

ARTIFICIAL INTELLIGENCE SEBAGAI PENGGERAK INDUSTRI 4.0 DAN TANTANGANNYA BAGI SEKTOR PEMERINTAH DAN SWASTA.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN ACTIVATOR FOR INDUSTRY 4.0 AND ITS CHALLENGES FOR GOVERNMENT AND PRIVATE SECTORS

Reza Dea Yogaswara

Department Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
Jl. Raya ITS, Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111
E-mail: reza.yoga@gmail.com

Naskah diterima tanggal 27 Juli 2019, direvisi tanggal 2 Agustus 2019, disetujui pada tanggal 26 Agustus 2019

Abstract

Artificial Intelligence (AI) is the activator of the industrial revolution 4.0 that promises a lot of convenience for both the government and industrial sectors. Internet of Things (IoT) and big data, for example, where AI can be implemented, technology that has been widely adopted in the industrial era 4.0 is able to connect every device, one can automate all devices without having to be on location, more than that, nowadays there are many machines who can interpret a particular condition or event with the help of AI, as we have seen intelligent cameras detect vehicle volume density on the highway using Deep Learning Neural Networks, which has been implemented in several district and City Governments in supporting the Smart City program that has been proclaimed. In the industrial sector, many of them have automated production and manufacturing machines using robots and Artificial Intelligence, so Industry 4.0 will increase competitiveness through smart devices, each entity that is able to master this technology is where its competitive advantage is. However, amid the massive development of industry 4.0 the government must move quickly in adopting this platform, if not, they will reduce the efficiency of business process needed to maintain the stability of public services. Therefore, scientific and correct understanding is needed for the government in facing the Industrial era 4.0, where Chief Information Officers (CIOs) can play an important role in providing support based on their knowledge related to industrial technology trends 4.0, particularly AI which has been widely adopted in various sector.

Keywords : *Artificial Intelligence, Industry 4.0, Chief Information Officer*

Abstrak

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan menjadi penggerak revolusi industri 4.0 yang menjanjikan banyak kemudahan bagi sektor pemerintah maupun industri. Internet of Things (IoT) dan big data contohnya dimana AI dapat diimplementasikan, teknologi yang telah banyak diadopsi di era industri 4.0 ini mampu menghubungkan setiap perangkat, seseorang dapat mengotomatisasi semua perangkat tanpa harus berada di lokasi, lebih dari itu, saat ini telah banyak mesin yang dapat menginterpretasi suatu kondisi atau kejadian tertentu dengan bantuan AI, sebagaimana telah kamera cerdas pendeteksi kepadatan volume kendaraan di jalan raya menggunakan teknologi Deep Learning Neural Network, yang telah diimplementasikan pada beberapa Pemerintah Daerah Kabupaten dan Kota dalam mendukung program Smart City yang telah dicanangkan. Pada sektor industri, banyak juga dari mereka yang telah mengotomatisasi mesin produksi dan manufaktur menggunakan robot dan Artificial Intelligence, sehingga Industri 4.0 akan meningkatkan daya saing melalui perangkat cerdas, setiap entitas yang mampu menguasai teknologi ini disitulah keunggulan kompetitifnya (competitive advantage). Namun ditengah perkembangan industri 4.0 yang cukup masif pemerintah harus bergerak cepat dalam mengadopsi platform ini, jika tidak, mereka akan menurunkan efisiensi proses bisnis untuk menjaga stabilitas layanan publik. Oleh sebab itu diperlukan keilmuan dan pemahaman yang benar bagi pemerintah dalam menghadapi era Industri 4.0, dimana Chief Information Officer (CIO) dapat mengambil peranan penting dalam memberikan dukungan yang didasari atas keilmuan mereka terkait tren teknologi industri 4.0, khususnya AI yang telah banyak diadopsi di berbagai sektor.

