

**LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA**

---



**MENINGKATKAN PENGUASAAN TEKNOLOGI AI  
(*ARTIFICIAL INTELLIGENCE*) MASYARAKAT  
SINGAPURA UNTUK MEMPERKUAT  
KETAHANAN NASIONAL**

Oleh:

**LOW CHUN HONG**

---

**MILITARY EXPERT 7, SINGAPURA**

**KERTAS KARYA ILMIAH PERSEORANGAN (TASKAP)  
PROGRAM PENDIDIKAN REGULER ANGKATAN LXI  
LEMHANNAS RI  
TAHUN 2020**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb, salam sejahtera bagi kita semua.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa serta atas segala rahmad dan karunia-Nya, penulis sebagai salah satu peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXI tahun 2020, telah berhasil menyelesaikan tugas dari Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia sebuah Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) dengan judul:

**“MENINGKATKAN PENGUASAAN TEKNOLOGI AI  
(ARTIFICIAL INTELLIGENCE) MASYARAKAT SINGAPURA UNTUK  
MEMPERKUAT KETAHANAN NASIONAL”**

Penentuan Tutor dan judul Taskap ini didasarkan oleh Keputusan Gubernur Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2020 tanggal 8 Juni 2020 tentang Pengangkatan Tutor Taskap kepada para peserta PPRA LXI tahun 2020 untuk menulis Taskap dengan memilih judul yang telah ditentukan oleh Lemhannas RI.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada **Bapak Gubernur Lemhannas RI Bapak Letjen TNI (Purn) Agus Widjojo** yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk mengikuti PPRA LXI di Lemhannas RI Tahun 2020. Ucapan yang sama juga disampaikan kepada Pembimbing atau **Tutor Taskap saya yaitu Prof. Dr. Ir. Dadan Umar Daihani, DEA dan Tim Penguji Taskap** serta semua pihak yang telah membantu serta membimbing Taskap ini sampai terselesaikan sesuai waktu dan ketentuan yang dikeluarkan oleh Lemhannas RI.

Penulis menyadari bahwa kualitas Taskap ini masih jauh dari kesempurnaan akademis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati mohon adanya masukan guna penyempurnaan naskah ini.

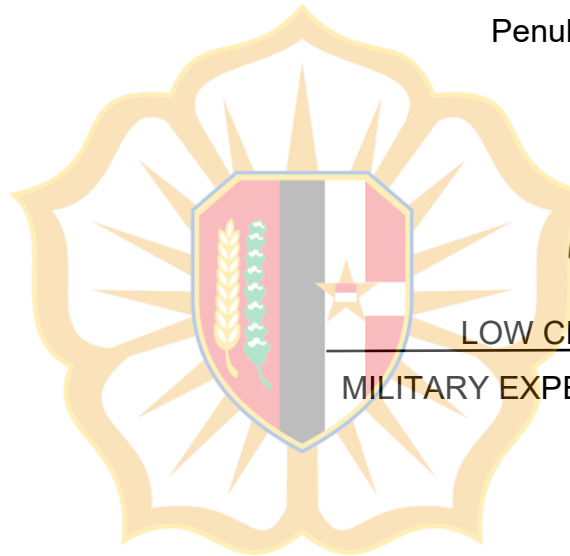
Besar harapan saya agar Taskap ini dapat bermanfaat sebagai sumbangan pemikiran penulis kepada Lemhannas RI, termasuk bagi siapa saja yang membutuhkan.

Semoga Allah SWT, Tuhan YME senantiasa memberikan berkah dan bimbingan kepada kita semua dalam melaksanakan tugas dan pengabdian kepada Negara dan Bangsa Indonesia yang kita cintai dan kita banggakan.

Sekian dan terima kasih. Wassalamualaikum Wr Wb.

Jakarta, 18 Aug 2020

Penulis Taskap



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Low Chun Hong', is written over the right side of the POLRI emblem.

LOW CHUN HONG  
MILITARY EXPERT 7, SINGAPURA



**LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL**  
**REPUBLIK INDONESIA**

---

**PERNYATAAN KEASLIAN**

1. Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Low Chun Hong  
Pangkat : Military Expert 7  
Jabatan : Kepala Rencana Sumber Daya Manusia C4I  
Instansi : Angkatan Bersenjata Singapura  
Alamat : 170 Cashew Crescent Singapore 679883

Sebagai peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) ke-LXI tahun 2020 menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) yang saya tulis adalah asli.
- b. Apabila ternyata sebagian atau seluruhnya tulisan Taskap ini terbukti tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus pendidikan.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Jakarta, 18 Aug 2020

Penulis Taskap



LOW CHUN HONG

MILITARY EXPERT 7, SINGAPURA

**LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL**  
**REPUBLIK INDONESIA**

---

**LEMBAR PERSETUJUAN TUTOR TASKAP**

Yang bertanda tangan dibawah ini Tutor Taskap dari:

Nama : ME7 Low Chun Hong

Peserta : Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) ke LXI  
Tahun 2020

Judul Taskap : “ **MENINGKATKAN PENGUASAAN TEKNOLOGI AI  
(ARTIFICIAL INTELLIGENCE) MASYARAKAT  
SINGAPURA UNTUK MEMPERKUAT KETAHANAN  
NASIONAL**”

Taskap tersebut diatas telah ditulis “sesuai/~~tidak sesuai~~” dengan Juknis Taskap Peraturan Gubernur Lemhannas RI Nomor 01 Tahun 2020, karena itu “layak/~~tidak layak~~” dan “disetujui/~~tidak disetujui~~” untuk di uji.

” Coret yang tidak diperlukan.



Prof. Dr. Ir. Dadan Umar Daihani, DEA  
Taprof Bidang SKA & Ketahanan Nasional

## DAFTAR ISI

# MENINGKATKAN PENGUASAAN TEKNOLOGI AI (*ARTIFICIAL INTELLIGENCE*) MASYARAKAT SINGAPURA UNTUK MEMPERKUAT KETAHANAN NASIONAL

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>PERSETUJUAN TUTOR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>GLOSARIUM</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1. Latar Belakang .....	1
2. Perumusan Masalah .....	6
3. Maksud dan Tujuan .....	8
4. Ruang Lingkup dan Sistematika .....	9
5. Metode dan Pendekatan .....	11
6. Pengertian .....	11
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
7. Umum .....	13
8. Paradigma Nasional .....	13
9. Peraturan Perundang-Undangan .....	15
10. Data dan Fakta .....	18
11. Kerangka Teoritis .....	21
12. Tinjauan Pustaka .....	22
13. Faktor-Faktor Lingkungan Strategis – Eksternal ...	27
14. Faktor-Faktor Lingkungan Strategis – Internal .....	29

**BAB III. PEMBAHASAN**

15. Umum .....	34
16. Peraturan dan Perundangan-undangan Implementasi Teknologi AI .....	34
17. Instansi Operasional Terkait Penggunaan dan Penanganan Keamanan Teknologi AI.....	39
18. Kondisi Sumber Daya Manusia Dalam Pemanfaatan Teknologi Digital dan Menghadapi Ancaman AI .....	42
19. Tingkat Literasi Masyarakat Tentang Ancaman dan Penggunaan Teknologi AI .....	47
20. Kerja Sama Para Pemangku Kepentingan dalam Pengimplementasian Teknologi AI dan Menjaga Keamanan Teknologi AI .....	49
21. Langkah-Langkah Strategis .....	52

**BAB IV. PENUTUP**

22. Simpulan .....	59
23. Rekomendasi .....	60

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	I
-----------------------------	---

**DAFTAR LAMPIRAN:**

A. ALUR PIKIR .....	A-1
B. DAFTAR TABEL .....	B-1
C. DAFTAR GAMBAR .....	C-1
D. PENGERTIAN .....	D-1
E. DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	E-1

## DAFTAR TABEL

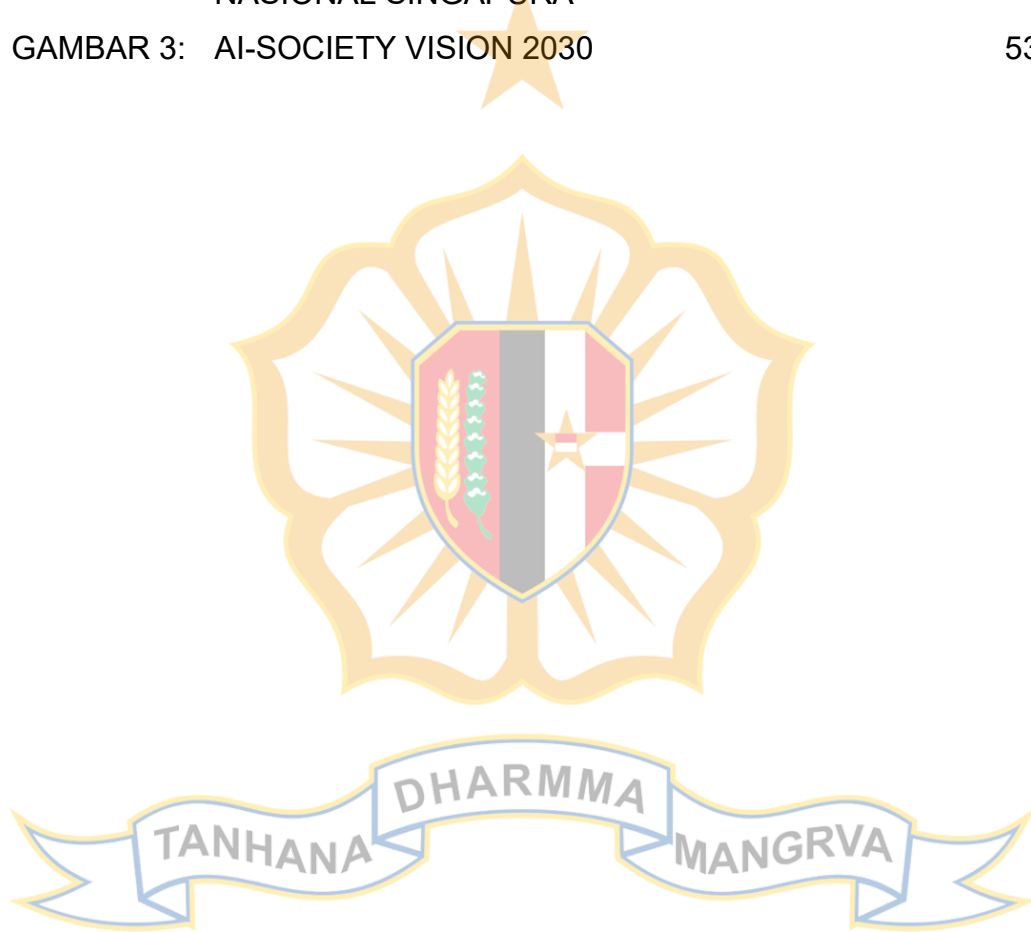
	<u>Halaman</u>
TABEL 1: INDEKS AI GLOBAL OLEH <i>TORTOISE INTELLIGENCE</i> 2019	19





**DAFTAR GAMBAR**

	<u>Halaman</u>
GAMBAR 1: PERKIRAAN JUMLAH PEKERJAAN YANG HILANG KARENA AI OLEH MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE	3
GAMBAR 2: KERANGKA ANALISIS UNTUK KETAHANAN NASIONAL SINGAPURA	21
GAMBAR 3: AI-SOCIETY VISION 2030	53



## GLOSARIUM (Daftar Singkatan Kata)

<b>AI</b>	<i>Artificial intelligence</i>
<b>AISG</b>	<i>AI Singapore</i>
<b>AIAP</b>	<i>AI Apprenticeship Programme (Program Magang AI)</i>
<b>AI4E</b>	<i>AI for Everyone (AI untuk Semua)</i>
<b>AI4I</b>	<i>AI for Industry (AI untuk Industri)</i>
<b>CBM</b>	<i>Confidence Building Measure (Ukuran Membangun Keyakinan)</i>
<b>CITREP+</b>	<i>Critical InfoComm Technology Resource Programme Plus (Program Sumber Daya Teknologi InfoComm Kritis Plus)</i>
<b>CII</b>	<i>Critical Information Infrastructure (Infrastruktur Informasi Kritis)</i>
<b>FEAT</b>	<i>Fairness, Ethics, Accountability &amp; Transparency (Keadilan, Etika, Akuntabilitas &amp; Transparansi)</i>
<b>IoT</b>	<i>Internet of Things</i>
<b>IMDA</b>	<i>Infocomm Media Development Authority (Otoritas Pengembangan Media InfoKomm)</i>



<b>LAW</b>	<i>Lethal Autonomous Weapons</i> (Senjata Otonom yang Mematikan)
<b>MAS</b>	<i>Monetary Authority of Singapore</i> (Otoritas Moneter Singapura)
<b>NAIO</b>	<i>National AI Office</i> (Kantor AI Nasional)
<b>NRF</b>	<i>National Research Foundation</i> (Yayasan Riset Nasional)
<b>NTU</b>	<i>Nanyang Technological University</i> (Universitas Teknologi Nanyang)
<b>NUS</b>	<i>National University of Singapore</i> (Universitas Negeri Singapura)
<b>PAP</b>	<i>People's Action Party</i> (Partai Aksi Rakyat)
<b>PDPA</b>	<i>Personal Data Protection Act</i> (Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi)
<b>PDPC</b>	<i>Personal Data Protection Commission</i> (Komisi Perlindungan Data Pribadi)
<b>PESTLE</b>	<i>Politic, Economic, Social, Technological, Legal &amp; Environmental</i> (Politik, Ekonomi, Sosial, Teknologi, Hukum & Lingkungan)
<b>SDE</b>	<i>Services &amp; Digital Economy</i> (Layanan & Ekonomi Digital)

**SMU** *Singapore Management University (Universitas Manajemen Singapura)*

**STEM** *Science, Technology, Engineering and Mathematics (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika)*

**S-3** *Survival-Security-Success (Bertahan Hidup-Keamanan-Sukses)*

**TAM** *Technology Acceptance Model (Model Penerimaan Teknologi)*

**TeSA** *TechSkills Accelerator*

**TRL** *Technology Readiness Level (Tingkat Kesiapan Teknologi)*

**4IR** *Fourth Industrial Revolution (Industri Revolusi 4.0)*



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1. Latar Belakang

Kemerdekaan Singapura telah digambarkan dalam literatur sebagai kebetulan, tidak diinginkan, dan tak terduga. S. Rajaratnam, Menteri Luar Negeri pertama Singapura bahkan mengatakan bahwa Singapura yang merdeka memiliki "peluang hampir nol untuk bertahan hidup - secara politik, ekonomi, atau militer."<sup>1</sup> Almarhum Bapak Lee Kuan Yew menyebut gagasan Singapura yang merdeka sebagai "absurditas politik, ekonomi, dan geografis."<sup>2</sup>

Jadi bagaimana Singapura melakukannya? Sebuah negara muda yang berubah dari hampir tidak ada menjadi sebuah status sebagai kota global hari ini hanya dalam 55 tahun. Sebagai satu-satunya negara di Asia dengan peringkat berdaulat AAA dari semua lembaga pemeringkat utama<sup>3</sup>, dan satu dari sebelas negara di seluruh dunia yang berperingkat demikian, Singapura memiliki posisi penting dalam ekonomi global saat ini. Singapura tentu dianggap sebagai negara maju dan berada di peringkat ke-9 pada Indeks Pembangunan Manusia PBB<sup>4</sup>, yang tertinggi di Asia untuk negara berdaulat, dengan PDB per kapita tertinggi ke-9 di dunia<sup>5</sup>. Kekuatan dan strategi Singapura adalah untuk selalu berada di depan kurva. Ini dimulai sejak tahun-tahun pendirian pembangunan bangsa kita dan pada awal tahun 2000-an, almarhum Bapak Lee berupaya menarik investasi dari perusahaan multinasional dan mendorong transfer teknologi. Hari ini, pemerintah Singapura memastikan bahwa kita

---

<sup>1</sup> S. Rajaratnam, 'Singapore: Global City', pidato yang disampaikan kepada Singapore Press Club pada tanggal 6 Februari 1972.

<sup>2</sup> K. Y. Lee, 'The case of the Singapore government', pidato yang disampaikan saat debat Legislative Assembly (Dewan Legislatif) pada tanggal 26 Juli 1957.

<sup>3</sup> The Star. 2020. S&P Ratings affirms Singapore's AAA long-term sovereign, outlook stable. <https://www.thestar.com.my/business/business-news/2020/04/28/sp-ratings-affirms-singapores-aaa-long-term-sovereign-outlook-stable>. Diakses 2 Mei 20.

<sup>4</sup> United Nations Development Programme Human Development Reports. (n.d.). *2019 Human Development Index Ranking*. <http://hdr.undp.org/en/content/2019-human-development-index-ranking>. Diakses 2 Mei 20.

<sup>5</sup> *Projected GDP per capita Ranking*. (2020, February 20). Statisticstimes. <https://statisticstimes.com/economy/projected-world-gdp-capita-ranking.php>. Diakses 2 Mei 20.

sejalan dengan **Revolusi Industri ke-4 (4IR)** di mana teknologi canggih seperti **Artificial Intelligence (AI)**, **Big Data**, Robotika, Blockchain, dan **Internet of Things (IoT)** mendominasi ekonomi, keamanan, dan kehidupan sehari-hari.

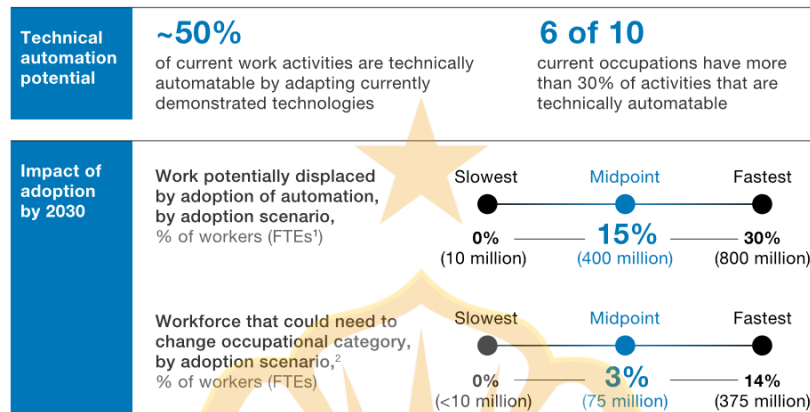
4IR didefinisikan sebagai era yang didahului oleh Ekonomi Digital. Ekonomi Digital pada dasarnya menghubungkan dimensi digital dan fisik. Ekonomi Digital sudah terjadi, sedangkan 4IR adalah masa depan kita, dan sangat berbeda dari pendahulunya karena sistem dan aplikasinya akan mengambil alih sebagian besar tugas kita karena AI. Teknologi yang berpikir seperti kita, dan berpikir untuk kita. Tidak diragukan lagi bahwa AI akan membawa banyak manfaat bagi dunia. Namun, potensi ancaman yang bervariasi dari tingkat keamanan nasional, hingga bisnis dan juga sampai ke tingkat masyarakat tidak dapat diabaikan. Dengan pemalsuan audio/video real-time oleh AI (Thies et al., 2016; Suwajanakorn et al., 2017), baik hasil pemilihan presiden AS 2016 maupun referendum Inggris di BREXIT dirubah oleh manipulasi AI terhadap "swing voters" melalui penggunaan media sosial publik mereka (Cadwalladr, 2017a, b; ICO, 2018). Ada juga risiko akan alat tambahan AI yang digunakan dalam peretasan siber (Brundage et al., 2018) yang akan menimbulkan bahaya besar bagi infrastruktur strategis yang dijalankan secara digital, serta bagi bidang ekonomi. Dalam dunia fisik, robotika AI canggih seperti kendaraan otonom, pesawat tanpa awak, dan "pengeras suara dan mikrofon cerdas" (Jia et al., 2016) menjadi bagian dari kehidupan kita sehari-hari. **Apa yang telah dan akan menjadi dampak dari AI yang menyebar? Bagaimana masyarakat dapat mengatur cara AI mengubah hidup kita?**

Ketimpangan dan ketenagakerjaan akan menjadi salah satu keprihatinan terbesar bagi masyarakat dengan munculnya AI (Autor, 2015). Diperkirakan bahwa AI akan menyebabkan hilangnya 400-800 juta pekerjaan pada tahun 2030<sup>6</sup> (Lihat **Gambar 1**). Meskipun gangguan terhadap pekerjaan ini tidak bisa

---

<sup>6</sup> Mckinsey Global Institute. (2017). *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in A Time of Automation*.

dihindari, tetapi sejarah telah menunjukkan bahwa gangguan ini terjadi untuk masa depan yang lebih baik (Pinker, 2012). Dengan demikian, negara-negara akan memerlukan rencana transisi untuk memastikan bahwa laju penggantian pekerja oleh AI akan sejalan dengan peningkatan keterampilan para pekerja.



Gambar 1. Perkiraan Jumlah Pekerjaan yang Hilang Karena AI oleh Mckinsey Global Institute<sup>7</sup>

AI hanya bisa berkembang ketika ada *Big Data*. Karenanya, masalah privasi harus dikelola. Kita telah kehilangan asumsi standar anonimitas karena ketidakjelasan (Selinger dan Hartzog, 2017). Perangkat lunak pengenalan wajah atau penggalian data dari kebiasaan belanja atau media sosial (Pasquale, 2015) berarti bahwa identitas kita, kecenderungan politik atau ekonomi kita, emosi dan strategi apa yang mungkin efektif untuk mengubahnya (Cadwalladr, 2017a, b) dapat diketahui oleh AI (Hancock et al., 2007; Bandyopadhyay dan Hazra, 2017) (Youyou et al., 2015). AI berada di belakang semua iklan produk yang Anda minati karena mesin di balik layar ini mempelajari kebiasaan pembelian daring Anda. Singkatnya, kita semua pasti akan kehilangan beberapa bentuk privasi akibat adanya AI. Kemudian, masalah kepercayaan. Seberapa aman dan terjamin sistem AI? Bagaimana jika mereka membuat keputusan yang salah? Bagaimana jika mobil otonom berkemampuan

<sup>7</sup> Mckinsey Global Institute. (2017). Jobs lost, Jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>. Diakses 2 Mei 20

AI menabrak seseorang di jalan? Siapa yang bertanggung jawab atas kecelakaan itu? Mobil berkemampuan AI? Pengembang AI?

Karena AI akan berdampak langsung terhadap ketahanan nasional, maka negara-negara mulai banyak berinvestasi dalam strategi AI dan program yang menyertainya untuk mempersiapkan ekonomi dan masyarakat mereka dalam menghadapi gelombang AI. Diperkirakan sekitar US\$98 miliar akan dihabiskan untuk AI secara global pada tahun 2023<sup>8</sup> dan biaya ini diproyeksikan akan semakin meningkat. Selain negara-negara besar dalam bidang AI, seperti AS dan Tiongkok, negara-negara kecil, seperti Singapura, Israel, Irlandia dan Finlandia, juga sedang mengejar ketertinggalan mereka. Meskipun kami tidak memiliki skala negara yang lebih besar, mereka sering mengungguli para pemain berkekuatan besar dalam hal intensitas pengembangan AI mereka<sup>9</sup>.

