

BAB II

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN (R&D) AI DI AMERIKA SERIKAT (AS) DAN REPUBLIK RAKYAT CINA (RRC)

2.1 Kebijakan dan Strategi AS dalam Memajukan Penelitian dan Pengembangan (R&D) AI

Penelitian tentang AI di AS dimulai dari lokakarya *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* pada tahun 1956 di Perguruan Tinggi Dartmouth, Hanover, AS (Kline, 2011) (Kaplan & Haenlein, 2019). Dalam loka karya ini, istilah ‘AI’ pertama kali dicetuskan oleh John McCarthy (ilmuwan komputer AS) (Kaplan & Haenlein, 2019). Proposal untuk lokakarya ini memasukkan pernyataan sebagai berikut : “*every aspect of learning or any other feature of intelligence can be so precisely described that a machine can be made to simulate it*” (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 2006). Para partisipan dalam loka karya ini ialah Ray Solomonoff, Oliver Selfridge, Trenchard More, Arthur Samuel, Allen Newell, dan Herbert Simon, yang kesemuanya telah dianggap sebagai para pelopor di bidang AI (Apter & McCorduck, 1982). Dalam lokakarya ini, Arthur Samuel dan Allen Newell juga memperkenalkan *Logic Theorist*, yakni program komputer pertama di dunia yang bertujuan untuk meniru kemampuan *problem-solving* manusia (Apter & McCorduck, 1982).

Tahun 1956 sampai dengan tahun 1970an dianggap sebagai era emas dalam bidang AI (Russell & Norvig, 2010). Berbagai pencapaian program komputer ‘pintar’ dalam periode ini, seperti mempelajari bahasa Inggris dan membuktikan dalil-dalil geometri, membuat para ilmuwan dan pakar teknologi percaya bahwa mesin yang memiliki kecerdasan setingkat manusia dapat diciptakan dalam kurun waktu kurang dari 20 tahun (Newquist, 1994). Fenomena ini menyebabkan badan-badan pemerintah AS menuangkan investasi secara besar-besaran dalam bidang AI. Pada bulan Juni 1963, Institut Teknologi Massachusetts (MIT) menerima dana sebesar \$2,2 juta dari DARPA (*Defense Advanced Research Program Agency*). Dana tersebut kemudian dipakai untuk mendirikan *Project MAC*, yakni sebuah proyek di MIT yang didirikan

oleh John McCarthy dan terkenal akan program-programnya di bidang AI. DARPA juga terus memberikan dana kepada proyek tersebut sebesar \$3 juta per tahun sampai tahun 1970an(McKevitt, 1997).

Kini, didorong dengan akses terhadap data digital yang sangat besar; peralatan komputer yang semakin murah, namun canggih; dan teknik-teknik AI seperti pemelajaran mesin yang terus menghasilkan kemajuan signifikan, teknologi AI dengan cepat mentransformasi seluruh aspek kehidupan masyarakat modern di AS dan di berbagai belahan dunia lain. AI telah menciptakan berbagai produk yang meningkatkan taraf dan kualitas hidup, seperti kendaraan otonom; robot pintar; algoritma untuk diagnosis penyakit dan pemecahan berbagai permasalahan kompleks; serta masih banyak lagi(Kratsios, 2019). Pemerintah AS juga percaya bahwa pemanfaatan potensi-potensi AI vital untuk kepentingan-kepentingan nasional AS, seperti memajukan ekonomi dan keamanan nasional; menjaga dan mempromosikan nilai-nilai yang dianut warga AS; serta pembangunan perindustrian masa depan(The White House, 2019).

Lebih lanjut, pemerintah AS juga melihat bahwa kepemimpinan global dalam bidang AI akan membawa keuntungan yang amat besar bagi suatu negara dalam sistem ekonomi dan politik internasional di masa ini maupun di masa depan. AI telah dianggap setara dengan uap, batubara, listrik, dan sumber daya lainnya yang menjadi penggerak revolusi-revolusi industri sebelumnya. Negara yang mampu menguasai perkembangan teknologi dan revolusi industri dalam suatu masa tidak hanya dapat meningkatkan perekonomiannya nasionalnya, namun juga dapat mendominasi kompetisi internasional dan mengubah *balance of power* dari masyarakat internasional yang ada, seperti yang didapatkan Inggris dan Bangsa-Bangsa Eropa sebelumnya(Horowitz, Kania, Allen, & Scharre, 2018). Robert O. Work (Mantan Wakil Menteri Pertahanan AS) dan Eric Schmidt (Mantan CEO Google) bahkan menyamakan kompetisi internasional untuk kepemimpinan global di bidang AI dengan Perang Dingin AS dan Uni Soviet(Horowitz, Kania, et al., 2018).

Pemerintah AS, terutama Kementerian Pertahanan AS, juga meyakini bahwa AI akan memiliki peran sentral dalam konflik di masa depan. AI dapat memberi berbagai manfaat yang signifikan bagi militer AS, seperti meningkatkan kemampuan tempur militer AS secara signifikan; melahirkan sistem atau teknologi yang semakin ‘pintar dan otonom’; serta peralatan elektronik yang semakin aman dari peretasan dan masalah-masalah teknis yang dimiliki peralatan-peralatan saat ini(DARPA, n.d.-b). Pemerintah AS juga melihat potensi masif dari AI

untuk membantu operasi intelijen mereka, dimana AI dapat mengumpulkan dan menganalisis berbagai data dan informasi dari beragam perangkat pintar yang mustahil dilakukan oleh manusia. Dengan melakukan perintah tersebut, AI dapat mendeteksi aktivitas-aktivitas berbahaya seperti terorisme, agen intelijen asing, hingga aktivitas militer musuh-musuh negara lebih cepat dari manusia(Horowitz, Scharre, Frederick, & Cho, 2018).

Langkah awal menuju kebijakan terkait AI di AS dimulai pada masa pemerintahan Presiden Barack Obama. Pada tahun 2016, Presiden Obama beserta *the White House Office of Science and Technology Policy (OSTP)*¹ mengadakan rangkaian lokakarya (*The White House President Barack Obama, 2016*) dan menetapkan Subkomite untuk AI untuk memonitor perkembangan teknologi AI dan membantu mengoordinir aktivitas pemerintah federal terkait AI (*National Science and Technology Council, 2016*). Rangkaian lokakarya tersebut menghasilkan tiga laporan terkait AI yang berpengaruh di tingkat global, antara lain *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*(*National Science and Technology Council, 2016b*), *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan*(*National Science and Technology Council, 2016c*), dan *Artificial Intelligence, Automation, and the Economy*(*National Science and Technology Council, 2016a*).

Selanjutnya, pada bulan Juli 2017, Kementerian Keamanan Dalam Negeri AS mengeluarkan laporan yang berjudul *Artificial Intelligence Risk to Critical Infrastructure*(*Future of Life Institute, n.d.*). Laporan ini menganalisis narasi-narasi tentang AI agar para pembuat kebijakan di AS dapat memahami manfaat dan ancaman utama dari R&D AI, dan mengatasi implikasi-implikasi dari R&D AI terhadap keamanan dan ketahanan infrastruktur(DHS, 2017). Pada tahun ini, pemerintah pusat AS telah berinvestasi sebanyak \$2 miliar pada program-program R&D AI rahasia(*Future of Life Institute, n.d.*). Jumlah tersebut juga belum termasuk investasi dari Pentagon dan badan-badan intelijen AS.

Lalu, pada tanggal 31 Juli 2018, sebuah memo dari *Executive Office of the President of the United States (EOP)* menyatakan bahwa kepemimpinan AS dalam bidang IPTEK, termasuk

¹ *Office of Science and Technology Policy (OSTP)* adalah departemen pemerintahan AS yang memiliki amanat untuk memberi masukan kepada Presiden dan para pejabat eksekutif lainnya dalam aspek saintifik, keinsinyuran, dan teknologi dari keamanan nasional, hubungan luar negeri, ekonomi, lingkungan dan sumber daya, serta topik-topik lainnya(*The White House, n.d.*)

AI, disebut sebagai prioritas kedua R&D AS setelah keamanan rakyat AS untuk tahun fiskal 2020(EOP, 2018). Akibatnya, badan-badan pemerintah AS segera menggelontorkan investasi di bidang R&D AI. Pada tanggal 7 September 2018, Kementerian Pertahanan AS mengumumkan bahwa mereka akan berinvestasi sebanyak \$2 miliar selama lima tahun kedepan untuk memajukan R&D AI(Harwell, 2018). Investasi tersebut telah menggerakkan lebih dari 20 program aktif milik DARPA² untuk mengeksplorasi aspek-aspek dan penggunaan lain dari AI, dan lusinan program sejenis lain dari DARPA di masa mendatang(Future of Life Institute, n.d.).

