

**LAPORAN**

**AKSELERASI IMPLEMENTASI KECERDASAN ARTIFISIAL  
DI INDONESIA**

**DEWAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI NASIONAL**

**TA 2022**



**REPUBLIK INDONESIA**

**DIREKTORAT KETENAGALISTRIKAN, TELEKOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA**

**KEMENTERIAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN NASIONAL/ BADAN  
PERENCANAAN PEMBANGUNAN NASIONAL**

**2022**

## ABSTRAK

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar yang memiliki populasi besar disertai diversitas suku, agama, dan budaya, Indonesia menggenggam sejuta peluang dalam pemanfaatan kecerdasan artifisial (KA) karena teknologi ini dapat berpotensi memberikan peningkatan produktivitas bagi bisnis, efisiensi investasi pemanfaatan sumber daya manusia, dan inovasi di berbagai sektor, seperti keuangan, kesehatan, pendidikan, pertanian, hankam, transportasi, dan kelautan. Dengan demikian, agar KA dapat diterapkan secara optimal di Indonesia, maka implementasi KA harus sesuai dengan potensi dan Visi Indonesia 2045. Untuk mewujudkan implementasi KA yang memenuhi profil tersebut, mengenali karakteristik Indonesia serta kolaborasi yang mengefektifkan *link-and-match* seluruh *stakeholders* (pemerintah, pelaku usaha, perguruan tinggi/lembaga riset, dan masyarakat) sangatlah dibutuhkan untuk mengatasi tantangan dan mengoptimalkan penerapan KA di Indonesia untuk menuju Indonesia Emas 2045.

Kata kunci: Indonesia Emas 2045, kecerdasan artifisial, *link-and-match*, *stakeholders*

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<i>1.1 Latar Belakang</i> .....	<i>1</i>
<i>1.2 Metode Penelitian</i> .....	<i>2</i>
<b>BAB II</b> .....	<b>3</b>
<i>2.1 Kondisi Saat Ini</i> .....	<i>3</i>
2.1.1 Regulasi Kecerdasan Artifisial .....	6
2.1.2 Inisiatif Implementasi .....	10
<i>2.2 Tata Kelola Implementasi Kecerdasan Artifisial</i> .....	<i>14</i>
<i>2.3 Profesi untuk Mendukung Implementasi Kecerdasan Artifisial</i> .....	<i>19</i>
<i>2.4 Tantangan Implementasi KA di Indonesia</i> .....	<i>21</i>
<i>2.5 Benchmarking Negara-Negara Maju</i> .....	<i>22</i>
2.5.1 China .....	22
2.5.2 Singapura.....	24
<b>BAB III</b> .....	<b>26</b>
<b>REFERENSI</b> .....	<b>28</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berbagai negara di dunia seperti Inggris, Irlandia, Jepang, Republik Korea, bahkan negara tetangga Singapura telah meluncurkan strategi kecerdasan artifisial (KA). Tak terkecuali Indonesia. Pada tahun 2020, Pemerintah Indonesia melalui Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) telah mengeluarkan “Strategi Nasional (Stranas) Kecerdasan Artifisial (KA) Indonesia 2020-2045” yang menggambarkan arah kebijakan nasional dalam pengembangan teknologi kecerdasan artifisial. Dengan adanya strategi ini, Pemerintah Indonesia menunjukkan bahwa penerapan KA telah menjadi salah satu fokus transformasi digital Indonesia [1].

Mengingat Indonesia adalah negara kepulauan terbesar yang memiliki jumlah penduduk yang banyak dan disertai diversitas suku, agama, dan budaya, Indonesia menggenggam sejuta peluang dalam pemanfaatan kecerdasan artifisial karena teknologi ini dapat berpotensi memberikan peningkatan produktivitas bagi bisnis, efisiensi investasi pemanfaatan sumber daya manusia, dan inovasi di berbagai sektor, seperti keuangan, kesehatan, pendidikan, pertanian, hankam, transportasi, dan kelautan. Dengan demikian, agar KA dapat diterapkan secara optimal di Indonesia, maka implementasi KA harus sesuai dengan potensi dan Visi Indonesia 2045. Untuk mewujudkan implementasi KA yang memenuhi profil tersebut, kolaborasi yang mengefektifkan *link-and-match* seluruh *stakeholders* (pemerintah, pelaku usaha, perguruan tinggi/lembaga riset, dan masyarakat) sangatlah dibutuhkan agar KA dapat diimplementasikan secara optimal di Indonesia sebagai bagian dari menyongsong Indonesia Emas 2045.

Pada dasarnya, inti dari KA adalah terobosan inovasi. Seringkali, terobosan baru lahir karena adanya kebutuhan dan keharusan dalam memenuhi suatu demand. Sehingga, tidak jarang inovasi diciptakan oleh para pelaku usaha, termasuk dalam penerapan KA. Persaingan usaha yang bersifat dinamis, menempatkan para pelaku usaha selalu keep up dengan tren dan memiliki dorongan untuk menciptakan terobosan. Oleh karena itu, sebagai salah satu stakeholder implementasi KA, sektor bisnis dan industri diharapkan dapat menjadi pelopor ide kemutakhiran inovasi KA yang tepat dengan Indonesia karena pelaku bisnis mengetahui kebutuhan Indonesia. Meskipun demikian, tentu saja inovasi dapat berkembang dengan ekosistem riset dan pengembangan yang mumpuni, regulasi yang mendukung, serta adanya

pendanaan yang cukup. Hal tersebut tentunya bisa diwujudkan dengan adanya kolaborasi multi-stakeholder yang *robust* seperti yang telah disebutkan sebelumnya.

## **1.2 Metode Penelitian**

Penyusunan laporan “Akselerasi Implementasi Kecerdasan Artifisial di Indonesia” berangkat dari studi literatur Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial (Stranas KA) 2020-2045. Selanjutnya digunakan pendekatan metode kualitatif deskriptif dalam penyusunan. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengeksplorasi dan melakukan klarifikasi terhadap suatu fenomena dengan cara mendeskripsikan sejumlah variabel. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi literatur, *in-depth interview* dan *Focus Group Discussion* (FGD) yang dilakukan secara mendalam. Prosedur dalam penelitian kualitatif melibatkan tiga jenis yaitu observasi kualitatif, wawancara kualitatif dan dokumen kualitatif. Data diperoleh melalui proses wawancara kemudian dianalisis dan disajikan [2].

## **BAB II PEMBAHASAN**

Kecerdasan artifisial (KA) atau yang lebih umum dikenal dengan Artificial Intelligence (AI) hingga saat ini belum memiliki definisi yang seragam. Oxford Dictionary mendefinisikan AI sebagai teori dan pengembangan sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti persepsi visual, pengenalan suara, pengambilan keputusan, dan penerjemahan antar Bahasa [3]. Sementara itu, menurut IBM AI adalah bidang, yang menggabungkan ilmu komputer dan kumpulan data yang kuat, untuk memungkinkan pemecahan masalah, mencakup sub-bidang *machine learning* dan *deep learning* [4]. Di Indonesia sendiri, definisi mengenai AI hanya tertuang di Perpres No. 95/2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) yaitu AI dalam istilah SPBE adalah kecerdasan buatan, merupakan teknologi kecerdasan buatan pada mesin yang memiliki fungsi kognitif untuk melakukan pembelajaran dan pemecahan masalah sebagaimana halnya dilakukan oleh manusia [5]. Pada Stranas KA sendiri, tidak terdapat penjelasan mengenai definisi KA.