AI adalah inti dari 4IR dan bagi Singapura, mendapatkan manfaat dalam AI sangat penting untuk transformasi ekonomi dan pengaruh geopolitik, serta kemampuan untuk mengelola kekuatan internal sosial, demografi, dan politik yang mengganggu. AI diproyeksikan akan meningkatkan PDB global hingga lebih dari US\$ 20 triliun pada tahun 2030 dan pemerintah memainkan peran utama dalam memeriksa masalah hukum, sosial, dan peraturan yang terkait dengan pengembangan etika dan penggunaan inovasi AI. Sejak tahun 2016, Singapura bermitra dengan MicroSoft dalam menjelajahi chatbot untuk layanan publik dan menginvestasikan US\$ 2 miliar dalam infrastruktur digital sebagai bagian dari program *Smart Nation*-nya. Tahun lalu, *AI Singapore* (AISG) meluncurkan dua inisiatif: *AI for Everyone* (AI4E) dan *AI for Industry* (AI4I). Tahun ini, pemerintah

<sup>8</sup> IDC. 2019. Worldwide Spending on Artificial Intelligence Systems Will Be Nearly \$98 Billion in 2023, According to New IDC Spending Guide.

<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS45481219>. Diakses 6 Juni 20.

<sup>9</sup> E. Hollowood & A. Clark. (2019, December 5). *Global AI Index. Part 5: The new world order. How artificial intelligence could radically reshape geopolitics*. Tortoisemedi.

<https://members.tortoisemedi.com/2019/12/05/the-global-ai-index-part-5-the-new-world-order/content.html?sig=yurXiggPLN9wUXwT63cyyJY3NHA67borVPOb6Cb9vUc> . Diakses 6 Juni 20.



Singapura merilis Kerangka Kerja Model untuk tata kelola AI; pedoman AI etis pertama di Asia. Meskipun *Oxford Insights* dan *International Development Research Centre* menempatkan Singapura di peringkat pertama berdasarkan *Government AI Readiness Index 2019*<sup>10</sup>, *Global AI Index* oleh Tortoise Intelligence menempatkan Singapura di peringkat ke-7<sup>11</sup> karena penerapan dan strategi pemerintahnya yang kurang optimal. Hasrat untuk menerapkan AI belum diterwujud ke dalam kehidupan sehari-hari, dan kemungkinan besar penyebabnya adalah kepercayaan dan ketidakpastian. Bagi banyak orang, Kerangka Kerja Model terbatas pada rincian yang lebih baik tentang bagaimana menjaga agar mesin cerdas tetap di bawah kendali, sehingga membuat banyak perusahaan merasa tidak yakin tentang bagaimana untuk tetap melanjutkan kegiatan mereka dengan aman. Oleh karena itu, meskipun Strategi Nasional untuk AI telah diperkenalkan pada akhir tahun 2019, sebagian besar strategi itu membahas tentang pengembangan teknologinya.

Tidak diragukan bahwa AI, dijuluki sebagai otak dari semua teknologi 4IR masa depan, yang akan memberi banyak manfaat bagi dunia. Namun demikian, potensi ancaman di berbagai tingkatanpun tidak dapat diabaikan. **Ancaman AI bervariasi, dari tingkat keamanan nasional hingga bisnis, dan yang lebih penting, di tingkat masyarakat. Masalah-masalah seperti pengangguran, keamanan, privasi, keamanan siber, akuntabilitas, dan lain lain, dapat berdampak pada pertahanan sosial, psikologis, ekonomi dan digital yang pada akhirnya akan memengaruhi Ketahanan Nasional Singapura.**

Jadi seberapa siap kita untuk menghadapi gelombang besar berikutnya? Gelombang yang bisa membuat kita naik menuju kemajuan yang kita butuhkan untuk tidak tenggelam seperti tsunami. Untuk itulah Taskap ini akan beratkan

<sup>10</sup> Oxford Insights. (2019). *Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019*. [https://ai4d.ai/wp-content/uploads/2019/05/ai-gov-readiness-report\\_v08.pdf](https://ai4d.ai/wp-content/uploads/2019/05/ai-gov-readiness-report_v08.pdf). Diakses 6 Juni 20

<sup>11</sup> A. Mousavizadeh, A. Mostrous & A. Clark. (2019, December 3). *The Global AI Index. The arms race. A groundbreaking new index ranking 54 countries*. Tortoisemedia. <https://members.tortoisemedia.com/2019/12/03/global-ai-index/content.html>. Diakses 9 Apr 20.

pada pertanyaan: **Apakah Masyarakat AI Singapura siap?** Apa yang harus kita lakukan untuk menjadikan **Singapura sebagai Masyarakat AI ?**

## 2. Perumusan Masalah

Meskipun Singapura berada di peringkat teratas dalam indeks global Forum Ekonomi Dunia untuk kesiapan dalam adopsi AI, penelitian baru-baru ini menunjukkan bahwa penerimaan masyarakat umum terhadap AI dan tingkat implementasinya relatif rendah. Dengan demikian, jika Singapura tidak siap untuk menghadapi revolusi AI ini, dampak negatif jangka panjang yang terjadi kemudian akan merusak ketahanan nasional Singapura. Tahun lalu, kami mengembangkan Strategi AI Nasional, menentukan bidang utama teknologi AI untuk pengembangan dan membentuk komite yang meneliti aspek etnis. Namun, menjadi siap secara digital merupakan langkah pertama; menjadi siap secara teknologi AI merupakan langkah kedua; dan menjadi **Masyarakat AI-siap** merupakan tujuan terakhir.

Berdasarkan analisis pilar utama **Kerangka Pertahanan Total Singapura**: 1) **Aspek Psikologis**: Ancaman potensial AI, seperti dalam bidang privasi dan keamanan, dapat mengakibatkan melemahnya kepercayaan populasi internal terhadap penggunaan AI yang aman dan bertanggung jawab; 2) **Aspek Ekonomi**: Kesalahan penilaian dan ketidakefektifan mesin AI juga akan mengakibatkan hilangnya kepercayaan publik serta investasi asing ke Singapura; 3) **Aspek Militer**: Ketidakmampuan untuk mengelola dan mempertahankan diri dari serangan yang didukung AI dapat melumpuhkan kredibilitas dan adopsi AI secara keseluruhan. 4) **Aspek Sosial**: Pengangguran, ketidaksetaraan, dan masalah privasi masyarakat akibat AI akan menyebabkan keresahan dan ketidakstabilan sosial; 5) **Aspek Sipil**: Kegagalan tiba-tiba atau salah kelola sistem yang didukung AI dapat menyebabkan terganggunya infrastruktur penting dan darurat sipil; 6) **Aspek Digital**: Penyimpangan keamanan dunia maya yang mengarah pada pelanggaran keamanan dan

malfungsi sistem AI pada akhirnya dapat mengganggu fungsi sehari-hari dan juga dapat menyebabkan ketidakpercayaan terhadap sistem AI.

Mengacu pada latar belakang sebagaimana diuraikan di atas pokok permasalahan yang akan dibahas pada taskap ini adalah **“Bagaimana meningkatkan penguasaan Teknologi Artificial Intelligence masyarakat Singapura dalam rangka ketahanan nasional?”**

Adapun jabaran dari pokok permasalahan tersebut berkaitan dengan pertanyaan kajian sebagai berikut:

a. **Apakah perangkat Hukum dan Peraturan-perundang undangan yang ada sudah menunjang penguatan penguasaan teknologi Terbaru AI?** Peraturan dan hukum saat ini sangat mendasar dan perlu diperkuat untuk melindungi pengguna dan untuk memastikan bahwa ancaman AI dapat diatasi. Peraturan dan undang-undang ini harus melampaui teknologi AI. Mereka harus menangani kasus-kasus yang melibatkan dampak dari penggunaan teknologi AI, seperti “apa yang terjadi jika mesin AI membuat penilaian yang salah?” Peraturan dan undang-undang untuk AI masih berada pada tahap awal, karena peraturan dan undang-undang ini tidak cukup responsif untuk bereaksi mencegah potensi ancaman penyalahgunaan AI, dll.

b. **Apakah sudah terbangun Instansi Operasional Utama yang mendorong terwujudnya Penggunaan AI yang Aman dan Optimal?** Sebagian besar lembaga ini berada pada tahap pembentukan. Rencana jangka panjang yang mendefinisikan peran masing-masing lembaga, prosedur dan kolaborasi utama (misalnya, *War-gaming* dan manajemen krisis) belum diartikulasikan..

c. **Bagaimana kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM) untuk AI?** Meskipun Singapura dikenal sebagai salah satu negara yang paling siap

secara AI di kawasan Asia Tenggara, Singapura masih belum beroperasi secara optimal. Tenaga kerja yang terlatih dalam AI kurang optimal dan karenanya Singapura masih tidak dapat mengambil keuntungan penuh dari AI untuk pertumbuhan ekonominya. Lebih banyak yang harus dilakukan untuk meningkatkan tenaga kerja di bidang AI.

d. **Bagaimana kondisi Pendidikan tentang AI untuk Masyarakat Umum?** Ini termasuk manfaat AI serta ancaman yang terkait dengan AI. Pendidikan formal dan informal masih belum optimal. Belum ada mata kuliah dalam kurikulum pendidikan mulai dari tingkat sekolah hingga perguruan tinggi tentang tantangan teknologi AI. Sosialisasi yang dilakukan melalui media sosial dan penjelasan resmi pemerintah kepada masyarakat tentang tantangan AI dan dampaknya terhadap Pertahanan Nasional Singapura masih kurang.

e. **Bagaimana Optimalisasi Kerja Sama antar Para Pemangku Kepentingan Dalam Penggunaan dan Keamanan Teknologi AI?** Kerja sama antara para pemangku kepentingan di Singapura masih harus ditingkatkan, dan kerja sama dengan negara lain juga harus dibangun. Pernyataan awal tentang perlunya bekerja sama dalam keamanan AI telah dikemukakan oleh anggota ASEAN. Namun, tidak ada rencana pasti yang telah dibuat. Di tingkat internasional, semua negara terus berhati-hati dalam membagikan inisiatif AI mereka.

### 3. Maksud dan Tujuan

#### a. Maksud.

Maksud dari Taskap ini adalah untuk memberikan gambaran strategis, dan analisis tentang ancaman kapabilitas AI dan kesiapsiagaan masyarakat sebagai bagian dari National Resilience Singapura.

b. **Tujuan.**

Tujuan dari Taskap ini adalah untuk memberikan saran strategis, masukan dan rekomendasi kepada para pengambil keputusan nasional dengan mengatasi kesenjangan dan ancaman dalam kemampuan AI masyarakat untuk memperkuat Ketahanan Nasional Singapura.

4. **Ruang Lingkup dan Sistematika**

a. **Ruang Lingkup.**

Ruang lingkup penelitian mengenai peningkatan kemampuan teknologi AI masyarakat singapura untuk memperkuat ketahanan national, ruang lingkungnya dibatasi dari aspek regulasi yang diperlukan, dari aspek lembaga/institusi yang diberi kesiapan masyarakat Singapura dalam penggunaan AI, dan dari aspek kerjasama pemangku kepentingan dari model Triple-Helix menuju model Penta-Helix. Persoalan-persoalan dari kelima aspek ini akan dikaji/dibahas melalui pendekatan teoritis, sehingga ditemukan faktor-faktor penyebab utamanya dan kemudian dicari solusi dalam bentuk kebijakan maupun upaya-upaya dalam rangka ketahanan nasional Singapura.

b. **Sistematika.**

1) **Bab I: Pendahuluan.** Bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika dengan teori-teori yang digunakan. metode dan pendekatan yang digunakan; dan definisi istilah kunci yang digunakan dalam peta tugas ini.

2) **Bab II: Tinjauan Pustaka.** Bab ini pertama-tama menjelaskan tentang Paradigma Nasional Singapura sebagai Ideologi fundamental, **Konstitusi Singapura** sebagai landasan konstitusional, konsep **S-3 (Survival-Security-Success)** sebagai visi nasional dan **Total Defence Framework** (Kerangka Pertahanan Total) sebagai

landasan konseptual. Bab ini juga akan memeriksa peraturan dan perundang-undangan terkait dengan potensi ancaman AI. Undang-undang teknis tentang privasi dan perlindungan data, penyalahgunaan AI, keamanan dalam AI, dan penggunaan etis AI, berdampak langsung pada bagaimana AI akan maju dan berdampak pada ketahanan Singapura secara keseluruhan. Beberapa teori dasar inti dan tinjauan pustaka juga akan diartikulasikan dalam bab ini untuk memberikan kerangka teoretis dan dasar logis di mana ancaman AI akan dianalisis dan bagaimana kemampuan AI dapat diperkuat untuk mencapai keamanan dan ketahanan Singapura.

3) **Bab III: Pembahasan.** Bab ini akan menguraikan kemampuan AI Singapura saat ini dalam kerangka peraturan, kebijakan, dan perundang-undangan; Badan-badan operasional yang terkait dengan AI; Kesadaran dan pendidikan publik, serta SDM AI dan; Kerja sama Singapura dengan negara-negara lain di bidang pengembangan AI. Menggunakan kerangka teoritis dari proses tiga tahap: a) *SenseMaking* Strategis, b) Manajemen Risiko dan 3) Pembangunan Ketahanan, Taskap ini akan membahas setiap subjek dalam konteks kemampuan AI dan Ketahanan Nasional Singapura. Kemudian, Bab ini akan mengusulkan **Visi AI-Masyarakat 2030** untuk Singapura yang akan terdiri dari rencana **Agile AI Governance Framework, AI Penta-Helix Partnership, AI Human Capital; AI City** dan **Diplomasi AI** sebagai bagian dari kesiapan Singapura untuk AI-Society.

4) **Bab VI: Penutup.** Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dalam rangka meningkatkan penguasaan teknologi AI masyarakat untuk memperkuat Ketahanan Nasional Singapura.

## 5. Metode dan Pendekatan

Taskap ini menggunakan metode penulisan deskriptif-analitis dengan studi literatur, data-data dari berbagai sumber dan badan perkuliahan selama mengikuti pendidikan di Lemhannas. Pendekatan Taskap ini dilakukan secara komprehensif, holistik dan integral, dengan menggunakan perspektif Pertahanan Nasional, Ketahanan Nasional dan Pembangunan Nasional.

## 6. Pengertian

a. **Artificial Intelligence (AI)**<sup>1213</sup>. AI mengacu pada studi dan penggunaan mesin cerdas untuk meniru tindakan dan pemikiran manusia, dan kemudian melaksanakan tugas di berbagai kompleksitas untuk mencapai tujuan tertentu. AI memanfaatkan Big Data dan analitik komputasi untuk mencapai kemampuan belajar yang masif. Harus dipahami bahwa digitalisasi hanyalah cara untuk membuat proses manual dan analog menjadi digital. Misalnya, pembayaran tanpa uang tunai dan Online. Di sisi lain, AI adalah otak di balik teknologi 4IR yang menentukan bagaimana semuanya akan bekerja secara mandiri, seperti manusia.

b. **Ancaman AI**. Ancaman AI merujuk pada (a) Ancaman sosial (pengangguran, ketimpangan), (b) Ancaman Keamanan Siber, (c) Perlindungan dan privasi informasi pribadi dan data untuk penggunaan AI, (d) AI yang tidak etis dan penyalahgunaan AI, (e) Manajemen keamanan AI.

c. **Kemampuan AI**. Kemampuan AI mengacu pada memiliki (a) organisasi di dalam pemerintah dan entitas swasta yang dirancang dan disusun untuk menghadapi ancaman AI; (B) hukum dan kebijakan tentang ancaman AI dan; (c) kemampuan sosial (literasi dan kesadaran dan keterampilan AI) untuk menghadapi ancaman AI.

<sup>12</sup> Merriam-Webster. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial%20intelligence>. Diakses 2 Mei 20.

<sup>13</sup> Britannica. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>. Diakses 2 Mei 20.

d. **Daya Saing.** Daya saing mengacu pada kapasitas dan kemampuan untuk memberikan sesuatu secara lebih efisien dan efektif daripada pesaing. Dalam konteks AI, karena tingkat konsistensi dan akurasi AI, penggunaan AI akan menghasilkan daya saing tingkat tinggi ke Singapura.

e. **Revolusi Industri 4.0**<sup>14</sup>. Dunia telah melalui tiga revolusi industri. Revolusi industri keempat tampaknya menjadi yang paling drastis karena didorong oleh keterkaitan sistem fisik-Siber dan kekuatan AI sejak awal abad ke-21. Teknologi utama yang memberdayakan Revolusi Industri 4.0 adalah AI, IoT, Robotika, Big Data, Blockchain, dan Siber.

f. **Big Data**<sup>15</sup>. Big Data adalah salah satu teknologi yang mendukung Revolusi Industrial 4.0. Konsep Big Data mengacu pada sejumlah besar data dengan karakteristik Volume tinggi, Velocity tinggi dan Varietas besar, yang tidak dapat dipenuhi oleh kemampuan pemrosesan normal. Big Data adalah bagian dari banyak bisnis dalam penemuan wawasan menggunakan AI.

g. **Internet of Things (IoT)**<sup>16</sup>. IoT adalah konsep memiliki perangkat dan aplikasi yang terhubung ke Internet. Koneksi internet dimulai dari hanya komputer di masa lalu, hingga hampir semua yang mungkin sekarang dari ponsel ke AC, mesin cuci dan sistem industri seperti pembangkit listrik dan rig minyak. Fenomena ini adalah hasil dari komputasi berbiaya rendah, layanan cloud, data besar, dan teknologi komunikasi seluler. Singkatnya, itu adalah dunia fisik yang memenuhi dunia digital.

---

<sup>14</sup> WEF. 2016. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. Diakses 6 Mei 20.

<sup>15</sup> SAS. (n.d). Big Data. [https://www.sas.com/en\\_us/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html). Diakses 6 Mei 20.

<sup>16</sup> Oracle. (n.d). IoT. <https://www.oracle.com/sg/internet-of-things/what-is-iot.html>. Diakses 6 Mei 20.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 7. Umum

Meskipun sebagian besar Paradigma Nasional Singapura bergantung pada strategi keamanan nasional Singapura<sup>17</sup> yang terutama bertujuan untuk mencegah ancaman teroris terhadap keamanan nasional, prinsip utamanya dalam menangani semua ancaman tetap untuk meniadakan pembentukan ancaman, mempertahankan negara dari ancaman yang telah terjadi dan/atau memberantas ancaman dengan segera dan mengembalikan keadaan normal ketika semua upaya sebelumnya gagal. Ini dicapai melalui penekanan kuat pada pembangunan arsitektur keamanan nasional yang kuat yang mencakup aspek PESTLE (*political, economic, social, technological, legal and environmental*) sebagai faktor lingkungan makro untuk memastikan visi Singapura tentang *Survival, Security and Success (S-3)*.

Dalam bab ini, Taskap ini akan memeriksa peraturan perundang-undangan yang terkait dengan AI. Beberapa teori dasar inti dan tinjauan pustaka juga akan diartikulasikan untuk memberikan kerangka teoretis dan dasar logis di mana ancaman AI akan dianalisis dan bagaimana kemampuan AI masyarakat dapat diperkuat untuk mencapai ketahanan Singapura

### 8. Paradigma Nasional

**DHARMMA**  
**TANHANA**      **MANGRVA**

#### a. Konstitusi Republik Singapura sebagai Landasan Konstitusional

Di tingkat nasional, Konstitusi Singapura berkedudukan di urutan tertinggi dalam hukum.<sup>18</sup> Ini bertujuan untuk memastikan hal-hal berikut: (1) Perlindungan kehidupan dan kebebasan; (2) Larangan perbudakan

<sup>17</sup> National Security Coordination Centre. (2004). *The fight against terror: Singapore's national security strategy*.

<sup>18</sup> Constitution of the Republic of Singapore. (1965). <https://sso.agc.gov.sg/Act/CONS1963>. Diakses 16 Juni 20.

dan kerja paksa; (3) Perlindungan hukum pidana berlaku surut dan persidangan berulang; (4) Kesetaraan dan perlindungan hukum yang setara; (5) Larangan pembuangan dan kebebasan bergerak; (6) Kebebasan berbicara, berkumpul dan berserikat; (7) Kebebasan beragama; dan (8) Hak pendidikan. Dengan munculnya teknologi AI, kita melanjutkan kebutuhan untuk menjunjung tinggi Konstitusi Singapura dalam melindungi semua kepentingan ini terhadap semua ancaman AI.

**b. Kelangsungan Hidup, Kesuksesan dan Keamanan (S3 - Survival, Security, Success) sebagai Landasan Visional**

Singapura telah mengandalkan tiga pilar inti S-3<sup>19</sup> sebagai visi untuk statusnya yang berkelanjutan sebagai negara berdaulat. Keamanan nasional harus terbentuk terlebih dahulu sebelum pembangunan nasional. Meskipun tantangan eksternal dan internal dan lingkungannya berbeda dari waktu ke waktu, visi S-3 tetap konstan. Ini mendefinisikan pandangan hidup dan identitas nasional Singapura. Karena AI adalah sebuah fenomena global, ancaman yang menyertainya berpotensi mengikis nilai-nilai nasional ini dan mengancam identitas, nilai-nilai bersama, dan pandangan hidup Singapura. Ini benar terutama ketika entitas swasta dan perusahaan telah menjadi entitas terkemuka dalam pengembangan AI dan mungkin tidak menganggap nilai-nilai dan visi nasional ini sebagai fokus utama mereka.

**c. Pertahanan Total sebagai Landasan Konsepsional**

Pada tahun 1984, Pertahanan Total<sup>20</sup> diresmikan dan dipertimbangkan untuk membangun kerangka kerja yang komprehensif bagi warga Singapura untuk membela negara. Kerangka kerja ini terdiri dari enam pilar, yaitu: Pertahanan Psikologis, Sosial, Ekonomi, Sipil,

<sup>19</sup> Singapore Ministry of Defence. (1980). *The S-Cube Concept*. Mindefsingapore. Diakses pada 20 Mei 2020 dari [www.mindef.gov.sg/ebooks/more\\_ebooks/ds21.pdf](http://www.mindef.gov.sg/ebooks/more_ebooks/ds21.pdf). Diakses 1 Mei 20.

<sup>20</sup> Singapore Ministry of Defence. (n.d.). *Total Defence*. Mindefsingapore. [www.mindef.gov.sg/totaldefence/about.html](http://www.mindef.gov.sg/totaldefence/about.html). Diakses 6 Juni 20.

Militer dan Digital. Digital, yang menjadi tambahan terbaru dalam kerangka kerja ini pada tanggal 15 Februari 2019, menandakan semakin pentingnya melindungi bangsa di dunia digital saat ini. AI, meskipun secara intuitif tampaknya menjadi bagian dari dunia digital, sebenarnya ada di mana-mana. Oleh karena itu, ancaman AI benar-benar menjangkau semua pilar Pertahanan Total.

## 9. Peraturan Perundang-Undangan dan Kelembagaan

### a. Kesetaraan Sosial

Berdasarkan Pasal 12 Konstitusi Republik Singapura<sup>21</sup>, negara menjunjung tinggi kesetaraan berdasarkan hukum. Oleh karena itu, pertimbangan yang cermat harus dilakukan sehubungan dengan bagaimana munculnya teknologi AI akan memengaruhi kesetaraan sosial dan memastikan bahwa AI tidak akan mendiskriminasi siapapun (dalam hal ras, agama atau apa pun) dalam bentuk apa pun.

### b. Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (*Personal Data Protection Act/PDPA*)

Mengingat menjamurnya penggunaan media digital dan peningkatan dalam insiden peretasan, Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi 2012 (PDPA)<sup>22</sup> diberlakukan untuk menetapkan kerangka kerja perlindungan data yang memandu pengumpulan, penggunaan, dan pengungkapan data pribadi oleh organisasi sektor swasta di Singapura<sup>23</sup>. Meskipun Komisi Perlindungan Data Pribadi Singapura (*Personal Data Protection Commission/PDPC*) kemudian mengakui bahwa beberapa kelonggaran diperlukan untuk mengakomodasi teknologi yang berkembang dan tidak membatasi inovasi, PDPA menghadirkan dirinya

---

<sup>21</sup> Ibid.

<sup>22</sup> Personal Data Protection Act 2012 (No. 26 of 2012). (2012). <https://sso.agc.gov.sg/Act/PDPA2012>. Diakses 26 Juni 20.

