian sarannya, bagian-bagian itulah yg

akan melaksanakan ini.” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

Dalam menghadapi ancaman AI, diutamakan agar kita menggunakan hasil produk dalam negeri selama kita mampu membuatnya. Namun, jika memang belum mampu, kita bisa membeli dari luar dengan catatan tertentu. Penjelasan yang peneliti dapatkan dari Dirjakstra Kemhan sebagai berikut:

“harus ada kemampuan kita mendesain alat untuk menghadapi AI, terutama dalam menghadapi ancaman siber. Nanti kebijakan itu akan dikembangkan oleh TNI, industri pertahanan, ditjen potensi pertahanan, ditjen kekuatan pertahanan, lalu bagaimana mekanismenya nanti mereka yg mengatur. Mau membeli dulu atau meriset atau sudah diriset tinggal diuji coba atau kita ambil produk dalam negeri itu untuk pertahanan kita. Yang menjadi penekanan, selama kita mampu membuat dan mengadakan kita berkewajiban untuk menggunakan itu. Tapi kalau belum mampu dan belum bisa, kita bisa membeli dengan catatan harus ada klausul-klausul alih teknologi, transfer teknologi, pelatihan-pelatihan untuk kita bisa mampu membuat sendiri.” (Wawancara langsung dengan Direktur Kebijakan Strategis Kemhan, 2020)

Selain itu, masih banyak yang harus dilaksanakan dalam rangka mencapai tingkat keamanan yang baik dalam menghadapi ancaman dari AI. Seperti yang dipaparkan oleh Ketua IRDI berikut ini:

“banyak sekali yang perlu dilakukan sebagai cara untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam menghadapi ancaman AI ini. Selain pembuatan berbagai kebijakan, UU dan peraturan yang memadai sebagai dasar, pembuatan *strategic planning* pembangunan kekuatan pertahanan AI dan perkuatan pertahanan berlapis sesuai doktrin pertahanan Negara juga diperlukan. Menentukan obyek vital nasional

yang perlu diamankan dari serangan AI. Perkuatan sistem pertahanan wilayah dan sektor-sektor non militer. Pembangunan kekuatan yang terintegrasi diantara komponen utama, cadangan dan pendukung. Pembagian kewenangan, tugas, tanggungjawab dan fungsi yang jelas diantara lembaga/instansi Negara dalam menghadapi ancaman AI. Melakukan kerjasama secara bilateral, multilateral di tingkat regional dan internasional. Melakukan kerjasama dan terintegrasi secara triple helix (pemerintah, industry, akademisi), sampai dengan multiple helix dalam pembangunan kekuatan AI nasional” (Wawancara daring dengan ketua IRDI, 2020)

Pemerintah Indonesia menyusun dan memetakan strategi nasional AI dalam Stranas KA ke dalam empat area fokus, yaitu etika dan kebijakan, pengembangan talenta, infrastruktur dan data, serta riset dan inovasi industri. Strategi untuk etika dan kebijakan difokuskan ke penerapan etika; pembuatan pedoman dan kebijakan, termasuk untuk pemanfaatan dan penerapan hingga teknis pelaksanaan kerjasama; serta penguatan hukum untuk menindak penyalahgunaan. Strategi untuk pengembangan talenta difokuskan ke penyiapan dan pembangunan talenta-talenta dengan memanfaatkan sumber daya manusia yang berbakat. Pentingnya menyiapkan program dan system pendidikan teknologi, khususnya AI agar menghasilkan talenta AI Indonesia yang berdaya saing tinggi. Kemudian strategi untuk infrastruktur dan data difokuskan ke pembangunan dan pembenahan infrastruktur, dari jaringan, dataset, hingga komputasi awan. Lalu strategi untuk riset dan inovasi industri difokuskan pada peningkatan kualitas dan kuantitas inovasi di Indonesia serta memaksimalkan penggunaan produk AI dalam negeri. (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), 2020)

### 4.3 Pembahasan

Setelah diperoleh hasil penelitian melalui studi dokumentasi dan wawancara, maka peneliti akan membahas data-data hasil penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun dan teori yang peneliti gunakan.

#### 4.3.1 Penggunaan *Artificial Intelligence* dalam Pertahanan Negara

##### 4.3.1.1 Ancaman *Artificial Intelligence*

Berdasarkan hasil penelitian, *Artificial Intelligence* atau AI merupakan ancaman terhadap pertahanan Negara. AI sekarang secara global sudah mulai dikembangkan dan digunakan oleh Negara-negara lain, dan dijadikan senjata untuk menyerang.

Sesuai dengan konsep yang dikemukakan John M Collins bahwa jika sudah memenuhi unsur-unsur kemampuan, *intentions* (niat/keinginan), dan kerentanan maka dapat dikatakan suatu hal dapat menjadi ancaman.

Kemampuan AI dalam pertahanan berpengaruh pada banyak lini, terutama pada siber dan bidang pengawasan serta pengambilan informasi. AI dapat meningkatkan kemampuan serta memperkuat daya serang. Hal ini tentu dapat menjadi ancaman untuk lawan. Dalam hal ini, Indonesia yang masih belum banyak menggunakan kemampuan AI dapat terancam dari penggunaan AI oleh negara-negara lain

Kemudian *intentions* atau niat, negara-negara besar seperti Amerika Serikat, Rusia, serta China sedang berlomba untuk meningkatkan penggunaan AI dalam pertahanan. Negara-negara tersebut berniat untuk unggul dalam bidang AI agar superioritas mereka, baik dalam militer atau informasi tidak kalah dari yang lain, hal ini juga digunakan untuk *deterrence*.

Sedangkan mengenai kerentanan, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi kemampuan AI semakin tinggi pula tingkat kerentanannya. Baik itu

kerentanan pengguna atau lawan. Dengan dunia yang semakin terhubung dan tanpa batas, penggunaan AI dapat mengancam keamanan siber.

