

KESIAPAN BANGSA INDONESIA MENGHADAPI PERKEMBANGAN ERA INDUSTRI 4.0 DILIHAT DARI SUDUT PANDANG TUJUAN DAN CITA – CITA BANGSA INDONESIA

Muchammad Hifni

Prodi Teknik Elektronika Akademi Militer

m.hifni@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Ahmad Nur Ahsan

Prodi Teknik Elektronika Akademi Militer

ahmadnur2018@mail.ugm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini memaparkan perkembangan digital dalam era industri 4.0 dimana segala perangkat elektronik akan semakin merambah dunia, digitalisasi segala macam benda yang dibutuhkan sehari-hari akan melekat pada era saat ini. Kondisi era Industri 4.0 ini telah melahirkan beragam teknologi canggih, seperti kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), wearable technology, robotika canggih, dan 3D printing. Umumnya teknologi canggih tersebut menggunakan komputasi awan (Data Cloud) sebagai media penyimpanan data berwujud komputer server yang dijangkau melalui akses ke internet. Teknologi yang digunakan dalam industri 4.0 membuat segalanya terhubung secara virtual melalui internet. Peranan teknologi informasi sudah tidak bisa di bendung lagi sehingga ada dampak sosial bagi suatu generasi baru dalam bernegara, kecanggihan teknologinya, revolusi industri keempat akan menghasilkan dampak yang mendalam terhadap karakter dasar hubungan antar negara dan keamanan nasional. Bahaya yang mengancam dunia yang terhubung secara sangat berlebihan atau hyper connected adalah meningkatnya ketidakstabilan dan ketidak setaraan yang mungkin mengarah pada meningkatnya fragmentasi segregasi dan keresahan sosial yang akhirnya akan menciptakan kondisi yang memicu ekstrimisme dalam kekerasan. Kesiapan sumber manusia dan infrastruktur yang kuat adalah persyaratan mutlak yang harus dilakukan untuk mengikuti perkembangan jaman industri 4.0

Kata Kunci: Industri 4.0, Teknologi, Informasi, Bangsa

Abstract

This study describes digital developments in the industrial era 4.0 where all electronic devices will increasingly penetrate the world, digitizing all kinds of objects that are needed daily will be attached to the current era. The conditions of the Industry 4.0 era have given birth to a variety of advanced technologies, such as artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), wearable technology, advanced robotics, and 3D printing. Generally, these advanced technologies use cloud computing (Data Cloud) as a data storage medium in the form of a computer server that is reached through access to the internet. The technology used in industry 4.0 makes everything connected virtually via the internet. The role of information technology can no longer be dammed so that there is a social impact for a new generation in the state, technological sophistication, the fourth industrial revolution will have a profound impact on the basic character of relations between countries and national security. The danger that threatens a hyper-connected world is increasing instability and inequality which may lead to increased fragmentation of segregation and social unrest that will eventually create conditions that fuel violent extremism. The readiness of human resources and strong infrastructure is an absolute requirement that results are carried out to keep up with the development of the industrial era 4.0

Keywords: Industry 4.0, Technology, Information, Nation

LATAR BELAKANG

Tiap bangsa mempunyai tujuan dan cita-cita yang dinyatakan secara tertulis maupun tidak tertulis. Isi dari cita-cita tersebut merupakan aspirasi langgeng yang rumusnya sangat luhur dan tinggi (transenden), sehingga hal tersebut sangat penting peranannya bagi suatu bangsa, dapat memberi gairah hidup, menjiwai kehidupan bangsa, serta menjadi *way of life* suatu negara. Pencapaian cita-cita yang tinggi oleh suatu bangsa mempunyai fungsi sebagai penentu dari tujuan nasional. Di dalam Pembukaan UUD 1945 tertulis antara lain:

- Bahwa sesungguhnya kemerdekaan itu ialah hak segala bangsa dan oleh sebab itu, maka penjajahan di atas dunia harus dihapuskan, karena tidak sesuai dengan perikemanusiaan dan perikeadilan (alinea pertama).
- Dan perjuangan pergerakan kemerdekaan Indonesia telah sampailah kepada saat yang berbahagia dengan selamat sentosa menghantarkan rakyat Indonesia ke depan pintu gerbang kemerdekaan negara Indonesia yang merdeka, bersatu, berdaulat adil dan makmur (alinea kedua).

Berdasarkan alinea pertama dari Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945, maka dapat digarisbawahi bahwa bangsa Indonesia memiliki keteguhan dan pendirian yang kuat dalam menghadapi masalah kemerdekaan melawan penjajahan. Dengan pernyataan itu bukan saja bangsa Indonesia bertekad untuk merdeka, tetapi bangsa Indonesia akan tetap berdiri di barisan depan untuk menentang dan menghapuskan penjajahan di atas dunia. Sedangkan alinea kedua mencerminkan cita-cita bangsa Indonesia. Bangsa Indonesia sadar bahwa kemerdekaan bukanlah tujuan akhir tetapi masih harus diisi dengan mewujudkan negara Indonesia yang merdeka, bersatu, berdaulat, adil dan makmur.

