

REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DAN BERBAGAI IMPLIKASINYA

Agung Sutrisno

Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi Manado

Abstrak

Revolusi industri 4.0 merupakan model transformasi industri revolusioner yang berbasis pada koneksitas sistem siber dalam implementasinya. Sebagai sebuah proses perubahan drasis dalam ranah operasi industri dan sosial, revolusi industri 4.0 membawa berbagai implikasi baik implikasi negatif dan positif yang perlu diperhatikan dan diantisipasi oleh segenap pemangku kepentingan. Tulisan ini bertujuan untuk memperkenalkan kilasan konsep revolusi industri 4.0 dan memberikan deskripsi dan berbagai implikasi dari penerapan revolusi industri 4.0 dalam ranah proses transformasi industri.

Kata-kata Kunci: Revolusi Industri 4.0, Sistem Siber, Resiko, integrasi

1. Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 terkait dengan hubungan integratif antara manusia-mesin dan berbagai entitas lain yang terhubung dengan internet (Tupa et al., 2017). Sebagai bagian lanjutan dari revolusi pertama yang diawali oleh penemuan mesin uap oleh James Watt di era 1700-an, revolusi industri ke -4, muncul dari negeri Jerman yang dicetuskan saat Festival Pameran Industri berlangsung di Hannover di tahun 2011. Revolusi Industri 4.0 menjanjikan berbagai hal positif diantaranya peningkatan fleksibilitas, kecepatan proses kerja, perluasan koneksitas antar manusia dan pengendalian integratif dalam proses bisnis perusahaan. Namun demikian, revolusi industri 4.0 juga mengandung berbagai implikasi negatif diantara resiko akibat kejahatan internet yang akan makin tinggi intensitasnya dimasa mendatang saat penerapan revolusi industri 4.0 menjadi massif serta polarisasi kelompok sosial dalam masyarakat. Terkait dengan kedua dampak tersebut, tulisan ini akan memberikan ulasan singkat tentang berbagai implikasi dari penerapan industri 4.0. Struktur tulisan ini dijabarkan sebagai berikut, pada bagian 2 disampaikan tentang kilasan revolusi industri 4.0. Bagian 3 terkait dengan dampak positif dan negatif implementasi revolusi industri 4.0. Diskusi tentang implikasi penerapan revolusi industri 4.0 disajikan pada bagian 4. Bagian 5 terkait dengan kesimpulan dan beberapa kajian lanjutan.

2. Kilasan Revolusi Industri 4.0

Revolusi Industri 4.0 sering disebut sebagai industri 4.0 merupakan revolusi teknologi berbasis sistem fisik - siber. Esensi utama dari revolusi industri 4.0 adalah metode baru dalam pengendalian proses produksi yang lebih fleksibel berbasis proses terintegrasi antara manusia, mesin dan internet (Moktadir et al., 2018). Dengan koneksitas berbasis siber, manusia, obyek dan sistem produksi terhubung secara waktu nyata dan dinamis serta dapat mengorganisasikan diri mereka sendiri dalam memenuhi kebutuhan secara

fleksibel. Dengan karakteristik kapabilitas tersebut, tujuan utama bisnis seperti reduksi biaya, peningkatan ketersediaan dan efektivitas penggunaan sumber daya dapat direalisasikan secara lebih optimal. Sebagai sebuah revolusi transformasi dalam industri, revolusi industri 4.0 dikarakterisasi dalam beberapa aspek yaitu integrasi vertikal dalam lingkup penciptaan rantai nilai dan sistem produksi cerdas, integrasi horizontal melalui rantai nilai dengan mitra rantai pasokan, akselerasi proses bisnis berbasis teknologi cerdas. Integrasi vertikal sepanjang rantai nilai dan sistem produksi cerdas mengacu kepada digitalisasi dan sistem produksi cerdas yang memungkinkan sistem produksi dinamis dengan mempertimbangkan perubahan kebutuhan produk dan tingkat persediaan secara luwes dan nyata. Dalam sistem ini, sumber daya produksi dan produk dihubungkan dengan integrasi cerdas dimana teknologi sensor digunakan untuk memonitor keseluruhan sistem operasi. Integrasi horizontal dalam lingkup rantai nilai mengacu kepada integrasi intra dan inter-organisasi dan digitalisasi melewati rantai nilai dari siklus hidup produk. Keberadaan sistem ini memungkinkan optimasi jaringan rantai nilai yang sangat transparan dan menawarkan tingkat fleksibilitas yang tinggi. Dengan integrasi horizontal, sistem produksi menjadi dinamis dimulai dari proses pembelian hingga kepada penjualan.