#### **4.3.1.2 Penggunaan *Artificial Intelligence* dalam Pertahanan**

Penggunaan AI dalam pertahanan ini secara lebih dalam peneliti analisis menggunakan teori AI dalam pertahanan milik Roth dan dikaitkan dengan penelitian terdahulu.

##### **a. Siber**

Penggunaan AI dalam pertahanan di bidang siber bisa untuk mencari trend, AI untuk prediksi konten merupakan termasuk open source intelligence (OSINT). AI akan berguna dalam memperkuat pertahanan dunia maya, karena menyelidiki kelemahan dan sistem pemantauan dapat ditingkatkan dengan otomatisasi cerdas. AI dan pembelajaran mesin memungkinkan sistem untuk tidak hanya belajar dari kerentanan masa lalu, tetapi juga mengamati perilaku anomali untuk mendeteksi dan merespons ancaman yang tidak diketahui. Logika yang sama menunjukkan bahwa kemajuan AI akan memungkinkan peningkatan serangan dunia maya. Untuk keamanan siber, kemajuan dalam AI menimbulkan tantangan penting dalam pendekatan serangan saat ini. Negara-negara besar membangun senjata siber yang kuat, melakukan spionase siber yang ekstensif, dan meningkatkan operasi militer yang ada dengan jaringan digital.

Dikaitkan dengan penggunaan AI dalam pertahanan milik Roth, bahwa alat keamanan siber konvensional mencari kecocokan historis dengan kode berbahaya yang diketahui, jadi peretas hanya perlu memodifikasi sebagian kecil dari kode itu untuk menghindari pertahanan. Alat berkemampuan AI, di sisi lain, dapat dilatih untuk mendeteksi anomali dalam pola aktivitas jaringan yang lebih luas, sehingga menghadirkan penghalang yang lebih komprehensif dan dinamis untuk menyerang. Data hasil penelitian yang didapat juga memperkuat hasil penelitian Anitha A.

(2016) yang berjudul “*Cyber Defense Using Artificial Intelligence*” bahwa AI dapat digunakan dalam pertahanan siber untuk mendeteksi intrusi. Penggunaan AI untuk keamanan dan pertahanan siber akan membantu mengurangi beban jaringan ke server dan mendeteksi aktivitas yang mencurigakan di server.

Penggunaan AI dalam pertahanan Indonesia, spesifiknya di bidang siber belum ada. Sementara ini teknologi untuk pertahanan siber masih dikembangkan dan kedepannya diharapkan sensor kita memiliki kemampuan AI, untuk membantu mempermudah dan mempersingkat analisa.

#### **b. Pengawasan (*intelligence, surveillance, reconnaissance*)**

Kemajuan dalam teknologi AI akan mempengaruhi kemampuan pengumpulan dan analisis data intelijen, serta pembuatan data dan media. Aplikasi AI dapat digunakan tidak hanya untuk menganalisis data, tetapi juga untuk memproduksinya, termasuk foto, video, dan teks yang dibuat secara otomatis. AI berguna baik untuk menggunakan data untuk sampai pada kesimpulan, begitu pula untuk menghasilkan data yang menyebabkan kesimpulan yang salah. Menurut Roth, AI sangat berguna dalam intelijen karena kumpulan data besar yang tersedia untuk analisis. Dalam kapasitas ini, AI dimaksudkan untuk mengotomatiskan pekerjaan analis manusia yang saat ini menghabiskan berjam-jam dalam memilah video untuk mendapatkan informasi yang dapat ditindaklanjuti, berpotensi membebaskan analis untuk membuat keputusan yang lebih efisien dan tepat waktu berdasarkan data.

Data hasil penelitian yang didapat tersebut memperkuat hasil penelitian Johan Schubert, et al (2018) yang berjudul “*Artificial Intelligence for Decision Support in Command and Control Systems*” yang menyatakan bahwa AI dapat memberikan dukungan sistem kritis ketika waktu terbatas atau ketika jumlah pilihan terlalu besar bagi orang untuk dapat menganalisis

semua alternatif. Pihak yang berhasil mengimplementasikan AI dalam sistem komando dan kontrolnya dapat menjadi yang terbaik dan tercepat dalam menganalisis informasi dan sebagai hasilnya dapat mengambil keputusan yang lebih cepat dan memperoleh keunggulan operasional atas lawannya. Perkembangan AI juga dapat menjadi ancaman non militer karena digunakan antara lain untuk menguasai pasar yang merugikan kepentingan dalam negeri. Strategi global di masa depan melibatkan peperangan asimetris dan peperangan tanpa batas, bergantung pada kecanggihan IT, unsur militer, dan aspek nonmiliter.

### **c. Kendaraan Otonom**

Penggunaan AI yang diperluas di ranah militer, dikombinasikan dengan pertumbuhan pasar dan penurunan harga, akan sangat memperluas dampak sistem robotik pada pertahanan dan keamanan nasional. Seperti dampak dunia maya, peningkatan pemanfaatan robotika dan sistem otonom akan menambah kekuatan aktor non-negara dan negara bangsa. Dalam jangka pendek, kemajuan AI kemungkinan akan memungkinkan dukungan robotik yang lebih otonom bagi para *warfighter*, dan mempercepat peralihan dari misi tempur berawak ke misi tempur tak berawak. Awalnya, kemajuan teknologi akan memberikan keuntungan terbesar bagi militer yang besar, didanai dengan baik, dan berteknologi canggih. Meskipun kemajuan dalam robotika dan otonomi akan meningkatkan kekuatan absolut semua jenis aktor, keseimbangan kekuatan relatif mungkin tidak bergeser dari negara bangsa terkemuka. Dalam jangka panjang, kemampuan ini akan mengubah kekuatan militer dan peperangan. Sistem robotik yang memungkinkan akan cukup mampu untuk mengubah kekuatan militer.