Kata Kunci : *Kecerdasan Buatan, Industry 4.0, Chief Information Officer*

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan keunggulan kompetitif di berbagai sektor strategis secara historis merupakan pendorong untuk pengembangan mekanisme baru yang lebih canggih dan cerdas serta hemat biaya dalam proses produksi dan penyediaan jasa. Dalam hal ini, dan sejak awal era industrialisasi, dari waktu ke waktu, lompatan tren teknologi terjadi dan merevolusi konsep produksi dan penyediaan jasa, hal ini yang disebut sebagai revolusi industri. Revolusi industri pertama terjadi di bidang mekanisasi dan mesin uap, revolusi industri kedua didasarkan pada penggunaan intensif energi listrik dan produksi massal, dan revolusi industri ketiga didirikan di lingkungan IT dan meluasnya domain digitalisasi.

Industri 4.0 sangat terkait dengan inovasi kreatif. Dalam beberapa dekade terakhir, inovasi menambahkan kompilasi melalui *mobile application*, *cloud computing*, dan *big data* yang bersama-sama dapat membangun simbiosis yang sempurna, menciptakan konsep baru untuk proses industrialisasi, dan menggeser model pasar ke era baru persaingan dan diferensiasi produk (Geiger & Sá, 2013). Industri 4.0 mewakili pergeseran menuju ekonomi berbasis inovasi dengan ilmu pengetahuan, data, dan IoT sebagai konsep yang terpusat. Hal ini akan mempengaruhi struktur model saat ini, pasar, dan proses bisnis zaman industri serta membuka jalan menuju era baru digitalisasi, jaringan sistem produksi yang "lebih pintar", dan proses bisnis yang saling berkaitan.

Ada tiga poin yang merepresentasi revolusi industri 4.0 (Almada-Lobo, 2016; Schlechtendahl, Keinert, Kretschmer, Lechler, & Verl, 2015):

- Digitalisasi produksi — Sistem informasi untuk manajemen dan perencanaan produksi;
- Otomatisasi — Sistem untuk akuisisi data dari jalur produksi dan menggunakan mesin;

- Menghubungkan mesin manufaktur dalam rantai pasokan yang komprehensif dan pertukaran data otomatis.

Dibalik perkembangan industri 4.0, ada satu tren teknologi yang menjadi aktivator terhadap bergulirnya era ini, itulah *Artificial Intelligence (AI)* atau biasa disebut kecerdasan buatan. Pergeseran mekanisme dalam proses manufaktur akan diselesaikan dalam kerja mesin pintar yang berinteraksi satu dengan yang lain dengan pengguna. *AI* secara efektif dapat mengatasi tantangan yang dihadapi oleh industri manufaktur saat ini, melalui manufaktur adaptif yang didukung *AI*, kontrol kualitas otomatis, pemeliharaan prediktif, dan banyak lagi. *AI* dapat memberikan solusi seputar inspeksi visual, pengendalian dan otomatisasi, kalibrasi dan penyetelan, dan identifikasi masalah otomatis untuk mitra produsen besar. Mekanisme yang berjalan berupa algoritma *machine learning*, aplikasi, dan platform membantu produsen menemukan model bisnis baru, menyempurnakan kualitas produk, dan mengoptimalkan operasi manufaktur. Pada makalah ini membahas tentang pengenalan salah satu algoritma yang populer digunakan di sektor industri pada era industri 4.0 yaitu *artificial neural network*, dan tantangannya bagi pemerintah dan industri serta kebutuhan akan tenaga *Chief Information Officer (CIO)* pada sektor pemerintah maupun swasta untuk menghadapi era industri 4.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. *Artificial Intelligence, Neural Network, dan Deep Learning*