Investasi-investasi tersebut mengikuti pemberitahuan pembentukan *National Security Commission on Artificial Intelligence* (NSCAI) pada bulan Agustus 2018 oleh *2019 National Defense Authorization Act* (NDAA)³. Komisi ini mengevaluasi kemajuan di bidang AI dan teknologi-teknologi terkait lainnya untuk kepentingan keamanan nasional AS, serta mengulas isu-isu moral dan ancaman-ancaman AI terhadap keamanan nasional(NSCAI, n.d.). Komisi ini telah mempublikasikan laporan sementara mereka pada bulan November 2019 lalu(NSCAI, 2019). Selain NSCAI, pada bulan Juli 2018, pemerintah pusat AS juga mendirikan *Joint AI Center* (JAIC) yang memiliki mandat untuk mentransformasi Kementerian Pertahanan AS melalui percepatan laju adopsi AI dalam militer AS. Dengan melakukan langkah-langkah seperti : menyediakan keahlian dalam bidang AI secara besar-besaran kepada Kementerian Pertahanan AS; meningkatkan kolaborasi antara sektor swasta, akademisi, dan sekutu militer; dan membantu pelaksanaan *National Defense Strategy*, JAIC bertujuan untuk membantu Kementerian Pertahanan AS memanfaatkan kekuatan transformatif dari AI. (DOD CIO, n.d.)

Kemudian, pada tanggal 11 Februari 2019, Presiden Donald Trump mengeluarkan *Executive Order*⁴ yang meresmikan *American AI Initiative*. Prakarsa atau strategi ini bertujuan untuk memusatkan segala sumber daya pemerintah pusat AS kepada R&D AI demi meningkatkan kesejahteraan, perekonomian, dan keamanan nasional AS(White House Office of Science and Technology Policy, 2019). *Executive Order* tersebut menjelaskan bahwa peran pemerintah pusat tidak hanya memfasilitasi R&D AI, namun juga mendorong kepercayaan;

² DARPA adalah agensi dari Kementerian Pertahanan AS yang bertanggungjawab atas pengembangan teknologi baru untuk militer AS(DARPA, n.d.-a)

³ NDAA adalah rangkaian undang-undang federal yang menetapkan anggaran dan pengeluaran tahunan dari Kementerian Pertahanan AS(Congressional Research Services, 2018)

⁴ *US Executive Order* adalah instruksi yang dikeluarkan oleh Presiden AS yang mengatur aktivitas pemerintah pusat(American Bar Association, 2016)

memberi pelatihan kepada rakyat dalam menghadapi lingkungan yang memerlukan AI; dan melindungi keamanan, kepentingan nasional, dan nilai-nilai yang dianut AS(The White House, 2019). Selain menekankan pentingnya kepemimpinan AS dalam bidang AI, *Executive Order* tersebut juga menekankan penguatan kolaborasi dengan negara atau partner lain di tingkat internasional. *American AI Initiative* menerapkan strategi untuk menguatkan kolaborasi tersebut bersama dengan sektor swasta, akademisi, dan organisasi-organisasi publik, agar dapat menjaga kepemimpinan AS di bidang AI dan menciptakan lingkungan global yang mendorong inovasi dalam bidang ini.(NSTC, 2019).

Executive Order tersebut juga memerintahkan *National Science and Technology Council (NSTC) Select Committee on Artificial Intelligence*⁵ untuk mengoordinir pelaksanaan *American AI Initiative*. Semua departemen dan agensi eksekutif AS yang sedang mengembangkan dan/atau memanfaatkan AI, menyediakan pendanaan untuk pendidikan di bidang AI, atau yang bertugas membuat regulasi terkait AI diperintahkan untuk mengikuti enam tujuan strategis yang dapat dirangkum sebagai berikut :

- a. Memajukan investasi yang berkelanjutan dalam R&D AI bersama dengan para pelaku industri, akademisi, partner-partner internasional, dan entitas-entitas non-pemerintah pusat lainnya.
- b. Meningkatkan akses terhadap data dan sumber daya untuk komputasi milik pemerintah pusat agar dapat meningkatkan nilai dari sumber-sumber daya tersebut.
- c. Mengurangi hambatan-hambatan dalam pemanfaatan AI untuk meningkatkan penerapan inovatif dari AI sambil melindungi teknologi, ekonomi, keamanan, privasi, dan nilai-nilai yang dianut rakyat AS
- d. Memastikan bahwa standar-standar teknis yang ada meminimalisir kerentanan dari serangan dari berbagai aktor dan merefleksikan prioritas pemerintah pusat akan inovasi dan kepercayaan publik akan sistem-sistem yang menggunakan AI.
- e. Melatih para pakar AI generasi berikutnya melalui kegiatan praktek kerja dan pendidikan berbasis sains, teknologi, matematika, dan keinsinyuran (STEM), dengan penekanan pada ilmu komputer, agar seluruh rakyat AS dapat memanfaatkan seluruh oportunitas dari AI.

⁵ *NSTC Select Committee on Artificial Intelligence* adalah komite nasional yang menasihati Pemerintah Pusat AS dalam hal prioritas R&D AI antar badan pemerintah pusat dan penguatan koordinasi pemerintah pusat di bidang AI(The White House OSTP, no date).

- f. Mengembangkan dan mengimplementasikan rencana aksi yang didasarkan pada *National Security Presidential Memorandum of February 11, 2019 (Protecting the United States Advantage in Artificial Intelligence and Related Critical Technologies)*⁶.

Pemimpin dari setiap agensi diminta untuk meningkatkan fokus dan anggaran mereka untuk AI dalam tahun-tahun fiskal berikutnya. Mereka juga diminta untuk mengomunikasikan rencana-rencana mereka untuk memenuhi upaya tersebut kepada Direktur *Office of Management and Budget (OMB)*⁷ dan Direktur *OSTP* tiap tahun fiskal melalui *Networking and Information Technology Research and Development (NITRD)*⁸. Mereka juga ditugaskan untuk mengembangkan pendekatan regulatif atau non-regulatif untuk memandu pengembangan dan penggunaan AI, mengikuti perilsan satu memorandum dalam 180 hari sejak *Executive Order* Februari 2019 tersebut. Lebih lanjut lagi, Direktur *National Institute of Standards and Technology (NIST)*⁹ ditugaskan untuk merancang rencana untuk mengikutsertakan pemerintah pusat AS dalam pengembangan standar-standar teknis yang mendukung sistem-sistem AI yang dapat dipercaya dan padu. NIST kemudian menerbitkan suatu *Request for Information* untuk topik tersebut pada bulan Mei 2019(NIST, 2019a).

Sehari setelah *Executive Order* tersebut dikeluarkan, Kementerian Pertahanan AS memublikasikan *Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence* (ringkasan strategi mereka terkait AI), yang sebelumnya dirahasiakan(DoD, 2019). Lalu, Angkatan Udara AS memberi tambahan ke dalam strategi tersebut untuk pembaharuan strategi Kementerian Pertahanan terkait AI yang akan diselesaikan pada bulan September 2019(ASME, 2019).

⁶ *National Security Presidential Memorandum of February 11, 2019 (Protecting the United States Advantage in Artificial Intelligence and Related Critical Technologies)* adalah instruksi Presiden AS untuk melindungi keunggulan AS dalam AI dan teknologi lainnya yang vital bagi ekonomi dan keamanan nasional AS dari pesaing-pesaing dan aktor-aktor berbahaya.(The White House, 2019)

⁷ OMB adalah departemen eksekutif AS terbesar yang bertugas untuk merancang anggaran negara dan memeriksa kualitas dari setiap program, kebijakan, dan prosedur dari seluruh departemen untuk melihat apakah mereka mematuhi kebijakan-kebijakan Presiden AS atau tidak(OMB, n.d.)

⁸ NITRD adalah sebuah program yang dilakukan oleh sekelompok agensi pemerintah pusat AS untuk melakukan R&D teknologi informasi demi memajukan IPTEK dan perekonomian AS(NITRD, n.d.)

⁹ NIST adalah laboratorium sains dan badan non-regulatif yang berada di bawah Kementerian Perdagangan AS dan bertugas meningkatkan inovasi dan nilai kompetitif pada perdagangan AS(NIST, n.d.)

2.2 Kebijakan dan Strategi RRC dalam Memajukan Penelitian dan Pengembangan (R&D) AI

Presiden Xi Jinping beberapa kali sudah menyatakan signifikansi AI bagi masa depan RRC. Dalam pidatonya di *World Intelligence Congress*¹⁰ yang ketiga, Xi Jinping menyatakan AI dapat dimanfaatkan untuk memberi perkembangan dalam IPTEK dan produktifitas perindustrian RRC yang berkualitas tinggi (Accesswire, 2019). Kemudian, dalam pertemuan Politbiro Partai Komunis Tiongkok¹¹ pada bulan Oktober 2018, Xi menyatakan bahwa RRC harus menguasai AI, karena AI akan menjadi bagian vital dalam kondisi geopolitik di masa depan, dan untuk memimpin revolusi teknologi dan industri yang baru (Xin and Chi-yuk, 2018). Sebenarnya, sudah sejak lama RRC melihat nilai dari R&D AI. Universitas Peking di Beijing sudah menetapkan mata kuliah AI pertama di RRC sejak tahun 2004, disusul 30 universitas lainnya di RRC (Cyranoski, 2018). Sejak Februari 2006, Pemerintah RRC sudah memberikan dukungan untuk bidang AI dengan mengeluarkan *National Medium- and Long-Term Plan for the Development of Science and Technology 2006-2020* (He, 2017). Strategi ini memberikan fondasi untuk penelitian dan pengembangan (R&D) AI di masa mendatang dengan memprioritaskan percepatan pengembangan teknologi *smart sensors*¹², robot, *virtual reality*¹³, dan teknologi-teknologi terkait AI lainnya hingga tahun 2020 (The State Council of The PRC, 2006).

