

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kini berbagai industri tengah melakukan transisi digitalisasi pasca revolusi Industri 4.0. Konsep Industri 4.0 menjadi daya tarik bagi industri khususnya bagi ekonomi modern oleh sebab dua hal. Alasan pertama adalah pesatnya tingkat kemajuan dalam bidang inovasi yang dapat membuka pangsa pasar baru bagi teknologi inovasi. Kemudian alasan kedua adalah angka efektivitas yang tinggi dimana diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan industri global pada era modern kini (Popkava, Ragulina, & Bogoviz, 2019). Sehingga untuk memenuhi tuntutan ekonomi dan bersaing dalam kompetisi global, semua negara didesak untuk memulai langkah untuk melakukan transisi termasuk Indonesia.

Revolusi industri 4.0 bertujuan untuk menciptakan pabrik manufaktur yang melibatkan kecerdasan buatan melalui *cloud computing*, *internet of thing* dan *cyber physical system*. Rancangan kolaborasi tersebut akan membawa perkembangan dalam sistem pemantau dan pengambilan keputusan. Salah satu kunci utama penerapan teknologi kecerdasan buatan adalah pengambilan keputusan sesuai ketentuan yang telah dijabarkan dengan mengolah data historis masa lalu (Kumar, Zindani, & Davim, 2019). Seperti pada studi implementasi *Machine Learning* Michelangelo di perusahaan Uber, kecerdasan buatan ini ditugaskan untuk mempelajari pola pemesanan taksi pada waktu serta tempat tertentu untuk menjadi basis data peramalan bagi Uber dalam mengetahui waktu pemesanan puncak dan tempat strategis. Sehingga dengan adanya informasi perihal waktu dan lokasi aplikasi Uber dapat melakukan pembagian pekerjaan bagi mitra taksi secara efektif (Hermann & Balso, 2017). Basis kemampuan dalam pengambilan keputusan oleh kecerdasan buatan oleh karena beberapa fungsi yang terdapat padanya. Fungsi pertama *learning* yaitu mempelajari pola dari data, fungsi tersebut dapat berjalan dengan atau tanpa pengawasan manusia. Seperti pada contoh kasus kecerdasan mempelajari pola belanja dari pelanggan

sehingga kecerdasan buatan yang terdapat pada e-commerce dapat memberi penawaran produk yang relevan bagi pelanggan Fungsi kedua *reasoning* yaitu mengolah data tersebut menjadi sebuah informasi melalui metode deduktif, induktif dan sebagainya. Kemampuan tersebut meniru cara berpikir rasional manusia, seperti contoh metode induktif dimulai saat kecerdasan buatan menerima beberapa teori dimana akan dibangun satu atau lebih hipotesis dari beberapa teori yang diterima kemudian kecerdasan mempelajari pola untuk memberi pembuktian apakah hasil hipotesis positif atau negatif. Hal ini membantu kecerdasan buatan dalam mempelajari pola data untuk menghasilkan informasi berguna. Kemudian fungsi ketiga adalah *interacting*, fungsi interaksi tersebut melingkupi dengan manusia hingga dengan mesin lainnya. Interaksi tersebut menciptakan kolaborasi dalam menjalankan tugas dan dengan lingkungannya. Seperti pada contoh kecerdasan buatan dalam sistem peringatan bahaya dimana terjadi interaksi dari sistem kecerdasan yang telah mempelajari pola tidak normal pada sistem dan memberi peringatan pada mesin yang menjadi sumber masalah atau manusia yang bertanggung jawab (Canals & Heukamp, 2020). Keputusan cepat dan tepat sangat dibutuhkan dalam keadaan industri yang memiliki masalah dan perubahan dinamis oleh tuntutan fleksibilitas pada industri manufaktur.