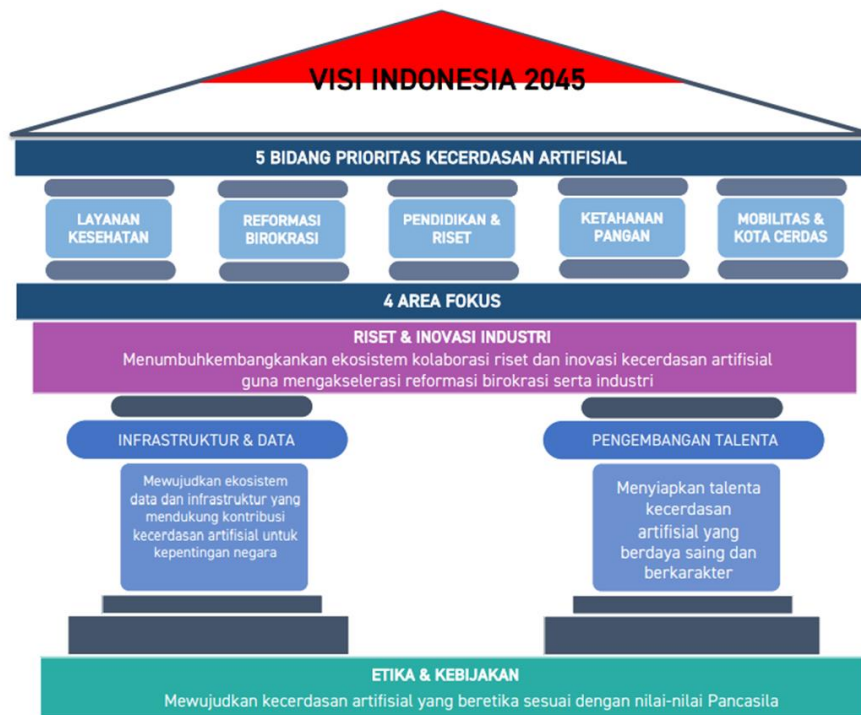
Secara *common sense* kita dapat memahami pengertian Artificial Intelligence maupun Kecerdasan Artifisial, Sehingga, laporan ini tidak akan membahas mengenai definisi karena telah dianggap jelas. Namun, agar tidak menimbulkan multitafsir dan kebiasaan, laporan ini akan menggunakan istilah Kecerdasan Artifisial (KA) alih-alih Artificial Intelligence (AI) karena sebagian besar laporan ini mengacu kepada Stranas KA. Untuk kasus-kasus *benchmarking* maupun definisi yang bersumber dari negara lain atau organisasi internasional, akan tetap menggunakan istilah artificial intelligence atau AI pada laporan ini.

### **2.1 Kondisi Saat Ini**

Bersamaan dengan hari Kebangkitan Teknologi Nasional pada tanggal 10 Agustus 2020, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), sebagai instansi pemerintah yang bertugas melaksanakan di bidang pengkajian dan penerapan teknologi, secara resmi meluncurkan Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial (Stranas KA) 2020-2045. Stranas KA ini memuat arah kebijakan nasional dengan memanfaatkan kecerdasan artifisial. Diharapkan keberadaan stranas KA mampu membawa perubahan di berbagai sektor dengan meningkatkan produktivitas bisnis, efisiensi pemanfaatan sumberdaya manusia dan mendorong inovasi. Dalam kaitannya membangun cita-cita industri 4.0, penerapan kecerdasan artifisial perlu didukung oleh semua komponen quad-helix yang terdiri atas pemerintah, akademisi, industri

dan komunitas. Berlandaskan pada stranas KA, maka komunitas bertugas mengkolaborasikan semua komponen untuk membangun riset dan inovasi teknologi KA agar dapat diterapkan dan diaplikasikan di industri andalan, industri pendukung dan industri hulu di sektor-sektor kehidupan dalam berbangsa, bernegara yang mencakup layanan publik, kesehatan, pendidikan dan transportasi, dll.

Pada stranas KA, tertuang kerangka stranas KA, dimana pemerintah memberikan gambaran keterkaitan antara empat area fokus dengan misi yang telah ditetapkan. Kerangka Stranas ini juga memiliki 5 program program prioritas dan 9 quick wins.



**Gambar 1 Kerangka Stranas Kecerdasan Artifisial 2020-2045**

Berdasarkan quick wins yang sudah dirumuskan, maka ditargetkan KA ini dapat menghasilkan output untuk masing-masing quick wins. Oleh karena itu, berdasarkan hasil studi literatur, kami mencoba mereview beberapa program quick wins yang sudah dicapai untuk selanjutnya dapat dilakukan konfirmasi kepada stakeholder terkait yaitu:

**Tabel 1 Progress Quick Wins stranas KA 2020-2045**

No	Quick Wins	Output	Status
----	------------	--------	--------

1	Etika dan Kebijakan AI	Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UUP PDP telah ditetapkan pada September 2022</li> <li>• KORIKA sedang menyusun Pedoman Etika KA</li> </ul>
2	Pengembangan Talenta	Peta talenta KA Nasional untuk pekerja, peneliti, dan pengusaha yang terkait dengan industri berbasis KA <i>eksisting</i> untuk diarahkan ke peta okupasi KA	Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) menyelenggarakan program Digital Talent Scholarship (DTS)
3	Infrastruktur dan Data AI	Sebuah <i>platform</i> untuk memfasilitasi produsen data digital dalam memberikan metadata, data sampel, dan layanan komputasi	Pusat Data Nasional (sedang dibangun)
4	Riset dan Inovasi Industri AI	Sistem Peringatan Dini Tsunami berbasis KA	Peringatan dini tsunami di Selat Sunda , Gunung Krakatau
5	<i>Smart Healthcare</i>	Sistem chatBot untuk Penanganan COVID-19	Salah satu fitur chatbot tersedia di Peduli Lindungi
6	<i>Smart Government</i>	Sistem <i>Platform</i> Chatbot Pemerintah dan Sistem Presensi Pegawai Negeri Berbasis KA	Simpegnas berbagi pakai
7	<i>Smart Education</i>	Sistem Pembelajaran Online Cerdas	Sistem klasifikasi siswa cerdas yang memanfaatkan metode dalam kecerdasan buatan telah dikembangkan tetapi hanya melibatkan siswa dan guru dari beberapa sekolah dasar dan



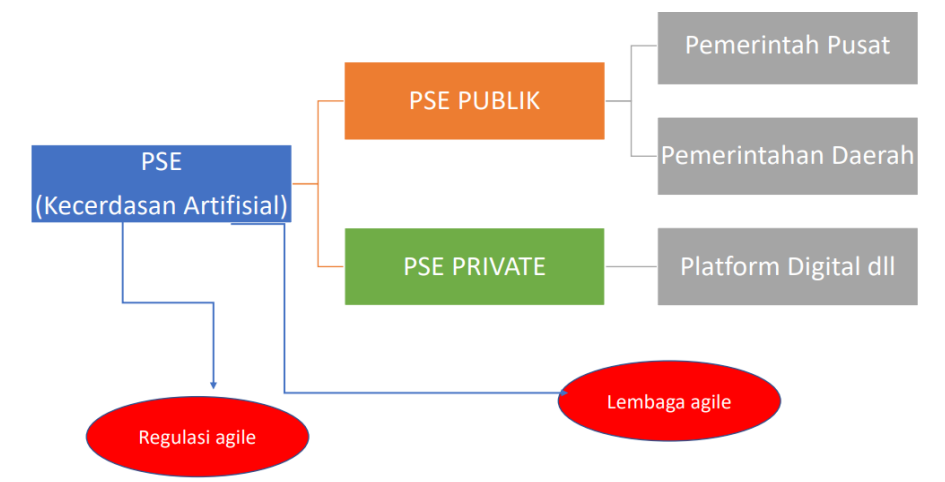
			hanya berbasis Matematika.
8	<i>Smart Culture</i>	Sistem Aplikasi Prediksi Produksi Pertanian, dan Platform Pengolahan dan Pertukaran Data Pertanian	Kerangka Wilayah Sampel (KSA) dibuat oleh BPPT dan BPS untuk menghitung produksi beras nasional secara akurat. KSA menggunakan radar <i>mapping</i> dan <i>ground-check</i> untuk mengetahui data koordinatnya. Inovasi KA di bidang pertanian juga datang dari Start-Ups
9	<i>Smart City</i>	Sistem Deteksi Masker menggunakan Teknologi Deteksi Objek	I-Masker Penggunaan teknologi ini sudah ada di berbagai fasilitas umum (bandara, mall), namun memerlukan konfirmasi dalam rangka implementasinya di smart city.

Pada Bulan September 2021, BPPT, LAPAN, dan LIPI resmi dilebur ke Badan Riset dan Inovasi Nasional. Hal ini sedikit banyak memberikan pengaruh terhadap stranas KA khususnya siapa yang akan mengawal stranas KA saat ini. Oleh karena itu, diperlukan payung regulasi yang menunjuk ‘penanggung jawab’ untuk mengawal implementasi kecerdasan artifisial di Indonesia.