Kemudian, pada bulan April 2012, *Ministry of Science and Technology* atau MoST (Badan pemerintah pusat RRC yang bertanggungjawab untuk mengarahkan pengembangan IPTEK) merilis *12th Five- Year Plan for Intelligent Smart Manufacturing* (He, 2017). Strategi ini menyatakan bahwa robot dan *internet of things*¹⁴, dua teknologi yang terkait dengan AI, merupakan teknologi yang harus diprioritaskan agar dapat meningkatkan kemampuan manufaktur RRC (Casey & Koleski, 2011).

¹⁰ *World Intelligence Congress* adalah konferensi internasional yang membahas tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi AI dan sudah diadakan sejak tahun 2017 di Tianjin, RRC (WIC, no date)

¹¹ Politbiro Partai Komunis Tiongkok adalah sebuah kelompok yang terdiri dari 25 orang dan bertugas mengayomi Partai Komunis Tiongkok (Miller, no date).

¹² *Smart sensors* adalah sensor atau perangkat pengukur dan pengendalian dalam suatu sistem yang ukurannya lebih kecil, sensitivitasnya lebih tinggi, dan lebih mudah aplikasinya dibandingkan sistem konvensional (P Nuralam, 2017)

¹³ *Virtual reality* adalah sebuah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh komputer, sehingga pengguna merasa berada di dalam lingkungan tersebut (BINUS University, 2018)

¹⁴ *Internet of things* adalah pengintegrasian benda-benda fisik ke dalam jaringan internet (Janssen, n.d.)

Lalu, *13th Five-Year Plan* (FYP) (2016–2020), yakni visi dan misi Xi Jinping untuk pembangunan dan pengembangan RRC, memberikan R&D AI peringkat ke-6 dari 69 tugas utama yang harus didorong oleh pemerintah pusat(Ding, 2018)(Koleski, 2017). Dewan Negara RRC juga sudah merilis beberapa kebijakan yang berkaitan dengan teknologi AI, antara lain sebagai berikut :

a. *Made in China 2025*

Dikeluarkan pada bulan Mei 2015, kebijakan nasional ini mengidentifikasi *smart manufacturing*¹⁵ sebagai salah satu elemen vital demi menjadikan RRC sebagai *global manufacturing power*(Zenglein & Holzmann, 2019)

b. *State Council's Guiding Opinions on Actively Promoting the "Internet Plus" Action Plan*

Dikeluarkan pada bulan Juli 2015, kebijakan ini mengidentifikasi AI sebagai kunci untuk mempercepat aplikasi teknologi informasi dan komunikasi pada industri-industri konvensional(The State Council of The PRC, 2015)

c. *13th Five Year Plan for National Science and Technology Innovation*

Rencana yang dirilis pada bulan Agustus 2016 ini mengakui AI sebagai teknologi informasi dan komunikasi generasi terbaru(Koleski, 2017).

d. *13th Five Year Plan for Developing National Strategic and Emerging Industries*

Rencana yang dirilis pada bulan Desember 2016 ini mengidentifikasi penelitian dan pengembangan AI sebagai salah satu tugas utama pemerintah pusat dan melihat nilai AI bagi pembangunan nasional(Koleski, 2017).

e. *Guiding Catalog for Important Products and Services in Strategic and Emerging Industries*

Katalog yang dirilis pada bulan Januari 2017 ini menyatakan pentingnya alokasi dan penggabungan segala sumber daya dari sektor publik dan swasta untuk penelitian dan pengembangan AI, serta penyediaan bantuan finansial untuk implementasi kebijakan-kebijakan tingkat tinggi dalam sektor AI(He, 2017).

¹⁵ *Smart manufacturing* adalah kegiatan manufaktur yang menggunakan teknologi komputer dan teknologi-teknologi terkait AI seperti robotik hingga *big data analytics*(Davis, Edgar, Porter, Bernaden, & Sarli, 2012).

Pada bulan Mei 2017, satu peristiwa fenomenal dianggap telah mengobarkan semangat R&D AI di RRC, yakni ketika Ke Jie (pemain no.1 Go tingkat dunia) dikalahkan oleh AlphaGo (program AI yang diciptakan oleh DeepMind, anak perusahaan Google) dalam sebuah kompetisi yang diadakan oleh Asosiasi Go RRC dan Google(Lee, 2018). Selama puluhan tahun, para pakar teknologi telah gagal menciptakan mesin yang dapat menguasai permainan kuno RRC ini dikarenakan kompleksitas permainan ini yang melebihi permainan manusia lainnya dan perlunya elemen-elemen yang hanya ada pada diri manusia(Lee, 2018). Pada pertandingan tersebut, AlphaGo mengalahkan Ke Jie secara telak dalam tiga permainan. Bagi RRC, pertandingan yang disiarkan secara live ke seluruh dunia dan ditonton oleh ratusan juta orang ini tidak hanya menunjukkan kemenangan mesin atas manusia, namun juga dominasi perusahaan teknologi Barat di dunia. Para pakar teknologi di RRC menyamakan pertandingan tersebut dengan ketika AS melihat Uni Soviet meluncurkan satelit pertama ke luar angkasa pada tahun 1957(Lee, 2018).

Beberapa bulan setelah kompetisi tersebut, pemerintah pusat RRC merilis sebuah rencana fenomenal untuk R&D AI di tingkat nasional hingga internasional. Rencana atau kebijakan tersebut yang kemudian menjadi kunci dan pemandu RRC dalam R&D AI adalah *State Council's Plan for the Development of New Generation Artificial Intelligence (Guo Fa [2017] No. 35)*(Ding, 2019). Rencana yang dirilis pada 20 Juli 2017 ini memaparkan standar-standar utama untuk industri AI RRC, menyatakan bahwa R&D AI merupakan *national-strategic level priority*, dan menekankan area-area prioritas yang mana tindakan pemerintah di area ini dapat memberikan keuntungan-keuntungan teknis yang berkepanjangan(The State Council of The PRC, 2017). Rencana 16 halaman ini menguraikan tiga langkah dalam memenuhi ambisi RRC untuk menjadi pemimpin dalam R&D AI di tingkat global sebagai berikut(Ding, 2019; The State Council of The PRC, 2017):

- a. Pada tahun 2020, Industri AI RRC harus menyetarakan diri dengan negara-negara yang unggul di bidang AI, dengan meraup pendapatan kotor di industri AI melebihi 150 miliar yuan (\$22,5 miliar) dan pendapatan kotor di industri yang berkaitan dengan AI melebihi 1 triliun yuan (\$150,8 miliar).
- b. Pada tahun 2025, RRC harus menjadi pemimpin dalam beberapa sub-bidang AI, dengan meraup pendapatan kotor di industri AI melebihi 400 miliar yuan (\$60,3 miliar) dan

pendapatan kotor di industri yang berkaitan dengan AI melebihi 5 triliun yuan (\$754 miliar).

- c. Pada tahun 2030, RRC harus menjadi pemimpin R&D dan pusat inovasi AI di dunia, dengan meraup pendapatan kotor di industri AI melebihi 1 triliun yuan (\$150,8 miliar) dan pendapatan kotor di industri yang berkaitan dengan AI melebihi 10 triliun yuan (\$1,5 triliun).

Selain menjelaskan langkah-langkah utama, sebagian besar rencana tersebut menggarisbawahi tiga fitur kunci dari pendekatan RRC terhadap pengembangan industri dan R&D AI sebagai berikut :

- a. *Central guidance, local implementation*

Dewan Negara RRC mengajukan ‘daftar keinginan’ untuk terobosan-terobosan teoritis di bidang AI dan aplikasi-aplikasi AI secara spesifik, sehingga mendorong para pemerintah daerah RRC untuk menetapkan rencana dan anggaran untuk R&D AI (Sheehan, 2018). Pada tahun 2018, 15 dari 31 provinsi di RRC sudah memiliki rencana R&D AI, dan total target pendapatan yang dicantumkan dalam rencana mereka hampir tiga kali lipat dari target pendapatan untuk tahun 2020 yang dicantumkan dalam rencana milik Dewan Negara RRC (Qianyan Chanye Research Institute, 2018).