Penggunaan AI dalam pertahanan dalam bentuk kendaraan otonom yang sudah ada di Indonesia adalah pesawat tanpa awak seperti drone, dan robotic kapal-kapal drone laut. Contoh hasil inovasi dalam negeri adalah drone Elang Hitam. Pesawat ini diperkirakan dapat terbang non-stop

selama 24 jam dan mengoperasikan banyak UAV secara bersamaan. Drone ini bertujuan untuk mengawal kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia, melalui pengawasan udara baik di wilayah darat maupun laut.

#### **4.3.2 Strategi Pertahanan Negara dalam Menghadapi Ancaman *Artificial Intelligence***

Penggunaan AI dalam pertahanan telah berdampak bagi strategi pertahanan Indonesia. Untuk melihat lebih dalam hal tersebut, peneliti melakukan analisis menggunakan teori strategi dikaitkan dengan strategi pertahanan negara yang tercantum dalam Buku Putih Pertahanan tahun 2015. Menurut Arthur F. Lykke, strategi merupakan keterkaitan tiga unsur elemen, yakni cara (*ways*), sarana (*means*) dan tujuan (*ends* atau *goals*). Makna tujuan menjelaskan pembentukan masalah dan hasil dari penyelesaian langkah, diikuti oleh alat yang digunakan untuk mencapai tujuan, dan terakhir cara untuk mencapai tujuan. Berdasarkan teori tersebut, terdapat tiga indikator strategi yang harus dilaksanakan dalam menghadapi ancaman penggunaan AI, yaitu tujuan (*ends*), fasilitas/sarana prasarana (*means*), serta cara yang ditempuh (*ways*).

Pertahanan negara diselenggarakan melalui suatu strategi dalam rangka mencapai tujuan dan sasaran strategis yang telah ditetapkan. Strategi tersebut dirumuskan dalam tiga substansi dasar, meliputi: 'apa yang dipertahankan, bagaimana cara mempertahankan dan dengan apa mempertahankan', yang dijabarkan dalam bentuk tujuan dan sasaran, cara mencapai sasaran dan sumber daya yang digunakan. (Buku Putih Pertahanan, 2015)

##### **4.3.2.1 Tujuan (*ends*)**

Pertahanan negara bertujuan untuk menjaga dan melindungi kedaulatan negara, keutuhan wilayah NKRI dan keselamatan segenap bangsa dari segala bentuk ancaman baik yang berasal dari luar maupun dari dalam negeri. (Buku Putih Pertahanan, 2015)

Tujuan dari strategi pertahanan ini adalah terciptanya kondisi atau keadaan yang aman dari ancaman AI. Revolusi Industri 4.0 dicirikan oleh AI, *machine learning*, *big data*, integrasi sistem, dan teknologi robotik telah berkontribusi pada revolusi ancaman dalam teknologi militer, namun dapat menjadi ancaman non militer karena digunakan antara lain untuk menguasai pasar yang merugikan kepentingan dalam negeri.

Tujuan ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara yang menjelaskan bahwa pertahanan negara sebagai salah satu fungsi pemerintahan negara yang merupakan usaha untuk mewujudkan satu kesatuan pertahanan negara guna mencapai tujuan nasional, yaitu untuk melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa dan ikut serta melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi, dan keadilan sosial.

Adapun pertahanan negara harus dibangun dengan kemampuan dan daya tangkal yang mumpuni dalam rangka menanggulangi setiap ancaman, baik militer maupun non militer. Jadi, upaya membangun pertahanan negara dari ancaman AI bertujuan untuk mencapai kepentingan nasional, salah satunya adalah melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia.

#### **4.3.2.2 Sarana dan Prasarana (*means*)**

Sumber daya pertahanan dikelola melalui proses transformasi untuk mengubah potensi sumber daya dan sarana prasarana nasional menjadi elemen-elemen kekuatan nasional. Elemen-elemen kekuatan tersebut meliputi sumber daya pertahanan

militer dan nirmiliter yang dikerahkan secara bersinergi dalam upaya pertahanan negara. Sumber daya pertahanan mencakup kekuatan sumber daya dan sarana prasarana nasional, nilai-nilai, teknologi, dana yang dikelola dan didayagunakan untuk kepentingan pembangunan nasional. Hal ini dilakukan dengan menyinergikan antara kepentingan kesejahteraan dengan kepentingan pertahanan negara. (Buku Putih Pertahanan, 2015)

Mengacu pada Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi, ilmu pengetahuan dan teknologi yang strategis memiliki keterkaitan yang luas dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi secara menyeluruh, atau berpotensi memberikan dukungan yang besar bagi kesejahteraan masyarakat, kemajuan bangsa, keamanan dan ketahanan bagi perlindungan negara, pelestarian fungsi lingkungan hidup, pelestarian nilai luhur budaya bangsa, serta peningkatan kehidupan kemanusiaan.

Sarana yang digunakan dalam menghadapi ancaman AI dalam pertahanan adalah alat-alat dengan teknologi AI baik yang membeli atau memproduksi sendiri, antara lain chip yang dipasang di perbatasan, pesawat tanpa awak seperti drone, dan robotic kapal-kapal drone laut. Sementara dalam pertahanan siber, belum ada pemanfaatan AI, masih dikembangkan dan diharapkan akan memiliki sensor dengan kemampuan AI, untuk membantu mempermudah dan mempersingkat analisa.