### ***2.1.1 Regulasi Kecerdasan Artifisial***

Saat ini, masih belum ada regulasi yang secara khusus membahas mengenai kecerdasan artifisial di Indonesia. Sebagaimana yang dijelaskan sebelumnya, dokumen yang

membahas mengenai KA masih sebatas sebuah dokumen Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020-2045 sebagai arah kebijakan nasional yang memuat area fokus dan bidang prioritas teknologi kecerdasan artifisial yang sebagai acuan kementerian, lembaga, pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam melaksanakan kegiatan di bidang teknologi KA di Indonesia.



**Gambar 2. Penyelenggaraan Sistem Elektronik**

Meninjau KA berdasarkan Penyelenggaraan Sistem Elektronik (PSE), fokus pertama yang harus kita lihat adalah bagaimana menjadikan KA lebih optimal dari segi implementasi inovasi dan regulasinya. Hal ini disebabkan karena pembagian dari penyelenggaraan sistem elektronik di Indonesia, dibagi menjadi 2 (dua), yaitu PSE publik dan PSE privat. Kecerdasan artifisial Ini sebenarnya sudah bisa diimplementasikan di dalam penyelenggaraan sistem elektronik publik misalnya contoh di Perpres 95/2018 tentang SPBE dinyatakan di dalam lampiran bahwa kecerdasan buatan akan diimplementasikan dalam sistem pemerintahan berbasis elektronik. Kemudian, kecerdasan artifisial juga sudah diimplementasikan dalam ranah privat misalnya di beberapa digital platform sudah mengimplementasikan kecerdasan artifisial. Ketika sudah melihat apa positioning dari kecerdasan artifisial dalam sistem peraturan di Indonesia, maka hal yang perlu dalam optimalisasi implementasi kecerdasan artifisial Indonesia dapat disimpulkan dari beberapa analisis, yaitu:

1. KA harus memiliki regulasi yang agile atau regulasi yang lincah karena perkembangan dari kecerdasan artifisial ini juga sangat cepat.

2. Regulasi yang *agile* bisa dilakukan oleh siapa dan seperti apa. Dalam hal ini ternyata sistem pendukungnya adalah regulasi tersebut harus dibentuk oleh lembaga yang *agile*.

Namun berdasarkan regulasi yang sudah ada, maka kita dapat membagi regulasi terkait kecerdasan artifisial ke dalam 3 (tiga) aspek, yaitu:

1. Aspek Pemanfaatan:

Dalam aspek pemanfaatan, kita dapat melihat dari tiga aturan regulasi yang ada yaitu:

- a. Perpres No.95/2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE). Berdasarkan perpres SPBE, istilah yang digunakan adalah kecerdasan buatan, dan pengembangan teknologi kecerdasan buatan digunakan untuk pengambilan keputusan yang cepat dan akurat. Penggunaan kecerdasan buatan ini merupakan salah satu inisiatif strategis SPBE sehingga kebutuhan big data menjadi salah satu hal yang akan terpenuhi dengan pemanfaatan kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan akan menghasilkan data yang terbaru dan real time. Sehingga diharapkan pengambilan keputusan yang dilakukan berdasarkan data yang akurat, bukan berdasarkan data yang usang atau insting semata.
- b. Making Indonesia 4.0 dijelaskan bahwa digitalisasi yang memanfaatkan KA akan menyentuh beberapa sektor. Terdapat lima fokus utama dalam digitalisasi ini yaitu:
  - sektor makanan dan minuman
  - sektor tekstil dan pakaian
  - sektor otomotif
  - sektor kimia; dan
  - sektor elektronik
- c. Perpres 122 tahun 2020 tentang Pemutakhiran Rencana Kerja Pemerintah (RKP). Pemanfaatan KA juga sudah diturunkan dalam RKP dimana RKP ini digunakan sebagai bahan acuan kementerian, lembaga dan daerah untuk menyusun rencana kerja di masing-masing instansi. Dalam dokumen RKP menyatakan bahwa proses new normal akan terjadi di empat area, salah satunya adalah transformasi pola rantai pasok berupa sistem rantai pasok tradisional bergeser menjadi jaringan pasok digital dengan memanfaatkan teknologi 4.0 seperti AI, IoT dll.

Dapat disimpulkan bahwa, pemanfaatan KA sudah disebutkan di beberapa dokumen regulasi pemerintah. Hal ini menunjukkan pemerintah sesungguhnya telah menyadari akan kebutuhan KA yang dapat membantu menyusun sebuah kebijakan yang efisien dan efektif. Dalam beberapa dokumen masih belum dijelaskan secara detail bagaimana arahan pemerintah untuk memanfaatkan KA secara optimal. Masih sebatas dorongan pemanfaatan KA untuk mengoptimalkan pekerjaan pemerintah dalam membuat sebuah kebijakan yang akurat. Selain itu, penggunaan istilah KA juga masih belum seragam.

## 2. Aspek Hukum

Pembahasan mengenai aspek hukum, maka tidak terlepas dari landasan hukum yang ada dimana berdasarkan para ahli, kecerdasan artifisial ini termasuk dalam kategori penyelenggaraan sistem elektronik yang merujuk pada:

- a. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik dan Undang-Undang No. 19/2016 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik; dan
- b. Peraturan Pemerintah No. 71 tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik.

Karakteristik KA dalam Otomatisasi pengolahan informasi membuatnya dapat disamakan sebagai “Agen Elektronik” di dalam peraturan-perundangan Indonesia. Dalam UU ITE, penyelenggara agen elektronik pada dasarnya adalah penyelenggara sistem elektronik (PSE). Jika KA dianggap sebagai PSE, maka segala kewajiban hukum serta pertanggungjawaban hukum Agen Elektronik melekat pada penyedia perangkat KA. Pemanfaatan KA semakin ‘digandrungi’ baik di sektor pemerintah maupun sektor swasta sebagai tolak ukur keunggulan komparatif dalam bersaing. Namun untuk saat ini, KA masih berada dalam ruang inovasi sehingga dibutuhkan regulasi yang mampu menaungi KA untuk terus berkembang. Diharapkan regulasi yang ada tidak mempersempit ruang inovasi digital namun juga tidak menjadikan ruang inovasi menjadi keluar batas etika [6].

## 3. Aspek Pendukung Implementasi

KA erat kaitannya dengan kebutuhan data, oleh karena itu, regulasi yang mendukung salah satunya adalah Perpres No.39/2019 tentang Satu Data Indonesia

(SDI). Diketahui bahwa pengembangan kecerdasan artifisial, tidak terlepas dari hasil pembelajaran banyak data. Semakin cukup dan berkualitas data tersebut, maka kecerdasan artifisial yang dihasilkan memiliki kinerja yang semakin baik. Kebijakan SDI dianggap dapat mendukung pemenuhan kebutuhan data tersebut. Selain regulasi mengenai SDI, pada September 2022, DPR RI telah mengesahkan RUU Perlindungan Data Pribadi menjadi Undang-Undang No.27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi yang diharapkan menjadi payung hukum perlindungan data pribadi yang komprehensif, memadai dan berorientasi ke depan.

Pembahasan mengenai kecerdasan artifisial dapat ditemukan di dokumen narasi RPJMN 2020-2024. Dalam dokumen ini dijelaskan bahwasannya digitalisasi, otomatisasi, dan penggunaan kecerdasan buatan dalam aktivitas ekonomi akan meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam produksi modern, serta memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi konsumen. Selain itu, pemanfaatan KA ini dapat ditemukan di dokumen Rencana Induk Riset Nasional 2017-2045 dimana Pemerintah Indonesia harus mengupayakan inisiatif-inisiatif program kecerdasan artifisial (KA) di area riset dan inovasi industri dapat bersinergi dengan prioritas-prioritas riset nasional Rencana Induk Riset Nasional Tahun 2017-2045 (RIRN).