- b. *Focus on standards*

Rencana Dewan Negara RRC tersebut mendemonstrasikan bahwa pemerintah RRC ingin mengambil peran aktif dalam membentuk standar internasional dalam bidang AI, dimana bahasa China untuk ‘standar’ (标准) muncul sebanyak 24 kali, dan bahasa China untuk ‘kebijakan’ (政策) muncul sebanyak 26 kali (Ding, 2019). Pada bulan Januari 2018, 30 organisasi akademik dan perindustrian RRC, di bawah pengawasan *China Electronic Standardization Institute* (institut penelitian di bawah naungan Kementerian Industri dan Teknologi Informasi RRC), merilis *White Paper on Artificial Intelligence Standardization* untuk mengoordinasi perkembangan standar untuk R&D AI, agar dapat meningkatkan nilai kompetitif perusahaan teknologi RRC dan menciptakan peraturan dalam area teknologi strategis (Ding, Triolo, & Sacks, 2018).

c. *Investment in AI talent*

Rencana Dewan Negara RRC tersebut menggunakan pendekatan *gathering* dan *training* untuk mengumpulkan orang-orang bertalenta di bidang AI. Dalam pendekatan *gathering*, pemerintah pusat dan provinsi membuat program-program untuk menarik orang-orang bertalenta di bidang AI di seluruh dunia. Para perusahaan teknologi RRC juga membangun dan berinvestasi pada institut dan laboratorium R&D AI di luar negeri untuk merekrut pakar AI asing(Ding, 2019). Dalam pendekatan *training*, RRC telah membuat investasi jangka panjang untuk meninggikan disiplin AI. Kementerian Pendidikan RRC telah menyetujui penciptaan mata pelajaran atau mata kuliah *Intelligent Science and Technology*, dimana lebih dari 50 universitas dan sekolah tinggi sudah mengadopsi mata pelajaran atau mata kuliah ini(Diwei & Liquan, 2018). Beberapa universitas, seperti Universitas Nanjing, sudah menetapkan institut khusus AI(Diwei & Liquan, 2018).

Pada awal tahun 2018, Kementerian Pertahanan RRC juga telah mendirikan dua institut penelitian nasional yang berfokus untuk meningkatkan penggunaan militer dari AI, sistem otonom atau ‘pintar’, dan teknologi-teknologi terkait AI lainnya, yakni *Unmanned Systems Research Center* yang dipimpin oleh Yan Ye (Kepala Divisi *Machine Intelligence* di Alibaba); dan *Artificial Intelligence Research Center* yang dipimpin oleh Dai Huadong (Profesor ilmu komputer di *National University of Defense Technology*)(Allen, 2019). Dengan staf penelitian mencapai ratusan orang, kedua institut tersebut telah dikenal sebagai beberapa institut penelitian terbesar dan memiliki perkembangan paling cepat di dunia(Allen, 2019). Militer RRC telah mengembangkan berbagai drone dan robot bersenjata yang mampu beroperasi dalam misi-misi yang kompleks secara mandiri(ZIYAN, n.d.), serta telah mengekspor teknologi-teknologi tersebut ke negara-negara di Timur Tengah, seperti UEA dan Arab Saudi(Kang & Bodeen, 2018)

Total pengeluaran dari pemerintah di tingkat lokal dan nasional RRC untuk mengimplementasikan rencana nasional di bidang AI tersebut masih belum dipublikasikan secara terbuka sepenuhnya. Namun, para pakar dan pengamat RRC mengestimasi pengeluaran pemerintah lokal dan nasional RRC untuk rencana tersebut sekitar puluhan miliar dolar AS(Allen, 2019). Shanghai dan Tianjin telah mengumumkan komitmen mereka untuk menginvestasikan 100 miliar yuan (\$15 miliar) untuk mendukung rencana nasional tersebut(Xinhua, 2018)(Jing, 2018)

2.3 Aplikasi AI di AS dan RRC

2.3.1 Aplikasi AI dalam Bidang Keamanan Nasional

Dalam bidang keamanan nasional, fungsi AI meningkat secara terus-menerus. Sejak tahun 2017, Kementerian Pertahanan AS, Google, dan para pakar teknologi dari Silicon Valley telah mengumumkan proyek-proyek militer yang mengintegrasikan AI dan komputer generasi berikutnya untuk memenangkan perang dan konflik di masa depan. Salah satu proyek yang telah diumumkan ialah *Project Maven*, yakni pemanfaatan *machine learning* (pemelajaran mesin), untuk menganalisis seluruh jenis data dari drone, satelit, dan perangkat pintar lainnya secara cepat; dan mendeteksi serta melenyapkan segala aktivitas yang mengancam militer AS lebih dini (Pellerin, 2017) (Aitoro, 2019). RRC juga sudah mengembangkan sistem yang sejenis dengan *Project Maven* untuk memonitor secara ketat rakyat RRC; dan mendeteksi segala aktivitas yang mengancam keamanan nasional RRC dengan lebih cepat, dengan bantuan perusahaan-perusahaan teknologinya. Huawei, ZTE, Hikvision, dan perusahaan-perusahaan teknologi RRC lainnya telah menjadi pemain utama dalam industri teknologi pengawasan keamanan, dimana mereka telah mengeksplor teknologi pengawasan keamanan mereka ke lebih dari 63 negara (Feldstein, 2019). Sistem-sistem AI tersebut dinilai dapat memberikan nilai efisiensi dan efektivitas yang tinggi. Dengan kecepatan analisis dan kemampuan prediksi sistem AI yang melampaui analisis manusia, diprediksi bahwa sistem-sistem tersebut dapat menghemat anggaran militer AS hingga ratusan juta dolar AS (Stone, 2017).

AS dan RRC juga sudah melaksanakan berbagai program untuk menciptakan kendaraan dan senjata militer otonom yang dikendalikan AI. Beberapa program tersebut yang telah diumumkan oleh militer AS antara lain : kapal perang otonom atau 'pintar' *Sea Hunter* (Pellerin, 2016), kapal kombatan otonom *Ghost Fleet* (Navy Recognition, 2019), hingga pesawat tempur otonom Northrop Grumman X-47B (Atherton, 2015). RRC pun juga sudah memamerkan kapal perang hingga pesawat tempur otonom (Xuanzun, 2019). Kendaraan dan senjata otonom tersebut telah dianalisis dan telah terbukti memberikan efisiensi dan efektifitas yang signifikan. Biaya pengoperasian sebuah kapal *Sea Hunter* diestimasikan sekitar \$20.000 per hari, jauh lebih murah dibandingkan kapal penghancur konvensional yang memerlukan biaya hingga \$700.000 per hari (Turner, 2018). Dalam sebuah perhitungan dari Kementerian Pertahanan AS yang dirilis pada tahun 2013, tiap personel militer AS di Afganistan membebani Pemerintah AS lebih dari

\$850.000 per tahunnya, sedangkan TALON (sebuah robot pengelana kecil yang dapat dipakaikan senjata) hanya membutuhkan biaya \$230.000(Etzioni and Etzioni, 2017). Disamping itu, kendaraan dan senjata otonom tersebut juga memiliki berbagai keunggulan lainnya, seperti dapat bergerak lebih jauh; lebih cepat; dan dapat menjangkau area dan/atau situasi yang berbahaya bagi manusia, sehingga mencegah jumlah kehilangan nyawa dari personel militer(Epshtein and Faint, 2019). Jason DeSon, Mayor Angkatan Udara AS, menyatakan bahwa drone dan pilot robotik dapat melakukan manuver yang baru dan tidak dapat ditebak, karena sistem tersebut terbebas dari batas-batas fisik yang berbahaya bagi pilot manusia di udara dan memiliki kemampuan konsentrasi yang melampaui pilot manusia(Etzioni and Etzioni, 2017).

Militer AS dan RRC juga sudah mengembangkan teknologi *drone swarm*, atau ratusan hingga puluhan ribu drone yang mampu berkomunikasi dan bekerja sama secara otonom untuk melakukan aktivitas militer, dengan menggunakan AI(Ilachinski, 2017)(DoD, 2017). Pada *Guangzhou Airshow*, sebuah perusahaan swasta RRC memamerkan 1.000 kawanan drone udara yang dapat bermanuver layaknya kawanan burung(Kania, 2017).

2.3.2 Aplikasi AI dalam Bidang Hukum

AS dan RRC telah sama-sama mengakui potensi AI dalam mentransformasi penegakan hukum. Berbagai ahli hukum telah berpendapat bahwa penggunaan AI dapat mengurangi bias atau prasangka, menciptakan sistem vonis hukuman yang lebih adil, hingga menurunkan persentase jumlah tindak kejahatan(Watney, 2017). Kepolisian Chicago telah mengembangkan *Strategic Subject List*, dimana kepolisian dapat menganalisa setiap orang yang telah ditangkap untuk diukur seberapa besar risiko mereka akan melakukan tindak kriminal kembali di masa depan(Asher & Arthur, 2017). Perusahaan-perusahaan RRC dianggap sudah memiliki sumber daya dan akses terhadap data suara, wajah, dan data-data biometrik lainnya yang sangat luas untuk menciptakan sistem hukum yang kecanggihannya melebihi sistem dari AS(Mozur & Bradsher, 2017). Melalui program *Sharp Eyes*, otoritas penegak hukum RRC dapat mencocokkan gambar di video, aktivitas di media sosial, riwayat belanja online, catatan perjalanan, hingga identitas individu di dalam satu basis data yang dinamakan *Police Cloud*. Basis data ini kemudian dapat dipakai para penegak hukum untuk melacak para pelaku kriminal dan orang-orang yang berpotensi menjadi pelanggar hukum(Denyer, 2018).