Karakteristik revolusi industri 4.0 yang ketiga, yaitu integrasi rekayasa sepanjang siklus produk mengacu kepada integrasi terotomasi dan digitalisasi sepanjang seluruh rantai pasokan produk mulai dari perancangan produk, proses produksi dan distribusinya hingga akhir siklus produk. Karakteristik ke-empat dari revolusi industri 4.0 adalah akselerasi berbasis teknologi cerdas. Dampak penggunaan teknologi cerdas sangat tinggi yaitu dengan mengoptimalkan waktu produksi dan meminimalkan biaya produksi. Dari karakteristik diatas, dapat dikatakan bahwa keterhubungan dalam sistem siber berbasis

internet menjadi prasyarat utama untuk untuk efektivitas implementasi revolusi industri 4.0.

3. Dampak Revolusi Industri 4.0

Sebagai sebuah gelombang revolusi industri, keberadaan revolusi industri 4.0 memiliki dampak positif yang bermanfaat bagi kehidupan dan sebaliknya memiliki dampak negatif yang harus dihindari. Elaborasi dari berbagai dampak tersebut dijabarkan sebagai berikut:

3.1. Dampak Positif

Dampak positif revolusi industri 4.0 adalah peningkatan fleksibilitas, efisiensi dan minimasi biaya proses. Fleksibilitas dalam rantai nilai produk dapat dicapai dengan penerapan proses produksi real time berbasis monitoring sensor. Sama halnya dengan fleksibilitas, penerapan revolusi industri 4.0 membawa manfaat dalam hal peningkatan efisiensi sumber daya perusahaan. efisiensi dalam rantai nilai dicapai dengan tata kelola data berbasis penambangan data (data mining). Manfaat lain dari implementasi revolusi industri 4.0 adalah orientasi proses yang berkesinambungan sebagai akibat kontinuitas penggunaan sumber daya yang termonitor secara waktu nyata terintegratif (Carvalho et al., 2018).

3.2. Dampak Negatif

Disamping dampak positif berupa perluasan konektivitas yang mencakup berbagai entitas secara real time (waktu nyata) yang memungkinkan penciptaan proses bisnis yang sangat cepat dan murah, dampak negatif revolusi industri 4.0 juga tidak dapat dipandang remeh. Dampak negatif berupa hilangnya berbagai profesi yang biasa ditemui saat ini serta polarisasi kelompok sosial dalam masyarakat adalah beberapa contoh resiko yang harus diperhitungkan secara seksama dan hati-hati. Dampak negatif lain dari penerapan revolusi industri 4 adalah resiko siber baik dalam tataran proses produksi terintegratif maupun resiko siber dalam tataran interkoneksi antar manusia. Resiko siber tersebut dapat berupa serangan siber, *hacking*, hilangnya data dan rapuhnya integritas informasi.

4. Dampak Sosial dan Ketenagakerjaan

Beberapa dampak negatif terkait dengan ketenagakerjaan dari implementasi revolusi industri 4.0 adalah sebagai berikut.

4.1. Substitusi Tenaga Manusia oleh Robot

Keberadaan perusahaan cerdas dan pabriknya menyandingkan pekerja manusia dan robot membawa implikasi dalam sosiologi pekerja. Problem yang muncul akibat penggantian fungsi dan tugas manusia oleh robot adalah peluang hilangnya identitas dan otonomi pekerja manusia. Akibat yang lain adalah hilangnya privasi pekerjaan akibat kontinuitas monitoring oleh sensor dan teknologi RFID (radio frequency identification). Dampak yang lain dari penerapan

manajemen digital dalam hubungan antara pekerja dan manajemen adalah potensi hilangnya kepercayaan antara manusia pekerja dan manajemen karena kemungkinan tingkat kepercayaan manajemen yang lebih tinggi kepada robot dibandingkan kepada manusia pekerja.

4.2. Hilangnya Berbagai Jenis Pekerjaan

Meskipun belum ada konsensus bersama dalam ranah akademik dari dampak revolusi industri 4.0, salah satu akibat lain dari revolusi industri 4.0 adalah potensi hilangnya pekerjaan (job lost).

Fenomena hilangnya berbagai jenis pekerjaan terjadi saat manusia pekerja mengalami kehilangan pekerjaan secara massif akibat otomatisasi dan penggunaan kecerdasan buatan dalam ranah pekerjaan administratif. Beberapa sektor pekerjaan yang mungkin hilang dari sector pekerjaan formal adalah pekerjaan yang bersifat administratif yang terjadi pergeseran dari penggunaan tenaga manusia yang lambat laun tergantikan oleh mesin.

4.3. Relokasi Pekerjaan

Digitalisasi industri sebagai manifestasi revolusi industri 4.0 memiliki dampak diantaranya adalah model proses produksi baru yang melibatkan banyak pihak yang sering disebut sebagai 'crowded workers' yang merupakan kegiatan multi fungsi dan multi lokasi. *Crowdworkers* tersebut biasanya dibayar sangat murah.