#### **4.3.2.3 Cara/Langkah (*ways*)**

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam menghadapi ancaman AI dalam pertahanan dan memberikan dukungan bagi

keamanan dan pertahanan Negara, maka diperlukan cara-cara/langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Pembuatan berbagai kebijakan, UU dan peraturan yang memadai sebagai dasar. Dalam Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2021 tentang Kebijakan Umum Pertahanan tahun 2020-2045, dibahas bahwa pembangunan teknologi pertahanan diarahkan untuk memanfaatkan AI. Kemudian BPPT meluncurkan Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia (Stranas KA) 2020-2045, yang didalamnya merupakan arah kebijakan nasional dalam mengembangkan teknologi AI yang dijadikan pedoman di bidang operasi penelitian AI di Indonesia bagi Kementerian, organisasi, pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya. Ada pula pembuatan *strategic planning* jangka pendek, menengah, panjang yang di dalamnya termasuk terjaminnya kebutuhan anggaran yang cukup untuk menghadapi ancaman AI
- 2) Pemantapan kemampuan intelijen untuk memahami perkembangan ancaman AI dan mampu mengatasinya. Penentuan obyek vital nasional yang perlu diamankan dari serangan unmanned system / AI. Perkuatan sistem pertahanan wilayah dan sektor-sektor non militer
- 3) Pembangunan industri pertahanan dalam negeri. Sedang diupayakan pembangunan sistem pertahanan AI yang terintegrasi dan berkelanjutan dengan pembelian atau pengadaan peralatan anti serangan unmanned system barik dari dalam negeri maupun luar negeri. Hal ini merupakan upaya perwujudan dari salah satu cara dalam strategi pertahanan yang dijelaskan dalam Buku Putih Pertahanan 2015 bahwa industri pertahanan didorong untuk melaksanakan kegiatan substitusi impor dan peningkatan komponen lokal dalam rangka meminimalkan ketergantungan impor. Konsekuensi

terhadap industri pertahanan dituntut harus meningkatkan penguasaan teknologi dan manufaktur, kapabilitas kerja sama dan jasa pemeliharaan, serta layanan purna jual. Dalam rangka membangun dan mendayagunakan industri pertahanan melibatkan penggunaan teknologi tinggi.

- 4) Perekrutan dan pelatihan sumber daya manusia yang berkelanjutan. Minimnya dan masih tertinggalnya teknologi Indonesia, tidak apa kalau belum mampu dan belum bisa memproduksi sendiri, kita bisa membeli dengan catatan harus ada klausul-klausul alih teknologi, transfer teknologi, pelatihan-pelatihan agar kita bisa mampu membuat sendiri. Pembinaan sumber daya manusia harus mengadopsi standar keilmuan sehingga keterampilan yang diperoleh dari pelatihan dan studi dapat digunakan oleh institusi dan bangsa sebagai modal intelektual. Saat merancang sumber daya manusia untuk penguasaan teknologi pertahanan, fasilitas pembelajaran yang sesuai serta kurikulum dan lingkungan diperlukan untuk menumbuhkan hasil imajinatif dan inovatif
- 5) Pembangunan kekuatan yang terintegrasi diantara komponen utama, cadangan dan pendukung. Pembagian kewenangan, tugas, tanggung jawab dan fungsi yang jelas diantara lembaga/instansi Negara dalam menghadapi ancaman AI.
- 6) Melakukan kerjasama secara bilateral, multilateral di tingkat regional dan internasional. Melakukan kerjasama dan terintegrasi secara triple helix (pemerintah, industry, akademisi), sampai dengan multiple helix dalam pembangunan kekuatan AI nasional

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah peneliti memperoleh hasil penelitian melalui wawancara dan studi pustaka serta melakukan pembahasan terhadap rumusan masalah yang ada, maka peneliti menarik kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

##### 5.1.1 Penggunaan *Artificial Intelligence* dalam Pertahanan Negara

*Artificial Intelligence* atau AI merupakan ancaman terhadap pertahanan Negara. AI sekarang secara global sudah mulai dikembangkan dan digunakan oleh Negara-negara lain, dan dijadikan senjata untuk menyerang. Penggunaan AI dalam pertahanan Negara mempengaruhi keunggulan sebuah Negara, baik dalam militer maupun informasi. Dominasi informasi dan pemahaman terbukti menentukan dengan meningkatnya kecepatan, ketepatan, dan keefektifan informasi yang digunakan dalam konflik.

Penggunaan AI dalam pertahanan kini sudah banyak, terutama di bidang siber, pengawasan, serta kendaraan otonom. Penggunaan AI dalam pertahanan yang sudah ada di Indonesia, baik yang membeli atau memproduksi sendiri, antara lain chip yang dipasang di perbatasan, pesawat tanpa awak seperti drone, dan robotic kapal-kapal drone laut. Contoh hasil inovasi dalam negeri adalah drone Elang Hitam. Drone ini bertujuan untuk mengawal kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia, melalui pengawasan udara baik di wilayah darat maupun laut. Sementara dalam pertahanan siber, belum ada pemanfaatan AI, masih dikembangkan dan diharapkan sensor kita memiliki kemampuan AI, untuk

membantu mempermudah dan mempersingkat analisa. Jadi, penggunaan AI dalam pertahanan Indonesia masih sangat minim dan belum optimal.

### **5.1.2 Strategi Pertahanan Negara dalam Menghadapi Ancaman *Artificial Intelligence***

Penggunaan AI dalam pertahanan telah berdampak bagi strategi pertahanan Indonesia. Berikut strategi pertahanan negara dalam menghadapi ancaman AI

#### **a. Tujuan (*ends*)**

Tujuan dari strategi pertahanan ini adalah terciptanya kondisi atau keadaan yang aman dari ancaman AI.

#### **b. Sarana dan Prasarana (*means*)**

Sarana yang digunakan dalam menghadapi ancaman penggunaan AI dalam pertahanan adalah alat-alat dengan teknologi AI baik yang dibeli dari luar negeri atau diproduksi sendiri dalam negeri, antara lain chip yang dipasang di perbatasan, pesawat tanpa awak seperti drone, dan robotic kapal-kapal drone laut.

#### **c. Cara/Langkah (*ways*)**

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam menghadapi ancaman penggunaan AI dalam pertahanan dan memberikan dukungan bagi keamanan dan pertahanan Negara, maka diperlukan cara-cara/langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Pembuatan berbagai kebijakan, UU dan peraturan yang memadai sebagai dasar.
- 2) Pemantapan kemampuan intelijen untuk memahami perkembangan ancaman AI dan mampu mengatasinya
- 3) Pembangunan industri pertahanan dalam negeri
- 4) Perekrutan dan pelatihan sumber daya manusia yang berkelanjutan
- 5) Pembangunan kekuatan yang terintegrasi diantara komponen utama, cadangan dan pendukung
- 6) Melakukan kerjasama di tingkat regional dan internasional.