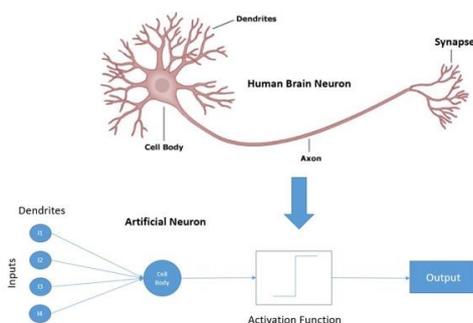
Deep Learning atau *Deep Neural Network* adalah jenis *machine learning* yang menggunakan model komputasi yang terinspirasi oleh struktur saraf otak dan saat ini banyak diadopsi oleh banyak perusahaan besar di bidang manufaktur, finance, kesehatan (healthcare), media, dan energi. Istilah *Deep Learning* mengacu pada mekanisme *learning* yang terdapat pada *Neural Network* atau

jaringan saraf tiruan, yang terkadang memiliki banyak layer atau lapisan yang mendalam. *Neural Network* muncul pertama kali pada tahun 1958 dengan istilah ‘*perceptron*’ Rosenblatt, dan telah dikembangkan dengan cepat pada tahun 1980 dan telah banyak digunakan secara meluas di dunia industri sejak tahun 1990 an.

Neural Network memiliki arsitektur yang mengadopsi kemampuan otak manusia, terorganisir dalam *neuron* dan *synapses*, dan mengambil bentuk seperangkat unit yang terinterkoneksi, masing-masing variabel input terkorrespondensi dengan unit pada input layer. Pada saraf otak manusia menggunakan jaringan *neuron* yang terkoneksi dan sangat besar untuk pemrosesan sebuah informasi dan untuk memodelkan setiap objek yang ada di sekitar kita. Secara sederhana, *neuron* mengumpulkan masukan dari *neuron* lain menggunakan *dendrite*.

Pada beberapa kasus dimana jaringan menggunakan teknik prediktif, disana mungkin terdapat satu atau lebih variabel yang saling ketergantungan, pada kasus ini masing-masing variabel terkorrespondensi ke setiap unit (atau beberapa unit di kasus *qualitative variable*) pada level akhir, atau disebut layer output.

Neuron menghitung semua input dan jika nilai yang dihasilkan lebih besar dari ambang batas, sel *neuron* akan menyala. Sinyal tersebut kemudian dikirim ke *neuron* lain yang terhubung melalui *akson*.



Gambar 1.1 Transformasi neuron ke dalam layer dan aktivasi *Neural Network*.

(Sumber : <http://www.mplsvpn.info/2017/11/what-is-neuron-and-artificial-neuron-in.html>)

Mekanisme kerja *Deep Learning* identik dengan *Neural Network* klasik, dimana hal ini direpresentasikan dengan banyaknya layer yang digunakan di dalam deep *Neural Network* atau *Deep Learning*, dahulu banyaknya layer pada *Neural Network* ini lebih sering disebut dengan *Multi Layer Perceptron (MLP)*.

Saat ini *Deep Learning* telah mengubah paradigma bisnis tradisional di internet seperti penelusuran web dan periklanan. *Deep learning* juga memungkinkan produk dan bisnis baru diciptakan dimana ini dapat memberikan kemudahan bagi setiap orang, mulai dari perawatan kesehatan (healthcare) yang lebih baik, di mana *Deep Learning* benar-benar tepat dalam membaca gambar x-ray, untuk prediksi hasil pertanian yang presisi, bahkan *autonomous self driving car* dan banyak implementasi lainnya dan ada sebagian dari kalangan ilmuwan yang menyatakan bahwa *AI* dan *Deep Learning* ini adalah sumber energi baru.

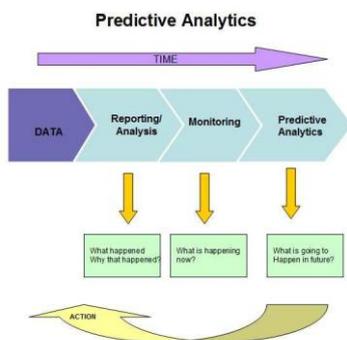
b. Tantangan di Sektor Industri

Di era industri 4.0, banyak perusahaan mencari tahu bagaimana mengadopsi suatu platform *AI* untuk diterapkan dalam proses bisnis mereka yang tentunya hal ini tidak mudah. Strategi pengintegrasian *AI*, seluruhnya dimulai dari akuisisi data, desain struktur sistem, hingga mencari algoritma atau metode yang membantu menyelesaikan permasalahan yang kompleks di dalam proses produksi dari awal hingga akhir pada industri, khususnya industri manufaktur.