<sup>23</sup> Singapore Legal Advice. (2018, December 27). *Essential PDPA Compliance Guide for Singapore Businesses*. <https://singaporelegaladvice.com/law-articles/essential-pdpa-compliance-guide-singapore-businesses/>. Diakses 26 Juni 20.

sebagai penghalang utama bagi perusahaan dan pengembang AI yang umumnya merasa bahwa pedoman PDPA tidak cukup jelas. Karena AI sangat bergantung pada data, keseimbangan yang lebih baik perlu dicapai antara perlindungan data dan inovasi, dan hanya undang-undang dan peraturan yang tepat yang dapat membantu melakukannya.

**c. Undang-Undang Penyalahgunaan Komputer**

Undang-Undang Penyalahgunaan Komputer<sup>24</sup> merinci akses, penggunaan, atau modifikasi komputer, materi komputer, dan layanan komputer yang tidak sah. Contoh-contoh pelanggaran umum dalam tindakan ini termasuk serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS), perusakan situs web, perangkat pemeras (*ransomware*), dan *phishing*. Selain itu, Pasal 3 dan 4 membatasi akses ke data pribadi melalui perangkat komputer pihak lain. Sekali lagi, Undang-Undang ini akan hadir sebagai penghalang utama dalam pengembangan AI karena data dan akses ke beberapa layanan komputer sangat penting untuk pengembangan AI. Demikian pula, undang-undang ini tentu cukup relevan untuk melindungi masyarakat dari pelanggaran tersebut.

**d. Undang-Undang Keamanan Siber**

Pada tahun 2018, Undang-Undang Keamanan Siber (*Cyber Security Act*)<sup>25</sup> diberlakukan untuk menetapkan kerangka peraturan bagi pemilik infrastruktur informasi publik dan swasta yang penting untuk memantau dan melaporkan semua ancaman keamanan siber. Selain itu, UU tersebut mengamankan semua penyedia keamanan data di Singapura untuk mendaftarkan diri. Ini sangat penting bagi AI karena AI pada akhirnya akan mengendalikan banyak sistem penting dan jaminan

---

<sup>24</sup> Computer Misuse and Cybersecurity (Amendment) Act 2017 (No. 22 of 2017). (2017). <https://sso.agc.gov.sg/Acts-Supp/22-2017/Published/20170511?DocDate=20170511>. Diakses 1 Mei 20.

<sup>25</sup> Cybersecurity Act 2018 (No. 9 of 2018). (2018). <https://sso.agc.gov.sg/Acts-Supp/9-2018/Published/20180312?DocDate=20180312>. Diakses 6 Mei 20.

keamanan dunia maya terhadap sistem yang didukung AI ini akan memastikan operasi yang aman dan layak yang dimaksudkan sejak awal.

**e. Peraturan Lalu Lintas Jalan (Mobil Otonom) 2017**

Salah satu penerapan AI yang paling umum adalah mobil otonom (*Autonomous Vehicle/AV*). Singapura adalah negara pertama di dunia yang menetapkan peraturan AV ketika Kementerian Transportasi memasukkan serangkaian aturan AV pada tahun 2017 untuk uji coba mobil otonom prospektif. Aturan-aturan ini penting untuk AI karena memastikan pengembangan yang aman. Namun, aturan saat ini belum mencakup skenario keamanan dan atribusi. Misalnya, siapa yang bertanggung jawab ketika kendaraan yang didukung AI membunuh seseorang di jalan saat AV aktif digunakan di jalan di masa depan?

**f. Dewan Penasihat tentang Penggunaan Etis AI dan Data**

Saat ini, hanya ada Dewan Penasihat tentang Penggunaan Etis AI dan Data di bawah lingkup *Infocomm Media Development Authority* (IMDA). Ini akan membantu membangun "sebuah ekosistem tepercaya" dan memastikan kepercayaan publik, saat negara terus mengembangkan teknologi AI dan ketika model bisnis baru muncul. Namun, peraturan dan undang-undang tentang penggunaan etis AI masih sangat kurang untuk memastikan penggunaan yang tepat dari penerapan AI yang bermanfaat bagi masyarakat.

**g. Kerangka Tata Kelola AI Singapura**

AI masih dianggap sebagai bidang yang sangat baru dan karenanya banyak negara masih bergulat dalam cara menghadapinya.

Meskipun Singapura telah mengeluarkan kerangka tata kelola AI<sup>2627</sup>, masih banyak yang harus dilakukan untuk memungkinkan para pengembang AI memiliki serangkaian pedoman hukum yang dapat mereka patuhi sambil memastikan adopsi AI yang aman dan tepat di sepanjang proses ini.

## 10. Data dan Fakta

Forum Ekonomi Dunia (WEF) memproyeksikan 75 juta pekerjaan di seluruh dunia akan hilang karena robot dan AI pada tahun 2022<sup>28</sup>, tetapi lebih dari 133 juta pekerjaan baru akan tercipta. Oleh karena itu, rencana pengembangan SDM berdasarkan peningkatan keterampilan dan peran baru harus dijalankan untuk menggantikan tenaga kerja saat ini dan memastikan relevansinya dan kelanjutan pekerjaan.

Singapura menghadapi populasi yang menua. Pada tahun 2035, diperkirakan sekitar 32% orang Singapura akan berusia 65 tahun ke atas<sup>29</sup>. Dengan demikian, ini berarti Singapura harus bergulat dengan sebagian besar populasinya yang tidak paham teknologi dan memiliki kesulitan besar dalam beradaptasi dengan era 4IR. Lagi pula, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh IDC pada tahun 2018<sup>30</sup>, tingkat adopsi AI di Singapura hanya 9,9%, sementara Indonesia memimpin di 24,6%. Data survei tersebut mencerminkan

<sup>26</sup> Allen & Gledhill. (2019, Feb 26). *Singapore releases Asia's first Model AI Governance Framework for public consultation, pilot adoption and feedback.* <https://www.allenandgledhill.com/sg/publication/articles/9803/releases-asia-s-first-model-ai-governance-framework-for-public-consultation-pilot-adoption-and-feedback>. Diakses 6 Mei 20.

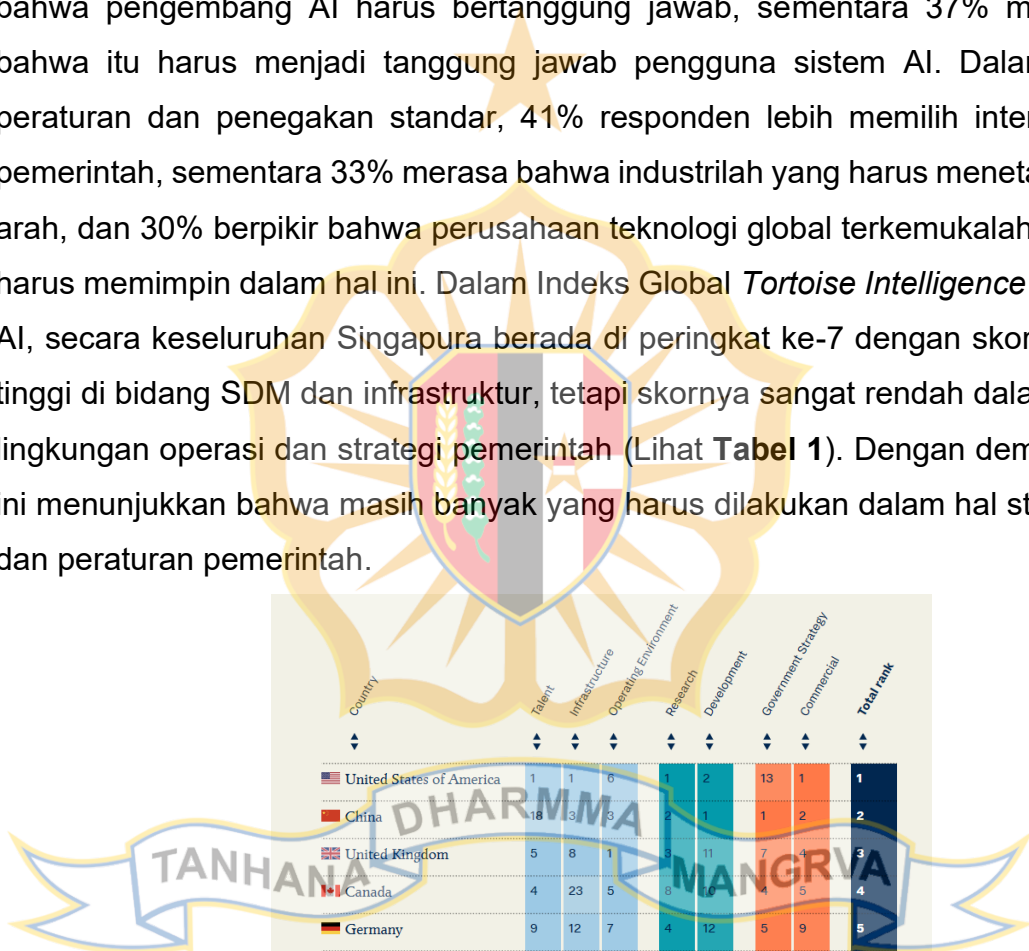
<sup>27</sup> Personal Data Protection Commission Singapore. (2020). *Model Artificial Intelligence Governance Framework (Second Edition).* <https://www.pdpc.gov.sg/-/media/Files/PDPC/PDF-Files/Resource-for-Organisation/AI/SGModelAIGovFramework2.pdf>. Diakses 6 Mei 20.

<sup>28</sup> Forbes. *Artificial Intelligence To Create 58 Million New Jobs By 2022.* <https://www.forbes.com/sites/amitchowdhry/2018/09/18/artificial-intelligence-to-create-58-million-new-jobs-by-2022-says-report/#57b916314d4b>. Diakses 6 Mei 20

<sup>29</sup> Aging population of Singapore - Statistics & Facts. (2020, Apr 27). <https://www.statista.com/topics/5821/ageing-population-of-singapore/#:~:text=In%202017%2C%20the%20re%2Demployment,it%20was%20at%20approximately%2050%2C000>. Diakses 6 Mei 20.

<sup>30</sup> International Data Corporation (IDC). (n.d.). *Asia/Pacific Enterprise Cognitive/AI survey 2018.* [https://www.idc.com/ap/prod\\_serv/data\\_measurement](https://www.idc.com/ap/prod_serv/data_measurement). Diakses 6 Mei 20.

sebuah ironi karena Singapura telah menduduki peringkat teratas dalam kesiapan AI Global dan merupakan negara paling inovatif ke-3 di dunia berdasarkan peringkat WEF. Survei lain yang diadakan oleh LivePerson<sup>31</sup> mengungkapkan bahwa lebih dari 90% bisnis Singapura melihat tantangan utama dalam AI adalah kurangnya transparansi, akses tidak sah ke data dan hilangnya privasi. Dalam hal akuntabilitas, 39% responden merasa bahwa pengembang AI harus bertanggung jawab, sementara 37% merasa bahwa itu harus menjadi tanggung jawab pengguna sistem AI. Dalam hal peraturan dan penegakan standar, 41% responden lebih memilih intervensi pemerintah, sementara 33% merasa bahwa industrilah yang harus menetapkan arah, dan 30% berpikir bahwa perusahaan teknologi global terkemukalah yang harus memimpin dalam hal ini. Dalam Indeks Global *Tortoise Intelligence* untuk AI, secara keseluruhan Singapura berada di peringkat ke-7 dengan skor yang tinggi di bidang SDM dan infrastruktur, tetapi skornya sangat rendah dalam hal lingkungan operasi dan strategi pemerintah (Lihat **Tabel 1**). Dengan demikian, ini menunjukkan bahwa masih banyak yang harus dilakukan dalam hal strategi dan peraturan pemerintah.



Country	Talent	Infrastructure	Operating Environment	Research	Development	Government Strategy	Commercial	Total rank
United States of America	1	1	6	1	2	13	1	1
China	18	3	3	2	1	1	2	2
United Kingdom	5	8	1	5	11	7	4	3
Canada	4	23	5	8	10	4	5	4
Germany	9	12	7	4	12	5	9	5
France	8	30	2	12	9	6	7	6
Singapore	2	4	39	16	15	30	6	7
South Korea	28	5	30	22	3	31	25	8
Japan	26	16	17	6	7	12	8	9

Tabel 1: Indeks AI Global oleh *Tortoise Intelligence* 2019

<sup>31</sup> MediaBUZZ. (2019, September). *Singaporean Business Concerned about the Impact of AI on Society, Study Reveals*. <https://www.mediabuzz.com.sg/research-analysis-and-trends-september-2019/singaporean-businesses-concerned-about-the-impact-of-ai-on-society-study-reveals>. Diakses 1 Mei 20.

Pada tahun 2018, Singapura menghadapi salah satu pencurian data dunia maya terburuknya dari grup perawatan kesehatan terbesar di Singapura, Singhealth. Data pribadi sensitif sekitar 1,5 juta pasien bocor<sup>32</sup>. Episode ini menggarisbawahi banyak masalah yang terkait dengan perkembangan seperti kepercayaan dan akuntabilitas, perlindungan data, dan privasi data pribadi. Memiliki framework dan kapabilitas yang tepat dalam membangun kepercayaan dan perlindungan data pengguna adalah penting karena pengembangan AI membutuhkan banyak data bersama dan ini akan menciptakan keunggulan kompetitif bagi bisnis. Kebijakan progresif akan menjadi pendorong utama inovasi berbasis data.

Terkait regulasi, beberapa undang-undang seperti Cybersecurity Act tahun 2018 dan Personal Data Protection Act (PDPA) tahun 2012 tidak memperhitungkan teknologi AI terkini. Karenanya, hal ini menghadirkan beberapa ancaman bagi masyarakat.

National AI Office (NAIO) adalah badan utama yang mengarahkan upaya Singapura dalam AI. Namun, meskipun NAIO terkoordinasi dengan baik dalam mensinergikan area fokus utama, kemitraan triple-helixnya mencakup industri, komunitas riset dan pemerintah jelas-jelas kurang melibatkan komunitas yang penting untuk memastikan bahwa solusi AI memenuhi kebutuhan masyarakat.

Terkait dengan dorongan Singapura untuk teknologi Industri 4.0, pemerintah telah memetakan strategi Smart Nation untuk digitalisasi dan Strategi AI Nasional untuk pengembangan AI. Namun, yang pertama hanya tentang mengubah sistem menjadi digital dan strategi AI berfokus terutama pada R&D teknologi. Kesiapan dan perhatian masyarakat sebagian besar tidak ada dalam strategi.

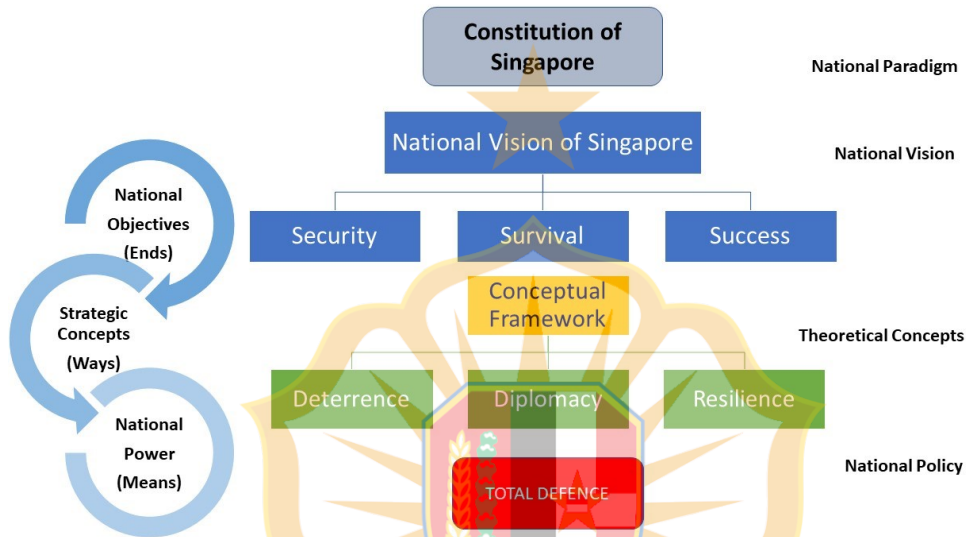
---

<sup>32</sup> Straits Times. 2018. SingHealth cyber attack: How it unfolded. <https://graphics.straitstimes.com/STI/STIMEDIA/Interactives/2018/07/sg-cyber-breach/index.html>. Diakses 1 Mei 20.



## 11. Kerangka Teoritis

Sebuah kerangka analisis (Lihat **Gambar 2**) diadopsi untuk menganalisis masalah dan sarana untuk mengatasi ancaman AI dengan mempertahankan paradigma nasional, visi dan konsep-konsep teoretis dengan kerangka Pertahanan Total Singapura sebagai dasarnya.



Gambar 2: Kerangka Analisis untuk Ketahanan Nasional Singapura.

### a. Diplomasi Negara Kecil

Sebagai negara kecil, diplomasi adalah salah satu instrumen utama kebijakan luar negeri Singapura. Negara-negara kecil beroperasi dalam lingkungan politik dan ekonomi yang sama dengan negara-negara besar dengan tujuan yang sama mengenai keamanan, kemakmuran, dan kesejahteraan warga negara mereka<sup>33</sup>. Karenanya, Singapura perlu memanfaatkan diplomasi untuk kepentingannya<sup>34</sup> melalui solidaritas negara-negara kecil yang memiliki kepentingan yang sama<sup>35 36</sup>. Menjadi

<sup>33</sup> W. Dookeran & P. S. Mohan. 2019. Small state diplomacy and global competitiveness. *Small States & Territories*, 2(1), 1-14.

<sup>34</sup> Commonwealth Secretariat/World Bank Task Force. 2003. *Small States: Meeting Challenges in the Global Economy*.

<sup>35</sup> A. Estevadeordal & L. W. Goodman. (Ed). (2017). *21st Century cooperation: Regional public goods, global governance and sustainable development*. Routledge.

<sup>36</sup> T. Long. (2017). Small States, Great Power? Gaining Influence through Intrinsic, Derivative, and Collective Power. *International Studies Review*, 19(2), 185-205.

negara dengan sumber daya terbatas, **Taskap ini akan menentukan bagaimana diplomasi negara kecil Singapura berbasis kolaborasi teknologi dalam teknologi AI.**

**b. Teori Ketahanan Nasional dan Kerangka Pertahanan Total**

Berdasarkan literatur akademik Lehmannas RI, ukuran ketahanan suatu negara ditentukan oleh kemampuannya untuk menghadapi dan menyelesaikan ancaman, tantangan, dan gangguan internal dan eksternal terhadap suatu negara.<sup>37</sup> Sejalan dengan konsep perumusan kebijakan berdasarkan elemen astagatra ini, model Singapura didasarkan pada kerangka Pertahanan Total. Sifat enam pilar yang saling terkait (ekonomi, sosial, psikologis, sipil, militer, dan digital) memastikan respons yang cepat dan komprehensif terhadap semua potensi ancaman internal atau eksternal yang dihadapi Singapura. **Dalam Taskap ini, kerangka Pertahanan Total digunakan untuk menganalisis bagaimana AI dapat memengaruhi setiap pilar dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengatasi dan memperkuat Ketahanan Nasional Singapura.**

**12. Tinjauan Pustaka**

Amerika Serikat adalah pemimpin dunia dalam pengembangan AI di bawah Indeks AI Global Tortoise<sup>38</sup>. Di bawah perintah eksekutif pada tahun 2019 tentang Inisiatif AI Nasional AS<sup>39</sup>, lima prinsip diuraikan: 1) Mendorong terobosan teknologi, 2) Menetapkan standar teknis yang tepat, 3) Membekali pekerja dengan keterampilan AI, 4) Melindungi nilai-nilai Amerika dan privasi

<sup>37</sup> Geostrategi dan Tannas. 2020. *Bidang Studi Geostrategi Indonesia dan Ketahanan Nasional*.

<sup>38</sup> Tortoise. The Global AI Index. <https://www.tortoisemedia.com/intelligence/ai/>. Diakses 1 Mei 20.

<sup>39</sup> Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy. <https://media.defense.gov/2019/Feb/12/2002088963/-1/-1/1/SUMMARY-OF-DOD-AI-STRATEGY.PDF>. Diakses 11 Juni 20.

pribadi, 5) Memastikan keunggulan teknologi AS dalam AI, sambil mempertahankan kerja sama internasional.

Cina, yang berada di peringkat ke-2 dalam indeks yang sama, juga memiliki Strategi Nasional (Generasi Baru Rencana Pengembangan Kecerdasan Buatan<sup>40</sup>) dengan 15 prinsip<sup>41</sup>. Cina bertujuan untuk model manusia-sentris dan inklusif yang bermanfaat bagi umat manusia dan alam. Dalam hal tata kelola, harus mengikuti prinsip-prinsip seperti mengoptimalkan lapangan kerja. Dalam hal penggunaan AI, langkah-langkah harus dilakukan untuk memastikan prinsip-prinsip persetujuan berdasarkan informasi tentang dampak potensial dari sistem dan hak-hak mereka ketika keadaan yang tidak terduga terjadi. Cina telah menempatkan penekanan yang sangat tinggi dalam pendidikan dan pelatihan AI di semua tingkatan masyarakat mereka. Mereka juga telah memperkenalkan UU Keamanan Siber yang spesifik dalam memberikan kewajiban dan hak kepada perusahaan untuk pengumpulan, berbagi, dan penggunaan data.

Singapura, yang berada di peringkat ke-7 dalam indeks yang sama, juga memiliki versi National AI Strategy-nya sendiri. Namun, strategi Singapura berfokus pada lima proyek AI nasional di bidang transportasi dan logistik, infrastruktur, perawatan kesehatan, pendidikan, dan keamanan. Konsepnya adalah menggunakan AI untuk menciptakan manfaat yang dapat dinikmati semua orang Singapura, pengalaman, dan adopsi sebagai bagian dari kehidupan mereka. Dibandingkan dengan dua negara utama AI di dunia, Singapura berada di jalur yang benar, tetapi sangat jelas bahwa kedua negara telah menempatkan nilai-nilai pusat-manusia dan nilai-nilai nasional sebagai prinsip utama pengembangan jangkak, sementara Singapura lebih berfokus pada pengembangan teknologi strategis melalui lima proyek nasional utama.

<sup>40</sup> China State Council Document. 2017. China's New Generation of Artificial Intelligence Development Plan. <https://flia.org/notice-state-council-issuing-new-generation-artificial-intelligence-development-plan/>. Diakses 11 Juni 20.

<sup>41</sup> Beijing AI Principles. 2019. <https://www.baai.ac.cn/news/beijing-ai-principles-en.html>. Diakses 11 Juni 20.

Singapura tidak memiliki kebijakan tata kelola dan kemitraan yang lebih kuat untuk melindungi masyarakat dan bisnis. Dari segi pendidikan, aksesnya melalui model pembelajaran sukarela.

Bagian ini menyediakan tinjauan pustaka dalam persiapan Taskap dengan penekanan pada: **(1) Pembangunan Nasional, Pertahanan Nasional dan Ketahanan Nasional, (2) Kebijakan pemerintah Singapura, peraturan dan tata kelola AI, dan (3) Ancaman AI terhadap masyarakat dan ketahanan nasional.** Analisis yang mengikuti akan diterapkan pada konteks Singapura, menggunakan kerangka teori literatur ini.