## **5.2 Rekomendasi**

Adapun berdasarkan kesimpulan penelitian tersebut, peneliti memberikan rekomendasi kepada pihak-pihak terkait dalam menghadapi ancaman penggunaan AI di Indonesia guna tercapainya kepentingan nasional terutama dalam melindungi keselamatan bangsa dan mendukung keamanan dan pertahanan Negara sebagai berikut:

### **5.2.1 Teoritis**

Melihat penggunaan AI merupakan ancaman sekaligus pendukung dalam pertahanan, oleh karena itu, maka peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi:

- 1) Universitas Pertahanan sebagai rekomendasi tambahan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam hal strategi menghadapi perkembangan teknologi, khususnya AI.
- 2) Akademisi sebagai rujukan untuk dilakukan penelitian berikutnya dalam bidang pertahanan negara guna menciptakan strategi yang komprehensif dalam memanfaatkan dan menghadapi ancaman perkembangan teknologi AI di Indonesia.

### **5.2.2 Praktis**

Secara praktis, peneliti merekomendasikan seluruh instansi/lembaga terkait untuk dapat menggunakan AI untuk mendukung strategi pertahanan secara lebih optimal dengan hal-hal berikut:

- 1) Memprioritaskan riset dan inovasi produk AI
- 2) Membangun dan menggunakan produk industri pertahanan dalam negeri
- 3) Melakukan kerjasama secara bilateral, multilateral di tingkat regional dan internasional.
- 4) Melakukan kerjasama dan terintegrasi secara triple helix (pemerintah, industry, akademisi), sampai dengan multiple helix dalam pembangunan kekuatan AI nasional

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Agustino, L. (2008). *Dasar-Dasar Kebijakan Publik*. Bandung: Alfabeta.
- Allen, G., & Chan, T. (2017). *Artificial Intelligence and National Security*. Cambridge: Belfer Center for Science and International Affairs.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). (2020). *Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia 2020-2045*. Jakarta: Sekretariat Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia.
- Buku Putih Pertahanan Indonesia, 2015
- Bosquet, A. (2009). *The Scientific Way of Warfare: Order and Chaos on the Battlefields of Modernity*. New York: Columbia University Press.
- Clough, P., & Nutbrown, C. (2012). *A Student's Guide to Methodology 3rd Ed*. London: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches 4th Ed*. Los Angeles: SAGE Publications.
- Cummings, M. L. (2018). *Artificial Intelligence and the Future of Warfare*. In M. L. Cummings, & a. et, *Artificial Intelligence and International Affairs: Disruption Anticipated*. Chatham House.
- De Spiegeleire, S., Maas, M., & Sweijts, T. (2017). *Artificial Intelligence and the Future of Defense: Strategic Implications for Small- and Medium-Sized Force Providers*. Hague: The Hague Centre for Strategic Studies.
- Dunn, W. (2000). *Analisis Kebijakan Publik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- European Political Strategy Centre. (2018). *The Age of Artificial Intelligence: Towards a European Strategy for Human-Centric Machines*. EPSC.
- Grant, R. M. (1999). *Analisis Strategi Kontemporer : Konsep, Teknik, Aplikasi* (2nd ed.). (T. Secokusumo, Trans.) Jakarta: Erlangga.
- Hart, B. L. (1967). *Strategy*. Westport: Praeger.
- Lynch, R. (2011). *Strategic Management - 6th Edition*. London: Middlesex University.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis 3rd Ed*. New York: SAGE Publications.

- Miles, Matthew B dan A. Michael Huberman. (2007). *Analisis Data Kualitatif Buku Sumber tentang Metode-Metode Baru*. Terjemahan Tjetjep Rohendi Rohisi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Moleong, L. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Ndraha, T. (2003). *Budaya Organisasi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nelson, C. R. (2016). *The Life and Work of General Andrew J. Goodpaster*. New York: Rowman & Littlefield.
- Nugroho, R. D. (2009). *Public Policy*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*.
- Rangkuti, F. (1997). *Analisis SWOT teknik membedah kasus bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Renda, A. (2019). *Artificial Intelligence: Ethics, Governance and Policy Challenges*. Centre for European Policy Studies.
- Russel, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Schneier, B. (2016). *Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World*. New York, NY: Norton & Company.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Sheppard, L. R., & et, a. (2018). *Artificial Intelligence and National Security: the Importance of the Ecosystem*. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies (CSIS).
- Stoner, F. d. (2003). *Manajemen*. Jakarta: PT Indeks Gramedia Group.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharno. (2010). *Dasar-Dasar Kebijakan Publik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Suharto, E. (2008). *Kebijakan Sosial sebagai Kebijakan Publik*. Bandung: Alfabeta.
- Turner, J. O., Nixon, M., Bernardet, U., & DiPaola, S. (2016). *Integrating Cognitive Architectures into Virtual Character Design*. Hershey: IGI Global.
- Wahyono, S. K. (2003). *Pengertian dan Lingkup Keamanan Nasional*. Jakarta: KSKN UI.
- Winarno, B. (2007). *Kebijakan Publik: Teori dan Proses*. Yogyakarta: Media Pressindo.

Work, R. O., & Brimley, S. (2014). *20YY: Preparing for War in the Robotic Age*. Washington D.C.: Center for a New American Security.

### **Jurnal dan Report**

A. Anitha (2016). Cyber Defense Using *Artificial Intelligence*. *International Journal of Pharmacy & Technology*, Vol. 8, Issue No.4 (Desember 2016).