2.3.3 Aplikasi AI dalam Bidang Ekonomi

Sudah banyak prediksi yang menyatakan bahwa AI akan terus memberikan keuntungan ekonomi yang masif, seperti peningkatan efisiensi; mendorong inovasi dengan menciptakan produk hingga model bisnis baru; hingga peningkatan skill dan kreativitas pekerja dengan menyerahkan aktivitas-aktivitas yang repetitif kepada mesin, bagi setiap pelaku ekonomi yang dapat memanfaatkannya secara maksimal (AGCS, 2018). Accenture dan Frontier Economics memprediksi bahwa pada tahun 2035, AI dapat meningkatkan profitabilitas 16 industri seperti informasi dan komunikasi; manufaktur; keuangan; kesehatan; pendidikan; hingga konstruksi; hingga 38% di 12 negara maju, termasuk AS dan RRC (Purdy & Daugherty, 2017). Bahkan, Accenture dan Frontier Economics juga memprediksi bahwa AI dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi per tahun 12 negara tersebut hingga dua kali lipat, karena AI mengubah sifat dasar hubungan antara manusia dengan mesin, dan memberi industri mesin-mesin cerdas yang mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan dan keinginan manusia (Purdy & Daugherty, 2017). Industri-industri yang akan mendapat tambahan keuntungan terbanyak ialah industri informasi dan komunikasi (sebanyak \$4,7 triliun), industri manufaktur (sebanyak \$3,8 triliun) dan industri keuangan (sebanyak \$1,2 triliun) (Purdy & Daugherty, 2017). McKinsey Global Institute menyatakan bahwa AI memiliki potensi untuk meningkatkan GDP global sebanyak 1,2% setiap tahun (McKinsey, 2018). Studi dari McKinsey juga menyatakan bahwa pada tahun 2030, 70% perusahaan di seluruh dunia akan mengadopsi teknologi AI (McKinsey, 2018). Bahkan, McKinsey juga memprediksi bahwa perusahaan-perusahaan yang telah mengaplikasikan AI secara penuh pada seluruh sektor bisnis mereka dalam lima tahun kedepan dapat meningkatkan *cash flow* (keuntungan dalam kas perusahaan) mereka hingga dua kali lipat, sedangkan perusahaan-perusahaan yang belum mengaplikasikan AI secara penuh dalam lima tahun kedepan akan mengalami penurunan dalam *cash flow* mereka sekitar 20% (McKinsey, 2018).

AI juga menjadi teknologi sentral dalam revolusi-revolusi industri modern pada abad ini, seperti revolusi industri 4.0¹⁶ dan revolusi industri 5.0¹⁷ (Schwab, 2017; Nahavandi, 2019).

¹⁶ Revolusi industri 4.0 adalah pemanfaatan IoT dan komputasi awan untuk menciptakan *real-time interface*, atau interaksi secara langsung, antara dunia nyata dengan dunia siber atau dunia maya, pada dunia perindustrian (Schwab, 2017; Nahavandi, 2019).

Para pakar ekonomi dan teknologi telah mengiakan bahwa AI juga menyokong teknologi-teknologi strategis lainnya dalam kedua revolusi industri tersebut, seperti *Internet of Things* (IoT), *Big Data*, *Cloud Computing* (Komputasi Awan)¹⁸, hingga *cybersecurity* (keamanan siber)(Schwab, 2017; Nahavandi, 2019). Gartner (Perusahaan Penelitian Global AS) menghitung bahwa pada tahun 2017 sudah ada 8,4 miliar teknologi cerdas yang sudah terhubung dengan internet di seluruh dunia(Özdemir and Hekim, 2018). Bahkan, Intel (Perusahaan Teknologi Multinasional AS) memprediksi bahwa pada akhir tahun 2020, akan ada 200 juta teknologi cerdas berbasis AI yang terkoneksi dengan internet, dan mayoritas teknologi tersebut ada di AS dan RRC(Özdemir and Hekim, 2018).

PriceWaterhouseCoopers (PwC) memperkirakan bahwa teknologi-teknologi AI dapat meningkatkan GDP global hingga \$15,7 triliun, atau sekitar 14% pada tahun 2030 (PWC, 2017). PwC juga memperkirakan bahwa negara-negara yang mendapatkan porsi paling banyak dari keuntungan ekonomi tersebut ialah RRC (26,1%) dan AS (14,5%)(PwC, 2017). Perusahaan-perusahaan teknologi AS, terutama Facebook, Amazon, Apple, Netflix, dan Alphabet (FAANG); dan perusahaan-perusahaan teknologi RRC, terutama Baidu, Alibaba, dan Tencent (BAT) sudah mendominasi industri teknologi global, dengan memiliki berbagai keunggulan seperti nilai kapitalisasi pasar (harga keseluruhan saham perusahaan) mencapai triliunan dolar AS di bursa saham internasional; pendapatan tahunan mereka yang terus meningkat; dan produk, pelayanan, serta model bisnis mereka yang telah mengaplikasikan AI(Fry, 2018). Dengan memanfaatkan AI, FAANG dan BAT telah melahirkan berbagai inovasi yang telah mentransformasi perindustrian dan masyarakat modern di seluruh dunia, seperti *search engine* (mesin pencari), *e-commerce* (perdagangan elektronik), *online video streaming* (media penyiaran online)¹⁹, *fintech* (teknologi finansial)²⁰, *multi-purpose app* (aplikasi cerdas multi-guna)²¹, mobil otonom, asisten virtual, hingga *smart cities*.

¹⁷ Revolusi industri 5.0 adalah penggabungan kreatifitas manusia dan teknologi-teknologi cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas industri, dengan tetap menjaga keberlanjutan lingkungan alam, dan tanpa menyebabkan peningkatan pengangguran tenaga kerja manusia(Nahavandi, 2019).

¹⁸ Komputasi awan adalah teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat pengelolaan data dan aplikasi, di mana pengguna komputer diberikan hak akses (*login*)(BINUS, 2016).

¹⁹ *online video streaming* (media penyiaran online) adalah bisnis penyiaran film, berita, acara TV, musik, hingga radio, baik secara *live/real time* (langsung) maupun tidak, melalui internet(Wu, Hou, Zhu, Zhang, & Peha, 2001)

2.3.4 Smart Cities (Kota Cerdas)

Untuk mengembangkan perkotaannya, AS dan RRC terus mendorong penciptaan ‘kota cerdas’, atau peningkatan integrasi AI, internet, dan teknologi-teknologi IT lainnya, untuk mengelola aset-aset di perkotaan dan meningkatkan kualitas pelayanan publik. AI dalam *smart cities* dapat digunakan untuk berbagai kegunaan, seperti *e-government*²² (pemerintahan digital), *intelligent traffic system* (lalu lintas cerdas)²³, mobil otonom, *smart surveillance*²⁴, hingga pengaturan energi dan sumber daya alam suatu kota (Allam & Dhunny, 2019). AS dan RRC terus berupaya mengekspansi kota-kota cerdas mereka karena melihat potensi proyek ini yang dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat perkotaan secara drastis dalam segala aspek, dan pasar global proyek kota cerdas yang diperkirakan akan terus tumbuh hingga melebihi \$2 triliun pada tahun 2025 (European Commission, no date). Dalam aspek tindak kriminal dan keamanan publik, misalnya, McKinsey Institute mengestimasi bahwa penerapan kota cerdas dalam aspek-aspek tersebut secara maksimal dapat menurunkan tingkat kematian (dari pembunuhan, kebakaran, sampai kecelakaan) hingga 8 sampai dengan 10 persen per tahun, atau sekitar 300 nyawa per tahun dalam sebuah kota dengan jumlah populasi 5 juta dan memiliki tingkat kejahatan tinggi. Insiden pencopetan, perampokan, hingga penyerangan menggunakan senjata dapat menurun hingga 30 sampai 40 persen melalui pemetaan tindak kejahatan secara *real-time*, *smart surveillance*, sensor dan sistem cerdas, dan metode-metode lainnya dalam kota cerdas (McKinsey, 2018). Sensor-sensor cerdas pada AI dan teknologi IT lainnya yang ditanamkan pada sistem kendali lalu lintas, pengatur energi, pengelola air, dan sistem-sistem

²⁰ *Fintech* (teknologi finansial) adalah hasil gabungan antara jasa keuangan dengan teknologi yang akhirnya mengubah model bisnis, yang awalnya dalam membayar harus bertatap-muka dan membawa sejumlah uang kas, kini dapat melakukan transaksi jarak jauh dengan melakukan pembayaran yang dapat dilakukan dalam hitungan detik saja (BI, n.d.).