Pada kenyataannya teknologi ini masih terlalu kompleks, dan membutuhkan penelitian dan usaha yang cukup berat, ditambah dengan mekanisme algoritma yang secara mendasar tidak hanya di titik beratkan pada aspek *engineering* saja, akan tetapi juga memerlukan aspek *science*, dimana hal ini seolah-olah terdapat dua aspek yang berbeda dan harus dikuasai.

Lebih jauh lagi, penggunaan IT untuk mengubah perusahaan tradisional menjadi perusahaan yang mengadopsi tren teknologi di era industri 4.0 membutuhkan lebih dari hanya sekedar membangun situs web, sistem informasi, atau aplikasi mobile. Dengan menggunakan *AI* atau *machine learning* beberapa permasalahan yang tidak dapat diselesaikan hanya dari sisi *engineering* akan dapat terselesaikan.

Predictive modelling sebagai contohnya, saat ini telah banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan e-commerce besar seperti amazon, alibaba, dan perusahaan raksasa lainnya

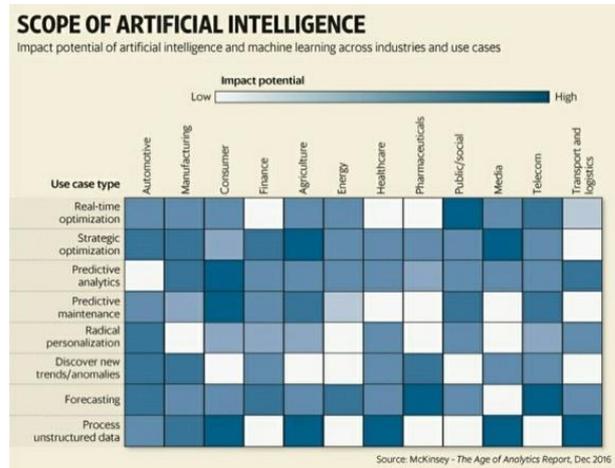


Gambar 2.1 Flow Predictive modelling analysis.

(Sumber: <https://www.predictiveanalyticstoday.com/predictive-modeling/>)

Predictive modelling atau pemodelan prediktif adalah proses membuat, menguji, dan memvalidasi model untuk memprediksi kemungkinan akan suatu hasil. Model analisis ini memungkinkan peneliti, ilmuwan data, insinyur, dan analis untuk menghasilkan keputusan dan hasil yang dapat diandalkan dan berulang dalam menemukan wawasan tersembunyi atau *insight* melalui pembelajaran dari hubungan historis dan tren dalam data. dalam hal ini *AI* telah berkembang menjadi alat yang kuat yang mendasari berbagai solusi bisnis, termasuk membuat konten yang menarik bagi pengunjung di situs web, membantu mengenali perilaku konsumen menggunakan teknik sistem rekomendasi

collaborative filtering, dan bahkan terlibat dengan pengguna melalui *chatbots* pelanggan.



Gambar 2.2 Lingkup scope AI dalam dunia industri.

(Sumber: McKinsey – The Age of Analytics Report)

c. Tantangan di Sektor Pemerintah

Industri 4.0 dapat membantu pemerintah meningkatkan perekonomian yang bersifat lebih terbuka, fleksibel, berbasis pengetahuan dan keterampilan, dapat mempromosikan pasar lokal pada lingkup perdagangan internasional, meningkatkan efisiensi dan efektivitas pada sistem perawatan kesehatan dan sosial dan masih banyak potensi keuntungan lainnya.