Anwar, Syaiful. (2015). Penguasaan Teknologi Pertahanan oleh SDM Pertahanan Indonesia dalam Rangka Menghadapi Peperangan Masa Depan. *Jurnal Pertahanan April 2015*, Volume 5, Nomor 1.

Bommakanti, Kartik. (2020). A.I. in the Chinese Military: Current Initiatives and the Implications for India. *ORF Occasional Paper No. 234*, February 2020, Observer Research Foundation.

Congressional Research Service. (2018). *Issues in Autonomous Vehicle Deployment*. CRS.

Congressional Research Service. (2018). *U.S. Ground Forces Robotics and Autonomous Systems (RAS) and Artificial Intelligence (AI): Considerations for Congress*. CRS.

Cukor, D. (2018). Project Maven: Operationalizing Machine Learning. *SPIE Defense + Commercial Sensing; Ground/Air Multisensor Interoperability, Integration, and Networking for Persistent ISR IX*. Orlando: SPIE.

Dzikri, Ilman. (2016). Negara dan Kapasitas Adopsi Inovasi: Studi Kasus Tranformasi Pertahanan Indonesia Periode 1998-2014. *Global: Jurnal Politik Internasional Vol. 18 No. 2*, 131-151.

DoD US. (2013). *Unmanned Systems Integrated Roadmap: FY2013-2038*.

EMC Corporation. (2012). *IDC Digital Universe Study: Big Data, Bigger Digital Shadows and Biggest Growth in the Far East*. EMC Corporation.

Horowitz, Michael C. (2018). *Artificial Intelligence, International Competition, and the Balance of Power*. *Texas National Security Review: Volume 1, Issue 3 (May 2018)*

IISS. (2018). Big Data, *Artificial Intelligence* and Defence. In *The Military Balance 2018*. IISS.

Larosa, Triswan. (2017). The Future Defense System for the Indonesian Nation State. *Jurnal Pertahanan 2017*, Volume 3, Nomor 3.

Marquis, B.-M., Marczak, B., Guarnieri, C., & Scott-Railton, J. (2013). *FinFisher's Global Proliferation*. Toronto.

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*.
- Pearson, G., Jolley, P., & Evans, G. (2018). *A Systems Approach to Achieving the Benefits of Artificial Intelligence in UK Defence*. Retrieved from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1809/1809.11089.pdf>
- Schubert, Johan et al. (2018). *Artificial Intelligence for Decision Support in Command and Control Systems. 23rd International Command and Control Research & Technology Symposium "Multi-Domain C2"*.
- Sumari, A. D. (2020). Beberapa Pemikiran Pemanfaatan Teknologi *Artificial Intelligence* untuk Mendukung Tugas-Tugas TNI AU. *Angkasa Cendekia, Edisi Semester I Tahun 2020*.
- Svenmarck, Peter et al. (2018). Possibilities and Challenges for *Artificial Intelligence* in Military Applications. *NATO Big Data and Artificial Intelligence for Military Decision Making Specialists' Meeting*. NATO Science and Technology Organisation.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2017). *Information Economy Report 2017 : Digitalization, Trade and Development*. Geneva: United Nations Publication.
- Walt, S. M. (1985). Alliance Formation and the Balance of World Power. *International Security, Vol. 9, No. 4 (Spring, 1985)*, 9-12.
- World Intellectual Property Organization. (2019). *WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence*. WIPO.
- Zhang. (2017). China's Artificial-Intelligence Boom. *Global Research on Artificial Intelligence from 1990-2014*.

### **Artikel Online**

- Allen, G. (2017, July 6). *Artificial Intelligence Will Make Forging Anything Entirely Too Easy*. Retrieved from Wired: <https://www.wired.com/story/ai-will-make-forging-anything-entirely-too-easy/>
- Belton, P. (2015, January 16). *Game of drones: As prices plummet drones are taking off*. Retrieved from BBC News: <http://www.bbc.com/news/business-30820399>
- Bendett, S. (2017, March 7). *Get Ready, NATO: Russia's New Killer Robots Are Nearly Ready for War*. Retrieved from The National Interest: <http://nationalinterest.org/blog/the-buzz/russias-new-killer-robots-are-nearly-ready-war-19698>.
- BPPT. (2019, Desember 30). *BPPT Luncurkan Prototype PUNA MALE Elang Hitam*. Retrieved from Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi:

<https://www.bppt.go.id/layanan-informasi-publik/3814-bppt-luncurkan-prototype-puna-male-elang-hitam>

BPPT. (2020, August 14). *BPPT Luncurkan Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial, Apa Itu?* Retrieved from Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi: <https://www.bppt.go.id/layanan-informasi-publik/4000-bppt-luncurkan-strategi-nasional-kecerdasan-artifisial-apa-itu>

Chen, N., & et, a. (2016). *Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence*. Retrieved from Analysis Group: [https://www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag\\_full\\_report\\_economic\\_impact\\_of\\_ai.pdf](https://www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag_full_report_economic_impact_of_ai.pdf)

Clark, C. (2017, November 1). *Our Artificial Intelligence 'Sputnik Moment' Is Now: Eric Schmidt & Bob Work*. Retrieved from Breaing Defense: <https://breakingdefense.com/2017/2011/our-artificial-intelligence-sputnik-moment-is-now-eric-schmidt-bob-work/>

Corrigan, J. (2017, November 3). *Three-Star General Wants AI in Every New Weapon System*. Retrieved from Defense One: <https://www.defenseone.com/technology/2017/11/three-star-general-wants-artificial-intelligence-every-new-weapon-system/142239/>

Egel, D., Robinson, E., Cleveland, C. T., & Oates, C. (2019, October 31). *AI and Irregular Warfare: An Evolution, Not A Revolution*. Retrieved from War on The Rocks: <https://warontherocks.com/2019/10/ai-and-irregular-warfare-an-evolution-not-a-revolution/>

Fiegerman, S. (2017, September 4). *Elon Musk Predicts World War III*. Retrieved from CNN: <http://money.cnn.com/2017/09/04/technology/culture/elon-musk-aiworld-war/index.html>

Grigoryev, A. (2016, August 4). *Russian Pundit Interviewed on Latest Combat Equipment*. Retrieved from BBC Monitoring Former Soviet Union: <http://global.factiva.com/redirect/default.aspx?P=sa&an=BBCSUP0020160804ec84000m9&cat=a&ep=ASE>

Israel Today. (2016, August 25). *Israel First to Deploy Autonomous Military Robots*. Retrieved from Israel Today: <http://www.israeltoday.co.il/NewsItem/tabid/178/nid/29924/Default.aspx>

Jane's. (2017, March 22). *Aeronautics Control Systems. Jane's Unmanned Aerial Vehicles and Targets*, p. <http://janes.ihs.com.proxy1.athensams.net/Janes/Display/1318450>.