²¹ multi-purpose app (aplikasi cerdas multi-guna) adalah suatu aplikasi di *smartphone* (perangkat pintar) yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti media sosial, aplikasi layanan pembayaran, *browsing* (menjelajahi internet), hingga untuk berbisnis secara *online* (Chao, 2017).

²² *E-government* adalah penggunaan AI, komputer, internet, dan teknologi informasi dan komunikasi lainnya untuk meningkatkan pelayanan publik dan akses rakyat kepada pemerintahan (“Encyclopedia of the city,” 2006)

²³ *Intelligent traffic system* adalah pengaplikasian segala teknologi informasi dan komunikasi dalam infrastruktur, kendaraan dan penggunaannya, dan hal-hal lainnya di bidang transportasi dan lalu lintas (EU, 2010)

²⁴ *Smart surveillance* adalah penggunaan *computer vision* (pengelihat komputer) secara intensif dalam CCTV dan teknologi-teknologi pengawasan keamanan lainnya (Hampapur et al., 2003)

lainnya di perkotaan dapat menyelesaikan masalah-masalah kompleks, seperti penyebaran penyakit menular hingga perubahan iklim, serta dapat menghemat pengeluaran di berbagai bidang hingga miliaran dolar AS(EIB, no date). URENIO (*Urban and Regional Innovation Research*) dan INTELSPACE INNOVATION TECHNOLOGIES S.A. mengestimasi kota-kota cerdas dapat memberikan peningkatan pada pertumbuhan ekonomi suatu negara hingga 5% per tahun, atau sekitar \$20 triliun per dekade(Martinidis, 2019). Hingga bulan Desember 2018, diperkirakan bahwa AS dan RRC telah menggelontorkan \$80 miliar untuk mengembangkan kota-kota cerdas mereka; dan diprediksikan bahwa pengeluaran mereka akan bertambah hingga \$135 miliar di tahun 2021(IDC, 2018).

Sebagai contoh, Departemen Pemadam Kebakaran Kota Cincinnati, AS, sudah menggunakan AI untuk membantu mereka memprioritaskan respon-respon darurat dan menentukan langkah-langkah terbaik untuk mengatasi berbagai keadaan darurat(West & Allen, 2018). Kota Seattle juga sudah memanfaatkan AI dalam manajemen penggunaan energi dan sumber daya mereka, sedangkan Kota Boston memanfaatkan AI untuk memastikan komunitas-komunitas minoritas mendapat pelayanan publik secara penuh(West & Allen, 2018). Perusahaan-perusahaan teknologi AS, seperti IBM, sudah mempromosikan ide kota cerdas mereka ke seluruh dunia sejak tahun 2008(Yu & Xu, 2018)

Sejak tahun 2009, Pemerintah Kota Ningbo di RRC sudah memulai proyek kota cerdas mereka. *Ministry of Housing and Urban-Rural Development* (MOHURD), yakni otoritas pusat di RRC yang bertanggungjawab atas urbanisasi, manajemen dan perencanaan perkotaan, juga sudah mendorong pengembangan kota cerdas dengan menyeleksi kota mana saja yang cocok untuk implementasi proyek kota cerdas sejak tahun 2013(Yu & Xu, 2018). MOHURD menyatakan bahwa, sampai dengan tahun 2015, 296 kota di RRC sudah memiliki proyek kota cerdas mereka masing-masing(EUSME & CBBC, 2015).

2.3.5 Keseluruhan Performa AS dan RRC Dalam Kompetisi Global di Bidang AI

Menurut laporan dari *Information Technology and Innovation Foundation* (salah satu lembaga think-tank AS ternama di bidang teknologi), sampai saat ini dan untuk sementara, AS masih mendominasi dunia penelitian dan pengembangan (R&D) AI, diikuti oleh RRC di posisi kedua dan Uni Eropa (UE) di posisi ketiga(Castro, McLaughlin and Chivot, 2019). Dalam

penilaiannya, AS masih mengungguli RRC dan UE dalam hampir setiap perihal R&D AI, seperti negara dengan jumlah *start-up* AI terbanyak dan yang paling banyak menerima modal ventura untuk R&D AI terbanyak (Castro, McLaughlin and Chivot, 2019); negara produsen teknologi semikonduktor dan chip komputer teratas, teknologi-teknologi yang memberi daya AI (AnySilicon, 2018); dan negara pemroduksi *paper* ilmiah di bidang AI dengan kualitas tertinggi (Elsevier, 2018). Namun, RRC sudah mengungguli UE dan AS dalam tingkat adopsi AI dan akses terhadap pengumpulan data-data untuk AI (Castro, McLaughlin and Chivot, 2019). Berdasarkan penilaian laporan tersebut, dengan jumlah skor 100, AS memimpin dengan skor 44,2; lalu diikuti oleh RRC (32,3); dan UE (23,5) (Castro, McLaughlin and Chivot, 2019). Laporan ini memprediksi bahwa bukan tidak memungkinkan bahwa RRC akan merebut posisi puncak AS pada 5-10 tahun yang akan datang.

Tabel 2.1 Pemeringkatan Sementara Performa RRC, AS, Dan UE Di Bidang AI

Category	China	European Union	United States
Talent	3	2	1
Research	3	2	1
Development	3	2	1
Adoption	1	2	3
Data	1	3	2
Hardware	2	3	1

Sumber : (Castro, McLaughlin and Chivot, 2019)

2.4 Pengaruh Strategi dan Kebijakan R&D AI RRC dan AS terhadap Hubungan Bilateral AS dengan RRC

Strategi dan kebijakan AS dan RRC untuk mendorong R&D AI masing-masing menimbulkan persaingan yang terus memanas dalam hubungan bilateral mereka, disamping membawa mereka jauh di depan negara-negara lain dalam hal inovasi, pertumbuhan ekonomi, dan kekuatan nasional (Hass & Balin, 2019). Kebijakan dan strategi RRC untuk mengejar dan melampaui AS dalam bidang AI dan teknologi-teknologi terkait lainnya telah menimbulkan kekhawatiran di AS. Col. Drew Cukor (Pemimpin *Project Maven* Kementerian Pertahanan AS) menyatakan bahwa saat ini AS telah berada dalam perlombaan senjata AI dengan negara lain (Pellerin, 2017). Dalam satu sidang kongres pada tahun 2017, Senator Ted Cruz menyatakan bahwa merosotnya kepemimpinan global AS dalam bidang AI terhadap RRC, Rusia, dan negara-negara lainnya dapat menimbulkan ancaman yang signifikan terhadap keamanan nasional AS (Hadley & Saylor, 2019). Andrew Yang (Salah satu kandidat Presiden AS tahun 2020) bahkan menyatakan bahwa AS terancam kalah oleh RRC dalam kompetisi di bidang AI (Hwang & Pascal, 2019).

Strategi dan kebijakan RRC untuk menguasai bidang AI pun segera mendapat respon negatif dari AS. Condoleezza Rice (Mantan Menteri Luar Negeri AS), memberi pernyataan yang menggambarkan tindakan AS mengatasi strategi dan kebijakan RRC tersebut sebagai berikut (Hass & Balin, 2019): “*When we see [China] ... say, ‘We’re going to do whatever it takes to surpass the United States’ ... you’re going to get a response from the United States.*”

Pemerintah AS juga telah mengambil tindakan-tindakan yang cukup keras untuk mengatasi ancaman tersebut. Pada bulan Agustus 2018, AS telah mengesahkan *National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019* yang di dalamnya meningkatkan wewenang *Committee on Foreign Investment in the United States* (CFIUS)²⁵, untuk menyelidiki hingga memblokir kesepakatan-kesepakatan bisnis dengan perusahaan-perusahaan asing, dan memperketat kontrol dari ekspor teknologi-teknologi penting, termasuk AI (Sidley Austin LLP, 2018). Undang-undang

²⁵ CFIUS adalah komite antar-agensi AS yang bertugas untuk menyelidiki implikasi investasi asing dalam perusahaan-perusahaan dan proyek-proyek AS terhadap keamanan nasional AS (Department of the Treasury, n.d.)

ini mengarahkan CFIUS untuk mempertimbangkan apakah suatu investasi dan/atau transaksi bisnis melibatkan ‘negara yang mendapat perhatian khusus dan telah mendeklarasikan tujuan yang strategis untuk mendapatkan teknologi yang vital dan dapat memengaruhi kepemimpinan AS di bidang-bidang terkait keamanan nasional’(Sidley Austin LLP, 2018). RRC pun segera mengkritik undang-undang ini. Menurut Kementerian Perdagangan RRC mengatakan bahwa AS seharusnya memperlakukan para investor RRC secara adil dan objektif, serta meminta agar CFIUS tidak menjadi hambatan dalam kerjasama antara AS dan RRC(BBC News, 2018b). Undang-undang ini juga menyatakan bahwa ‘kompetisi strategis jangka panjang’ antara AS dan RRC adalah prioritas teratas pemerintah AS saat ini.