**a. Pembangunan Nasional, Ketahanan Nasional, dan Kebutuhan Masyarakat**

"Hierarki Kebutuhan" Maslow menggambarkan perbedaan tingkat kebutuhan manusia dari perspektif psikologis motivasi seseorang.<sup>42</sup> Model ini menunjukkan bahwa seseorang akan memenuhi kebutuhan dasarnya (seperti yang berkaitan dengan kelangsungan hidup) sebelum memenuhi kebutuhan yang lebih tinggi (psikologis). Ketahanan nasional bergantung pada pembangunan nasional. Karenanya, model ini berguna untuk memahami motivasi warga Singapura untuk menjunjung tinggi nilai-nilai nasional dan berjuang untuk kemajuan ekonomi. Ditambah dengan "Teori Endogen" yang berpendapat bahwa pertumbuhan ekonomi nasional dan kemandirian sangat tergantung pada faktor-faktor internal seperti pengembangan SDM<sup>43</sup>, pemahaman ini sangat penting dalam pembangunan nasional untuk membangun warga negara yang berkomitmen yang dapat mencapai potensi penuh mereka dalam membangun ketahanan nasional untuk Singapura.

<sup>42</sup> A. H. Maslow. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396.

<sup>43</sup> P. M. Romer. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3–22.

## **b. Kebijakan Pemerintah Singapura, Peraturan dan Tata Kelola AI dan Ketahanan Nasional**

Beberapa buku digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang dasar-dasar pemerintahan negara. Selain Singapura, buku-buku ini mencakup studi kasus negara lain, lembaga nasional, pertimbangan dan tantangan kebijakan “The Challenges of Governance in a Complex World” oleh Peter Ho<sup>44</sup> menjelaskan lingkungan yang kompleks saat ini, dan kebutuhan akan “dialektika tata kelola” sebagai sebuah pendekatan sistematis untuk membangun ketahanan agar dapat membedakan diri Anda dari para pesaing. “Education and National Development: A Comparative Perspective” oleh Ingemar Faegerlind dan Lawrence J. Saha<sup>45</sup> menguraikan tentang korelasi antara pendidikan dan pembangunan nasional, dan menyoroti pentingnya “investasi dalam modal manusia” dan peran pendidikan dalam menanamkan patriotisme dan nasionalisme, kemandirian serta pentingnya teknologi untuk kebutuhan perkembangan masyarakat di suatu negara.

## **c. Ancaman AI dan Masyarakat.**

“Konsekuensi Sosial, Ekonomi, dan Etis AI” Burhan Rashid<sup>46</sup> mengilustrasikan bagaimana AI menciptakan ketakutan akan masalah seperti pengangguran dan ketidaksetaraan, dengan efek yang terkait di masyarakat.

*Technology Acceptance Model (TAM)*<sup>47 48</sup> mengevaluasi faktor-faktor utama yang akan membuat pengguna lebih dapat menerima

<sup>44</sup> P. Ho. (2018). *The challenges of governance in a complex world*. Singapore: World Scientific Publishing Pte.

<sup>45</sup> I. Faegerlind & L. J. Saha. (2016). *Education and National Development A Comparative Perspective*. London: Elsevier Science & Technology.

<sup>46</sup> B. R. Hussein. (2018). *Social, Economic, and Ethical Consequences of AI*.

<sup>47</sup> F. D. Davis, R. P. Bagozzi & P. R. Warshaw. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.

<sup>48</sup> F. D. Davis. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

teknologi baru seperti AI. Faktor-faktor motivasi seperti sikap terhadap penggunaan teknologi baru, manfaat yang dirasakan dan kemudahan penggunaan yang dirasakan, memberikan wawasan besar tentang apa yang bisa kita lakukan untuk membuat warga Singapura lebih bias menerima AI. Selain itu, *Cognitive Dissonance Theory* oleh Festinger<sup>49</sup> menunjukkan bahwa orang yang memiliki tingkat motivasi hedonis yang tinggi untuk menggunakan perangkat AI memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk mencoba perangkat AI. Froehle & Roth juga menemukan bahwa orang dengan tingkat motivasi hedonis yang lebih tinggi untuk menggunakan perangkat AI mungkin juga lebih berpengetahuan tentang teknologi tersebut.<sup>50</sup> **Oleh karena itu, dua teori ini menunjukkan bahwa orang akan lebih memercayai AI ketika mereka lebih berpengetahuan. Karenanya, pendidikan akan menjadi kunci dalam meningkatkan penguasaan AI masyarakat Singapura.**

Dalam “*Building Trust In AI, Machine Learning, and Robotics*”<sup>51</sup>, Keng Siau memeriksa konsep dari faktor-faktor seperti representasi, persepsi, ulasan dari pengguna lain, transparansi dan kemampuan uji coba. Faktor-faktor ini memainkan peran penting dalam membangun kepercayaan. Representasi membangun hubungan emosional dengan pengguna (semakin robot AI terlihat mirip seperti apa yang diwakilinya, semakin besar kemungkinan orang akan memercayainya). Mengingat kaum milenial memercayai informasi daring lebih dari apa pun, **kesadaran positif dan penggambaran AI akan mengarah pada kepercayaan yang lebih besar. Tingkat transparansi, peluang untuk mencoba dan pemahaman tentang bagaimana sistem AI diprogram dan fungsi-fungsinya, akan memengaruhi tingkat kepercayaan.**

<sup>49</sup> L. Festinger. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford University Press.

<sup>50</sup> C. M. Froehle & A. V. Roth. (2004). New measurement scales for evaluating perceptions of the technology-mediated customer service experience. *Journal of Operations Management*, 22(1), 1-21.

<sup>51</sup> K. Siau & W. Wang. (2018). Building Trust in Artificial Intelligence, Machine Learning, and Robotics. *Cutter Business Technology Journal*, 31(2), 47-53.

### 13. Faktor-Faktor Lingkungan Strategis Yang Berpengaruh - Eksternal

Faktor-faktor eksternal seperti ideologi, politik, ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dan sosial budaya memiliki pengaruh yang luas terhadap pengembangan AI dan ancamannya terhadap Singapura.

#### a. Aspek Ideologi – Pengaruh Eksternal dan Ekstremisme

Korban kematian akibat terorisme global secara bertahap turun menjadi hanya di bawah 16.000 pada tahun 2018<sup>52</sup>. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh deeskalasi konflik di Timur Tengah, dan melemahnya ISIS. Namun, ekstremisme dan radikalisme terus menjadi ancaman utama bagi setiap negara. Akhir-akhir ini, teroris telah mulai menggunakan teknologi yang memungkinkan AI untuk menutupi pengurangan serangan dan juga deteksi. Misalnya dalam pembunuhan dua pejuang Peshmerga di Irak utara menggunakan pesawat tanpa awak yang didukung AI. Kelompok ini menyatakan bahwa mereka mendirikan divisi "Mujahidin Pesawat Tanpa Awak<sup>53</sup>" yang mengkhususkan diri dalam pengembangan dan penggunaan pesawat tanpa awak yang didukung AI. Ini menandai perubahan besar dalam terorisme dan penggunaan AI dalam Senjata Otonom Mematikan (*Lethal Autonomous Weapons/LAWs*)<sup>54</sup>. Selain perangkat yang didukung AI, kelompok-kelompok ekstremis juga sudah mulai beroperasi secara daring dengan AI untuk mencapai penyebaran ideologi ekstrem.<sup>55</sup>

<sup>52</sup> C. Edmond. (2019, December 12). *Deaths from far-right terrorism have more than tripled in the West*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2019/12/death-killed-terrorism-isis-fallen-taliban-terrorist/>. Diakses 11 Mei 20.

<sup>53</sup> M. Horton. (2018, February 12). *Inside The Chilling World Of Artificially Intelligent Drones*. The American Conservative. <https://www.theamericanconservative.com/articles/inside-the-chilling-proliferation-of-artificially-intelligent-drones/>. Diakses 11 Mei 20.

<sup>54</sup> J. Ware. (2019, September 24). *Terrorist Groups, Artificial Intelligence, and Killer Drones*. War on The Rocks. <https://warontherocks.com/2019/09/terrorist-groups-artificial-intelligence-and-killer-drones/>. Diakses 1 Mei 20

<sup>55</sup> J. P. Farwell. (2014). The Media Strategy of ISIS. *Survival*, 56(6), 49-55.

### b. Aspek Politik – Bangkitnya Proteksionisme

Presiden Rusia, Vladimir Putin pernah mengatakan bahwa siapapun yang memimpin AI akan menentukan pemimpin dunia di masa depan<sup>56</sup>. Dengan keyakinan bahwa siapa pun yang mengendalikan teknologi paling maju akan memenangkan perang berikutnya, AI telah menjadi bidang penelitian terpenting selanjutnya. Karena itu, banyak negara yang telah berinvestasi besar-besaran dalam penelitian dan pengembangan AI. Meskipun kecerdasan buatan adalah alat yang penting untuk kebijakan luar negeri yang kuat, dominasi militer, keberhasilan ekonomi dan ketertiban sosial, proteksionisme tetap masih menjadi penghalang. Contoh klasiknya adalah titik nyala antara AS dan Tiongkok dalam kaitannya dengan klaim AS bahwa Huawei telah mencuri rahasia dagang dan memiliki hubungan kuat dengan pemerintah Tiongkok. Peristiwa yang sangat terpolitisasi seperti ini berdampak pada diplomasi, keamanan, dan pengembangan AI. Skandal *Cambridge Analytica*<sup>57</sup> juga merupakan contoh lain bagaimana sekelompok orang kaya menggunakan teknologi AI untuk membajak demokrasi melalui manipulasi pendapat publik.<sup>58</sup> Oleh karena itu, jelas bahwa diperlukan regulasi dan pengawasan yang lebih ketat untuk mengatasi dampak politik yang diciptakan oleh AI.<sup>59</sup>

### c. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, dan Aspek Sosial

Dengan AI, produktivitas akan naik, manusia tidak akan terhambat oleh tugas-tugas duniawi dan menjalani kehidupan yang berkualitas lebih

<sup>56</sup> The Verge. Putin says the nation that leads in AI 'will be the ruler of the world'. <https://www.theverge.com/2017/9/4/16251226/russia-ai-putin-rule-the-world>. Diakses 2 Mei 20.

<sup>57</sup> C. Cadwalladr & E. Graham-Harrison. (2018, March 17). Revealed: 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach. The Guardian. <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>. Diakses 1 Mei 20.

<sup>58</sup> C. Cadwalladr. (2017, May 7). *The Great British Brexit robbery: How our democracy was hijacked*. The Guardian. <https://www.theguardian.com/technology/2017/may/07/the-great-british-brexite-robbery-hijacked-democracy>. Diakses 1 Mei 20.

<sup>59</sup> K. Körner. (2019). *Digital politics: AI, big data and the future of democracy*. Deutsche Bank Research.



tinggi. AI juga akan meningkatkan layanan kesehatan, memastikan lalu lintas yang lebih aman, kontrol dan pemantauan lingkungan yang lebih baik, dan banyak hal baik lainnya bagi umat manusia. Terlepas dari manfaat yang menjanjikan ini, AI mungkin dapat menyebabkan perpecahan ekonomi yang meluas, pengangguran, mengurangi keterampilan kognitif, sosial dan kemampuan manusia untuk bertahan hidup, menjadi rentan terhadap senjata otonom, kejahatan dunia maya, kehilangan privasi, dan dampak sosial negatif lainnya. Khususnya untuk pengangguran, **efek transisi potensial akan mengganggu pekerjaan, dan memperluas ketidaksetaraan masyarakat setidaknya dalam waktu dekat. Oleh karena itu, studi yang tepat harus dilakukan di Singapura untuk menganalisis dampak sistem AI pada berbagai jenis pekerjaan, pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan pekerja berketerampilan rendah dan pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan profesional yang sangat terlatih.**

#### 14. **Faktor-Faktor Lingkungan Strategis Yang Berpengaruh - Internal**

Selain faktor eksternal yang akan memengaruhi ketahanan nasional Singapura, faktor-faktor internal lingkungan strategis yang dipandu oleh aspek Asta Gatra juga akan berdampak pada pertahanan dan ketahanan bangsa:

##### a. **Aspek Demografi**

Selain keunikan yang melekat pada konstruksi multi-rasial Singapura, demografi Singapura saat ini berada dalam keadaan populasi yang menua. Sejak kemerdekaan, populasi Singapura telah tumbuh dari 1,9 juta menjadi 5,5 juta. Dengan catatan, populasi warga berusia 65 tahun diperkirakan akan mencapai 900.000 di tahun 2030 di tengah perlambatan pertumbuhan populasi<sup>60</sup>. Fenomena ini mengarah pada masalah potensial tentang kesetaraan sosial dan akses ke teknologi

<sup>60</sup> K. Ng. (2015, July 1). *Singapore feeling impact of rapidly ageing population*. Today Online. <https://www.todayonline.com/singapore/singapore-feeling-impact-rapidly-ageing-population>. Diakses 16 Mei 20.

canggih. Upaya berkelanjutan dari Pemerintah bertujuan untuk menjaga stabilitas sosial dengan skema seperti *Skills Future* dan *AI for Everyone* (AI4E) untuk memastikan semua orang, termasuk yang telah berusia lanjut, untuk merangkul AI sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari mereka. Kita perlu memastikan bahwa manfaat AI harus dapat diakses oleh semua orang di Singapura. Di sisi lain, untuk generasi milenial yang sangat paham teknologi, juga ada risiko ketergantungan-AI yang berlebihan. Masalah lain yang saat ini dihadapi Singapura adalah adopsi STEM sebagai bidang studi. Tanpa profesional STEM, Singapura akan ketinggalan dalam pengembangan AI. Masih banyak yang harus dilakukan untuk memberi insentif kepada Singapura dalam mengejar STEM dan khususnya AI sebagai pilihan studi mereka.

**b. Aspek Geografi dan Sumber Kekayaan Alam (SKA)**

Lokasi Singapura yang strategis selalu diperdebatkan sebagai alasan keberhasilannya. Namun, di dunia yang sangat terhubung berkat teknologi seperti saat ini, alasan ini tidak lagi relevan. Singapura tidak memiliki SKA. Ekonomi dan pembangunan nasional Singapura sangat bergantung pada tenaga kerja yang sangat terampil, penggunaan teknologi dan penyediaan layanan dan infrastruktur berkualitas tinggi. Singapura memiliki populasi yang sangat rendah, jadi AI datang seperti hadiah dari Tuhan. Dengan AI, kita akan mengurangi ketergantungan pada SDM dan lebih banyak hal dapat dicapai dengan akurasi dan efisiensi yang lebih tinggi. Namun, teknologi ini datang dengan ancaman terhadap masyarakat seperti pengangguran, atau ketergantungan yang berlebihan pada sistem/mesin AI. Karena itu, penting bagi kita untuk memikirkan bagaimana kita dapat melatih kembali orang-orang. Kita membutuhkan model sosial baru yang radikal, karena sebagian besar fungsi di dunia akan ditangani oleh sistem dan mesin AI di masa depan.

**c. Aspek Ideologi**

Ideologi nasional Singapura didasarkan pada persatuan dan meritokrasi nasional, tanpa bias terhadap agama, ras atau kelompok etnis. Ini didasarkan pada keadilan dan kesetaraan. Karena nilai-nilai ini sakral dan vital bagi kelangsungan hidup kita, penting bagi pemerintah dan semua warga Singapura untuk melindungi nilai-nilai ini dari semua bentuk ancaman. Ada yang mengatakan bahwa AI bukan hanya seperangkat algoritme, tetapi lebih merupakan sebuah set ideologi dalam sistem. AI dapat memanipulasi perilaku serta emosi seseorang melalui praktik penargetan mikro dan dalam jangka waktu yang lebih lama, manusia dapat kehilangan rasa otonomi ketika keputusan dibuat atau sangat dipengaruhi oleh sistem AI. Kita harus memastikan bahwa AI tidak merusak ideologi dan nilai-nilai Singapura.

**d. Aspek Politik**

Singapura diberkati dengan stabilitas politik sejak kemerdekaan pada tahun 1965 dengan Partai Aksi Rakyat (*People's Action Party/PAP*) yang memegang kekuasaan penuh. Dengan munculnya AI, kami melihat penyebaran berita palsu dan bot media sosial yang digunakan oleh pelaku untuk alasan politik, hasutan ketakutan, membangkitkan perasaan dendam atau perselisihan sosial. Teknologi AI telah berkembang sangat pesat sehingga sekarang menjadi sangat sulit untuk membedakan video deepfake dari yang asli. Inilah salah satu ancaman yang akan melemahkan demokrasi ketika AI digunakan untuk memanipulasi opini dan pandangan.

**e. Aspek Ekonomi**

Singapura telah dipandang sebagai pemimpin regional dalam AI dengan tata kelola yang aman dan baik. Namun, jika Singapura tidak mampu mencegah terjadinya ancaman dan kecelakaan AI (misalnya, kesalahan sistem otonom, pelanggaran keamanan siber), hal itu

berpotensi memengaruhi kepercayaan investor. Contohnya kecelakaan mematikan seperti yang terjadi pada tahun 2018 ketika fitur autopilot yang didukung AI rusak pada Tesla Model X SUV<sup>61</sup> yang menyebabkan kematian pengemudi setelah menabrak palang jalan raya. Insiden semacam itu menimbulkan keraguan dan pertanyaan tentang kemampuan AI untuk membuat transportasi menjadi lebih mudah dan lebih aman. Sementara itu, serangan siber pada tahun 2017 terhadap Kementerian Pertahanan<sup>62</sup> yang mengakibatkan hilangnya data tentara menimbulkan pertanyaan tentang seberapa aman basis data Singapura dari serangan peretas. Semua kecelakaan ini menimbulkan keraguan dan menurunkan kepercayaan investor pada Singapura. Karena itu, kita harus memastikan ketahanan dan keandalan sistem AI untuk memastikan kemajuan ekonomi yang berkelanjutan.

**f. Aspek Sosial Budaya**

Kenyataannya, adopsi teknologi telah berakar mendalam pada aspek sosial-budaya Singapura sejak kemerdekaannya. Mulai dari inisiatif Sains dan Teknologi untuk 2 Juta Orang pada tahun 1975, hingga Inisiatif *Smart Nation* saat ini, teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari aspek sosial-budaya Singapura<sup>63</sup>. Oleh karena itu, merangkul teknologi baru seperti AI seharusnya tidak mengejutkan bagi warga Singapura. AI memperkenalkan fenomena baru tentang peningkatan interaksi manusia-mesin. Penurunan interaksi manusia-manusia ini dapat menyebabkan berkurangnya toleransi antar-ras dan antar-agama dari waktu ke waktu. Risiko lain adalah bias sistem yang

<sup>61</sup> BBC. (2018, March 31). *Tesla in fatal California crash was on Autopilot*. <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-43604440>. Diakses 1 Mei 20.

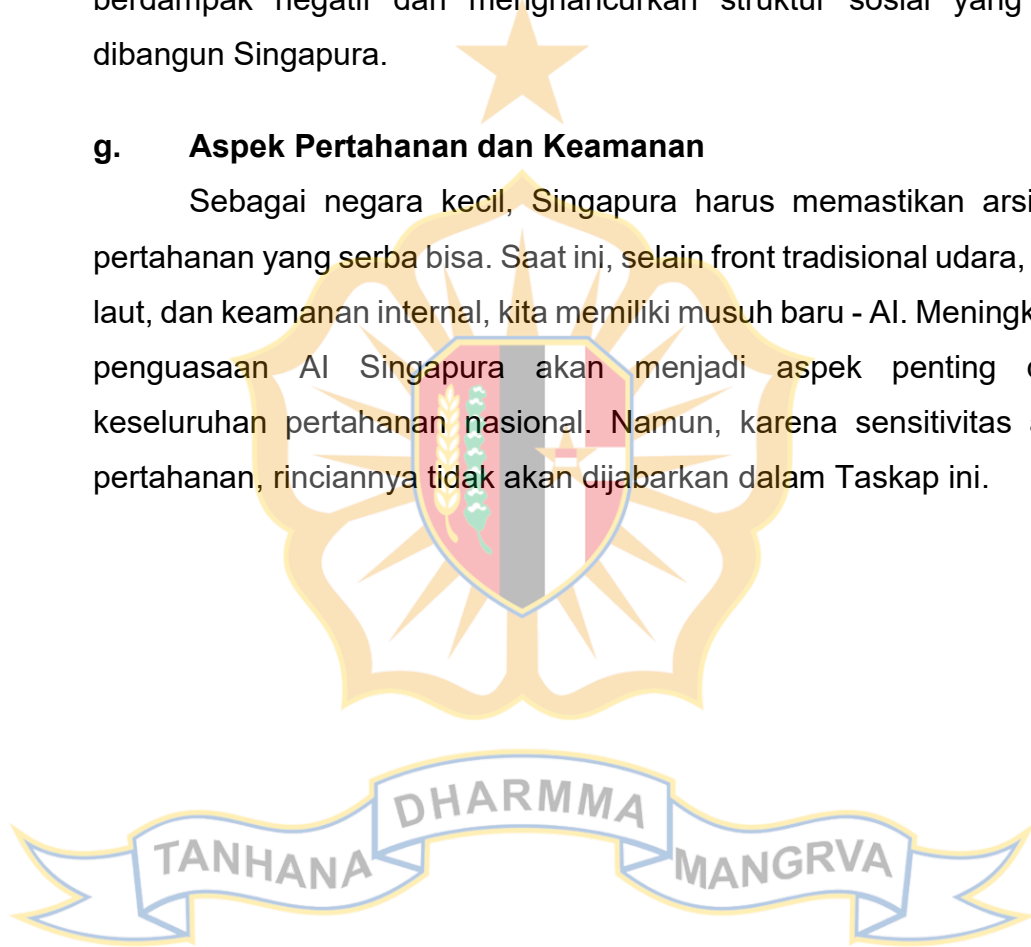
<sup>62</sup> A. Chua. (2017, March 1). *Mindef hit by targeted cyber attack*. Today Online. <https://www.todayonline.com/singapore/mindef-internet-system-hacked-personal-data-850-personnel-stolen>. Diakses 11 Juni 20.

<sup>63</sup> A. Lim. (2002). The Culture of Technology of Singapore. *Asian Journal of Social Science*, 30(2), 271-286.

disebabkan oleh bias algoritmis yang dapat menyebabkan keputusan yang stereotip. Sebagai contoh, bayangkan sebuah perusahaan yang menggunakan sistem AI untuk rekrutmen, karena data penerimaan historis yang digunakan untuk melatih algoritme, hal ini dapat menyebabkan sekelompok orang tertentu sering kali tidak terekrut. Ini semua adalah pemicu gesekan konflik yang potensial yang dapat berdampak negatif dan menghancurkan struktur sosial yang telah dibangun Singapura.

**g. Aspek Pertahanan dan Keamanan**

Sebagai negara kecil, Singapura harus memastikan arsitektur pertahanan yang serba bisa. Saat ini, selain front tradisional udara, darat, laut, dan keamanan internal, kita memiliki musuh baru - AI. Meningkatkan penguasaan AI Singapura akan menjadi aspek penting dalam keseluruhan pertahanan nasional. Namun, karena sensitivitas aspek pertahanan, rinciannya tidak akan dijabarkan dalam Taskap ini.