Kania, E. (2017). *The Next U.S.-China Arms Race: Artificial Intelligence?* Retrieved from The National Interest: <http://nationalinterest.org/feature/the-next-us-china-arms-race-artificial-intelligence-19729>

- Lappin, Y. (2017, September 7). *Interview: Gadi Shamni, Head of Land Systems, Israel Aerospace Industries*. Retrieved from Jane's Defence Weekly: <http://janes.ihs.com.proxy1.athensams.net/Janes/Display/1782846>
- Lei, Z. (2016). *Nation's next Generation of Missiles to Be Highly Flexible*. Retrieved from China Daily: [http://www.chinadaily.com.cn/china/2016-08/19/content\\_26530461.htm](http://www.chinadaily.com.cn/china/2016-08/19/content_26530461.htm).
- Macri, G. (2016, September 13). *NSA Chief Says Without Artificial Intelligence, Cyber 'Is a Losing Strategy'*. Retrieved from Inside Sources: <https://www.insidesources.com/nsa-chief-without-ai-cyber-is-a-losing-strategy/#:~:text=Technology-,NSA%20Chief%20Says%20Without%20Artificial,Cyber%20'Is%20a%20Losing%20Strategy'&text=Michael%20Rogers%20C%20who%20told%20Congress,%E2%80%9Cis%20a%20losing%20s>
- Markoff, J. (2016, May 11). *Pentagon Turns to Silicon Valley for Edge in Artificial Intelligence*. Retrieved from The New York Times: <http://www.nytimes.com/2016/05/12/technology/artificial-intelligence-as-the-pentagons-latest-weapon.html>
- Nussbaum, B. (2015, November 29). *Thinking About ISIS and Its Cyber Capabilities: Somewhere Between Blue Skies and Falling Ones*. Retrieved from Center for Internet and Society: <http://cyberlaw.stanford.edu/blog/2015/11/thinking-about-isis-and-its-cyber-capabilities-somewhere-between-blue-skies-and-falling>
- Riza, H. (2020, August 13). *BPPT Luncurkan Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial, Apa Itu?* Retrieved from Cyberthreat.id: <https://cyberthreat.id/read/7973/BPPT-Luncurkan-Strategi-Nasional-Kecerdasan-Artifisial-Apa-ltu>
- Roger, M. (2016, September 13). *Hearing to Receive Testimony on Encryption and Cyber Matters*. Retrieved from [https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/16-68\\_09-13-16.pdf](https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/16-68_09-13-16.pdf).
- Roth, M. (2019, Februari 22). *Artificial Intelligence in the Military – An Overview of Capabilities*. Retrieved from Emerj: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-in-the-military-an-overview-of-capabilities/>
- Russia Today. (2016, March 30). *Russia's Mine-Clearing Uran-6 Robots to Help Get Rid of Hidden Explosives in Palmyra*. Retrieved from RT International: <https://www.rt.com/news/337810-russia-palmyra-demine-robot/>.
- Sander, A., & Wolfgang, M. (2014, January 1). *The Rise of Robotics*. Retrieved from BCG Perspectives: [https://www.bcgperspectives.com/content/articles/business\\_unit\\_strategy\\_innovation\\_rise\\_of\\_robotics/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/business_unit_strategy_innovation_rise_of_robotics/)
- Sharma, M. (2018, February 23). *The Global Race for Artificial Intelligence: Weighing Benefits and Risks*. Retrieved from IDSA Issue Brief:

[https://idsa.in/issuebrief/the-globalrace-for-artificial-intelligence\\_msharma\\_230218](https://idsa.in/issuebrief/the-globalrace-for-artificial-intelligence_msharma_230218)

Sputnik. (2016). *Robots on Patrol: Russian Borders to Be Guarded by Artificial Intelligence*. Retrieved from Sputnik News: <https://sputniknews.com/military/201606301042223143-russian-borders-guarded-robots/>

Vincent, J. (2017, September 4). *Putin Says the Nation That Leads in AI 'Will Be the Ruler of the World*. Retrieved from Verge: <https://www.theverge.com/2017/9/4/16251226/russia-ai-putin-rule-the-world>

Watson, B. (2017, January 12). *The Drones of ISIS*. Retrieved from Defense One: <http://www.defenseone.com/technology/2017/01/drones-isis/134542/>

Weisgerber, M. (2017, September 19). *Defense Firms to Air Force: Want Your Planes' Data? Pay Up*. Retrieved from Defense One: <http://www.defenseone.com/technology/2017/09/military-planes-predictive-maintenance-technology/141133/>


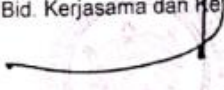
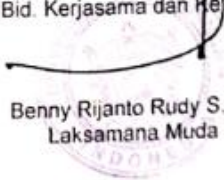
### **Undang-Undang / Keputusan**

Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara

Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2021 tentang Kebijakan Umum Pertahanan tahun 2020-2045

State Council of China. (2017, July 8). *New Generation Artificial Intelligence Development Planning Notice No. 35 [2017]*. Retrieved from <https://flia.org/wp-content/uploads/2017/07/A-New-Generation-of-Artificial-Intelligence-Development-Plan-1.pdf>