4.4. Polarisasi Kelompok Masyarakat Sosial

Polarisasi sosial merupakan dampak negatif dari revolusi industri 4.0 akibat pergeseran peran kelompok manusia tertentu yang tersisih akibat penggantian tenaga kerja yang tergantikan oleh mesin (robot). Implikasi yang sangat serius dari polarisasi sosial ini adalah potensi benturan antar kelompok sosial dalam masyarakat yang pada gilirannya akan menimbulkan kerawanan sosial yang memiliki dampak yang sangat serius. Implikasi polarisasi kelompok sosial dalam masyarakat akan melahirkan kelompok pemenang dalam revolusi industri 4.0 (the winners) dan kelompok masyarakat yang terpinggirkan dalam masyarakat (the losers). Dampak lain dari polarisasi kelompok masyarakat sosial adalah pengalihan pekerjaan ke lokasi pekerja yang lebih murah yang pada akhirnya akan menurunkan pajak pendapatan di negeri asal.

4.5. Resiko Siber

Resiko siber (cyber risk) adalah modus baru resiko berwujud kerugian finansial, reputasional, dan gangguan lain yang timbul akibat gagalnya sistem teknologi informasi (Rodriguez, 2018). Berbagai modus resiko siber misalnya adalah *malware*, *ransomware*, *distribute denial of service*, *spams and phishing*, *corporate account takeover* dan *automated teller machine cash out*. Dampak negatif dari resiko siber terkait dengan gangguan operasional bisnis antar perusahaan di berbagai tempat operasi yang berbeda dan merusakkan citra

baik entitas bisnis maupun personal akibat dari pencurian dan penyalahgunaan data.

4.6. Rendahnya Privasi Data Personal

Privasi data menjadi salah satu perihal penting sebagai imbas dari penerapan revolusi industri 4.0. Esensi implementasi revolusi industri 4.0 yang memfasilitasi pengelolaan big data menjadi sangat penting untuk menaruh perhatian pada keamanan data privat pengguna. Berbagai kasus kebocoran data konsumen secara massif seperti pada kasus kebocoran data pengguna Facebook baru-baru ini menuntut aspek penyimpanan dan keamanan data konsumen secara hati-hati.

Dari paparan tentang kilasana revolusi industri 4.0, penerapan revolusi industri 4.0 memiliki dampak positif baik terkait dengan tata kelola aspek produksi dan distribusi produk dan jasa serta tata kelola social yang makin terintegrasi. Keunggulan tata kelola produksi dan distribusi jasa yang makin meningkat juga diiringi dengan berbagai resiko teknis maupun social yang harus dikelola secara hati-hati.

5. Kesimpulan

Sebagai sebuah perubahan radikal dalam kehidupan sosial global, revolusi industri 4.0 merupakan dua sisi mata uang yang memiliki keuntungan dan kerugian yang sama-sama signifikan dampaknya. Dengan datangnya era digital sebagai penciri era revolusi industri 4.0, kehidupan menjadi mudah, cepat dan murah. Untuk mengambil manfaat optimal dari implementasi revolusi industri 4.0 serta menjauhi dampak negatif resiko implementasi revolusi industri 4.0, para pemangku kepentingan baik dari pemerintah, pelaku industri, konsumen serta akademisi perlu duduk bersama untuk merumuskan model tata kelola implementasi dan regulasi ketenagakerjaan dalam era revolusi industri 4.0.

Tanpa dibekali dengan tata kelola dan regulasi yang sesuai, bencana sosial akibat revolusi industri 4.0 akan menjadi keniscayaan yang berbahaya bagi kehidupan manusia di beberapa dekade mendatang.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Unsrat yang telah membiayai kajian ini lewat program Program Kemitraan Masyarakat (PKM) di tahun 2018.

Referensi

1. Tupa, J., J. Simola and F. Steiner (2017), Aspects of risk management Implementation for Industry 4.0, *Procedia Manufacturing*, Vol.11, pp.1223-1230.
2. Muktadir, Md. A., S.M. Ali, S.K. Sarpong and Md. A.A. Shaikh (2018), Assessing Challenges for Implementing Industry 4.0: Implication for process safety and environmental protection, *Process safety and Environmental Protection*, In press.
3. Carvalho, N., O. Chain, E. Cazarini, and M. Gerolamo (2018), Manufacturing in the fourth industrial revolution: A Positive Prospect in Sustainable Manufacturing, *Procedia Manufacturing*, Vol.21, pp.675-678.
4. Degresy, C. (2016), Here are the new social risk of industrial revolution 4.0., diakses pada tanggal 27 Oktober 2018 dari situs <https://www.socialeurope.eu/here-are-the-new-social-risks-of-the-fourth-industrial-revolution>
5. Rodriguez, Alvin (2018), Cybersecurity of the fourth industrial revolution, diakses tanggal 27 Oktober 2018 pada situs <https://www.fortinet.com/blog/industry-trends/cybersecurity-for-the-fourth-industrial-revolution.html>