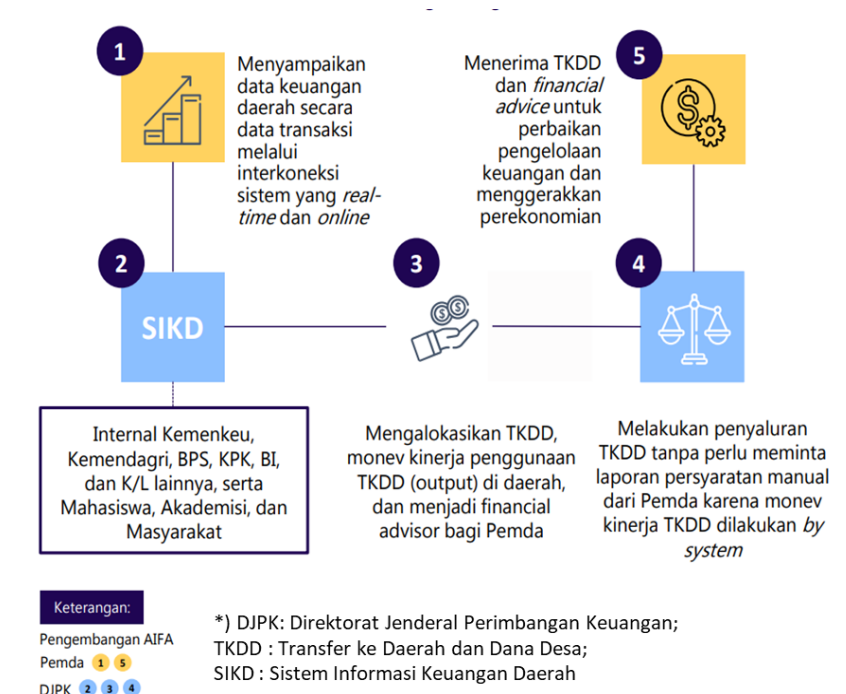
### ***2.1.2 Inisiatif Implementasi***

Tanpa kita sadari, kecerdasan artifisial saat ini sudah banyak diterapkan di berbagai sektor khususnya pada produk atau layanan teknologi terbaru, penelitian, analisis, perilaku konsumen, deteksi penipuan, otomasi pekerjaan dll. Pemanfaatan KA sendiri tidak terlepas dari kehidupan keseharian. Perkembangan KA bertujuan untuk membantu manusia terus berkembang bahkan beberapa produk sudah mampu memberikan respon layaknya manusia dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini tidak terlepas dari inisiatif masing-masing sektor untuk terus mengembangkan KA. Beberapa inisiatif yang sudah dilakukan dari pemerintah, swasta dan komunitas di Indonesia dalam mengakselerasi implementasi KA adalah [7]:

1. Inisiatif implementasi di pemerintah
  - a. Bekerjasama dengan berbagai pemangku kepentingan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) memberikan panduan dan arah kebijakan berupa Stranas KA 2020-2045 sebagai gambaran pelaku usaha industri dan pemerintah untuk mencapai KA yang mandiri dan berdaya saing. Munculnya strategi ini

merupakan respon terhadap kebutuhan yang ada untuk membangun ekosistem KA di Indonesia untuk segera bersaing dan menguasai pasar ekonomi digital, tanpa didikte negara lain. Stranas KA ini merupakan arah kebijakan nasional dalam pengembangan teknologi AI yang bertujuan untuk memberikan peningkatan produktivitas bagi dunia usaha, meningkatkan produktivitas dari efisiensi investasi dalam penggunaan sumber daya manusia, dan mendorong inovasi di berbagai sektor.

- b. Pemanfaatan KA untuk penanganan COVID seperti : TFRIC-19 sub 3, Evaluasi performa Computer Aided Detection Pneumonia Covid, aplikasi mobile untuk screening covid-19, Inventor GeNose C19
- c. BSSN juga telah menyiapkan 6 standar KA: kosakata, pertukaran data biometrik citra jari, minutiae jari, citra wajah, data suara, citra iris, arsitektur referensi mahadata, rekayasa perangkat lunak dan system
- d. Penggunaan SNI terkait AI yang disiapkan BSN: perangkat pembaca dan penulisan KTP, perangkat keras perangkat lunak dan blangko e-KTP, pengujian kesesuaian reader e-KTP.
- e. Kementerian Keuangan mengembangkan KA sebagai Financial Advisor (AIFA) yang digunakan untuk mengolah dan melakukan standarisasi data secara otomatis sehingga data dapat disajikan dengan lebih cepat, relevan, dan andal untuk keperluan analisis lebih lanjut. Inisiatif ini merupakan salah satu upaya mewujudkan data-driven culture dalam pengambilan kebijakan (evidence-based policy). AIFA melakukan analisis secara real-time dan otomatis untuk menghasilkan financial advice bagi pemerintah daerah (Pemda) yang disajikan melalui Dashboard Financial Advisor [8].



**Gambar 3.0 Flowchart AIFA**

## 2. Inisiatif Implementasi KA di sektor Industri

Kecerdasan artifisial merupakan salah satu pergerakan revolusi industri 4.0. KA ini diadopsi dengan kemampuan menghubungkan setiap perangkat, seseorang dapat mengotomasi semua perangkat bahkan dapat menginterpretasi kondisi atau kejadian dengan bantuan KA. Secara umum, KA dalam dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis diantaranya symbol manipulating AI, Neural AI, neural networks. Beberapa company local dan startup Indonesia memanfaatkan KA dengan melakukan riset mendalam dan *deep technology* untuk menghasilkan produk bisnisnya diantaranya adalah:

- Prosa.ai merupakan startup yang memproses bahasa alami (NLP) mulai dari analisis teks dan *conversational AI* hingga pengenalan suara dalam bahasa indonesia. Produk yang ditawarkan diantaranya adalah CX analytics, Meemo, NLP API, Coala, Regis, Anti Hoax, Voice ID.
- Frogs. id yaitu startup yang memanfaatkan KA untuk drone dalam ruang lingkup pemanfaatan di bidang pertanian dan perkebunan, *cargo*, *taxi*, dan *surveillance*. Pada bidang pertanian, kemampuan KA yang diimplementasikan pada drone cukup besar, Drone tersebut dapat melakukan analisis hasil panen dan mendeteksi penyakit pada tumbuhan.



**Gambar 4. Drone Sekar SL10**

Untuk drone cargo, difungsikan untuk mengakomodir pengiriman barang khususnya di daerah terpencil di 3T. Sedang untuk pemanfaatan drone taxi, saat ini Indonesia sudah mampu untuk membuat drone taxi. Namun, diperlukan kolaborasi antar startup agar drone Indonesia mampu bersaing dengan drone yang dari luar. Peraturan mengenai kontrol jarak jauh, masih belum ada dan akan masih sangat terseparasi.

- c. Nodeflux adalah startup Indonesia yang mengembangkan produk Vision AI dimana produk dan solusi yang ditawarkan oleh nodeflux sudah diterapkan di beberapa sektor seperti Kota Cerdas, pertahanan dan keamanan, manajemen pengawasan lalu lintas, manajemen aset dan fasilitas, transportasi dll.

Beberapa contoh industri di atas adalah company lokal yang memanfaatkan KA dan mengembangkannya dengan melakukan riset and develop (R&D) sendiri. Kematangan atau readiness state dari pelaku KA secara tidak langsung dapat mengeliminasi penggiat KA, dimana riset yang sudah dilakukan, perlu dilanjutkan ke tahap implementasi di industri. Untuk memasuki tahap implementasi industri, banyak tantangan seperti kebutuhan real data untuk mendapatkan proses continuous dan meningkatkan KA agar adaptif dan akurat dengan perkembangan zaman, keberlanjutan dana setelah melakukan riset, dan tantangan lain yang menjadikan sebuah industri agar tetap *sustained*. Oleh karena itu, seringkali ditemui di industri bahwa perusahaan teknologi yang ada, cukup mengadopsi atau menggunakan white

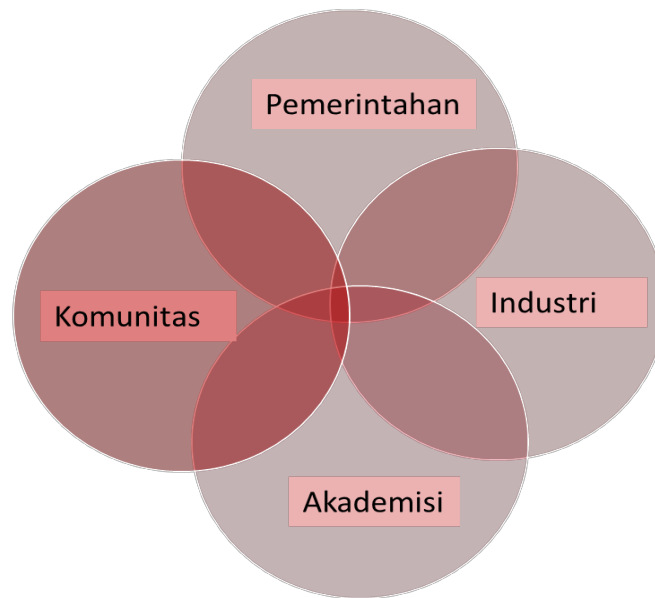


label dalam memanfaatkan KA pada jasa dan produknya atau istilah lainnya hanya sebatas sebagai “makelar”.