Menurut laporan tahunan *World Economic Forum* pada tahun 2019 tingkat kompetitif Indonesia turun lima peringkat dari tahun 2018 meraih peringkat 50 dari 141 negara. Dari lingkup ASEAN, Indonesia menduduki peringkat 4 setelah Singapura, Malaysia dan Thailand. Terdapat 12 tolak ukur untuk menentukan tingkat kompetitif sebuah negara, salah satu rubrik pengukuran adalah pengadopsian teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Pada segi pengadopsian TIK, Indonesia menduduki peringkat 72 dari 141 negara (Schwab, 2019). Menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika Indonesia kualitas pendidikan bidang TIK masih menduduki peringkat 8 di ASEAN (Agung, 2017). Hal ini menyebabkan kekurangan SDM yang mahir dalam bidang TIK yang akan mengakibatkan Indonesia akan mengalami kesulitan untuk melakukan langkah digitalisasi.

Keterbatasan jumlah sumber daya manusia dalam keahlian *programming* atau *coding* menjadi tantangan dalam proses digitalisasi industri di Indonesia. Hampir kebutuhan sumber daya manusia teknologi informasi yang tidak terpenuhi berdasarkan data dari peta okupasi nasional di bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika Indonesia (Agung, 2017). Salah satu contoh yaitu perusahaan teknologi PT. Aplikasi Karya Anak Bangsa dengan produk aplikasi Gojek. Meningkatnya popularitas dan angka pengunduh aplikasi mendorong perusahaan meningkatkan jumlah *programmer* guna untuk memperkuat teknologi pada aplikasi mereka. Kekurangan sumber daya manusia di Indonesia mendorong Gojek untuk mengimpor jasa *programming* dari India. Gojek membuka pusat perekrutan di Bangalore, India guna merekrut programmer di India (Panji, 2015).

Sejalan dengan desakan digitalisasi diberbagai dunia, Indonesia melalui kegiatan acara “Making Indonesia 4.0” yang diadakan oleh Presiden Republik Indonesia. Dalam kegiatan tersebut tersampaikan pidato yang medorong industri dalam negeri untuk mulai mengadopsi teknologi Industri 4.0. Pada kegiatan tersebut Presiden Jokowi memberi arahan perihal langkah dan strategi pemerintah dalam mempersiapkan negara untuk mendukung mengembangkan industri dalam negeri. Industri 4.0 di Indonesia dimulai pada lima sektor manufaktur yaitu industri makanan dan minuman, industri tekstil dan pakaian, industri otomotif, industri kimia, dan industri elektronik. Kelima sektor tersebut terpilih beralasan dari evaluasi dampak ekonomi dan kriteria kelayakan implementasi yang mencakup ukuran pendapat domestik bruto, perdagangan, potensi dampak terhadap industri lain, besaran investasi, dan kecepatan penetrasi pasar (Florentin, 2018). Efisiensi, produktivitas dan konsistensi menjadi salah satu kunci guna memperbaiki kelima sektor industri tersebut. Implementasi *Machine learning* dapat memberi kontribusi dalam upaya digitalisasi industri guna untuk meningkatkan kompetitif industri dari ketiga segi tersebut.

Machine learning adalah salah satu cabang ilmu komputer yang berkembang pesat. *Machine learning* sesuai namanya adalah teknologi yang memberikan komputer kemampuan belajar tanpa harus secara keseluruhan diprogram untuk

kemampuan tersebut. *Machine Learning* hanya diprogram untuk memenuhi sebuah tujuan dan menerima *input*. Sehingga dengan kemampuan belajar diotomasiakan membuat kecerdasan buatan dapat bertindak, berkembang, dan mengolah data menjadi informasi dengan *input* yang diberikan untuk memenuhi tujuan yang telah diprogramkan. Terdapat dua alasan mengapa kita menggunakan *machine learning* ketimbang *programming* secara langsung atau tradisional. Pertama karena beberapa pekerjaan terlalu kompleks untuk diprogram seperti contoh pekerjaan yang membutuhkan analisa yang detail dalam jumlah data yang banyak dan kompleks seperti data astronomis cuaca. Kedua adalah sifat adaptasi dari *machine learning*, keterbatasan dari *programming* tradisional adalah kekakuannya sehingga setelah program telah dibuat tidak dapat berubah lagi. Disisi lain *machine learning* beradaptasi dan berubah sesuai dengan inputnya. Kedua aspek tersebut adalah alasan terciptanya *machine learning* dengan harapan program tersebut dapat belajar pola dan memperbaharui diri sesuai dengan pengalaman yang terinput dalam *database* (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014).