Pemerintah AS telah berulang-kali membatasi investasi RRC pada industri AI dan teknologi-teknologi lainnya yang terkait dengan AI. Pada tahun 2018, atas masukan dari CFIUS, Pemerintah AS menolak empat upaya dari sebuah perusahaan asal RRC untuk berinvestasi pada teknologi semikonduktor²⁶ yang canggih(Johnson, 2019). Kementerian Keuangan AS juga pernah menggagalkan upaya Fujian Grand Chip Investment Fund (perusahaan investasi asal RRC) untuk mengakuisisi Aixtron (perusahaan semikonduktor Jerman yang memiliki cabang di AS). Mereka memperingatkan bahwa akuisisi ini dapat menimbulkan implikasi yang mengerikan bagi keamanan nasional AS(Department of the Treasury, 2016).

Disamping membatasi investasi asing, pemerintah AS juga telah melarang perusahaan-perusahaan AS untuk menggunakan produk-produk dengan sistem AI dari perusahaan-perusahaan teknologi RRC. Pada bulan Mei 2019, Presiden Donald Trump menandatangani sebuah *executive order* yang mendeklarasikan darurat nasional untuk melindungi jaringan IT AS dari ‘perusahaan-perusahaan asing’ yang dipercaya mengancam keamanan nasional AS dan melarang perusahaan-perusahaan AS untuk bertransaksi dengan perusahaan-perusahaan tersebut(BBC News, 2019). Salah satu perusahaan yang masuk ke dalam ‘perusahaan asing yang mengancam keamanan nasional AS’ adalah Huawei, perusahaan asal RRC ternama yang bergerak di bidang AI dan teknologi terkait lainnya. Selain Huawei, perusahaan-perusahaan besar RRC lainnya di bidang AI seperti ZTE, Hikvision, IFLYTEK, Megvii, hingga SenseTime

²⁶ Semikonduktor adalah bahan setengah penghantar listrik yang konduktansi atau kemampuan penghantaran listriknya dapat diubah-ubah. Bahan ini merupakan komponen penting dalam alat-alat elektronik dan teknologi IT(Nugraha, 2019).

juga dimasukkan ke dalam *United States Bureau of Industry and Security Entity List*²⁷ oleh Kementerian Perdagangan AS (Industry and Security Bureau, 2019).

Lebih lanjut, Kementerian Hukum AS juga telah menuntut berbagai individu hingga perusahaan asal RRC dengan tuntutan pencurian rahasia dagang dari perusahaan-perusahaan AS. Pada tanggal 1 November 2018, Kementerian Hukum AS telah menuntut tiga orang dan dua perusahaan asal Taiwan dan RRC atas konspirasi untuk mencuri rahasia dagang dari Micron Technology (perusahaan semikonduktor dan perangkat-perangkat komputer AS), yang bernilai sekitar \$100 miliar (BBC News, 2018a). Salah satu perusahaan yang terlibat dalam skema ini, Fujian Jinhua Integrated Circuit Co, Ltd, ialah perusahaan milik pemerintah RRC. Sejak bulan September 2018, ini merupakan kasus pencurian rahasia dagang keempat oleh entitas RRC yang dibawa ke pengadilan Kementerian Hukum AS (BBC News, 2018a). Setahun sebelumnya, Micron juga telah menggugat Fujian Jinhua dan United Microelectronics Corp (perusahaan semikonduktor milik pemerintah Taiwan) untuk pencurian rahasia dagang (DoJ, 2018). Jeff Sessions (Jaksa Agung AS) menyatakan bahwa spionase ekonomi RRC terhadap AS terus-menerus meningkat dengan laju yang mengkhawatirkan, terutama di bidang teknologi (BBC News, 2018a).

Lalu, pada tanggal 13 bulan Februari 2020, pemerintah AS menuntut Huawei (Perusahaan TIK RRC) dan 2 perusahaan cabangnya atas dugaan penipuan dan konspirasi untuk mencuri rahasia-rahasia dagang dari 6 perusahaan teknologi AS (McCabe, Hong and Benner, 2020). Sebelumnya, Huawei juga sudah dianggap oleh pemerintah AS sebagai ancaman terhadap keamanan nasional AS karena mereka telah terlibat dalam tindakan spionase dan pencurian untuk memberikan RRC keunggulan di bidang AI dan teknologi-teknologi canggih lainnya (McCabe, Hong and Benner, 2020). Menurut pemerintah AS, Kementerian Hukum AS sudah mencurigai Huawei dengan tindakan konspirasi ekonomi sejak tahun 1999 (McCabe, Hong and Benner, 2020). Selain itu, pada bulan Februari 2019, pemerintah AS juga menuntut Huawei atas tuduhan membantu pemerintah Iran untuk memasang jaringan teknologi pengawasan yang canggih demi mengontrol penduduknya lebih ketat, serta menghimbau negara-negara lain untuk

²⁷ *United States Bureau of Industry and Security Entity List*, atau disingkat *Entity List*, adalah daftar entitas yang dibatasi izinnya untuk ekspor, impor, dan transfer oleh Kementerian Perdagangan AS (Industry and Security Bureau, 2019)

tidak memercayai perusahaan-perusahaan RRC dalam urusan jaringan TIK(Sanger and Benner, 2019).

Pemerintah AS pun juga mengincar para pejabat teratas Huawei. Pada bulan Desember 2018, otoritas keamanan Kanada menangkap Meng Wanzhou (putri pendiri Huawei dan salah satu pengusaha teratas RRC) atas permintaan dari pemerintah AS tanpa alasan yang jelas(Wakabayashi and Rappeport, 2018). Padahal, penangkapan ini bertepatan dengan acara makan malam Presiden Trump dengan Presiden Xi Jinping di Buenos Aires untuk membahas penghentian perang dagang AS dan RRC(Wakabayashi and Rappeport, 2018). Meng juga dilarang untuk memberi pernyataan kepada publik terkait penangkapan dirinya(Wakabayashi and Rappeport, 2018). Menurut Ben Sasse (Senator AS dari Partai Republik), penangkapan Meng berkaitan dengan investigasi pemerintah AS terkait pengabaian kebijakan kontrol ekspor AS oleh perusahaan-perusahaan RRC(Wakabayashi and Rappeport, 2018). Kedutaan Besar RRC di Kanada mengutuk keras tindakan penangkapan tersebut dan meminta pelepasan Meng serta pembersihan nama baiknya secepat mungkin(Wakabayashi and Rappeport, 2018). Sebagai balasannya, pada bulan Desember 2018, otoritas keamanan RRC menahan seorang pebisnis dan mantan diplomat Kanada di RRC dengan tuduhan spionase(J. Murphy, 2019).

Sebagai akibatnya, investasi RRC di AS pun menurun secara drastis. Menurut Rhodium Group (perusahaan riset AS), jumlah nilai kesepakatan bisnis perusahaan-perusahaan asal RRC di AS pada pertengahan awal tahun 2018 ialah sebesar \$1,8 miliar, menurun sekitar 90% dibandingkan tahun 2017 pada periode yang sama dan berada di tingkat terendah selama tujuh tahun terakhir(Hanemann, 2018). Rhodium juga melaporkan bahwa setelah Investasi Langsung Asing (FDI) RRC di AS mencapai rekor dengan jumlah \$46 miliar pada tahun 2016, investasi RRC di AS pada tahun 2017 menurun hingga \$29 miliar(Hanemann, 2018).

Selain menurunnya investasi RRC, perusahaan-perusahaan RRC juga berlomba-lomba untuk melepaskan aset-aset mereka di AS. Dalam riset yang sama, Rhodium juga melaporkan bahwa pada lima bulan pertama di tahun 2018, perusahaan-perusahaan RRC telah menjual aset-aset mereka di AS senilai \$9,6 miliar. Jumlah tersebut belum termasuk penjualan aset-aset yang masih rampung yang diperkirakan senilai \$4 miliar(Hanemann, 2018). Sebagai dampaknya, FDI RRC di AS bernilai -\$7,8 miliar pada 5 bulan pertama di tahun 2018(Hanemann, 2018). Karena

investasi asing di AS sebagian besar dari RRC, maka investasi asing keseluruhan di AS menurun hingga 32% sejak tahun 2016 sampai 2017(DW, 2018).