**LAMPIRAN 1**  
**SURAT IZIN PENELITIAN**

	 <p><b>KEMENTERIAN PERTAHANAN RI</b> <b>UNIVERSITAS PERTAHANAN</b> Terakreditasi BAN-PT "A"</p>	
Nomor	: B/ 3049 /XI/2020	Bogor, 30 November 2020
Klasifikasi	: Biasa	
Lampiran	: -	
Hal	: Permohonan Izin Penelitian	Kepada
		Yth. Direktur Jenderal Strategi Pertahanan Kementerian Pertahanan RI
		di
		Jakarta
<p>1. Dasar:</p> <p style="margin-left: 20px;">a. Peraturan Presiden RI Nomor 5 Tahun 2011 tentang Universitas Pertahanan sebagai Perguruan Tinggi yang diselenggarakan oleh Pemerintah;</p> <p style="margin-left: 20px;">b. Kalender Pendidikan Program Studi Peperangan Asimetris Fakultas Strategi Pertahanan Unhan Tahun Akademik 2020/2021.</p> <p>2. Sehubungan dengan dasar tersebut di atas, mohon dapatnya Direktur Jenderal Strategi Pertahanan Kementerian Pertahanan RI, berkenan mengizinkan mahasiswa Prodi Peperangan Asimetris Universitas Pertahanan Cohort-8 atas nama Azizah Nur Rahmatika NIM. 120190102004, untuk mengumpulkan data-data penelitian yang diperlukan dalam penyusunan Tesis dengan judul "<i>Penggunaan Artificial Intelligent untuk Mendukung Sistem Pertahanan Negara Indonesia</i>".</p> <p>3. Mohon konfirmasi waktu, tempat pelaksanaan wawancara dan pemberian kuisisioner. <i>Contact Person</i>: e-mail: azizah.nur.rahmatika@gmail.com dan HP. 085722295696.</p> <p>4. Demikian untuk menjadikan periksa dan atas kerjasamanya disampaikan ucapan terima kasih.</p>		
		<p>a.n. Rektor Universitas Pertahanan Warek III Bid. Kerjasama dan Kelembagaan Unhan</p> <div style="text-align: center;">     <b>Benny Rijanto Rudy S., M.B.A</b>  <b>Laksamana Muda TNI</b> </div>
<p>Tembusan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rektor Unhan</li> <li>2. Warek Unhan</li> <li>3. Dekan FSP Unhan</li> <li>4. Ka LPPM Unhan</li> <li>5. Karo Akademik dan Kemahasiswaan Unhan.</li> </ol>		
<p>Kawasan IPSC Sentul Telp/Fax. 021 - 87951555</p>		

Scanned with CamScanner

**LAMPIRAN 2**  
**PEDOMAN WAWANCARA**

Teori	Pertanyaan
Pertahanan	Bagaimana AI dapat digunakan di bidang pertahanan?
Ancaman	Menurut pendapat narasumber, apakah maraknya penggunaan AI secara global dapat menjadi ancaman bagi negara Indonesia?
	Jika penggunaan AI ini merupakan sebuah ancaman, kira2 sektor atau bidang apa yang paling vulnerable atau terpengaruh?
Strategi	Ends : Bagaimana pemerintah/instansi anda merumuskan strategi jangka panjang dalam memperkuat pertahanan Indonesia?
	Means : Sejauh apa penerapan AI di pertahanan Indonesia?
	Ways : 1. Sejauh apa penerapan AI dapat menjadi ways dalam mendukung strategi pertahanan negara Indonesia? 2. Strategi apa yang dibutuhkan agar pemanfaatan AI ini dapat mendukung dan memperkuat pertahanan Negara?
	Menurut pandangan bapak, apakah strategi pertahanan Negara Indonesia saat ini sudah memberikan perhatian pada teknologi, khususnya pengembangan dan penerapan AI di dalamnya?

**LAMPIRAN 3**  
**DOKUMENTASI WAWANCARA PENELITIAN**

Informan : Brigjen TNI Untung Purwadi  
Jabatan : Direktur Kebijakan Strategis, Direktorat Jenderal  
Strategi Pertahanan, Kemhan  
Hari, Tanggal : Kamis, 7 Januari 2021  
Tempat : Kementerian Pertahanan



**DOKUMENTASI WAWANCARA PENELITIAN**

Informan : Kol. Sus Tri Satya  
Jabatan : Kepala Bidang Penjaminan Keamanan Pushaniber  
Bainstrahan Kemhan  
Hari, Tanggal : Rabu, 30 Desember 2020  
Tempat : Pushansiber, Kemhan



**DOKUMENTASI WAWANCARA PENELITIAN**

Informan : Dewi H. Budiarti, Ph.D  
Jabatan : Staf Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan  
Keamanan  
Hari, Tanggal : Rabu, 20 Januari 2021  
Tempat : via Zoom



## RIWAYAT HIDUP PENELITI



Azizah Nur Rahmatika, lahir di Bandung pada 29 Maret 1996. Anak ke-2 dari pasangan Bapak Mashur dan Ibu Netty Noegraheni. Menyelesaikan pendidikan SD di SDN Setiamanah Mandiri 1 lulus tahun 2008, SMP Negeri 1 Cimahi lulus tahun 2011, SMA Negeri 2 Cimahi lulus tahun 2014, Sarjana (S-1) jurusan Sastra Rusia lulus tahun 2018, dan pada tahun 2019 melanjutkan program Magister (S-2) di Universitas Pertahanan di Program Studi Peperangan Asimetris, Fakultas Strategi Pertahanan.

Karya tulis yang pernah ditulis yaitu sebuah skripsi tinjauan morfologi bahasa Rusia dengan judul “Pembentukan Adjektiva Majemuk dari Gabungan Kelas Kata Dalam Bahasa Rusia”.