Terdapat sisi lain dari industri 4.0 dimana pemerintah dapat semakin tidak berdaya menghadapi *megacorporations*. Masyarakat, baik secara individu, *corporation*, atau komunitas yang berkepentingan, akan menggunakan tren teknologi ini untuk mencari otonomi yang lebih besar. Sebagai contoh, teknologi *blockchain* dapat mendorong pendekatan baru untuk perbankan dan keuangan pribadi. Memungkinkan seseorang memilih untuk berdagang satu dengan yang lain dalam mata uang tidak resmi seperti *bitcoin* daripada mata uang yang dijalankan oleh bank sentral.

Sehingga jika pemerintah terlalu lambat untuk mengadopsi teknologi baru di era

industri 4.0, mereka akan gagal meningkatkan layanan yang diperlukan untuk menjaga stabilitas layanan publik, dan menurunnya reputasi pemerintah. Pada akhirnya kemampuan sistem pemerintahan dan otoritas publik untuk beradaptasi akan menentukan kelangsungan hidup pemerintah.

Untuk dapat menjaga kepentingan masyarakat dengan terus mendukung inovasi, penelitian, dan pengembangan teknologi, pemerintah harus melakukan tata kelola yang fleksibel, dan hal ini sebagaimana sektor swasta telah mengadopsi respon tangkas (*agile responses*) dalam pengembangan perangkat lunak dan menjalankan proses bisnis secara umum.

Dalam hal ini berarti pembuat kebijakan harus adaptif terhadap lingkungan baru yang cepat mengalami perubahan, melakukan evaluasi internal sehingga dapat memahami secara utuh apa yang harus dikelola, serta diperlukan tenaga *Chief Information Officer (CIO)* yang cukup untuk dapat berperan penuh dalam hal ini. Pemerintah dan badan regulator perlu untuk berkolaborasi erat terhadap komunitas bisnis dan masyarakat sipil.

Saat ini pemerintah telah mengambil langkah yang tepat dalam menghadapi era industri 4.0, sebagaimana telah disampaikan oleh Menteri Perindustrian Airlangga Hartarto "bahwa penerapan revolusi industri terbaru bakal membawa peluang untuk merevitalisasi sektor manufaktur, meningkatkan produksi tenaga kerja, memperkuat posisi *net export* dan menciptakan lapangan kerja baru".

Airlangga juga mengatakan "bahwa revolusi industri 4.0 merupakan upaya transformasi menuju perbaikan dengan mengintegrasikan dunia online dan lini produksi di industri, di mana semua proses produksi berjalan dengan internet sebagai penopang utama". Sementara itu Presiden Joko Widodo juga mengatakan "Jika Indonesia tidak bisa mengikuti perkembangan teknologi, maka akan semakin tertinggal dengan negara lainnya". Presiden Jokowi juga menyatakan

"robot dan AI kini bahkan sudah mulai mengambil alih tugas manusia yang dilakukan oleh negara maju. Indonesia mau tidak mau harus mengikuti dan harus paham untuk menghadapi perkembangan teknologi.

Revolusi industri 4.0 yang salah satu konsentrasinya adalah pengembangan otomasi, AI, *advanced robotic*, akan membawa perubahan besar dalam tatanan dunia. Sebagaimana kita sadari bersama. Karena perubahan teknologi tersebut akan memunculkan tantangan "baru". Tentunya tantangan tersebut tidak hanya dihadapi oleh sektor swasta atau industri saja, melainkan pemerintah juga harus hadir dalam memainkan peranan sebagai pemegang kebijakan terkait era industri 4.0 ini.

Ada beberapa hal yang dapat dilakukan oleh pemerintah dalam menghadapi industri 4.0, diantaranya adalah memperbanyak penelitian yang terkait, melakukan pengelolaan pasar, melakukan pengendalian, membuka pasar investasi bagi perusahaan-perusahaan yang telah mengadopsi teknologi industri 4.0 untuk meningkatkan pendapatan negara.

Dari semua peran yang dapat dilakukan diatas tentunya pemerintah memerlukan *fundamental resource* untuk mendukung setiap tindakan dan kebijakan yang seharusnya dilakukan dalam mengatur dalam mengendalikan revolusi industri 4.0 ini.