### BAB III PEMBAHASAN

#### 15. Umum

Bab ini akan membahas secara rinci mengenai pendekatan komprehensif terhadap peningkatan kemampuan teknologi AI bagi masyarakat Singapura untuk memperkuat Ketahanan Nasionalnya. Bab ini mengkaji status undang-undang dan peraturan tentang AI, lembaga dan struktur untuk mengelola AI, kemajuan teknologi AI serta keahlian dan kesadaran AI di masyarakat, dan kerja sama regional dan internasional saat ini. Memanfaatkan kerangka teoretis yang telah dirumuskan dalam bab sebelumnya, kesenjangan yang ada akan diidentifikasi dalam kaitannya dengan enam pilar Pertahanan Total Singapura. Analisis ini akan digabungkan dengan teori inti “Teori Pertumbuhan Endogen” yang berpendapat bahwa pertumbuhan ekonomi nasional sangat tergantung pada faktor-faktor internal seperti pengembangan SDM<sup>64</sup>, dan Model Penerimaan-Teknologi (Technology Acceptance Model/TAM) yang menunjukkan bahwa kesediaan manusia untuk mengadopsi teknologi baru tergantung pada seberapa banyak pengalaman positif yang ia miliki dengan teknologi itu dan seberapa banyak ia memahaminya. Bab ini diakhiri dengan **hasil analisis** persoalan kunci untuk memberikan serangkaian proposal yang membentuk strategi **Visi Masyarakat AI 2030 (AI-Society Vision 2030)** untuk meningkatkan penguasaan AI masyarakat Singapura sebagai bagian dari tujuan nasional Singapura untuk Kelangsungan Hidup, Keberhasilan dan Keamanan.

#### 16. Peraturan dan Perundangan-undangan Implementasi Teknologi AI.

AI masih berada dalam tahap pengembangan awal, sehingga tidak ada undang-undang dan peraturan khusus untuk memastikan pengembangan dan penggunaan AI yang aman, etis dan andal. Undang-Undang Keamanan Siber

---

<sup>64</sup> P. M. Romer. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3–22.

pada tahun 2018 diberlakukan untuk menetapkan kerangka peraturan untuk memantau dan melaporkan semua ancaman keamanan siber kepada pihak berwenang. Ini untuk memastikan bahwa semua sistem dan infrastruktur kritis utama di Singapura aman dari ancaman dunia maya. Pada tahun 2012, Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (*Personal Data Protection Act/PDPA*) diberlakukan untuk menetapkan kerangka kerja perlindungan data yang memandu pengumpulan, penggunaan, dan pengungkapan data pribadi oleh organisasi sektor swasta di Singapura. Bersama dengan PDPA dan Undang-Undang Penyalahgunaan Komputer pada tahun 2017, yang menolak akses tidak sah ke data dari perangkat komputasi pihak lain, pemerintah menetapkan Kerangka Tata Kelola AI yang bertujuan untuk memastikan privasi dan perlindungan data. Dalam membangun "**ekosistem tepercaya**", dibentuk Dewan Penasihat tentang Penggunaan Etis AI dan Data untuk memberikan panduan tentang penggunaan AI yang bertanggung jawab. *Infocomm dan Media Development Authority (IMDA)* adalah lembaga utama yang bertanggung jawab untuk mengawasi kerangka kerja ini. Namun, ini masih belum cukup.

**Pertama**, Undang-Undang Keamanan Siber berfokus pada Infrastruktur Informasi Penting (*Critical Information Infrastructures/CII*) Singapura. Sementara itu, sistem AI menjadi mesin pembuat keputusan di belakang sistem, AI juga merupakan bagian dari peperangan informasi, serangan siber dan potensi senjata. Undang-Undang Keamanan Siber saat ini hanya mengamanatkan pemilik CII untuk mendaftar dan melaporkan potensi ancaman siber. Karena pengembang AI bukan bagian dari persyaratan ini, pemerintah harus memastikan bahwa peretas tidak akan mengeksploitasi celah dan mengancam keamanan Singapura. Karena terdapat risiko kehilangan data dan privasi, maka keamanan akses data ini perlu menjadi prioritas. Ini sangat penting karena Singapura bertujuan untuk menjadi yang terdepan di bidang AI di kawasan dan akses data adalah kuncinya.

**Kedua**, pengembangan AI sangat tergantung pada akses data. Dengan PDPA dan Undang-Undang Penyalahgunaan Komputer, pengembang AI menghadapi **AI Trilemma** antara Privasi Data, Keandalan Sistem AI, dan Keberlanjutan. Sementara perlindungan data pribadi warga memang diperlukan, pembatasan dalam mendapatkan akses ke data akan berarti bahwa tingkat keandalan sistem AI menjadi lebih rendah. Ini menghambat pengembangan sistem AI di masa depan untuk ekonomi masa depan, dan mengurangi keandalan sistem ini yang tidak berkelanjutan dalam jangka panjang. Karenanya, diperlukan keseimbangan antara; (1) menyediakan lingkungan yang kondusif untuk pengembangan AI dengan akses data yang memadai, sambil; (2) menjaga keamanan data dan privasi bagi warga negara. Karena ada risiko kehilangan data dan privasi, keamanan akses data ini harus menjadi prioritas. Hal ini sangat penting karena Singapura bertujuan untuk menjadi pemimpin di bidang AI di kawasan ini dan akses data adalah kuncinya.

**Ketiga**, Kerangka Tata Kelola AI dan Dewan Penasihat tentang Penggunaan Etis AI dan Data sifatnya **tidak ditegakkan secara hukum**. Pada tahun 2018, Otoritas Moneter Singapura (*Monetary Authority of Singapore/MAS*) merilis "Prinsip-Prinsip untuk Mendorong Keadilan, Etika, Akuntabilitas dan Transparansi (*Fairness, Ethics, Accountability and Transparency/FEAT*) dalam Penggunaan Kecerdasan Buatan dan Data"<sup>65</sup>. Namun, ini tidak mengikat secara hukum dan sejauh ini belum ada tindakan penegakan hukum yang dilakukan. Undang-Undang Kementerian Perhubungan tentang Transportasi Jalan Otonom juga tidak memiliki peraturan untuk menyatakan siapa yang bertanggung jawab jika sebuah mobil tanpa pengemudi mengalami kecelakaan. Dengan demikian, perusahaan dan pengembang AI tidak akan dimintai pertanggungjawaban jika sistem yang dikembangkan tidak aman, tidak etis, atau melanggar privasi warga negara.

---

<sup>65</sup> MAS. 2018. Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (FEAT) in the Use of Artificial Intelligence and Data Analytics in Singapore's Financial Sector <https://www.mas.gov.sg/publications/monographs-or-information-paper/2018/FEAT>. Dakses 12 Aug 20.



Kurangnya transparansi dalam bagaimana suatu algoritme membuat keputusan tertentu dalam sistem AI mempersulit permintaan pertanggungjawaban ketika hasil yang tidak diinginkan terjadi. Banyak orang juga menyatakan keprihatinan tentang keakuratan dan keandalan keputusan otonom yang dibuat oleh sistem AI, bias yang terlibat karena potensi bias yang dibangun dalam data yang digunakan untuk melatih sistem AI<sup>66</sup>. Selain itu, banyak bisnis dan pengembang AI yang masih tidak jelas tentang jenis data apa yang dapat atau tidak dapat mereka akses karena pedoman dan kerangka kerja tata kelola yang terlalu luas. Selain itu, saat ini komposisi dewan penasihat terdiri dari para pejabat tertinggi dari perusahaan besar seperti Google, Alibaba, Microsoft, DBS Group, Ketua NUS dan Ketua Pusat Superkomputer Nasional (*National Supercomputing Centre*). Pengusaha Kecil dan Menengah, serta sudut pandang tingkat individu tidak ada di dewan ini.

AI akan menjadi otak Revolusi Industri 4.0. Berdasarkan konsep "dialektika pemerintahan" oleh Peter Ho, ia menyarankan bahwa negara kecil seperti Singapura harus mempertimbangkan beragam perspektif masyarakat untuk mencapai solusi yang seimbang dan pragmatis untuk masalah AI (Peter Ho: 2018). Dalam mengatur pengembangan AI, pembuat kebijakan **pertama-tama** harus mencari dewan penasihat yang terdiri dari semua strata masyarakat sebelum menetapkan kebijakan dan undang-undang. Model konsultatif akan membahas masalah etika dan privasi dan dengan begitu membangun kepercayaan pada ekosistem AI. Ini penting karena kepercayaan akan memperkuat Pertahanan Sipil di bawah kerangka Pertahanan Total. Undang-Undang Keamanan Siber juga harus diperbarui untuk mencakup registrasi pemelihara sistem AI sehingga mereka juga bertanggung jawab untuk melaporkan dan menanggapi setiap potensi kesalahan atau ancaman sistem untuk memastikan kesejahteraan masyarakat. **Kedua**, standar yang kuat untuk

<sup>66</sup> McKinsey Global Institute. (June 6, 2019). Tackling bias in artificial intelligence (and in humans) <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/tackling-bias-in-artificial-intelligence-and-in-humans>. Diakses 12 Aug 20.

mengaudit dan memahami penggunaan sistem AI perlu ditegaskan. Sistem pengambilan keputusan AI apa pun perlu dijelaskan dan diaudit oleh otoritas manusia. Pengembang sistem AI harus bertanggung jawab atas implikasi moral dari penggunaan dan penyalahgunaan sistemnya dan sistem AI harus dirancang agar berpusat pada manusia dan diselaraskan dengan nilai-nilai nasional hak asasi manusia, nilai-nilai dan kesetaraan. Terakhir, pengguna harus memiliki hak untuk mengakses, mengelola, dan mengontrol data sistem AI yang digunakan. **Ketiga**, komunikasi kebijakan yang efektif dan konsisten diperlukan untuk menjelaskan teknologi yang digunakan untuk memastikan transparansi dan membangun kepercayaan. Jaminan keamanan data juga harus diberikan kepada masyarakat untuk mengurangi kecemasan atas kehilangan data dan eksploitasi data. **Keempat, diperlukan tata kelola yang gesit dan dinamis** untuk bereaksi secara responsif dan beradaptasi dengan perubahan dalam teknologi AI dan kebutuhan serta keprihatinan masyarakat. Revisi terhadap perundang-undangan dan kebijakan terkait AI diperkirakan akan sering dilakukan agar tetap relevan.

Berdasarkan analisis di atas, dihasilkan bahwa upaya untuk memperkuat legislasi dan peraturan dalam AI memastikan bahwa paradigma dan visi nasional dijunjung tinggi dan dipelihara. Selain itu, alih-alih menciptakan lebih banyak lembaga, tata kelola dan penegakan hukum yang lebih ketat akan mengoptimalkan penggunaan AI yang aman, etis, dan optimal. Diusulkan bahwa akan ada sebuah **Kerangka Kerja AI yang gesit untuk Tata Kelola** untuk menciptakan siklus umpan balik yang responsif (sejalan dengan proses TPKB di SISMENNAS) untuk pemerintah, perusahaan dan warga negara, untuk membangun kepercayaan yang lebih besar dalam pengembangan AI. Penyalahgunaan AI dengan cara yang tidak etis juga akan dicegah. Kerangka Kerja AI yang Gesit tersebut memastikan **undang-undang dan peraturan yang selalu mutakhir dengan perkembangan dalam AI. Dengan demikian, ini memperkuat pertahanan politik, ekonomi, sipil dan sosial Singapura untuk memastikan harmoni dalam konstruksi sosial, daya saing dalam AI, dan ketahanan nasionalnya.**

## 17. Instansi Operasional Terkait Penggunaan dan Penanganan Keamanan Teknologi AI

**Kantor Nasional AI (*National AI Office/NAIO*)** didirikan di bawah *Smart Nation* dan Kantor Pemerintah Digital (*Digital Government Office/SNDGO*) untuk mengarahkan upaya Singapura dalam AI. Lembaga ini mengoordinasikan tiga upaya utama, yaitu **Infrastruktur Data dan Digital, Keahlian dan Perusahaan AI**, dan **Ekosistem Penelitian AI**. Walaupun NAIO terkoordinasi dengan baik dalam menyinergikan bidang fokus utama, kemitraan *triple-helix*nya yang mencakup industri, komunitas penelitian, dan pemerintah jelas masih kurang melibatkan komunitas yang sangat penting untuk memastikan bahwa solusi AI memenuhi kebutuhan masyarakat. *Infocomm Media Development Authority* (IMDA) bersama dengan Komisi Perlindungan Data Pribadi (*Personal Data Protection Commission/PDPC*) bekerja untuk memastikan perlindungan data. Selain menegakkan PDPA, IMDA mengelola Kerangka Pembagian Data untuk memfasilitasi pembagian data di antara para perusahaan. Namun, karena pertimbangan hukum, peraturan, teknis dan perlindungan yang memberatkan pembagian data di sektor publik dan swasta, kerangka ini tidak terlalu efektif<sup>67</sup>.

Karena AI akan menembus semua jenis sistem dalam kehidupan kita, ada kebutuhan akan lembaga yang memiliki pengetahuan dan keahlian untuk mengelola dampak sosial, ekonomi, sipil, psikologis dari ancaman AI. Lembaga-lembaga baru ini harus dapat memastikan ketahanan masyarakat, ekonomi, politik dan instrumen nasional lainnya yang menjamin stabilitas Singapura. Mereka harus memiliki mekanisme untuk melibatkan dan menjangkau warga Singapura dalam setiap ancaman yang ditimbulkan. **Maslow's Hierarchy of Needs** menjelaskan perbedaan tingkat kebutuhan warga Singapura terutama yang terkait dengan kebutuhan dasar seperti pekerjaan.

<sup>67</sup> PDPC. (n.d.). Personal Data Protection Commission Singapore. <https://www.pdpc.gov.sg/Who-We-Are/About-Us>. Diakses 12 Aug 20.

Kemudian, masih kurangnya partisipasi lembaga non-pemerintah dan masyarakat di bawah lingkup NAIIO. Ada kebutuhan untuk membangun hubungan *penta-helix* yang kuat antara pemerintah, akademisi, bisnis, kelompok ketiga dan populasi Singapura untuk membangun kemampuan AI yang berkelanjutan jangka panjang. Kelompok-kelompok khusus seperti asosiasi hak-hak perempuan dan serikat buruh harus dilibatkan untuk mengatasi bias gender dan juga potensi masalah pengangguran akibat AI. Semua kelompok masyarakat harus dilibatkan untuk **memastikan inklusivitas** seluruh masyarakat. Selain itu, IMDA perlu berfungsi secara lebih efektif dalam menyediakan kerangka kerja pembagian data yang lebih ramah tanpa mengorbankan keamanan data dan privasi.

Oleh karena itu, secara ringkas, pertama, kemitraan *penta-helix* harus dibentuk untuk memastikan kepentingan pemerintah, warga negara dan lembaga swasta dan perusahaan bisnis terkait AI dapat terwakili dengan baik. Hal ini akan memperkuat pertahanan sipil dalam masyarakat karena Singapura merangkul kemampuan AI sambil mengatasi potensi ancamannya, baik dari perspektif masyarakat maupun teknologi. Kedua, Kerangka **Pembagian Data Terpercaya** yang saat ini dikelola oleh IMDA tidak efektif dalam mengelola pembagian data antar perusahaan. Karena pemerintah memiliki legitimasi atas data pribadi, IMDA harus menjadi pemelihara data tersebut dan mengelola aliran data ke pihak yang tepat berdasarkan serangkaian aturan yang memastikan perlindungan dan privasi. Namun, ada langkah-langkah yang harus diambil untuk **memastikan transparansi kepada masyarakat tentang bagaimana data akan digunakan** dan bagaimana itu akan menguntungkan mereka. Terakhir, IMDA juga harus melihat ke dalam pengaturan **pusat data khusus untuk data yang diamankan** dengan keamanan yang sesuai yang berlaku. Hal ini lagi-lagi memberikan jaminan kepada masyarakat tentang penyimpanan data pribadi mereka yang aman.

Berdasarkan analisis di atas, dihasilkan bahwa AI adalah teknologi berbasis data yang berkembang atas dasar kepercayaan bahwa teknologi ini akan aman, etis, dan berkelanjutan bagi warga negara. Dengan meningkatnya penetrasi perangkat dan layanan AI yang fungsinya sangat bergantung pada data, memastikan sistem AI tidak bias, dan transparan pada data apa yang digunakan, hasil pengembangan ini akan inklusif dan bermanfaat bagi masyarakat. Meskipun Komisi Perlindungan Data Pribadi (*Personal Data Protection Commission/PDPC*) telah mengusulkan kerangka kerja yang berbasis akuntabilitas setelah makalah diskusi "*Artificial Intelligence (AI) and Personal Data – Fostering Responsible Development and Adoption of AI*", tidak ada pedoman tindak lanjut setelahnya. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk beralih dari komunikasi strategis ke keterlibatan strategis. Alih-alih berbicara kepada masyarakat, pemerintah perlu melibatkan dan bermitra dengan masyarakat. Ini penting dalam membangun jaringan antara pemerintah, masyarakat umum, bisnis, organisasi non-pemerintah dan akademisi untuk ketahanan nasional. Oleh karena itu, pembentukan **Kemitraan Penta-Helix AI** antara pemerintah, masyarakat, lembaga swasta, kelompok ketiga dan akademisi dapat membangun semangat kerja sama di antara semua pemangku kepentingan untuk bekerja bersama untuk saling menguntungkan semua orang dalam masyarakat. Karena AI dapat menyebabkan hilangnya jumlah pekerjaan yang besar, komplikasi etis, ketidaksetaraan sosial, keamanan data dan privasi, ada kebutuhan untuk membangun proses baru dan bahkan struktur dan institusi baru untuk memastikan transisi yang lancar ke dunia baru yang dimungkinkan oleh AI. Peran NAIIO penting untuk mengarahkan kerja sama utama dalam Litbang AI untuk pertahanan sipil yang kuat, entitas masyarakat harus dilibatkan untuk memastikan agar hasil kerja sama dalam bidang AI ini berpusat pada masyarakat. Teknologi AI layaknya sebuah pedang bermata dua. Pembuat kebijakan harus berkolaborasi erat dengan para peneliti untuk menyelidiki dan menyangkal potensi penggunaan AI yang berbahaya. Kemitraan *Penta-Helix* perlu secara aktif mengidentifikasi potensi ancaman AI dan mengusulkan langkah-langkah pengendalian. **Kemitraan Penta-Helix AI** menciptakan

lingkungan yang kondusif untuk keunggulan operasional dan kerja sama di antara semua pemangku kepentingan utama dalam masyarakat untuk mengembangkan kemampuan AI Singapura.

## 18. Kondisi SDM Dalam Pemanfaatan Teknologi AI dan Menghadapi Ancaman AI

AI akan menggantikan banyak pekerjaan dan menciptakan pekerjaan yang baru. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh *Cisco* dan *Oxford Economics*, Singapura diperkirakan akan terkena dampak paling buruk di ASEAN, dengan sekitar 21% pekerjaan yang akan terkena dampak AI. Diperkirakan sekitar 200.000 pekerjaan akan terganti dan 85.000 pekerjaan akan hilang di pasar tenaga kerja pada tahun 2028<sup>68</sup>. Oleh karena itu, perlu untuk mempertahankan dan meningkatkan keterampilan tenaga kerja untuk memastikan kemampuan kerja. Dalam mendukung dan mengoptimalkan hasil dari AI, meningkatkan SDM yang unggul dengan keahlian AI akan mengatasi risiko penggantian pekerjaan dan pada saat yang sama menutup kesenjangan keahlian. Survei Tahunan IMDA tentang *Infocomm Media Manpower* untuk tahun 2018 memperkirakan permintaan akan lebih dari 28.500 profesional TIK dari tahun 2018 hingga 2020<sup>69</sup>. Secara terpisah, sebuah survei oleh *LinkedIn* pada tahun 2020 menempatkan AI sebagai pekerjaan No. 1 yang berkembang di Singapura<sup>70</sup>. Selain keahlian teknis AI, kita juga membutuhkan perencana strategis dan manajer operasional untuk menjalankan proses AI. Instansi dan regulator pemerintah, institusi akademik dan bisnis swasta membutuhkan tenaga kerja yang dilengkapi dengan keterampilan dan pengetahuan ini.

<sup>68</sup> Cisco and Oxford Economics. (2018). *Technology and the future of ASEAN jobs: The Impact of AI on workers in ASEAN's Six Largest Economies*. [https://www.cisco.com/c/dam/global/en\\_sg/assets/csr/pdf/technology-and-the-future-of-asean-jobs.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/en_sg/assets/csr/pdf/technology-and-the-future-of-asean-jobs.pdf). Diakses 26 Juni 20.

<sup>69</sup> OpenGov. (May 1, 2019). Singapore Government Responds to Rising Demand for ICT Professionals. <https://opengovasia.com/singapore-government-responds-to-demand-for-ict-professionals/>. Diakses 12 Aug 20.

<sup>70</sup> LinkedIn. (n.d.). *2020 Emerging Jobs Report Singapore*. [https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/SG\\_EJR\\_2020\\_Final.pdf](https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/SG_EJR_2020_Final.pdf). Diakses 15 Juni 20.

Inisiatif *TechSkills Accelerator* (TeSA) oleh IMDA membantu para profesional Singapura untuk mengembangkan keterampilan teknologi yang utama<sup>71</sup>. Di bawah inisiatif ini, ada program Kerja Magang AI (*AI Apprenticeship/AIAP*)<sup>72</sup> yang bertujuan untuk menumbuhkan keahlian AI di seluruh angkatan kerja Singapura dan membina keahlian AI di Singapura. Sebagai bagian dari pekerjaan magang ini, peserta magang juga akan mendapatkan peluang pelatihan dan lanjutan di lembaga pemerintah. Dalam kemitraan antara IMDA dan AISG, inisiatif lain mencakup AI untuk Industri (*AI for Industry/AI4I*) dan AI untuk Semua Orang (*AI for Everyone/AI4E*)<sup>73</sup>. Inisiatif AI4I, yang didanai oleh *Critical Infocomm Technology Resource Programme Plus* (CITREP +) bertujuan untuk membantu para pekerja profesional dalam menguasai keterampilan AI. Sementara itu, inisiatif AI4E bertujuan untuk memberikan kesempatan pada orang-orang dengan latar belakang TIK yang minim untuk mempelajari dasar-dasar AI. Sebagai perluasan, sebuah inisiatif yang disebut '*ThoughtWorks Jumpstart!*' memandu para pengembang perangkat lunak yang baru mulai untuk mencoba membuat perangkat lunak AI dengan bimbingan profesional yang berpengalaman dari industry AI. Terakhir, IMDA membuat Peta Jalan Teknologi Layanan dan Ekonomi Digital (*Services and Digital Economy/SDE*) untuk menyediakan sumber daya bagi perusahaan untuk berubah menjadi digital dan menggunakan penggunaan AI<sup>74</sup>. Di bidang akademik, institusi tersier seperti Nanyang Technological University (NTU), National University of Singapore (NUS) dan Singapore Management University (SMU) menyediakan sertifikasi pascasarjana dan gelar pascasarjana dalam ilmu data dan AI. Sementara sudah ada inisiatif yang mencoba untuk menciptakan keahlian AI di Singapura, tingkat kemampuan teknologi dan

---

<sup>71</sup> *Techskills Accelerator (TeSA)*. (n.d.). Skills Future Singapore. <https://www.skillsfuture.sg/tesa>. Diakses 15 Juni 20.

<sup>72</sup> AI Singapore. (n.d.). *AI Apprenticeship Programme AIAP*. <https://www.aisingapore.org/industryinnovation/aiap/>. Diakses 20 Juni 20.

<sup>73</sup> AI Singapore. (n.d.). *AI for Everyone (AI4E)*. <https://www.aisingapore.org/talentdevelopment/ai4e/>. Diakses 20 Juni 20.

<sup>74</sup> *Services and Digital Economy Technology Roadmap*. (n.d.). Infocomm Media Development Authority. <https://www.imda.gov.sg/infocomm-media-landscape/SGDigital/Services-and-Digital-Economy-Technology-Roadmap>. Diakses 11 Mei 20.

keahlian dalam bidang AI di Singapura saat ini dianggap sangat rendah dan AI adalah profesi nomor satu yang saat ini mengalami kekurangan yang besar.<sup>75</sup>

Pertama, kekurangan langsung profesional AI. Meskipun pemerintah bertujuan untuk memperkuat kemitraan dan kemampuan di antara para peneliti dan industri untuk mempercepat penyebaran dan komersialisasi solusi AI, pasokan tidak dapat memenuhi permintaan. Kursus di berbagai lembaga akademik tidak dapat memenuhi tuntutan tenaga kerja. Selain itu, AI belum membentuk bagian dari kurikulum dasar sekolah di Singapura.