Para pelaku industri teknologi AS telah memperingatkan pemerintah AS bahwa pembatasan perdagangan dengan RRC dapat melumpuhkan perusahaan-perusahaan AS dan mengancam posisi AS sebagai pusat R&D global di bidang IPTEK(McCabe and Swanson, 2020). Para perusahaan AS yang bergerak di bidang AI, TIK, bioteknologi, dan teknologi-teknologi canggih lainnya terus mengkhawatirkan upaya pemerintah AS untuk membatasi transfer teknologi mereka ke RRC. Mereka mengatakan bahwa upaya tersebut justru dapat membatasi pendapatan, R&D, dan kepiawaian AS, hingga pada akhirnya menggerus kepemimpinan AS di bidang teknologi(McCabe and Swanson, 2020). Perusahaan-perusahaan tersebut terpaksa merelokasikan aktivitas R&D mereka di tempat-tempat lain yang berada di luar yurisdiksi pemerintah AS(McCabe and Swanson, 2020). Mereka melakukan hal tersebut agar tetap mendapatkan akses tidak terbatas kepada RRC yang memiliki pasar dengan jumlah konsumen yang terus meningkat secara pesat, dan pusat produksi serta distribusi global untuk produk-produk elektronik(McCabe and Swanson, 2020). Menurut John Neuffer (Presiden Asosiasi Perusahaan Semikonduktor AS), pemblokiran perdagangan teknologi dengan RRC telah menyebabkan sejumlah besar pekerja di industri semikonduktor kehilangan pekerjaan mereka. Beliau juga menambahkan, bahwa justru pendapatan dari transfer teknologi dengan RRC-lah yang menunjang investasi AS di bidang R&D, yang juga memungkinkan AS untuk terus menciptakan inovasi-inovasi dan memperkuat ekonomi serta keamanan nasional AS(McCabe and Swanson, 2020).

Kemudian, Scott Jones (pengamat kebijakan AS dari Stimson Center) mengatakan bahwa jika pemerintah AS tetap melanjutkan regulasi dan tindakan ketatnya terhadap RRC, maka para perusahaan dan ilmuwan IPTEK juga akan terus meninggalkan AS demi mengincar keuntungan dari RRC(McCabe and Swanson, 2020). Akibatnya, negara-negara yang menerima mereka-lah yang mendapatkan keuntungan ekonomi dari mereka. Pada bulan Februari 2020, RISC-V Foundation, sebuah organisasi nonprofit yang menciptakan perangkat lunak standar untuk microchip komputer yang digunakan pada kebanyakan produk-produk elektronik, menyatakan bahwa mereka memutuskan untuk memindahkan badan gabungan mereka dari

Delaware, AS, ke Swiss, karena regulasi yang terlalu ketat dari AS (McCabe and Swanson, 2020).

1.6 Dampak Pandemi COVID-19 Terhadap Dinamika AS dengan RRC dalam Kompetisi untuk Kepemimpinan Global di Bidang AI

Pandemi global Coronavirus atau COVID-19 telah mempengaruhi politik dan perekonomian global secara signifikan. Pandemi yang dimulai dari RRC pada awal tahun 2020 ini menyebabkan harga minyak dunia berada pada posisi terendah dalam 21 tahun terakhir dan menurunkan GDP AS, Inggris, Kanada, serta negara-negara maju lainnya sampai dengan -5% (Jones, Palumbo and Brown, 2020). Pandemi yang telah membunuh lebih dari 390.000 jiwa dan menginfeksi lebih dari 6 juta orang di seluruh dunia ini (JHU Hub Staff, 2020) memberi pukulan telak kepada hampir seluruh negara di dunia, termasuk AS dan RRC. Disamping harus mengobati lebih dari 1,8 juta pasien yang terinfeksi virus ini (CDC, 2020), pemerintah federal AS juga harus menangani lebih dari 20 juta orang yang kehilangan pekerjaannya, dan mengantisipasi hingga 20% rakyat AS yang menjadi pengangguran dikarenakan PHK massal dalam perindustrian AS akibat pandemi ini (JHU Hub Staff, 2020). Pada bulan Januari dan Februari 2020, tingkat ekspor RRC berada pada titik terendah dalam 3 tahun terakhir (Hao, 2020). Sampai dengan bulan Maret 2020, tingkat keseluruhan produksi perindustrian yang ada di RRC menurun sampai di titik kurang dari -5% (Jones, Palumbo and Brown, 2020).

Meski AS dan RRC sama-sama hampir ditaklukkan oleh pandemi ini, hubungan bilateral AS dan RRC malah semakin memanas. AS memanfaatkan krisis pandemi ini untuk menjatuhkan RRC dalam arena ekonomi dan politik internasional. Administrasi Pemerintahan Trump berulang kali memimpin kritik dunia atas penanganan awal RRC terhadap penyebaran pandemi ini dan terus menuduh RRC sebagai dalang dibalik pandemi global ini (Bisley, 2020). Menteri Luar Negeri RRC pun menanggapi tuduhan-tuduhan dari AS dengan keras dan menyatakan bahwa ada kekuatan-kekuatan di AS yang menginginkan Perang Dingin antara AS dan RRC (Wirawan, 2020). Bahkan, diplomat-diplomat RRC menyebarkan teori konspirasi di media sosial yang menyatakan bahwa Virus COVID-19 adalah senjata biologi yang diciptakan ilmuwan AS (Tourangbam and Hariharan, 2020).

Pandemi ini juga dijadikan AS untuk meningkatkan intensitas perang dagang dengan RRC. Presiden Trump juga terus memaksakan penghapusan jaringan suplai industri global dari RRC dan mengupayakan pemberian sanksi tarif ekonomi hingga 25 % pada barang-barang dari RRC yang bernilai hingga \$370 miliar, dengan alasan untuk menghukum RRC karena memperparah pandemi ini (Al Jazeera, 2020). RRC pun membalas balik sanksi ekonomi tersebut dengan memberikan tarif yang tinggi terhadap produk-produk AS (Tourangbam and Hariharan, 2020). Departemen Perdagangan AS, Departemen Luar Negeri AS, dan badan-badan pemerintahan federal AS lainnya terus mendorong perusahaan-perusahaan AS untuk memindahkan proses manufaktur dan pembelian komponen-komponen mereka keluar dari RRC (Al Jazeera, 2020). Pada tanggal 29 April 2020, Mike Pompeo (Menteri Luar Negeri AS) mendorong Australia, Jepang, India, Selandia Baru, Korea Selatan, sampai Kolombia, untuk mengikuti langkah AS tersebut (Al Jazeera, 2020). AS juga menginginkan negara-negara tersebut untuk membentuk aliansi ekonomi dan perdagangan yang dinamakan *Economic Prosperity Network*, dengan memasukan berbagai perusahaan dan *civil society groups* yang memiliki standar bersama di bidang teknologi, R&D, pendidikan, bisnis, hingga perdagangan (Al Jazeera, 2020).

AS dan RRC juga masih tetap menunjukkan keunggulan masing-masing dalam perang melawan pandemi ini dengan menggunakan AI. Perusahaan-perusahaan raksasa teknologi AS seperti IBM, Google, Microsoft, dan Amazon, telah menyediakan sistem AI dan komputer super mereka untuk membantu otoritas AS dalam memproses jumlah data yang masif dari bidang epidemiologi dan bioinformatika (analisa biologi dengan teknologi IT) (CAHAI, 2020). DeepMind (anak perusahaan Alphabet AS) sudah menciptakan AlphaFold, yakni sistem AI yang dapat memprediksi struktur protein dari Virus COVID-19, untuk membantu ilmuwan memperkirakan proses penyebaran virus ini (CAHAI, 2020). Pada bulan Maret 2020, AI2 (Institut Penelitian AI milik Microsoft) dan *Chan Zuckerberg Initiative* (Institut Penelitian milik Facebook) sudah memproses sekitar 29.000 dokumen yang berkaitan dengan family *coronavirus*, agar dapat menemukan sifat-sifat genetik COVID-19; perawatan-perawatan non-media terhadap infeksi virus ini yang lebih baik; dan untuk membantu penemuan vaksin terhadap virus ini (CAHAI, 2020).

AI milik BlueDot (salah satu *start-up* AI RRC) dilaporkan sudah mendeteksi keberadaan Virus COVID-19 di Wuhan beberapa hari sebelum otoritas kesehatan Wuhan

mengonfirmasikannya(CNBC Indonesia, 2020). Alibaba (Perusahaan Teknologi RRC) menyatakan bahwa mereka berhasil menciptakan algoritma yang dapat mengidentifikasi orang yang terinfeksi virus ini dengan akurasi 96%, dan dalam waktu 20 detik(Wakefield, 2020). Selama Lockdown, Pusat Pengendalian Penyakit Xinchang dan berbagai rumah sakit di RRC sudah menggunakan drone pintar untuk melakukan berbagai tugas, seperti mengantarkan obat-obatan; menjalankan tugas pengawasan warga dan mendesak warga yang keluar rumah untuk pulang(CNBC Indonesia, 2020). Perusahaan-perusahaan raksasa RRC, seperti Huawei dan Tencent, juga tengah membuat komputer super yang disokong AI untuk menemukan vaksin paling efektif untuk virus ini, dengan membantu membuat pemodelan; menghitung probabilitas; hingga memotong waktu uji coba calon vaksin(CNBC Indonesia, 2020).