Terdapat miskonsepsi pemahaman antara Kecerdasan Buatan atau *Artificial intelligence* (AI) dengan *Machine Learning*. dimana terminologi AI dan *Machine Learning* sering digunakan secara bersamaan dan asumsi bahwa keduanya adalah hal yang sama. Secara umum keduanya berasal dari kategori yang sama yaitu ilmu komputer. Tetapi secara hirarki *Machine Learning* tergolong sebagai subbagian khusus dari AI (Hoffmann, 2019). Secara bidang interdisipliner, *Machine Learning* memiliki persamaan dengan bidang matematika statistik, teori informasi, teori permainan, dan optimisasi. *Machine learning* dilihat sebagai salah satu cabang dari dari AI yang berfokus pada otomasi pembelajaran dengan karakteristik yang khusus yaitu kemampuan belajar dan adaptasi tanpa secara keseluruhan diprogram. Namun terdapat perbedaan kontras antara AI dan *Machine Learning*. *Machine Learning* tidak rancang untuk meniru kecerdasan dan perilaku namun menggunakan kekuatan dan kemampuan khusus dari komputer untuk membantu kecerdasan manusia. Hal tersebut karena *Machine Learning* diharap dapat melakukan pekerjaan yang melampaui kapasitas dan kemampuan manusia (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014). Sehingga permasalahan yang

terdapat di industri diharapkan dapat terselesaikan dengan adanya penerapan Machine Learning sebagai langkah untuk digitalisasi industri Indonesia.

Dalam langkah pemerintah untuk program Indonesia Emas pada tahun 2045, yaitu 100 tahun kemerdekaan Indonesia. Dimana pada tahun 2045 Indonesia mendapatkan bonus demografi yaitu proyeksi jumlah penduduk produktif mencapai 70% dari total populasi serta angka ratio dependensi menurun hingga mencapai 50%. Sehingga Indonesia ditargetkan mencapai peringkat ekonomi 5 besar pada tahun 2045. Dalam upaya untuk mencapai target tersebut membutuhkan pertumbuhan ekonomi sebesar 5,1% pertahun (Syarizka , 2019). Sehingga pembangunan infrastruktur serta peningkatan sumber daya manusia masuk dalam program utama pemerintah (Dewi & Hardiyanto, 2019). Dalam meningkatkan perekonomian dalam negeri, industri Indonesia harus dapat beradaptasi dengan dinamika perkembangan teknologi. Sehingga ekonomi kreatif dan digital menjadi masa depan ekonomi Indonesia. Dalam upaya membangun ekonomi digital, dibutuhkan implementasi teknologi terbaru untuk meningkatkan kompetitif industri di Indonesia (Hastuti, 2020).

Berdasarkan permasalahan yang timbul, maka terdapat urgensi dalam penelitian ini yang berjudul **“KAJIAN IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DI INDONESIA DALAM UPAYA DIGITALISASI INDUSTRI”** untuk memberi kajian untuk pihak-pihak yang berkepentingan dalam merealisasi perkembangan industri digital dalam negeri dalam mencapai target Indonesia Emas 2045. Dimana Indonesia telah menerapkan *Smart Industry* guna untuk mendukung pertumbuhan ekonomi. Penerapan *Machine Learning* dalam industri merupakan salah satu faktor pendukung dalam langkah digitalisasi industri di Indonesia untuk meningkatkan kapabilitas industri dalam negeri dari segi produksi hingga kualitas produk. Sehingga penelitian ini meneliti dampak bagi industri, kesiapan infrastruktur serta sumber daya manusia di Indonesia untuk mendukung langkah pemerintah.