## **2.2 Tata Kelola Implementasi Kecerdasan Artifisial**

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, kecerdasan artifisial ini sudah disebutkan di dalam lampiran Perpres nomor 95/2018 tentang SPBE dan Stranas KA 2020-2045. Dari lembaga yang sudah berubah ini, terlihat bahwa dalam implementasi kecerdasan artifisial ini perlu adanya Sebuah regulasi. Regulasi yang dimaksud dapat terbentuk dari regulasi formal atau regulasi yang berasal dari komunitas atau kita sebut dengan *legal by market*. Dari *legal by market* ini, nantinya akan didapatkan produk regulasi dan harus membentuk ekosistem dari industri kecerdasan artifisial diantaranya pembahasan mengenai standar teknologi, ratifikasi, protokol internet, konferensi internasional, komitmen, norma etik dan sebagainya untuk mewujudkan dari kecerdasan artifisial yang didukung oleh lembaga yang *agile*. Oleh karena itu, dibutuhkan konsep kelembagaan yang terdiri dari multi stakeholder baik dari industri, pemerintah, komunitas dan akademisi atau perguruan tinggi. Pemerintah mungkin dapat bekerjasama dengan Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (WANTIKNAS) sebagai lembaga *multi-stakeholders* yang melakukan kajian-kajian terkait dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di Indonesia [7].

Industri akan berperan memproduksi atau teknologi kecerdasan artifisial yang diimplementasikan di dalam industrinya sendiri. Komunitas berperan memberikan standar-standar dari implementasi kecerdasan artifisial dan akademisi berperan menyediakan sumber daya manusia (SDM) atau pelaksanaan riset dalam implementasi kecerdasan artifisial di Indonesia. Pemerintah tentunya akan melakukan suatu standar yang terbentuk di dalam suatu regulasi yang formal. Untuk dapat mengimplementasikan kecerdasan artifisial dalam pembangunan nasional, harus memikirkan bagaimana membentuk suatu ekosistem dari kecerdasan artifisial yang dibangun dari regulasi dan lembaga yang ada. Pemerintah juga perlu menentukan regulasi yang ada dan regulasi bisa terbentuk dari ekosistem industri KA [9].



**Gambar 5. Komponen Quad Helix Hasil Kolaboratif KORIKA**

Pembentukan lembaga yang terdiri dari quad helix sudah banyak dilakukan seperti di Jerman atau di Singapura bahkan di Indonesia sendiri. Di Indonesia dapat dilihat lembaga Pengelolaan Nama Domain (PANDI), lembaga yang mengikuti landasan hukum Peraturan Pemerintah No. 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik (PSTE) dan memiliki susunan anggota yang terdiri dari *multi-stakeholder*. PANDI dapat melakukan pengaturan untuk *domain* dengan tetap berada di bawah pengawasan pemerintah. Hal ini disebabkan karena segala sesuatu yang kita lakukan di negara ini tidak boleh terlepas dari arahan pemerintah. PANDI adalah organisasi berbasis quad-helix (yang erat dengan pemerintah) dan memiliki *self-sustainability* secara finansial yang dirancang dan dieksekusi [9].

Dalam susunan quad helix, komunitas memiliki peran penting dalam percepatan implementasi KA. Contoh komunitas KA di Indonesia adalah Indonesia Artificial Intelligence Society (IAIS) yang merupakan sebuah wadah komunitas yang berfokus pada pengembangan talent KA di Indonesia. Berbagai program pelatihan, sertifikasi, dan kompetensi talent terus dikembangkan oleh IAIS. Selain IAIS, di bidang linguistik komputasi terdapat Indonesia Association for Computational Linguistics (INACL) yaitu komunitas peneliti dan pemerhati bidang linguistik komputasi untuk Bahasa Indonesia dan berbagai bahasa daerah di Indonesia. INACL memiliki 197 anggota yang berasal dari berbagai institusi di Indonesia yang tertarik dengan linguistik komputasi. Bersama IndoNLP, INACL membuat katalog dataset Bahasa Indonesia dan bahasa - bahasa daerah dan seluruh lapisan masyarakat diberikan peluang untuk menambahkan data. Keunggulan

lainnya, data yang tersedia di INACL terbuka untuk umum sehingga baik akses dan publikasinya bersifat gratis.

Komunitas KA tidak hanya fokus kepada masing-masing bidang saja. Dalam Stranas KA, dijelaskan juga bahwa dalam melaksanakan peta jalan stranas KA diperlukan dukungan organisasi yang dapat mengorkestrasi ekosistem kolaborasi quadruple helix yang terdiri dari industri, akademisi dan komunitas. Oleh karena itu KORIKA (Kolaborasi Industri dan Inovasi Kecerdasan Artifisial) hadir dari perjalanan kelanjutan stranas KA dalam wadah komunitas. Saat ini, KORIKA berperan dalam memperluas ruang diskusi dan eksplorasi terhadap potensi dan permasalahan baik yang ditimbulkan atau di solusikan dengan memanfaatkan KA, memperluas jaringan untuk talenta, *service provider* dan *startup*. sehingga kolaborasi dari quadruple helix ini diharapkan mampu menjadikan Indonesia negara yang mandiri dan berdaya saing dalam memanfaatkan kecerdasan artifisial sesuai dengan misi KORIKA yaitu:

1. Melaksanakan orkestrasi ekosistem kolaborasi n-helix KA melalui model bisnis berbasis nilai dengan berlandaskan strategi nasional kecerdasan artifisial.
2. Implementasi KA yang beretika sesuai dengan nilai-nilai Pancasila.
3. Penyiapan talenta KA yang berdaya saing dan berkarakter
4. Implementasi ekosistem data dan infrastruktur yang mendukung kontribusi KA untuk kepentingan negara.
5. Implementasi ekosistem kolaborasi riset dan inovasi KA guna mengakselerasi reformasi birokrasi serta industri nasional yang unggul.

KORIKA telah menginventarisasi inisiatif pemanfaatan KA yang ada di Indonesia yang dibagi ke dalam lima klaster yaitu klaster riset industri dan hankam, layanan publik dan kesehatan, smart city dan kebencanaan, ketahanan pangan dan maritim, serta inisiatif pemanfaatan kecerdasan artifisial. Adapun use case yang sudah diinventarisasi ditunjukkan pada Tabel 2 berikut [10]:

**Tabel 2. Inisiatif Usecase KA**

No	Inovasi Use Case	Instansi	Penanggung Jawab
<b>A. Klaster Riset industri dan Hankam</b>			
1	Penggunaan Kecerdasan Artificial di BRI	Bank Rakyat Indonesia (BRI)	Muhammad Ghifary dan Andhika Rachman
2	Industri AI: Textile Defect Detection System	Riset.AI	Muhammad Aldo Aditya Nugroho dan Tim