Oleh sebab itu pemerintah membutuhkan tenaga *CIO* yang cukup, dimana *CIO* adalah jabatan strategis yang memadukan teknologi dan sistem informasi dengan aspek-aspek manajemen agar dapat memberikan dukungan maksimal terhadap pencapaian tujuan organisasi, sehingga diharapkan kedepan, era industri 4.0 akan menjadi sarana yang mendorong Indonesia menjadi negara yang mampu berdaya saing dengan negara-negara maju yang telah mengadopsi tren industri 4.0 dan memiliki keunggulan kompetitif dibandingkan negara berkembang lainnya.

PENUTUP

Simpulan

Industri 4.0 sangat terkait dengan inovasi cerdas. Dalam beberapa dekade terakhir, inovasi menambahkan kompilasi melalui *mobile application*, *cloud computing*, media sosial, dan *big data*, dan *Artificial Intelligence* yang bersama-sama dapat membangun simbiosis yang sempurna, menciptakan konsep baru untuk proses industrialisasi, dan menggeser model pasar lama ke era baru persaingan dan diferensiasi produk.

Deep learning AI telah mengubah paradigma bisnis tradisional di internet seperti penelusuran web dan advertising, *Deep learning* yang memungkinkan produk dan bisnis baru diciptakan dimana ini dapat memberikan kemudahan bagi setiap orang atau konsumen, mulai dari perawatan kesehatan yang lebih baik, di mana *Deep Learning* benar-benar tepat dalam membaca gambar X-ray, untuk prediksi hasil pertanian yang presisi, bahkan *autonomous self driving car* dan banyak lainnya.

Dari seluruh komponen ekosistem yang ada pada industri 4.0 *CIO* dapat mengambil peranan penting, membantu pemerintah dan badan regulator untuk berkolaborasi dengan baik terhadap komunitas bisnis dan masyarakat sipil, dimana hal ini akan meningkatkan struktur organisasi yang lebih transparan, responsif, dan efisien yang memungkinkan untuk menjaga daya saing. Sehingga diharapkan kedepan, era industri 4.0 ini menjadi sarana yang dapat mendorong Indonesia menjadi negara yang mampu berdaya saing dengan negara-negara yang telah mengadopsi tren industri 4.0.

Saran

Dalam menghadapi era Industri 4.0 hendaknya setiap entitas baik pemerintah, swasta, dan komunitas kreatif dapat saling berkolaborasi dalam merealisasikan Industri 4.0, sehingga kedepan, hal ini menjadi sarana yang

mendorong Indonesia menjadi negara yang mampu berdaya saing dengan negara maju yang telah mengadopsi tren industri 4.0 dan memiliki keunggulan kompetitif dibandingkan negara berkembang lainnya, dimana hal ini disebabkan oleh pemerintah sebagai pembuat kebijakan dan swasta sebagai penggerak roda ekonomi yang mampu untuk beradaptasi dengan platform tren industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Almada-Lobo, F. (2016). The Industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems (MES). *Journal of Innovation Management*, 3, 16-21.
<https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3446294/jokowi-bicara-soal-kekuatan-ri-pada-revolusi-industri-ke-4>, 14 Maret 2017.
- Geiger, R., & Sá, C. 2013. *Tapping the Riches of Science: Universities and the Promise of Economic Growth*. Cambridge, MA: Harvard.
- Gomez D, M., et al, 2016, "A vision of industry 4.0 from an *Artificial Intelligence* point of view"
- Morrar R. et al, 2017, "The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): A Social Innovation Perspective"
- Roblek V. et al, 2016, "A complexity view of Industry 4.0".
- Schwab K., <http://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>. 2016.
- Tufféry S., 2011, *Data Mining and Statistics for Decision Making*. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication
- <https://www.wartaekonomi.co.id/read174345/lewat-revolusi-industri-40-indonesia-ingin-masuk-10-besar-ekonomi-dunia.html>. 20 Maret 2018.
- Wuest T. "Machine learning in manufacturing: advantages, challenges, and applications"