Kedua, Keuangan tetap menjadi program studi pilihan nomor satu saat ini. STEM tetap tidak populer, yaitu sekitar 8-18%.<sup>76</sup> Sebagai salah satu pusat keuangan paling sukses di kawasan ini, keuangan adalah subjek studi paling populer di Singapura. Namun, Singapura perlu beralih dari fakta ini dan mendorong lebih banyak orang untuk memiliki karir dalam profesi terkait STEM.

Ketiga, ada kekurangan infrastruktur AI yang layak untuk tempat uji dan inkubasi konsep dan ide. Karena AI membutuhkan dukungan data dalam jumlah besar, undang-undang saat ini tentang perlindungan data menghambat pertumbuhan litbang AI dan dengan demikian, keahlian di Singapura. AI, yang juga merupakan bidang teknologi berisiko tinggi dengan Tingkat Kesiapan Teknologi (*Technology-Readiness-Level/TRL*) yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis teknologi lainnya, menghadapi tugas yang lebih berat dalam mengubah uji coba program rintisan hingga menjadi produk akhir yang sukses. Dengan demikian, adanya lebih banyak dukungan pemerintah dalam hal infrastruktur dan kebijakan ramah AI akan semakin mendorong calon pengembang AI dan meningkatkan pengembangan keahlian lokal dalam AI.

---

<sup>75</sup> LinkedIn. (n.d.). *2020 Emerging Jobs Report Singapore*. [https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/SG\\_EJR\\_2020\\_Final.pdf](https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/SG_EJR_2020_Final.pdf). Diakses 11 Mei 20

<sup>76</sup> Gradsingapore. (2020). *Survey Findings*. <https://gradsingapore.com/singapores100/survey-findings>. Diakses 11 Mei 20



Kemampuan teknologi merupakan pengganda kekuatan untuk negara kecil seperti Singapura. Kemauan politik yang kuat untuk menumbuhkan SDM yang unggul dengan keahlian yang tangguh dalam AI akan memperkuat ketahanan bangsa. Pertama, Singapura perlu meningkatkan kapasitas sekolah untuk menyediakan pendidikan AI bagi masyarakat. IMDA perlu bekerja sama dengan industri dan perusahaan penelitian untuk menentukan jenis konten dan keterampilan yang berguna dan diminati dalam industri AI, dan kemudian ini akan diterjemahkan ke dalam kursus dan program untuk disampaikan dan dilakukan oleh sekolah. Kedua, penjenamaan dan renumerasi untuk profesi AI juga harus diperkuat, salah satunya dengan memastikan keahlian AI diidentifikasi sejak dini dan direkrut oleh industri. Pemerintah mungkin perlu memberikan lebih banyak insentif untuk lembaga swasta dan perusahaan yang menerima magang bagi murid yang melakukan kursus terkait AI. Membangun tenaga kerja AI yang kuat untuk Singapura juga akan memposisikan negara ini dengan baik secara ekonomi. Ketiga, pemerintah harus membangun infrastruktur yang kuat untuk AI sehingga para peneliti, bisnis dan sekolah dapat menggunakannya sebagai inkubator teknologi. Infrastruktur yang baik akan meningkatkan daya tarik bisnis dan peneliti untuk masuk ke AI, dan kemudian lebih banyak orang akan tertarik untuk masuk ke industri ini. Ini adalah ekosistem yang perlu dibangun melalui kebijakan dan infrastruktur pendukung. Keahlian SDM yang kuat dalam AI sangat penting untuk keberhasilan bangsa. Untuk memastikan bahwa Singapura menjadi masyarakat yang siap AI, hal yang terpenting yang harus dilakukan adalah membekali tenaga kerja dengan keterampilan dan keahlian yang diperlukan sehingga mereka dapat dipekerjakan di industri, meningkatkan lapangan kerja dan memperkuat negara ini dalam berbagai aspek Pertahanan Total.

Berdasarkan analisis di atas, dihasilkan bahwa pengemudi di belakang setiap mesin AI adalah manusia. Karena itu, penting untuk memiliki Tenaga Kerja AI yang kuat untuk mengarahkan Singapura ke arah membangun masyarakat dengan keahlian-keahlian AI, keterampilan-keterampilan AI dan

pengetahuan AI untuk masa depan. Selain membangun infrastruktur pendukung yang diperlukan, sangat penting untuk mempersiapkan SDM dengan pemahaman, penerimaan, dan keahlian yang kuat dalam AI untuk ekonomi dan kemakmuran Singapura masa depan. Kesadaran dan peningkatan pengetahuan tentang AI bagi warga negara, tentang penggunaan AI yang aman dan etis, pentingnya untuk meningkatkan keterampilan dan bersiap untuk ekonomi AI yang baru, akan memungkinkan warga Singapura untuk siap secara psikologis, dan juga siap dalam hal keterampilan. **Berdasarkan Technology Acceptance Model (TAM)**, keadaan kesiapan AI masyarakat akan memungkinkan resistensi yang lebih rendah terhadap kebijakan publik tentang kebijakan dan peraturan terkait AI, dan juga mengurangi ketergantungan kita pada dukungan asing dalam hal transfer keahlian dan kemampuan. Strategi AI Nasional saat ini bertujuan untuk menarik keahlian asing di bidang AI. Namun, dengan iklim global proteksionisme saat ini yang dapat dilihat dari pertengkaran antara AS dan Tiongkok, dua kekuatan besar AI, kita perlu mengalihkan fokus untuk kembali ke pengembangan keahlian AI nasional. Dengan Singapura yang benar-benar terlatih, Singapura akan mengembangkan **ketahanan ekonomi** dalam Revolusi Industri 4.0. Ini akan memastikan kemampuan kerja yang tinggi dalam ekonomi yang didorong oleh AI. **Tenaga kerja AI yang diperlengkapi dengan baik akan memungkinkan pengembangan teknologi AI secara cepat, yang dimungkinkan oleh tenaga kerja terampil untuk memanfaatkan teknologi AI secara optimal, menangani potensi ancamannya, sambil memanfaatkan keunggulannya. Dengan demikian, hal ini memperkuat pertahanan ekonomi, psikologis, dan sosial Singapura, mempertahankan kemampuan kerja yang tinggi, daya saing dalam AI, dan ketahanan nasionalnya.**

Saat ini, strategi AI Singapura telah difokuskan pada bidang litbang. Kebijakan dan peraturan juga dibuat untuk memfasilitasi perkembangan ini. Namun, tidak ada infrastruktur yang terintegrasi untuk mendukung pengembangan dan akses AI. Banyak faktor yang harus dipertimbangkan

dalam pengembangan sistem AI apa pun, seperti penyimpanan data dan sistem jaringan, kebutuhan jaringan dan data AI, ditambah lagi dengan perencanaan yang strategis dan disengaja. Organisasi-organisasi perlu mempertimbangkan banyak faktor ketika membangun atau meningkatkan **infrastruktur kecerdasan buatan** untuk mendukung penerapan dan beban kerja AI.

### **19. Tingkat Literasi Masyarakat Tentang Ancaman dan Penggunaan Teknologi AI**

Sebagai negara kecil tanpa sumber daya alam, memiliki teknologi yang maju akan membuat Singapura tetap kompetitif. Keterampilan AI dianggap sebagai salah satu keterampilan inti untuk memperkuat kesiapan digital Singapura<sup>77</sup>. Untuk mencapai hal ini, pemerintah telah memperkenalkan program pengayaan 10 jam yang mencakup kelas bahasa pemrograman eksperimental untuk murid sekolah dasar. Untuk pembelajar dewasa, Singapura memiliki program *SkillsFuture* yang memberikan kredit bagi setiap warga negara dewasa untuk membayar kursus peningkatan. Namun, tingkat penerimaan pada kursus AI tetap sangat rendah. Pendidikan dan kesadaran publik tentang manfaat dan ancaman AI bagi individu, masyarakat dan Singapura masih terbatas. Upaya yang ada untuk pengembangan AI difokuskan pada litbang dan kualifikasi yang lebih tinggi, tetapi tidak ada inisiatif aktif yang ditargetkan untuk memberikan kesadaran tentang AI pada masyarakat umum. Seperti yang ditunjukkan oleh *Technology Acceptance Model* (TAM), penerimaan terhadap teknologi baru akan lebih tinggi jika ada lebih banyak kesadaran, pengetahuan dan pengalaman yang berkaitan dengan teknologi tersebut. Oleh karena itu, pemerintah harus menyusun strategi holistik untuk memberikan penjangkauan dalam pendidikan formal dan informal untuk seluruh masyarakat. OpenGov Academy memfasilitasi dan mempromosikan masterclass dan lokakarya AI. Fokusnya masih terletak pada manajemen,

---

<sup>77</sup> E. Yu. (2018, August 30). *Singapore aims to build up AI skills for digital economy*. ZDNet. [www.zdnet.com/article/singapore-aims-to-build-up-ai-skills-for-digital-economy/](http://www.zdnet.com/article/singapore-aims-to-build-up-ai-skills-for-digital-economy/)

bisnis, dan tingkat ahli. Masih banyak hal yang perlu dilakukan dalam mendidik dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang AI, manfaat yang dapat diberikan AI kepada masyarakat, dan efek dari ancaman AI. Pemahaman ini penting agar masyarakat lebih siap dalam menghadapi ancaman ini.

Dampak sosial dari ancaman AI termasuk pengangguran, ketimpangan, etika dan keamanan. Kemampuan untuk bertahan dalam menghadapi ancaman ini sangat penting untuk S-3 Singapura. Sebagaimana dijelaskan dalam doktrin Ketahanan Lemhannas RI dan Konsep Pertahanan Total Singapura, adalah tanggung jawab negara dan masyarakat untuk mempertahankan ketahanan ini terhadap semua jenis ancaman. Ketangguhan ini dapat didukung oleh program kesadaran dan pendidikan AI yang holistik untuk masyarakat.

Pertama, kesadaran dapat dipupuk secara sistematis melalui pendidikan formal. Pendidikan di sekolah, melalui institusi nasional (Angkatan Bersenjata, institusi tersier, serikat buruh, asosiasi) dan kelompok masyarakat umum harus dilakukan, untuk menciptakan kesadaran holistik terhadap kemampuan AI; penggunaan dan ancamannya. Kedua, pengalaman AI. Memberi kesempatan pada semua warga negara untuk memiliki pengalaman langsung dengan teknologi AI sehingga mereka dapat memahami proses dan bagaimana sistem AI membuat keputusan untuk kita. Ini akan membantu membangun kepercayaan dan mempromosikan kelancaran pengembangan AI. Ketiga, melalui program literasi, warga negara dapat memahami apa itu AI, bagaimana AI dapat bermanfaat bagi kehidupan mereka dan potensi ancamannya, sehingga mereka dapat mempersiapkan diri untuk melawan ancaman tersebut. Publikasikan tentang kesiapan Singapura dalam berjaga-jaga terhadap ancaman ini secara aktif sehingga masyarakat dapat merasa aman dengan munculnya AI dalam kehidupan masa depan mereka.

## 20. Kerja Sama Para Pemangku Kepentingan Dalam Pengimplementasian Teknologi AI dan Menjaga Keamanan Teknologi AI.

AI benar-benar mengambil alih dunia seperti badai yang menerjang. Sifat ancaman AI pada umumnya serupa dan memengaruhi setiap bagian masyarakat dan negara. Untuk memastikan bahwa pengembangan AI terjadi pada tingkat yang lebih efektif, Strategi AI Nasional Singapura<sup>78</sup> telah mengusulkan Kemitraan *Triple-Helix* di antara para peneliti, industri dan pemerintah. Dalam kemitraan ini ada beberapa dorongan utama yang berfokus pada peningkatan investasi dalam Litbang AI, dan kemitraan antara peneliti dan bisnis. *Singtel-NTU AI Lab* bekerja sama dalam mengembangkan penerapan untuk keselamatan publik, infrastruktur perkotaan cerdas, transportasi, perawatan kesehatan dan manufaktur. Program 100 Eksperimen AI Singapura mendukung perusahaan yang menyebarkan AI melalui model investasi bersama di mana keahlian dari Program Kerja Magang AI AISG akan ditempatkan di perusahaan mereka.

Dalam dunia internasional, Singapura memainkan peran penting dalam memastikan pengembangan AI berkelanjutan. Singapura berusaha untuk menjaga kebijakan terbuka untuk kerja sama internasional, terutama antara perusahaan internasional dan peneliti. Singapura juga terlibat dalam pengaturan standar global dan kebijakan terkait AI untuk memastikan agar standar kelas dunia yang konsisten diterapkan dalam industri ini. Para kolaborator dalam bidang ini mencakup Forum Ekonomi Dunia (*World Economic Forum/WEF*), OECD, Organisasi Standardisasi Internasional (*International Organization for Standardization/ISO*), dan *International Electrotechnical Commission (IEC)*. Ini adalah kemitraan-kemitraan yang hebat dan akan memastikan pengembangan AI yang baik. Namun, masih terdapat beberapa celah.

---

<sup>78</sup> Smart Nation Singapore. (2019). *National Artificial Intelligence Strategy: Advancing Our Smart Nation Journey*. [https://www.smartnation.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/national-ai-strategy.pdf?sfvrsn=2c3bd8e9\\_4](https://www.smartnation.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/national-ai-strategy.pdf?sfvrsn=2c3bd8e9_4). Diakses 1 Juli 20.

Pertama, sebagian besar upaya yang ada didorong dari perspektif pengembangan teknologi. Kerja sama perlu mencakup perspektif yang lebih holistik tentang ancaman AI terhadap keamanan nasional, pertahanan, dan lanskap sosial. Ada kebutuhan untuk bekerjasama dengan masing-masing kementerian pertahanan, ekonomi dan sosial dari negara lain untuk mengatasi masalah-masalah seperti penggantian pekerjaan secara besar-besaran akibat AI, penggunaan AI yang aman dan etis, perlindungan data dan privasi, serta keamanan siber.

Kedua, ada kurangnya standar atau kode perilaku pada AI. Selain itu, tidak ada aturan atau undang-undang tentang siapa yang akan bertanggung jawab atas penggunaan AI yang tidak aman atau tidak etis, dan kegagalan atau kecelakaan yang disebabkan oleh AI. Beberapa bentuk standar atau norma yang disepakati secara internasional akan sangat bermanfaat bagi masyarakat. Selain memudahkan pengembangan AI oleh perusahaan dengan seperangkat pedoman yang jelas saat ini, masyarakat juga akan merasa aman dengan pengetahuan bahwa sistem AI sekarang dikembangkan dengan seperangkat aturan yang aman dan etis, yang telah disepakati. Ini memberikan ruang kebijakan untuk integrasi yang lebih dekat dari lanskap AI di ASEAN dan negara-negara lain di seluruh dunia untuk membentuk ekosistem AI akhir. Hal ini juga akan berfungsi sebagai *Confidence Building Measure* (CBM) dengan beberapa efek pencegahan terhadap penyerang potensial.

Ketiga, Kemitraan *Triple-Helix* di kalangan peneliti, bisnis dan pemerintah tampaknya telah mengesampingkan masyarakat dan kelompok ketiga yang sangat penting dalam memberikan input untuk proses pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengembangan AI. Oleh karena itu, penting untuk memasukkan kedua entitas ini untuk keterlibatan para pemangku kepentingan utama AI yang lebih komprehensif. Ini akan semakin memperkuat kemampuan AI, tidak hanya di bidang pengembangan teknologi, tetapi juga dalam memperkuat tatanan sosial bangsa.

**Berdasarkan teori Diplomasi Negara Kecil**, Singapura perlu mengoptimalkan penggunaan kebijakan luar negeri yang efektif untuk memperkuat kehadiran globalnya. Dalam hal ini, AI bisa menjadi salah satu bidang. Hal ini memungkinkan negara kecil seperti Singapura untuk mengejar kepentingan kita dalam bidang-bidang di luar AI secara damai, dan membangun kemitraan dengan negara-negara lain melalui kerja sama penelitian, pertukaran bisnis dan intelektual. Pertama, Singapura harus menggunakan Diplomasi AI untuk membangun kemampuan teknologi AI-nya melalui kerja sama bilateral dan multilateral di kawasan ini untuk memperkuat posisinya sebagai pelopor dan diplomat di bidang AI. Diplomasi AI bertindak sebagai perpanjangan dari semua hubungan diplomatik yang sudah ada dengan semua negara.

Kedua, pemangku kepentingan utama dalam AI harus mencakup masyarakat dan kelompok ketiga. Kita perlu memastikan bahwa input masyarakat diperhitungkan dalam pengembangan AI kita serta dalam kebijakan publik terkait. Dalam aspek-aspek ini, Singapura harus memimpin dalam upaya menetapkan standar AI, norma atau kode perilaku untuk penggunaan AI yang aman dan etis. Selain pengembangan teknologi, kerja sama yang dilakukan harus lebih inklusif dengan mencakup aspek sosial AI. Ini untuk memastikan bahwa pengembangan AI dapat berkembang secara lebih manusiawi. Dengan melakukan hal ini, Singapura juga dapat memperoleh beberapa bentuk petunjuk dalam hal memelopori upaya pengembangan AI di tingkat regional dan internasional. Singapura harus bercita-cita untuk menjadi pemimpin dalam AI, untuk mengumpulkan peneliti internasional dan konglomerat internasional untuk berdiskusi, bernegosiasi dan bekerja sama dalam pengembangan AI.

Berdasarkan analisis di atas, dihasilkan bahwa Singapura harus terus membangun kerja sama dan kolaborasi dengan negara-negara sahabat dalam pengembangan teknologi AI. Ini akan membantu kita untuk memperkuat ruang kebijakan luar negeri melalui **Diplomasi AI**. Selain meningkatkan level teknologi AI, sebagai sebuah negara kecil (memanfaatkan Teori Negara Kecil), kita harus

memanfaatkan keunggulan semacam itu terhadap potensi polarisasi skala besar dan tren proteksionisme yang akan merusak kerentanan Singapura. Aliran data lintas batas adalah salah satu area yang harus dipertimbangkan dengan langkah-langkah kontrol yang tepat untuk memastikan data pribadi non-pribadi tidak dibagikan. Kerangka kerja klasifikasi data dapat membantu dalam memungkinkan pemerintah untuk membagikan data perihal masalah-masalah khusus tanpa mengorbankan keamanan nasional.

Agar tetap relevan, Singapura harus bekerja sama secara proaktif, secara regional dan global, dalam pengembangan teknologi, kode etik, dan juga penetapan standar internasional. Bentuk Diplomasi AI ini menyediakan instrumen bagi negara kecil untuk memperluas ruang kebijakannya di arena global. Justru di bidang seperti AI-lah negara kecil dapat memperoleh efek pengganda karena tidak adanya kendala fisik. Diplomasi AI juga bertindak sebagai Confidence Building Measures (CBMs) untuk membangun kepercayaan antar negara. Diplomasi AI memungkinkan Singapura untuk memainkan peran penting secara regional dan global. Hal ini meningkatkan Singapura dalam hal posisi global dalam bidang AI, memastikan standar global tentang penggunaan AI yang aman, dan juga membuat Singapura tangguh dalam menghadapi potensi ancaman AI dan polarisasi kekuatan internasional

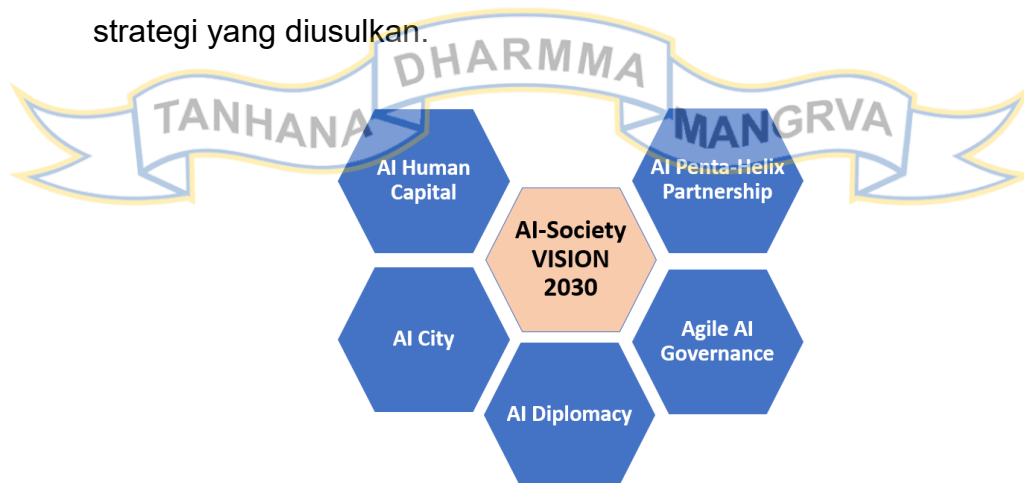
#### 21. **Langkah-Langkah Strategis.**

Untuk mencapai kesiapan dan penciptaan masyarakat yang mampu menangani potensi pertumbuhan dan ancaman AI, solusi-solusi yang ditawarkan harus mempertimbangkan inklusivitas, keberlanjutan, kesejahteraan warga negara, transparansi, akuntabilitas, keadilan, ketahanan, keamanan dan keselamatan. Langkah-langkah strategis dalam meningkatkan penguasaan teknologi AI masyarakat Singapura untuk memperkuat Pertahanan Nasional Singapura adalah sebagai berikut:



1) **AI-Society Vision 2030**. Melalui penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa **Strategi AI Masyarakat Singapura yang terintegrasi, koheren, komprehensif dan holistik** akan diperlukan untuk memperkuat kemampuan masyarakat AI untuk Ketahanan Nasional Singapura. Strategi (Tujuan) ini bertujuan untuk memosisikan Singapura sebagai pemimpin teknologi AI di kawasan ini. Strategi ini akan diwujudkan melalui serangkaian rencana sistematis (Cara) yang memperkuat pilar-pilar utama Pertahanan Total Singapura. Strategi ini akan disebut sebagai “**AI-Society Vision 2030**”. Visi ini bertujuan untuk (1) **mengembangkan Kerangka Kerja Tata Kelola AI yang ketat dan dinamis**, didukung oleh serangkaian (2) **Infrastruktur Kota AI yang komprehensif**, dan (3) **SDM AI** (Keterampilan AI, Pendidikan AI dan Kesadaran AI) yang bekerja sama dengan (4) **Kemitraan AI Penta-Helix** di antara para pemangku kepentingan utama, (5) Ditambah dengan **Diplomasi AI** (Lihat **Gambar 3**).

Strategi yang diusulkan akan memandu dan memberikan fokus kepada pembuat kebijakan sehingga implementasi (sarana) akan diselaraskan dengan hasil nyata. Hasilnya juga akan menjadi ukuran keefektifan untuk peninjauan di masa depan dan peningkatan untuk strategi yang diusulkan.