3	AIS Intelligence: Meningkatkan Pengawasan Maritim Secara Real-time Melalui Kecerdasan Artifisial dan Big Data	PT. Len Industri	Billy Baroka dan Tim
4	AI untuk Pengolahan Teks dan Ucapan Berbahasa Indonesia	AI Centre, Institut Teknologi Bandung	Ayu Purwarianti
<b>B. Klaster Layanan Publik dan Kesehatan</b>			
5	Pemanfaatan AI pada Layanan Pemerintah Terintegrasi	Kemenpan RB	Cahyono Tri Birowo
6	Implementasi Big Data dalam Kecerdasan Artifisial untuk Statistik Oficial	BPS	Imam Machdi dan Tim
7	Pemantauan Berkelanjutan Menggunakan Process Mining pada Layanan Publik Digital	Binus University	Ford Lumban Gaol
8	RAISA Robot: Robot pelayanan untuk Ruang Perawatan Pasien Covid-19	Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya	I Ketut Eddy Purnama dan Tim
9	Sistem Deteksi Dini Psikosis/Skizoprenia berbasis Pengenalan Wicara Otomatis dan Analisis Sintaksis-Semantik	PT. Bahasa Kita	Oskar Riandi
10	Perkembangan Penerapan Kecerdasan Artifisial di Bidang Kesehatan dan Peran Regulatory Sandbox dalam Memodulasi Prosesnya	KORIKA	Tauhid Nur Azhar
11	Database Morfologi dan Senyawa Mikroba Sebagai Dataset Artificial Intelligence untuk Percepatan Pengembangan Obat Anti-Infeksi dan Sumberdaya Mikroba Indonesia	OR-PPT	Anis Herliyati Mahsunah & Danang Waluyo
<b>C. Klaster Smart City dan Kebencanaan</b>			

12	AI Kebencanaan dan Kewilayahan	BPPT	Dr. Agustan
13	Pemanfaatan KA untuk Meningkatkan Mitigasi Bencana Banjir	BPPT	Hammam Riza dan Tim PTRRB TPSA
14	Memfaatkan Kecerdasan Artifisial, Sandbox Kembangkan Pesawat Angkut Tanpa Awak (Cargo Drones) di Wilayah Kepulauan RI	Frogs.id	Alexander Ludi
15	Segmentasi Berbasis Deep Learning untuk Mendeteksi Ketinggian Air	Nodeflux	Meudy Fitranto dan Tim
16	Smartland Surveillance System (SLSS): Aplikasi Sistem Informasi Big Data Perkotaan	Universitas Indonesia	Ahmad Gamal R. Ardianto, Wisnu Jatmiko
17	Pengembangan Sistem Otonomi dengan Menggunakan Kecerdasan Artifisial untuk Trem Otonom	ITB dan PT. INKA	Febry Pandu Wijaya
<b>D. Klaster Ketahanan Pangan dan Maritim</b>			
18	Sistem Pemantauan Perilaku Ayam Broiler pada Kandang Pintar	Institut Pertanian Bogor	Sri Wahjuni dan Tim
19	Transforming Agriculture with AI	Mitra Sejahtera Membangun Bangsa (MSMB)	Kiwi Aliwarga dan Tim
20	AI for Smart Food Security (I-SFSSP)	Institut Teknologi Bandung	Suhono H. Supangkat dan TIM PIKCC
21	Rekayasa Kansei Cerdas Untuk Rekacipta di Bidang Agroindustri	Universitas Gadjah Mada	Mirwan Ushada
22	Deteksi Obyek dan Pengukuran Panjang dan Berat Ikan Menggunakan YOLOv3-ResNet18	Binus University	Suryadiputra Liawatimena, Edi Abdurahman, Agung Trisetyarso, Antoni Wibowo
<b>E. Klaster Inisiatif Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial</b>			
23	NLP's Golden Era in Indonesia	GDP Labs, GDP Venture	On Lee

	Project BINA (Indonesian NLP Alliances)		
24	Kecerdasan Artifisial dalam Genome Sequencing	KORIKA	Telly Kamelia
25	Pemanfaatan Teknologi Dalam Mendeteksi Real Beneficiary Owner dalam Perspektif Perpajakan Indonesia	Kementerian Keuangan	Fannany Priambodo dan Iwan Djuniardi
26	Studi Kasus Pemanfaatan Electronic Nose dan Kecerdasan Buatan di Indonesia	Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Telkom University	Dedy Rahman Wijaya dan Riyanto Sarno

### 2.3 Profesi untuk Mendukung Implementasi Kecerdasan Artifisial

Implementasi KA, pada dasarnya sudah dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Umumnya, pemanfaatan teknologi KA dibalut dengan sebuah aplikasi, sehingga tanpa disadari, berjalannya sebuah aplikasi yang kita gunakan memiliki KA yang bekerja di belakang aplikasi tersebut. Beberapa pemanfaat KA yang umum digunakan dan sangat dirasakan manfaatnya antara lain [11]:

*a. Automation of repetitive processes*

Dalam sebuah bisnis proses, cukup banyak pekerjaan yang sifatnya dilakukan secara berulang. Tentunya hal ini akan cukup memakan waktu karena akan ada banyak pekerjaan yang dilakukan berulang kali, dan memiliki human error jika dilakukan oleh manusia. Dengan adanya otomasi akan mempercepat proses dan mengurangi human error probability. Untuk menghindari hal tersebut, dapat memanfaatkan KA dengan akurasi yang cukup tinggi sehingga memperringan sebuah pekerjaan.

*b. Giving added value on product*

Memberikan nilai tambah pada tanpa sadari seringkali kita jumpai saat melakukan transaksi online di perusahaan ecommerce. Cukup banyak testimoni yang menerangkan bahwa penjualannya meningkat setelah bermigrasi ke ecommerce. Hal ini disebabkan karena ada KA yang bekerja di belakangnya. KA ini memberikan tambahan nilai produk berupa enhance competitive rekomendasi. Rekomendasi ini yang menjadikan customer lebih mudah membandingkan barang antara satu toko dan toko lain, serta KA memberikan rekomendasi kepada customer barang-barang yang berkaitan dengan barang yang sebelumnya. Sehingga rekomendasi ini yang seringkali meningkatkan *revenue* bagi penjual .

c. *Taking insight/ knowledge.*

Pembahasan mengenai KA tidak terlepas dari bagaimana KA mampu memberikan solusi berdasarkan data yang dimiliki. Informasi data yang dikumpulkan dapat dikatakan cukup detail dan spesifik. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan data yang dimiliki agar mendapatkan pilihan yang terbaik. Contoh sederhana adalah transportasi online yang sudah umum digunakan di masyarakat, keberadaan KA dapat mencari pengemudi yang terdekat dari lokasi keberadaan customer. Keputusan ini diambil oleh KA dari data yang dikumpulkannya.

d. *Clustering*

KA mampu dengan cepat memberikan rekomendasi yang tepat sasaran karena mampu melakukan pengelompokan atau *clustering*.

Pemanfaatan KA akan terus berkembang sesuai dengan teknologi yang dikembangkannya, atau kebutuhan apa yang dapat dimanfaatkan menggunakan KA. Selain itu, adanya optimalisasi KA akan membuka peluang kerja baru yang lebih banyak. Semakin besar pemanfaatan KA, maka akan besar kebutuhan SDM yang sebelumnya belum pernah terpikirkan dalam jumlah banyak. Beberapa pekerjaan KA yang paling diminati diantaranya [11]:

1. Data Scientist
2. Senior Software engineer
3. Machine Learning Engineer
4. Data Engineer
5. Software Engineer
6. Software developer
7. Software Architect
8. Senior Data Scientist
9. Full Stack Developer
10. Principal Software Engineer

Selain kesepuluh profesi tersebut, ada satu profesi baru dalam KA yang membutuhkan SDM sangat banyak yaitu annotator. Anotasi dan profesi annotator ini banyak digunakan pada Natural Language Processing (NLP) karena erat kaitannya ilmu linguistik.. Pada NLP, annotator berfungsi sebagai "pengumpul" informasi, menangkap hasil dari berbagai pemroses informasi. Setiap annotator menginterpretasikan data yang ada, lalu menambahkan data baru atau kombinasi keduanya sebelum meneruskan objek ke annotator berikutnya secara berurutan [12]. Secara sederhana, annotator melakukan

'pelabelan' data yang akan digunakan dalam KA. Dalam mengembangkan KA tentu membutuhkan data yang besar, yang tentunya membutuhkan profesi annotator yang juga tidak sedikit.