1.2. Identifikasi masalah

1. Implementasi *Machine Learning* pada lima sektor industri yang menjadi fokus pemerintah dalam langkah digitalisasi industri dalam negeri.

2. Implementasi *Machine Learning* pada industri mempertimbangkan kesiapan infrastruktur teknologi yang tersedia di Indonesia.
3. Implementasi *Machine Learning* pada industri mempertimbangkan kesiapan sumber daya manusia serta pendidikan di Indonesia.

1.3. Batasan Masalah

1. Penelitian membahas dampak implementasi *Machine Learning* bagi lima sektor industri yaitu industri makanan dan minuman, industri tekstil dan pakaian, industri otomotif, industri kimia, dan industri elektronik di Indonesia yang menjadi fokus pemerintah.
2. Kondisi infrastruktur teknologi yang mendukung implementasi teknologi *machine learning* bagi industri skala besar yang tersedia saat ini di Indonesia.
3. Kondisi sumber daya manusia serta pendidikan TIK yang ada di Indonesia saat ini untuk mendukung implementasi teknologi *Machine Learning* pada industri skala besar di Indonesia.
4. Sumber data lima tahun kebelakang dari sumber internasional serta 10 tahun dari sumber nasional terhitung dari tahun 2020.

1.4. Rumusan Masalah

1. Bagaimana contoh penerapan teknologi *Machine Learning* di lima sektor industri yang menjadi fokus pemerintah dalam mendigitalisasi industri dalam negeri?
2. Apakah Indonesia memiliki infrastruktur yang memadai dalam pengimplementasian Teknologi *Machine Learning* untuk industri Indonesia?
3. Apakah Indonesia memiliki sumber daya manusia yang mendukung guna untuk implementasi teknologi *Machine Learning* industri Indonesia?

1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian dari analisa dampak dan implementasi *Machine Learning*:

1. Untuk memberi gambaran perihal teknologi *Machine Learning* yang dapat diimplementasi serta mengetahui kebutuhan dalam upaya implementasi teknologi *Machine Learning* di industri.
2. Memberi contoh penerapan teknologi *Machine Learning* bagi kelima sektor industri yaitu industri makanan dan minuman, industri tekstil dan pakaian, industri otomotif, industri kimia, dan industri elektronik.
3. Untuk mengetahui apakah teknologi *Machine Learning* dapat diimplementasi menimbang kondisi Indonesia saat ini dari segi infrastruktur dan sumber daya manusia.

Manfaat Penelitian

1. Bagi Negara:
 - a. Gambaran potensi penerapan teknologi *Machine Learning*.
 - b. Kajian kesiapan Indonesia untuk mengimplementasi *Machine Learning*
 - c. Kajian sistem edukasi guna untuk mendukung penerapan teknologi *Machine Learning*.
2. Bagi Industri:
 - a. Gambaran dampak, kelebihan serta kekurangan penerapan *Machine Learning* di industri.
 - b. Gambaran kebutuhan serta sistem *Machine Learning* yang dapat diterapkan di industri.
 - c. Meningkatkan nilai kompetitif industri.
3. Bagi Lembaga pendidikan:
 - a. Kajian kesiapan sumber daya manusia untuk mendukung teknologi *Machine Learning*.
 - b. Kajian konsentrasi/mata pelajaran TIK pada sistem edukasi.
 - c. Urgensi integrasi mata pelajaran pendidikan teknologi di berbagai konsentrasi.
4. Bagi Akademisi & Praktisi:

- a. Pendalaman pemahaman *Machine Learning* di Industri.
- b. Penelitian terhadap kesiapan dan dampak implementasi *Machine Learning* di Indonesia.
- c. Bahan penelitian untuk tugas akhir.