Gambar 3: *AI-Society Vision 2030*

2) **Kerangka Tata Kelola AI yang Gesit**. Kerangka tata kelola AI yang gesit diperlukan untuk dukungan yang dinamis dan responsif terhadap kebijakan dalam lingkungan pengembangan teknologi yang cepat. Karena warga negara yang lebih banyak memahami teknologi akan menuntut kebijakan yang lebih inklusif, menurut Model Penerimaan Teknologi (TAM), pembuatan kebijakan saat ini harus **melibatkan warga dalam dialog dan umpan balik secara konstruktif**. Kerangka kerja ini akan memungkinkan pembuatan **Kode Perilaku** yang mengharuskan para pengembang AI untuk:

- a. Mendaftarkan diri dengan pihak berwenang di bawah Undang-Undang Keamanan Siber, memantau dan melaporkan potensi ancaman siber sehingga tanggapan yang tepat waktu dapat dilakukan untuk mengurangi ancaman keamanan.
- b. Menyediakan hasil pengembangan AI
- c. Menyediakan data yang digunakan
- d. Butik tidak adanya pelanggaran etika
- e. Menunjukkan bukti tingkat keandalan, keakuratan, dan keamanan yang tinggi

Dengan ini, Kepercayaan, Penjelasan dan Transparansi dapat mengarah pada penerimaan AI yang lebih besar oleh masyarakat dan pemerintah juga dapat menanggapi kebutuhan masyarakat dengan tepat waktu, melalui peraturan dan perundang-undangan yang telah mempertimbangkan institusi publik dan swasta. Perkembangan AI yang lancar selanjutnya juga akan mengarah pada manfaat ekonomi positif dan meningkatkan kepercayaan investor asing. Hal ini akan **memperkuat pilar pertahanan politik, ekonomi, sosial, psikologis dan sipil** Singapura.

3) **Kota AI**. Diusulkan agar **Kota AI yang Mutakhir** dibangun dengan infrastruktur pendukung yang diperlukan untuk penelitian dan pengembangan AI. Kota AI juga dapat bertindak sebagai inkubator teknologi untuk pemodal ventura dan perusahaan penelitian tingkat

nasional seperti *Defense Science Organisation*, *A\*STAR* dan universitas-universitas. Ini adalah bagian penting bagi kolaborator untuk membangun pengujian bersama dan menghindari "perangkap percontohan" yang dihadapi oleh sebagian besar proyek litbang yang tanpa sinergi. Karena Singapura memiliki ruang fisik yang terbatas, kita juga dapat bekerja sama dengan negara-negara sahabat untuk menciptakan Kota AI di luar negeri dengan kerja sama teknologi sebagai tujuan bersama. Sebagai contoh, saat ini Korea Selatan telah menciptakan kota palsu yang disebut "*K-City*"<sup>79</sup> yang meniru kondisi lalu lintas nyata dan yang sepenuhnya hanya didedikasikan untuk kendaraan otonom selama setahun untuk menentukan semua masalah terkait keamanan. Ini adalah salah satu area yang bisa dijelajahi Singapura. Kota AI juga akan menciptakan lapangan kerja bagi warga Singapura dan memperkuat tenaga kerja AI. Kota AI yang dibayangkan harus memiliki ruang publik di mana setiap orang di Singapura dapat berkunjung, menjelajah, dan mengalami teknologi AI. Hal ini menyediakan inklusivitas bagi masyarakat dan membuat AI menjadi sesuatu yang dapat diakses secara bersama-sama oleh semua warga dan bukan menjadi sesuatu yang tidak dipahami, tidak bisa lihat dan tidak dirasakan oleh masyarakat. Karenanya, **membangun Kota AI yang didedikasikan untuk pengembangan teknologi AI dan pengalaman masyarakat akan membantu memajukan penciptaan Masyarakat AI di Singapura.**

#### **4) SDM AI (Keahlian, Pendidikan dan Kesadaran AI).**

Singapura bertujuan untuk membangun negara yang dapat memahami AI, menggunakan AI dan mengembangkan AI. Karena itu, kita perlu berinvestasi dalam **SDM AI dan ini mencakup pendekatan tiga tingkat**

<sup>79</sup> Hwaseong, A. S. B. (2019, July 4). *South Korea builds fake city to boost self-driving cars.* EFE. <https://www.efe.com/efe/english/technology/south-korea-builds-fake-city-to-boost-self-driving-cars/50000267-4016079>

**dalam Bakat AI, Pendidikan AI, dan Kesadaran AI.** Pendekatan ini akan menumbuhkan tim ahli AI tingkat lanjut yang kuat untuk memetakan perkembangan masa depan Singapura dalam bidang AI, menjadikan AI sebagai pengetahuan umum bagi murid di sekolah dan memastikan seluruh penduduk memiliki pengetahuan dan pengalaman dasar AI. Diusulkan bahwa *Chief Defence Scientist* yang akan bertindak sebagai pemimpin karena ia juga merupakan penasihat untuk *National Research Foundation (NRF)*<sup>80</sup>. Menjadi bagian dari Kantor Perdana Menteri, NRF menentukan bidang-bidang utama litbang bangsa melalui kebijakan, strategi, dan pendanaan yang tepat untuk membantu penelitian dan upaya, serta memupuk bakat dan keahlian AI. Ekosistem SDM AI yang holistik ini menetapkan kompetensi yang diperlukan untuk AI, untuk kebutuhan rekrutmen SDM, untuk kesadaran publik akan teknologi dan dorongan bangsa dalam teknologi AI.

a. **Keahlian AI untuk Bangsa**

**Kota AI** Mutakhir yang menampilkan pengujian, bertindak sebagai inkubator teknologi untuk SDM, peneliti, dan pemodal ventura AI untuk berbagi ide dan sinergi dalam mengembangkan solusi AI paling canggih. Ini adalah bagian penting dalam membangun kemampuan AI dan juga membantu untuk tidak jatuh ke dalam "perangkap percontohan" dengan menghindari rintangan besar dalam memulai proyek percontohan yang tanpa sinergi. Membangun kumpulan talenta ahli AI yang kuat melalui kemitraan industri, beasiswa, dan **Kota AI**, sebuah pendekatan untuk meningkatkan literasi digital di Singapura.

<sup>80</sup> National Research Foundation. <https://www.nrf.gov.sg/home>. Diakses 10 Juni 20.

b. **Pendidikan AI di Sekolah**

AI akan menjadi mata pelajaran utama di sekolah di semua tingkatan, mirip dengan Bahasa Inggris, Matematika dan Sains. Ini untuk menjadikan AI sebagai bagian dari kehidupan semua warga dan untuk menciptakan budaya inovatif.

c. **Literasi AI untuk Semua**

Literasi AI akan memungkinkan semua warga Singapura untuk menjadi lebih sadar akan teknologi AI dalam kehidupan mereka sehari-hari. Berdasarkan Model Penerimaan Teknologi (TAM), kesadaran ini akan menyebabkan lebih banyak kepercayaan pada AI, kesediaan untuk merangkul manfaat yang diberikan AI kepada umat manusia sambil menyadari potensi risikonya. Hal ini membangun kesiapan masyarakat untuk AI dan akan membantu memperkuat ketahanan sosial. Pemahaman dan pengetahuan umum terhadap AI akan mengarah pada kekompakan bersama melalui pertahanan sosial dan sipil kolektif terhadap potensi ancaman AI

5) **Kemitraan Penta-Helix AI**<sup>81</sup>. Untuk memastikan bahwa setiap orang bersatu dalam perjalanan menuju kemajuan ini, penting untuk memiliki **Kemitraan Penta-Helix antara administrasi publik, bisnis, akademisi, sektor ketiga, dan masyarakat**. Ini membangun kompetensi yang tepat, keterampilan dan pekerjaan yang diciptakan untuk ekonomi masa depan. Selain kemampuan untuk memecahkan masalah yang mendesak, Kemitraan *Penta-Helix* mendorong **inovasi sosial yang penting untuk mewujudkan keberlanjutan bagi seluruh ekosistem AI**. Kebijakan terkait ketenagakerjaan dan pengembangan tenaga kerja kemudian juga akan diselaraskan dengan perkembangan

<sup>81</sup> Calzada, Igor & Cowie, Paul. (2017). Beyond Smart and Data-Driven City-Regions? Rethinking Stakeholder-Helices Strategies. Regions Magazine. 308. Diakses 1 Mei 20

ini di pasar kerja, hal ini menjadikan AI sebagai bidang yang menarik. Daya saing ekonomi, manajemen tenaga kerja yang adil, kemudahan pengembangan bisnis, penggunaan AI yang aman dan etis serta penerimaan dan kepercayaan publik akan berkontribusi pada kemajuan sosial, sipil, dan ekonomi Singapura secara keseluruhan.

**6) Diplomasi AI - Regional dan Internasional. Diplomasi AI**

bertujuan untuk memanfaatkan pengembangan AI sebagai bentuk keterlibatan regional dan global. Diplomasi yang baik merupakan bagian dari Kerangka Keamanan Nasional Singapura. Ini juga dapat berfungsi sebagai bentuk *Confidence Building Measure* (CBM) untuk memperkuat pemahaman yang lebih baik di antara negara-negara yang terlibat. Hal ini juga akan memosisikan Singapura sebagai pemimpin kawasan dalam bidang AI dan menjadikannya sebagai negara kecil yang sukses dan berpengaruh di arena global. Diplomasi AI di antara negara-negara yang berpartisipasi akan semakin memperkuat kerja sama regional dan global di bidang teknologi, di luar bidang-bidang kerja sama keamanan dan ekonomi yang biasanya. Dengan AI, Singapura dapat memperoleh ruang kebijakan tambahan di arena internasional.



## BAB IV PENUTUP

### 22. Simpulan

AI akan membawa banyak manfaat bagi dunia. Untuk memanfaatkan potensi AI, pemerintah Singapura harus memiliki Strategi AI Nasional yang memastikan kesejahteraan dan manfaat bagi masyarakat, dan menjaga ancaman tetap terkendali memastikan. Fokus Taskap ini **“Bagaimana meningkatkan penguasaan Teknologi AI masyarakat Singapura dalam rangka ketahanan nasional?”**. Kemudian berusaha menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut: Apakah perangkat Hukum dan Peraturan-perundang undangan yang ada sudah menunjang penguatan penguasaan teknologi Terbaru AI?; Apakah sudah terbangun Instansi Operasional Utama yang mendorong terwujudnya Penggunaan AI yang Aman dan Optimal?; Bagaimana kesiapan SDM untuk AI?; Bagaimana kondisi Pendidikan tentang AI untuk Masyarakat Umum?; Bagaimana Optimalisasi Kerja Sama antar Para Pemangku Kepentingan Dalam Penggunaan dan Keamanan Teknologi AI?

Melalui analisis Strategi AI Nasional saat ini dan undang-undang serta peraturan yang ada tentang AI, diketahui bahwa tata kelola dan penegakan hukum yang lebih ketat akan mengoptimalkan penggunaan AI yang aman, etis, dan optimal. **Kerangka Kerja Tata Kelola AI yang Gesit** yang diusulkan akan mengoptimalkan ketangkasan dalam memberikan masukan dari perusahaan dan warga negara ke hukum dan peraturan secara instan untuk perkembangan AI dan pembuatan kebijakan. Dengan demikian, ini memperkuat pertahanan politik, ekonomi, sipil, dan sosial Singapura untuk memastikan harmoni dalam konstruksi sosial, daya saing AI, dan ketahanan nasional.

Melalui analisis lembaga utama untuk mengelola AI, disimpulkan bahwa NAI0 perlu memperluas perannya dalam mengarahkan lebih banyak kerja sama dalam R&D AI. Semua pemangku kepentingan, khususnya entitas

masyarakat, harus dilibatkan untuk memastikan bahwa hasil kerja sama di bidang AI berpusat pada manusia. Oleh karena itu, terbentuknya **Kemitraan Penta-Helix AI** antara pemerintah, masyarakat, lembaga swasta, kelompok ketiga dan akademisi dapat membangun semangat kerjasama antar semua pemangku kepentingan untuk bekerja sama demi kepentingan bersama bagi semua orang di masyarakat. Proses baru dan bahkan struktur dan institusi baru akan memastikan kelancaran transisi ke dunia baru yang dimungkinkan oleh AI. Diusulkan juga untuk membuat infrastruktur terintegrasi untuk mendukung pengembangan dan akses AI.

Temuan dari studi ini mengakui bahwa selain membangun infrastruktur (**Kota AI**) pendukung yang diperlukan, sangat penting untuk memiliki tenaga kerja AI yang kuat serta masyarakat yang siap dengan AI untuk memungkinkan warga Singapura menjadi siap keterampilan dan siap secara psikologis. Ini juga akan memastikan kemampuan kerja yang tinggi dalam ekonomi yang digerakkan oleh AI. Hal ini akan memperkuat pertahanan ekonomi, psikologis dan sosial Singapura, mempertahankan kemampuan kerja yang tinggi, daya saing dalam AI, dan ketahanan nasional.

Terakhir, memperkuat ruang kebijakan luar negeri melalui **AI Diplomacy**. Dengan berpartisipasi secara proaktif, regional dan global, dalam pengembangan AI, kode etik dan pengaturan standar, negara kecil seperti Singapura dapat memperluas ruang kebijakan kami di arena global, dan juga membuat Singapura tangguh dalam menghadapi potensi ancaman AI dan polarisasi kekuatan internasional.

### **23. Rekomendasi.**

Beberapa rekomendasi diajukan sebagai tindak lanjut dari Taskap ini:

- a. Meskipun Strategi AI Nasional sudah ada, **AI Vision 2030** yang diajukan pada Taskap ini merupakan grand strategi untuk meningkatkan



kesiapan masyarakat Singapura dalam AI. Pemerintah juga dapat memimpin dengan membentuk **Dialog Regional AI** untuk mengumpulkan pemangku kepentingan daerah untuk berdiskusi tentang etika AI, standar keselamatan dan keamanan, serta potensi kolaborasi.

b. Karena tingkat implementasinya masih rendah, terdapat ruang bagi Pemerintah Singapura untuk memberikan lebih banyak **insentif** bagi perusahaan untuk mengadopsi AI dalam bentuk subsidi untuk pembelian peralatan AI dan R&D, atau kredit keterampilan bagi pekerja untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan ini dalam AI.

c. Pemerintah Singapura harus menugaskan Kementerian Ketenagakerjaan untuk memelopori i peta jalan **AI-Society Singapura**, yang didukung oleh Kementerian lain dalam pengembangan keterampilan AI, transisi pekerjaan, dan program kesadaran publik.

d. Temuan dalam Taskap ini dapat bermanfaat bagi Lemhannas RI sebagai acuan. Evolusi dan inovasi harus tetap dirangkul, sambil memikirkan cara-cara bagaimana memaksimalkan hasilnya bagi masyarakat dan menangkal dampak negatif dari perubahan yang terjadi, seperti yang dikatakan Albert Einstein:

***“Hidup itu seperti mengendarai sepeda. Agar tetap seimbang, Anda harus terus bergerak.”***<sup>82</sup>

<sup>82</sup> Albert Einstein. (February 5, 1930). <https://smallbusiness.com/monday-morning-motivation/einstein-quotation-bicycle/>. Diakses 26 Aug 20.

## DAFTAR PUSTAKA

- AI Singapore. (n.d.). *AI Apprenticeship Programme AIAP*.  
<https://www.aisingapore.org/industryinnovation/aiap/>
- AI Singapore. (n.d.). *AI for Everyone (AI4E)*.  
<https://www.aisingapore.org/talentdevelopment/ai4e/>
- Allen & Gledhill. (2019, February 26). *Singapore releases Asia's first Model AI Governance Framework for public consultation, pilot adoption and feedback*.  
<https://www.allenandgledhill.com/sg/publication/articles/9803/releases-asia-s-first-model-ai-governance-framework-for-public-consultation-pilot-adoption-and-feedback>
- BBC. (2018, March 31). *Tesla in fatal California crash was on Autopilot*.  
<https://www.bbc.com/news/world-us-canada-43604440>
- Calzada, Igor & Cowie, Paul. (2017). *Beyond Smart and Data-Driven City-Regions? Rethinking Stakeholder-Helices Strategies*. *Regions Magazine*. 308.  
[https://www.researchgate.net/publication/318815983\\_Beyond\\_Smart\\_and\\_Data-Driven\\_City-Regions\\_Rethinking\\_Stakeholder-Helices\\_Strategies](https://www.researchgate.net/publication/318815983_Beyond_Smart_and_Data-Driven_City-Regions_Rethinking_Stakeholder-Helices_Strategies)
- Cadwalladr, C. (2017, May 7). *The Great British Brexit robbery: How our democracy was hijacked*. *The Guardian*.  
<https://www.theguardian.com/technology/2017/may/07/the-great-british-brexit-robbery-hijacked-democracy>
- Cadwalladr, C., & Graham-Harrison, E. (2018, March 17). *Revealed: 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach*. *The Guardian*.  
<https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>

Centre for Fourth Industrial Revolution. (2019). *A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy*.

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_National\\_AI\\_Strategy.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_National_AI_Strategy.pdf)

Chua, A. (2017, March 1). *Mindef hit by targeted cyber attack*. Today Online.

<https://www.todayonline.com/singapore/mindef-internet-system-hacked-personal-data-850-personnel-stolen>

Cisco and Oxford Economics. (2018). *Technology and the future of ASEAN jobs: The impact of AI on workers in ASEAN's six largest economies*.

Diakses pada tanggal 26 Juni 2020 dari

[https://www.cisco.com/c/dam/global/en\\_sg/assets/csr/pdf/technology-and-the-future-of-asean-jobs.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/en_sg/assets/csr/pdf/technology-and-the-future-of-asean-jobs.pdf).

Commonwealth Secretariat/World Bank Task Force. (2003). *Small States: Meeting Challenges in the Global Economy*.

<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/267231468763824990/small-states-meeting-challenges-in-the-global-economy>

Computer Misuse and Cybersecurity (Amendment) Act 2017 (No. 22 of 2017).

(2017). <https://sso.agc.gov.sg/Acts-Supp/22-2017/Published/20170511?DocDate=20170511>

Constitution of the Republic of Singapore. (1965).

<https://sso.agc.gov.sg/Act/CONS1963>

Cybersecurity Act 2018 (No. 9 of 2018). (2018). <https://sso.agc.gov.sg/Acts-Supp/9-2018/Published/20180312?DocDate=20180312>

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

<http://doi.org/10.2307/249008>

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111-1132. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>

<https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.  
<https://www.doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Dignum, V. (2017). *Responsible Autonomy*.  
<https://doi.org/10.24963/ijcai.2017/655>
- Dookeran, P., & Mohan, P.S. (2019). Small state diplomacy and global competitiveness. *Small States & Territories*, 2(1), 1-14.  
[https://www.researchgate.net/publication/333323497\\_Small\\_State\\_Diplomacy\\_and\\_Global\\_Competitiveness](https://www.researchgate.net/publication/333323497_Small_State_Diplomacy_and_Global_Competitiveness)
- Edmond, C. (2019, December 12). *Deaths from far-right terrorism have more than tripled in the West*. World Economic Forum.  
<https://www.weforum.org/agenda/2019/12/death-killed-terrorism-isis-fallen-taliban-terrorist/>
- Estevadeordal, A. & Goodman, L. W. (Ed). (2017). *21st Century cooperation: Regional public goods, global governance and sustainable development*. Routledge.
- Faegerlind, I., & Saha, L. J. (2016). *Education and National Development A Comparative Perspective*. London: Elsevier Science & Technology.
- Farwell, J. P. (2014). The Media Strategy of ISIS. *Survival*, 56(6), 49-55.  
<https://doi.org/10.1080/00396338.2014.985436>
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford University Press.
- Froehle, C. M., & Roth, A. V. (2004). New measurement scales for evaluating perceptions of the technology-mediated customer service experience. *Journal of Operations Management*, 22(1), 1-21.  
<https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.12.004>
- Graduate Survey Findings*. (2020). Gradsingapore.  
<https://gradsingapore.com/singapores100/survey-findings>
- Greene, T. (2018, October 20). *It's only a matter of time until terrorists use AI as a weapon*. The Next Web. <https://thenextweb.com/artificial->

[intelligence/2018/10/19/its-only-a-matter-of-time-until-terrorists-use-ai-as-a-weapon/](#)

Ho, P. (2018). *The challenges of governance in a complex world*. Singapore: World Scientific Publishing Pte.

Hollowood, E., & Clark, A. (2019, December 5). *Global AI Index. Part 5: The new world order. How artificial intelligence could radically reshape geopolitics*. Tortoisemedia.

<https://members.tortoisemedia.com/2019/12/05/the-global-ai-index-part-5-the-new-world-order/content.html?sig=yurXiggPLN9wUXwT63cyyJY3NHA67borVPOb6Cb9vUc>

Horton, M. (2018, February 12). *Inside The Chilling World Of Artificially Intelligent Drones*. The American Conservative.

<https://www.theamericanconservative.com/articles/inside-the-chilling-proliferation-of-artificially-intelligent-drones/>

Hussein, B. R. (2018). *Social, Economic, and Ethical Consequences of AI*.

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32703.61608>

Hwaseong, A. S. B. (2019, July 4). *South Korea builds fake city to boost self-driving cars*. EFE.

<https://www.efe.com/efe/english/technology/south-korea-builds-fake-city-to-boost-self-driving-cars/50000267-4016079>

Internal Security Act (Chapter 143). (1963). <https://sso.agc.gov.sg/Act/ISA1960>

International Data Corporation (IDC). (n.d.). *Asia/Pacific Enterprise*

*Cognitive/AI survey 2018*. <https://www.idc.com/ap/prodserv/data-measurement>

Kit, T. S. (2019, November 13). *Singapore rolls out national strategy on*

*artificial intelligence for 'impactful' social, economic benefits*. Channel News Asia.

<https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/singapore-national-strategy-ai-economic-benefits-heng-swee-keat-12089082>

Körner, K. (2019). *Digital politics: AI, big data and the future of democracy*.

Deutsche Bank Research.

[https://www.dbresearch.com/PROD/RPS\\_EN-PROD/PROD0000000000497768/Digital\\_politics%3A\\_AI%2C\\_big\\_data\\_and\\_the\\_future\\_of\\_d.pdf](https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD0000000000497768/Digital_politics%3A_AI%2C_big_data_and_the_future_of_d.pdf)

- Lee, K. Y. (1957, July 26). *The case of the Singapore government*. Pidato disampaikan saat debat *Legislative Assembly* (Dewan Legislatif).
- Lim, A. (2002). The Culture of Technology of Singapore. *Asian Journal of Social Science*, 30(2), 271-286. <https://doi.org/10.1163/156853102320405852>
- LinkedIn. (n.d.). 2020 *Emerging Jobs Report Singapore*. [https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/SG\\_EJR\\_2020\\_Final.pdf](https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/SG_EJR_2020_Final.pdf)
- Long, T. (2017). Small States, Great Power? Gaining Influence through Intrinsic, Derivative, and Collective Power. *International Studies Review*, 19(2), 185-205. <https://doi.org/10.1093/isr/viw040>
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- McKinsey Global Institute. (2017). *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in A Time of Automation*.
- MediaBUZZ. (2019, September). *Singaporean Business Concerned about the Impact of AI on Society, Study Reveals*. <https://www.mediabuzz.com.sg/research-analysis-and-trends-september-2019/singaporean-businesses-concerned-about-the-impact-of-ai-on-society-study-reveals>
- Mousavizadeh, A., Mostrous, A., & Clark, A. (2019, December 3). *The Global AI Index. The arms race. A groundbreaking new index ranking 54 countries*. Tortoisemedia. <https://members.tortoisemedia.com/2019/12/03/global-ai-index/content.html>
- National Research Foundation. <https://www.nrf.gov.sg/home>
- National Security Coordination Centre. (2004). *The fight against terror: Singapore's national security strategy*.