#### 2.4 Tantangan Implementasi KA di Indonesia

Secara keseluruhan, pemanfaatan KA sudah dilakukan baik dari sektor pemerintah, akademisi, industri dan komunitas. Beberapa upaya yang sudah dilakukan bertujuan untuk memberikan peningkatan produktivitas bagi bisnis, untuk meningkatkan produktivitas dari efisiensi investasi pemanfaatan SDM dan mendorong inovasi di berbagai sektor. Secara sederhana, permasalahan KA terbagi menjadi beberapa 4 (empat) aspek, yaitu [11]:

1. Aspek regulasi: dibutuhkan perlindungan hukum untuk inovasi yang dilahirkan untuk mengembangkan KA.
2. Aspek industri: dibutuhkan dukungan pemerintah untuk mengembangkan potensi pelaku usaha dari riset menjadi industri yang mandiri dan mampu bersaing dengan perusahaan global.
3. Aspek kelembagaan: dibutuhkan lembaga yang mampu mengorkestrasi akselerasi percepatan implementasi KA dengan memanfaatkan sumber daya yang ada
4. Aspek talenta: dibutuhkan pemetaan kebutuhan dan *supply* talenta sebagai fondasi implementasi KA. Pemenuhan talenta digital secara umum, ataupun talenta KA secara khusus tidak dapat seluruhnya dibebankan kepada Perguruan Tinggi. Mahasiswa Indonesia masih memiliki kesulitan untuk mengkonstruksi *computational thinking*. *Soft skill* yang mendukung dalam pengembangan inovasi TIK termasuk di dalamnya KA seperti *computational thinking*, *analytical thinking*, *logical thinking* seharusnya telah diperkenalkan sejak Pendidikan Dasar. Dengan demikian, di Perguruan Tinggi, mahasiswa akan lebih mudah memahami penerapan sains dan teknologi. Selain itu, dalam membangun KA sangat diperlukan integritas. Karena KA sangat bergantung pada data dan pemodelan, maka kinerja KA sangat bergantung pada kualitas data dan buah pikir sang pemrogramnya. Sehingga KA sangat rawan untuk disalahgunakan.

Dalam penerapan KA di berbagai sektor kehidupan, akan melahirkan tantangan tersendiri di masing-masing stakeholder. Berdasarkan hasil Focus Group Discussion yang diadakan oleh Dewan TIK Nasional pada tanggal 8 Juni 2022 dan 23 November 2022, maka beberapa tantangan dalam implementasi KA adalah [7], [9], [11]:



1. Ketersediaan dataset untuk pelatihan dan infrastruktur. Pembahasan mengenai KA tidak terlepas dari pemanfaatan big data. Oleh karena itu, keberadaan data menjadi salah satu kunci dan setidaknya ada 32 peraturan mengenai data yang perlu diselaraskan.
2. Rencana Implementasi KA dapat disusun untuk dimasukkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah dan Jangka Panjang Nasional (RPJMN dan RPJP) berikutnya sehingga dapat menjadi bagian dari strategi nasional.
3. Biaya RnD yang besar membuat perusahaan teknologi enggan menjalankan ide-ide baru. Hal ini menyebabkan *re-use* dan *re-branding* inovasi yang telah ada menjadi lebih populer.
4. Peraturan pendukung dan pendanaan dari Pemerintah sangat diperlukan.
5. Kesiapan talenta untuk mendukung pengembangan dan penerapan KA masih belum mumpuni sehingga memerlukan strategi pemenuhan talenta yang berkesinambungan dan termonitor.

## **2.5 Benchmarking Negara-Negara Maju**

### **2.5.1 China**

Dikutip dari CNN Indonesia, Mantan staf Kementerian Pertahanan Amerika Serikat, Nicolas Chaillan, mengklaim bahwa China mampu mendominasi dunia dengan teknologi Artificial Intelligence (AI). Bahkan Chaillan mengatakan bahwa AS tidak bisa menandingi teknologi kecerdasan buatan China. Hal ini menjadi relevan karena baru baru ini, China dikabarkan akan membuat bendungan setinggi 180 m dengan memanfaatkan printer 3D. Bendungan yang akan menghasilkan 5 miliar kWh listrik per tahun ini, akan didesain dengan bantuan AI tanpa melibatkan pekerjaan manusia. Desain proyek awal ini dimulai dari laboratorium hidro sains dan teknik di Universitas Tsinghua 10 tahun lalu [13]. China terlihat sangat fokus untuk mengembangkan AI sejak 2020 dimana terlihat dari AI Development Plan yang dibuat oleh negara tersebut.



**Gambar 6. Rencana Pengembangan KA China**

Dalam rencana tersebut, China membagi 3 (tiga) langkah tujuan strategis dalam rentang waktu 10 tahun, yaitu [14]:

1. Tahun 2020: Industri AI menjadi titik pertumbuhan ekonomi baru dan menjadikan China masuk ke negara-negara inovatif .
2. Tahun 2025: Teknologi AI di China menjadi yang terdepan dan memberikan dampak yang signifikan terhadap kemajuan industri dan transformasi ekonomi China.
3. Tahun 2030: China pusat Inovasi AI utama di dunia.

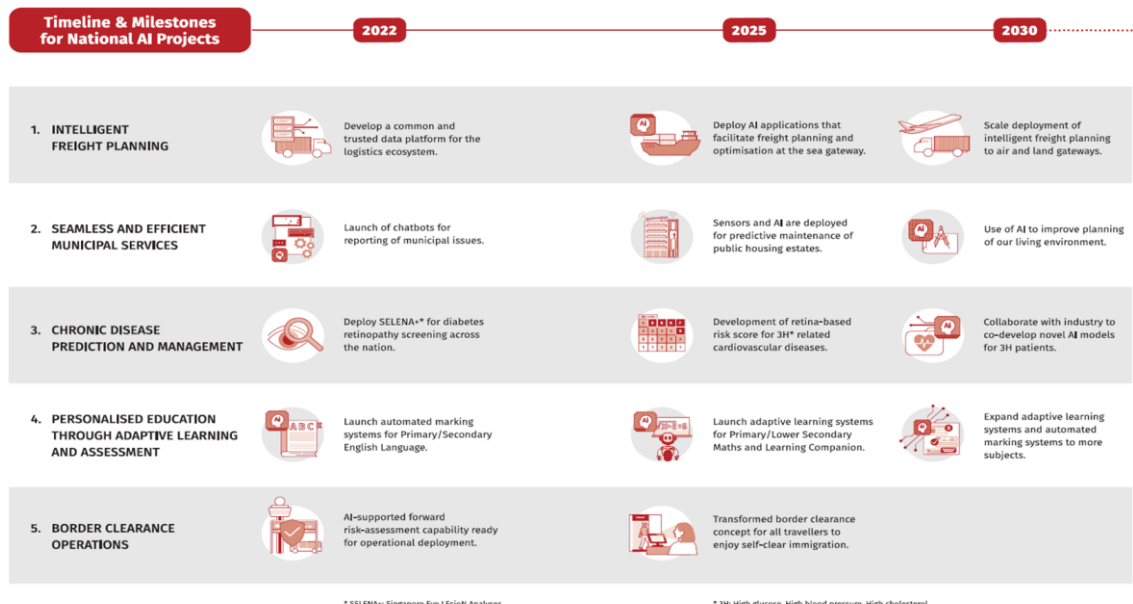
Strategi yang dibuat China bertujuan untuk:

1. Membangun inovasi IPTEK AI yang terbuka dan kolaboratif.
2. Menumbuhkan *smarteconomy* yang canggih dan efisien
3. Membangun masyarakat cerdas aman dan nyaman
4. Memperkuat integrasi militer-sipil di bidang AI.
5. Membangun sistem infrastruktur cerdas yang ada di mana-mana, aman dan efisien.
6. Tata letak proyek ilmiah dan teknologi utama dari generasi baru AI.

Selain itu, untuk mengembangkan AI, China tidak ragu untuk memberikan investasi besar dalam bidang AI tanpa memperhatikan etika dan turut mempercepat pengembangan teknologi tersebut. Salah satu faktornya adalah, perusahaan teknologi di China diwajibkan untuk bekerjasama dengan pemerintah dalam meningkatkan teknologi, sehingga pemanfaatan implementasi AI diikuti dengan pertumbuhan industri lokal.

### 2.5.2 Singapura

Tidak kalah dengan China, Singapore juga menyiapkan dirinya sebagai pusat AI di dunia tahun 2030. Singapura telah merilis National AI Strategy (NAIS) yang menyediakan perencanaan AI untuk dapat membawa sebagai bangsa cerdas masa depan. Selain itu, Singapore juga mendirikan Kantor AI Nasional (National AI Office - NAIIO) sebagai institusi yang mengkoordinasikan seluruh upaya dan berbagai pelaku AI dan mencegah terjadinya silo.



**Gambar 7. Lini Masa Proyek AI Nasional Singapura**

NAIS Singapura ini bertujuan untuk mengidentifikasi area yang menjadi fokus perhatian dan sumberdaya di tingkat nasional, menetapkan bagaimana pemerintah, perusahaan dan peneliti dapat bekerja bersama untuk mewujudkan dampak positif dari AI serta mengatasi area dimana perhatian diperlukan untuk mengelola perubahan dan mengelola bentuk resiko. Kemajuan Singapura sebagai negara yang menerapkan KA, tidak terlepas dari faktor confident dalam Implementasi AI yaitu: Singapura yang konsisten berinvestasi dalam teknologi TIK, Singapura telah melakukan investasi yang signifikan di awal baik di ekosistem R&D publik maupun sektor swasta, Singapura negara kecil yang maju dengan penduduk berpendidikan tinggi. Untuk mencapai hal tersebut, maka terdapat 5 (lima) proyek National AI Strategy Singapore berfokus kepada [15]:

1. Perencanaan pengangkutan atau penerimaan barang yang cerdas.
2. Layanan kota yang *seamless* dan efisien

3. Prediksi dan penatalaksanaan penyakit kronis
4. Pendidikan yang dipersonalisasi melalui pembelajaran dan penilaian adaptif
5. Operasi *border clearance*

### **BAB III REKOMENDASI**

Berdasarkan pembahasan pada BAB II, maka Dewan TIK Nasional merekomendasikan beberapa hal yang diharapkan mampu mempercepat implementasi KA di Indonesia sehingga Indonesia dapat disejajarkan dengan negara-negara maju sebagai upaya mewujudkan Indonesia Emas 2045. Pin-poin rekomendasi tersebut antara lain [7], [9], [11], [15]:

1. Menetapkan Peraturan Presiden tentang Strategi Nasional KA, dan memasukkan rencana implementasi KA sebagai bagian dari Rencana Pembangunan Nasional agar pengembangan KA dapat memiliki anggaran khusus dan pengembangannya dapat terukur.
2. Menyediakan pendanaan yang memadai untuk Research and Development yang lebih berkualitas, didukung dengan pendampingan dan evaluasi sehingga lebih terarah dan tepat sasaran
3. Penyusunan regulatory sandbox yang dapat mengakomodir inovasi KA secara inklusif, bukan bersifat sektoral.
4. Mempersiapkan talenta dengan melakukan benchmarking strategi pengembangan talenta di negara maju seperti Singapura yang mengimplementasikan program magang atau *apprenticeship*.
5. Memperkuat KORIKA sebagai orkestra kolaborasi multi-stakeholder dengan mengadopsi model kelembagaan yang *agile*.

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Kemen PPN)/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) selaku ketua Tim Pengarah Wantiknas diharapkan dapat mengakomodir rekomendasi Wantiknas untuk menuangkan dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMN) 2024-2029 dan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025-2045 sehingga dapat menjadi acuan Pemerintah maupun elemen lain untuk berkontribusi dalam pembangunan nasional. Selain hal tersebut, terdapat beberapa area dimana peran Pemerintah sangat dibutuhkan, yaitu:

1. Mendukung dan mendorong perusahaan lokal AI untuk menciptakan inovasi baru tidak hanya menggunakan “white label”
2. Mengetahui tantangan nyata yang dihadapi dalam penerapan AI berdasarkan masukan dari pemangku kepentingan dan pelaku AI sebagai masukan untuk pengambilan kebijakan di tingkat atas

3. Merumuskan peta jalan dan rencana aksi untuk mengimplementasikan AI terutama untuk membangun talenta AI
4. Penyusunan regulatory sandbox yang dapat mengakomodir inovasi AI secara inklusif bukan bersifat sektoral
5. Membangun platform yang dapat dimanfaatkan sebagai “ hub” dan dapat dikaitkan dengan peraturan Science and Technology Park (KST).
6. Membandingkan atau mengadopsi strategi implementasi AI dari negara maju dan menyesuaikannya dengan karakter Indonesia.

## REFERENSI

- [1] BPPT, “Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020-2024” (2020).
- [2] Creswell, J. W., *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed* (3rd ed.), Yogyakarta: Pustaka pelajar. Deng, F., Lv, J. H, 2010.
- [3] Definition of Artificial Intelligence, Oxford Dictionary, [https://www.google.com/search?q=AI+definition&rlz=1C1ONGR\\_enID935ID935&oq=AI+definition&aqs=chrome..69i57.17224j0j1&sourceid=chrome&ie](https://www.google.com/search?q=AI+definition&rlz=1C1ONGR_enID935ID935&oq=AI+definition&aqs=chrome..69i57.17224j0j1&sourceid=chrome&ie), diakses 2 Juni 2022
- [4] Definition of Artificial Intelligence, Oxford Dictionary, IBM, <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>, diakses 2 Juni 2022
- [5] Peraturan Presiden No.95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik
- [6] Zahrashafa P. Mahardika, S.H., M.H. & Angga Priancha, S.H., LL.M., *Pengaturan Hukum Artificial Intelligence Indonesia Saat Ini*, <https://law.ui.ac.id/pengaturan-hukum-artificial-intelligence-indonesia-saat-ini-oleh-zahrashafa-pm-angga-priancha/>, diakses 2 Juni 2022
- [7] Dewan TIK Nasional, *Focus Group Discussion* (FGD), 9 Juni 2022, “*Akselerasi Implementasi Kecerdasan Artifisial di Indonesia*”, Jakarta
- [8] Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan, Kementerian Keuangan, “*LAPORAN PERKEMBANGAN EKONOMI DAN FISKAL DAERAH Periode 23 November s.d. 4 Desember 2020*”, <https://djpk.kemenkeu.go.id/wp-content/uploads/2021/03/LPEFD-VI-Kinerja-Smart-City.pdf>, diakses 29 Mei 2022
- [9] Jumhur., Helni Mutiarsih, “*Model Kelembagaan Dalam Implementasi Inovasi Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence) di Indonesia*”, Focus Group Discussion (FGD) Kolaborasi Multi-stakeholder untuk Menjadikan Implementasi Kecerdasan Artifisial (KA) sebagai Bagian dari Rencana Pembangunan Nasional” Dewan TIK Nasional, 23 November 2022, Jakarta
- [10] KORIKA, Webinar, 27 Agustus 2022 “*Focus Group Action: AI Ecosystem and Usecases (HUT ke-1 KORIKA)*”, Jakarta
- [11] Purwarianti., Ayu, “*Urgensi Penerapan Kecerdasan Artifisial untuk Menyongsong Indonesia Emas 2045*”, Focus Group Discussion (FGD) Kolaborasi Multi-stakeholder untuk Menjadikan Implementasi Kecerdasan Artifisial (KA) sebagai Bagian dari Rencana Pembangunan Nasional” Dewan TIK Nasional, 23 November 2022, Jakarta
- [12] Wollowski, M., Bath, T., Brusniak, S., Crowell, M., Dong, S., Knierman, J., ... & Suvarna, A. (2020). Constructing mutual context in human-robot collaborative problem solving with multimodal input. In *Human-Machine Shared Contexts* (pp. 399-420). Academic Press.
- [13] CNN Indonesia, “*China Disebut Bisa Dominasi Dunia Pakai Teknologi AI*”, <https://www.cnnindonesia.com/internasional/20211014100255-113-707629/china-disebut-bisa-dominasi-dunia-pakai-teknologi-ai>, diakses 23 Juni 2022
- [14] China’s ‘New Generation Artificial Intelligence Development Plan (2017)’, <http://fi.china-embassy.gov.cn/eng/kxjs/201710/P020210628714286134479.pdf>, diakses 19 July 2022
- [15] Singapore’s “*National Artificial Intelligence Strategy: Advancing Our Smart Nation Journey*”, <https://www.smartnation.gov.sg/files/publications/national-ai-strategy.pdf>, diakses 19 July 2022