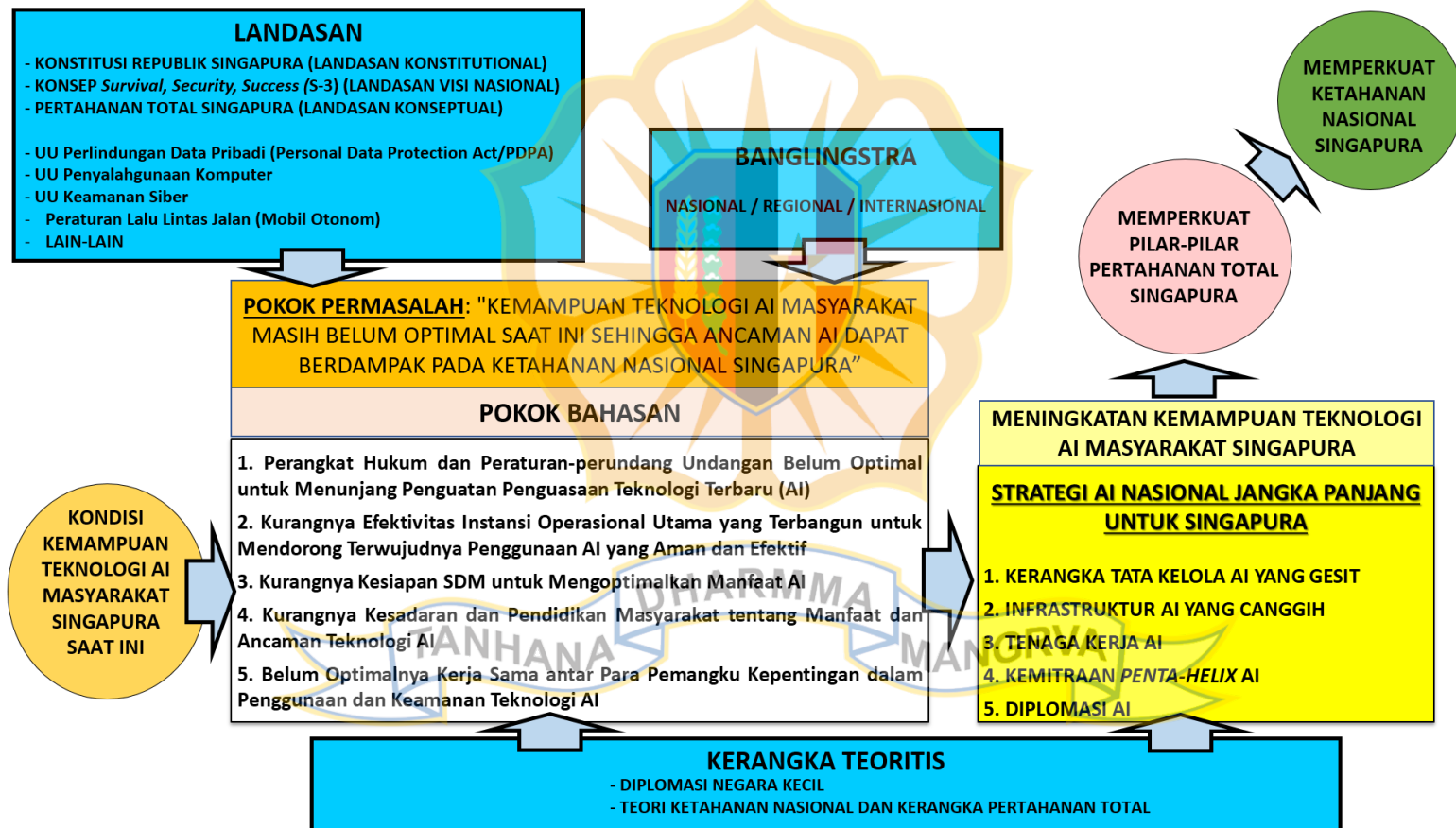
- Ng, K. (2015, July 1). *Singapore feeling impact of rapidly ageing population*. Today Online. <https://www.todayonline.com/singapore/singapore-feeling-impact-rapidly-ageing-population>
- Oxford Insights. (2019). *Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019*. <https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019>
- Personal Data Protection Act 2012 (No. 26 of 2012). (2012). <https://sso.agc.gov.sg/Act/PDPA2012>
- Personal Data Protection Commission Singapore. (2020). *Model Artificial Intelligence Governance Framework (Second Edition)*. <https://www.pdpc.gov.sg/-/media/Files/PDPC/PDF-Files/Resource-for-Organisation/AI/SGModelAIGovFramework2.pdf>
- Personal Data Protection Commission Singapore. (n.d.). <https://www.pdpc.gov.sg/Who-We-Are/About-Us>
- Projected GDP per capita Ranking*. (2020, February 20). Statisticstimes. <https://statisticstimes.com/economy/projected-world-gdp-capita-ranking.php>
- Rajaratnam, S. (1972, February 6). *Singapore: Global City*. Pidato disampaikan kepada Singapore Press Club.
- Renda, A. (2019). *Artificial Intelligence: Ethics, governance and policy challenges*. S.I.: Brookings Institution PR.
- Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3–22. <http://doi.org/10.1257/jep.8.1.3>
- Services and Digital Economy Technology Roadmap*. (n.d.). Infocomm Media Development Authority. <https://www.imda.gov.sg/infocomm-media-landscape/SGDigital/Services-and-Digital-Economy-Technology-Roadmap>
- Siau, K., & Wang, W. (2018). Building Trust in Artificial Intelligence, Machine Learning, and Robotics. *Cutter Business Technology Journal*, 31(2), 47-53. <https://www.cutter.com/article/building-trust-artificial-intelligence-machine-learning-and-robotics-498981>

- Singapore Legal Advice. (2018, December 27). *Essential PDPA Compliance Guide for Singapore Businesses*. <https://singaporelegaladvice.com/law-articles/essential-pdpa-compliance-guide-singapore-businesses/>
- Singapore Ministry of Defence. (1980). *The S-Cube Concept*.  
Mindefsingapore. Diakses pada 20 Mei 2020 dari  
[www.mindef.gov.sg/ebooks/more\\_ebooks/ds21.pdf](http://www.mindef.gov.sg/ebooks/more_ebooks/ds21.pdf)
- Singapore Ministry of Defence. (n.d.). *Total Defence*. Mindefsingapore.  
Diakses pada 20 Mei 2020 dari  
[www.mindef.gov.sg/totaldefence/about.html](http://www.mindef.gov.sg/totaldefence/about.html)
- Smart Nation Singapore. (2019). *National Artificial Intelligence Strategy: Advancing Our Smart Nation Journey*.  
[https://www.smartnation.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/national-ai-strategy.pdf?sfvrsn=2c3bd8e9\\_4](https://www.smartnation.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/national-ai-strategy.pdf?sfvrsn=2c3bd8e9_4)
- Techskills Accelerator (TeSA)*. (n.d.). Skills Future Singapore. Diakses pada tanggal 15 Juni 2020 dari <https://www.skillsfuture.sg/tesa>
- Tim Geostrategi dan Tannas. (2019). *Bidang Studi Geostrategi Indonesia dan Ketahanan Nasional* (pp. 59). Lemhannas.
- United Nations Development Programme Human Development Reports. (n.d.). *2019 Human Development Index Ranking*.  
<http://hdr.undp.org/en/content/2019-human-development-index-ranking>
- Ware, J. (2019, September 24). *Terrorist Groups, Artificial Intelligence, and Killer Drones*. War on The Rocks.  
<https://warontherocks.com/2019/09/terrorist-groups-artificial-intelligence-and-killer-drones/>
- Yu, E. (2018, August 30). *Singapore aims to build up AI skills for digital economy*. ZDNet. [www.zdnet.com/article/singapore-aims-to-build-up-ai-skills-for-digital-economy/](http://www.zdnet.com/article/singapore-aims-to-build-up-ai-skills-for-digital-economy/)

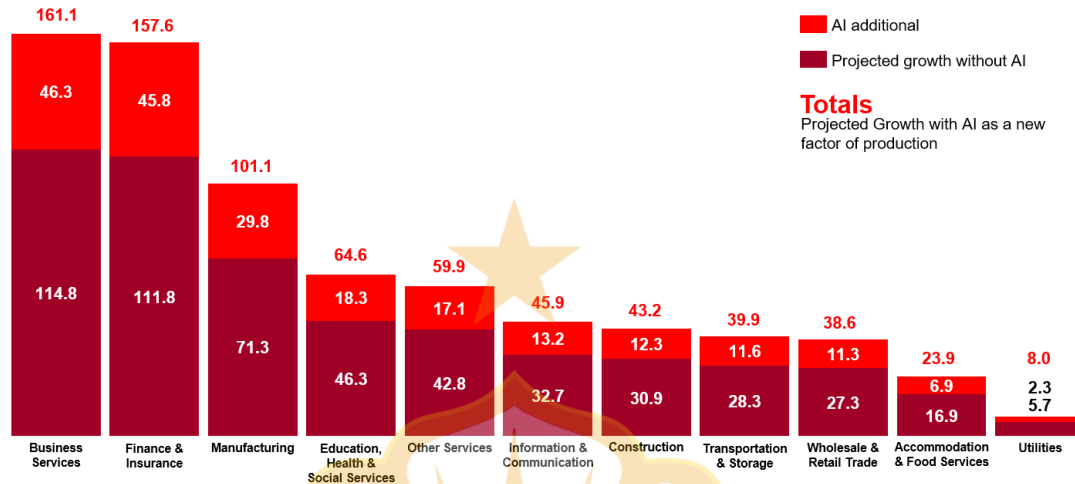


## LAMPIRAN A – ALUR PIKIR

### MENINGKATKAN PENGUASAAN TEKNOLOGI AI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) MASYARAKAT SINGAPURA UNTUK MEMPERKUAT KETAHANAN NASIONAL



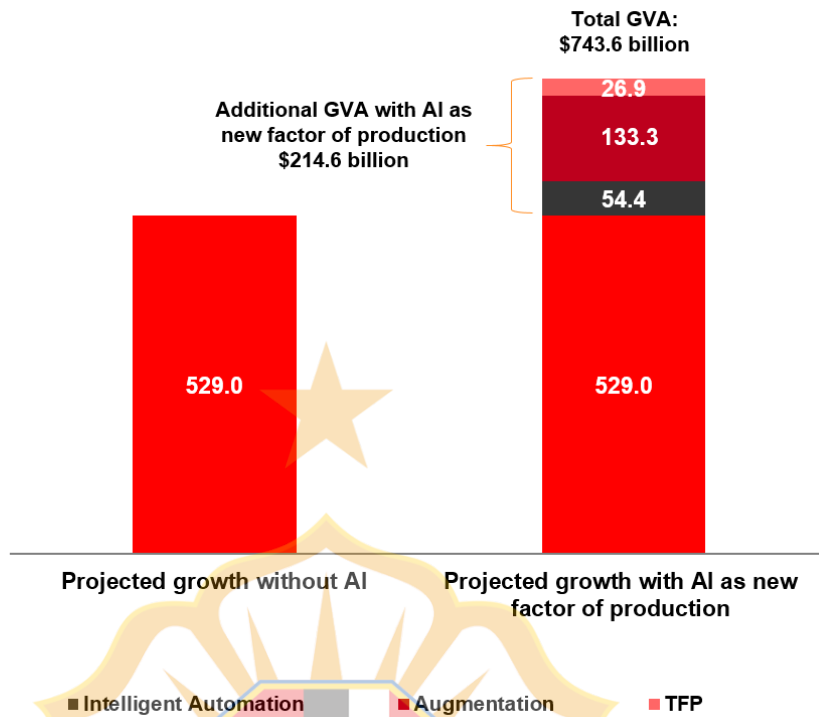
## LAMPIRAN B – TABEL



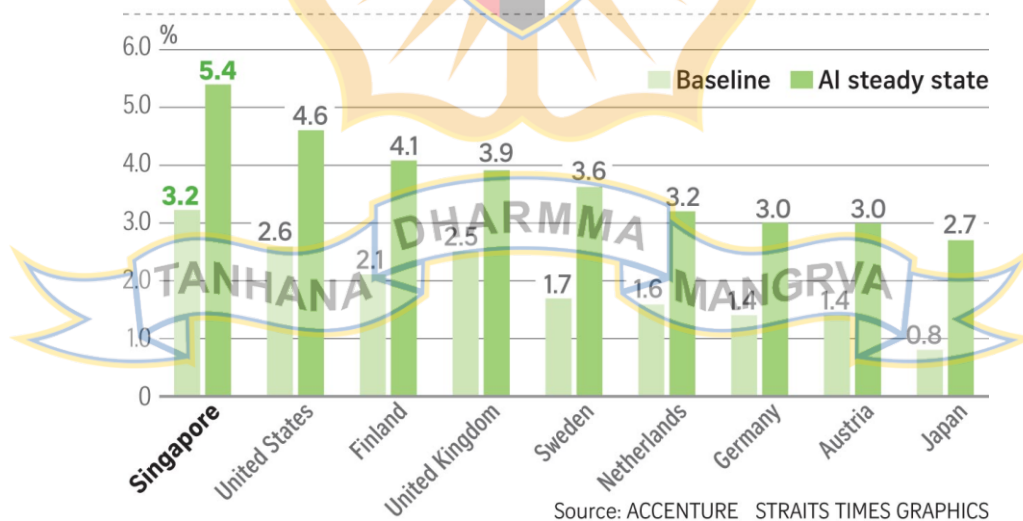
Tabel B-1: Dampak AI pada Pertumbuhan Singapura pada tahun 2035 (dalam US \$ miliar)<sup>83</sup>



<sup>83</sup> Accenture. (Desember 12, 2017). Business Services, Financial Services, and Manufacturing in Singapore Will Benefit Most From Artificial Intelligence. <https://www.accenture.com/sg-en/company-news-release-businesses-singapore-benefit-ai>. Diakses 26 Juni 20.



Tabel B-2: Singapura memproyeksikan pertumbuhan dengan AI sebagai faktor produksi baru pada tahun 2035 (in US\$ billion)<sup>84</sup>

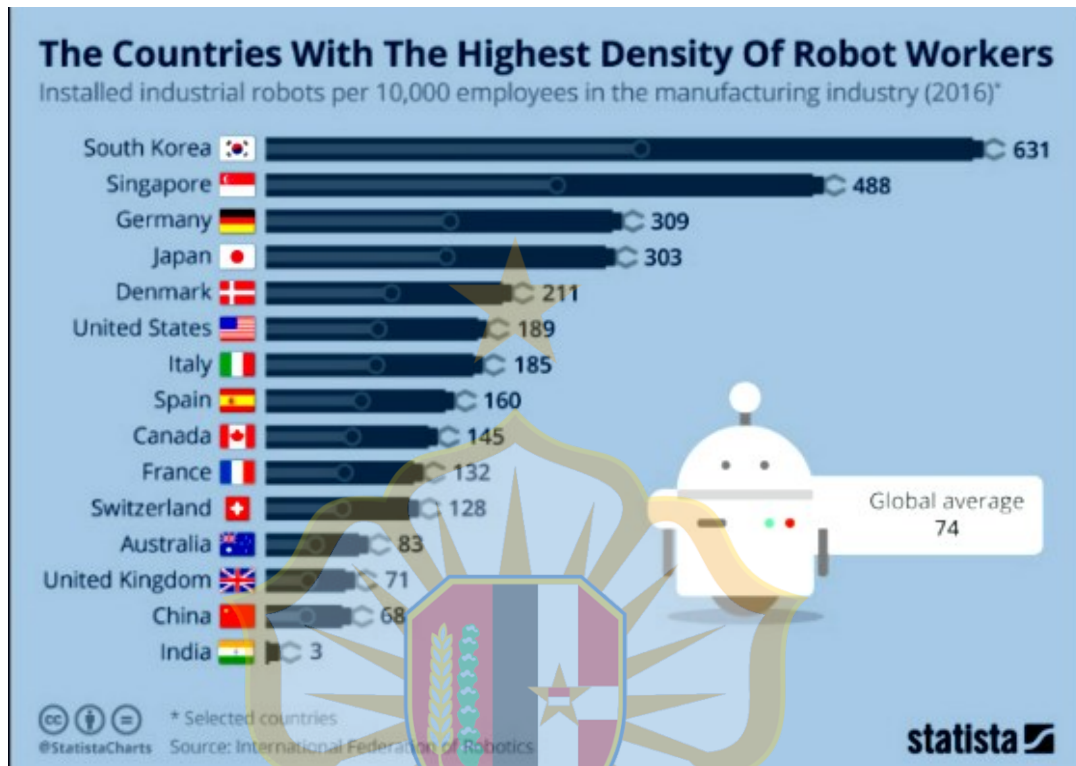


Tabel B-3: Tingkat Pertumbuhan Singapura dengan AI <sup>85</sup>

<sup>84</sup> *Ibid.*

<sup>85</sup> Strats Times. (Juli 21, 2017). AI could 'double Singapore growth rate' by 2035. <https://www.straitstimes.com/business/economy/ai-could-double-spore-growth-rate-by-2035>. Diakses 26 Mei 20.

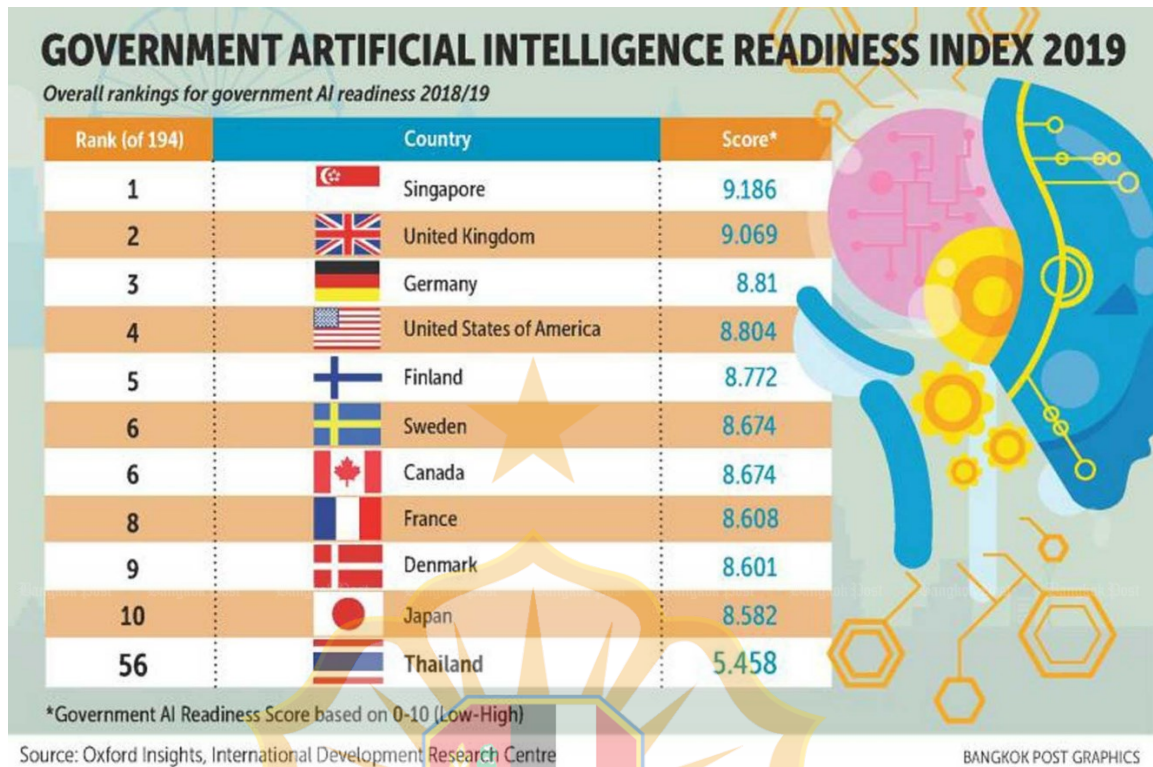
## LAMPIRAN C – DAFTAR GAMBAR



Gambar C-1: Negara dengan Kepadatan Pekerja Robot Tertinggi<sup>86</sup>



<sup>86</sup> People Matters. (n.d). Michael Jenkins on Expert Humans – The Combination of Leadership and Artificial Intelligence. <https://www.peoplesmatterglobal.com/article/leadership/michael-jenkins-on-expert-humans-the-combination-of-leadership-and-artificial-intelligence-19971>. Diakses 11 Juli 20.



Gambar C-2: Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019<sup>87</sup>



<sup>87</sup> Oxford Insights. (n.d). Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019. <https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019>. Diakses 26 Mei 20.

## **LAMPIRAN D – PENGERTIAN**

### **1. Konsep Pertahanan Total Nasional Singapura**

Konsep Pertahanan Total Nasional Singapura bertumpu pada prinsip mendapatkan setiap warga Singapura; komitmen terhadap pertahanan Singapura. Ini terdiri dari enam pilar, yaitu Militer, Sipil, Ekonomi, Sosial dan Psikologis dan Digital.

### **2. Pilar Pertahanan Militer**

Pilar ini adalah tentang melengkapi Singapore dengan kekuatan pertahanan yang kuat untuk menghalangi dan mempertahankan negara dari musuh manapun. Pilar ini mencakup dukungan di luar entitas militer, yang juga mencakup Prajurit Nasional, dan keluarga mereka.

### **3. Pertahanan Sipil**

Pilar ini adalah tentang menggalang dukungan dari semua sumber daya sipil di masa ketegangan. Pilar ini juga memperhitungkan dalam membangun kemampuan masyarakat untuk bereaksi terhadap setiap krisis, dan saling membantu dalam keadaan darurat. Kemampuan untuk kembali ke keadaan normal setelah krisis menentukan kekuatan pertahanan sipil.

### **4. Pertahanan Ekonomi**

Pilar ini memastikan daya saing Singapura di kancah global. Kemampuan untuk mempertahankan pertumbuhan yang kuat dan memastikan bahwa perekonomian tahan terhadap krisis dan menjaga kepercayaan investor asing.

### **5. Pertahanan Sosial**

Pilar ini untuk memastikan bahwa tatanan sosial Singapura dilindungi dari ancaman yang akan merusak sifat multi-ras, multi-agama dan multi-budaya

Singapura. Dalam masa krisis, pertahanan sosial berarti saling percaya yang kuat untuk mengatasi masalah bersama secara damai dan harmonis.

#### 6. **Pertahanan Psikologis**

Pilar ini adalah tentang membangun kemauan kolektif sebagai warga Singapura, dan melakukan semua yang Anda bisa untuk memastikan kelangsungan, keamanan, dan kesuksesan negara

#### 7. **Pilar Pertahanan Digital**

Ini adalah pilar terbaru yang ditambahkan di tahun 2019. Dengan Revolusi Industri ke-4 dan tujuan Singapura untuk membangun Bangsa Cerdas, kita perlu mempertahankan diri dari segala bentuk ancaman digital yang melibatkan isu-isu seperti berita palsu dan pelanggaran keamanan siber.



## **LAMPIRAN E – RIWAYAT HIDUP**

1. Nama dan Gelar : **LOW CHUN HONG**
2. Pangkat/Corps/NRP : **MILITARY EXPERT 7 / JOINT / S7907268J**
3. Tempat/Tgl lahir : **Singapura / 16 Maret 1979**
4. Jabatan : **Kepala Rencana SDM C4I**
5. Alamat Rumah : **170 Cashew Crescent Singapore 679883**
6. Riwayat pendidikan:

### Umum

- a. 2008, Master of Science (Applied Science), US Naval Postgraduate School, United States of America
- b. 2007, Master of Science (Defence Tech & Sys), National University of Singapore, Singapore
- c. 2003, Bachelor of Engineering (Mech & Prod) (1<sup>st</sup> Class Hons), Nanyang Technological University, Singapore

### Militer

- a. 2015, Battalion Commanders Course, Singapore
- b. 2012, Goh Keng Swee Command and Staff College, Singapore
- c. 2010, United Nation Staff Officer Course, Sweden
- d. 1998, Officer Cadet School, Singapore



7. Jabatan yang pernah dipangku antara lain:
- a. 2014-2017: Commanding Officer, Signals Battalion
  - b. 2012-2014: Branch Head, Joint Research Department
  - c. 2009-2011: Project Officer, Joint Intelligence Directorate