Cita-cita memberikan arah bagi penentuan tujuan Nasional. Perumusan tujuan nasional bangsa Indonesia dinyatakan dalam Alinea keempat Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945, yaitu:

1. Membentuk suatu pemerintahan negara Indonesia yang melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia.
2. Untuk memajukan kesejahteraan umum.
3. Mencerdaskan kehidupan bangsa.
4. Ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berlandaskan kemerdekaan, perdamaian abadi dan keadilan sosial.

Oleh karena itu tujuan nasional tersebut dapat dipahami dengan tanpa mengurangi arti kejiwaannya, maka bangsa Indonesia menghendaki dengan kemerdekaannya itu untuk sebagai berikut (Lemhanas, 1988):

- Membentuk Negara Kesatuan Republik Indonesia yang melindungi bangsa dan tanah air (pendekatan keamanan).
- Menyelenggarakan masyarakat yang adil dan makmur (pendekatan kesejahteraan).

Di dalam usaha yang keras dan berkelanjutan dalam mencapai cita – cita atau aspirasi nasional dalam mencapai tujuan nasional tersebut, ada tiga faktor penentu yang harus diperhatikan, yaitu bumi sebagai tempat berpijak, jiwa manusia sebagai makhluk yang hidup di atasnya dan lingkungan sebagai ruang hidup yang berpengaruh membentuk jiwa nasional. Maka Wawasan Nusantara merupakan cara pandang bangsa Indonesia tentang diri dan lingkungannya berdasarkan ide nasionalnya (Lemhanas, 1988).

Perkembangan Industri 4.0

Saat ini, dunia sedang menyaksikan pergeseran mendalam yang meliputi semua industri, yang ditandai dengan munculnya model bisnis baru, disrupsi yang dialami para penggiat ekonomi petahana, serta pembentukan kembali sistem produksi, konsumsi, transportasi, dan pengiriman barang. Pada ranah kemasyarakatan, pergeseran paradigma sedang terjadi dalam cara bekerja dan berkomunikasi, mendapatkan informasi dan hiburan serta cara untuk mengekspresikan diri. Sejalan dengan itu, pemerintah dan institusi, sebagaimana juga sistem pendidikan, kesehatan, dan transportasi juga mengalami pembentukan ulang. Cara baru dalam penggunaan teknologi yang mengubah perilaku serta sistem produksi dan konsumsi juga menawarkan kemungkinan untuk mendukung regenerasi dan pemeliharaan lingkungan alam, daripada merencanakan pembangunan yang tidak efektif dalam bentuk eksternalitas. Perubahan ini sangat bersejarah, baik dalam hal ukuran, kecepatan, maupun cakupannya.

Anomali fenomena ini mengepung perkembangan dan penerapan teknologi baru, yang berarti bahwa belum diketahui secara pasti mengenai sejauh mana transformasi yang digerakkan oleh revolusi industri ini akan berkembang. Kerumitan dan kesalingterhubungan di dalamnya yang mencakup berbagai sektor mengandung arti bahwa semua pemegang kepentingan masyarakat global (pemerintahan, perusahaan, akademisi, dan masyarakat madani) memiliki tanggung jawab untuk bekerja sama demi pemahaman yang lebih baik atas fenomena baru tersebut. Dalam hal ini perlu memahami satu pandangan bersama yang komprehensif dan global tentang bagaimana teknologi mengubah hidup saat ini dan hidup generasi-generasi yang akan datang serta bagaimana teknologi membentuk ulang manusia dalam konteks ekonomi, sosial, budaya yang ada saat ini.

Selanjutnya peran pemerintah ataupun para pembuat keputusan sangat diperlukan dalam berpikir secara strategis untuk membentuk masa depan terkait fenomena inovasi teknologi yang *disruptif* agar tidak terperangkap dalam cara pikir tradisional dan linear.

Fenomena yang terjadi ini dinamakan revolusi industri keempat (Schwab, 2019), memiliki ciri – ciri sebagai berikut :

a. Kecepatan

Berkebalikan dengan revolusi industri sebelumnya, revolusi yang terjadi saat ini melaju dengan kecepatan eksponensial bukan linear. Ini terjadi karena dunia saat ini semakin beragam dan secara mendalam saling terhubung, dan fakta bahwa teknologi baru akan melahirkan teknologi yang semakin baru dan semakin mumpuni.

b. Keluasan dan kedalaman

Revolusi industri keempat ini dibangun di atas revolusi digital dan penggabungan beragam teknologi yang membawa pada pergeseran paradigma dalam perekonomian, bisnis, kemasyarakatan, dan dalam diri setiap orang

c. Dampak sistemis

Revolusi ini melibatkan transomasi seluruh sistem, melintasi (dan berada dalam) negara, perusahaan, industri, dan masyarakat secara keseluruhan.

Secara singkat periodisasi revolusi industri (Yusuf, 2019), dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Revolusi Industri Gelombang ke-1 (*Industrial Revolution 1.0*). Revolusi Industri yang pertama terjadi pada abad ke-17 di Inggris ditandai dengan penemuan mesin uap yang digunakan untuk proses produksi barang. Saat itu, mesin uap digunakan sebagai alat tenun mekanis pertama yang dapat meningkatkan produktivitas industri tekstil. Peralatan kerja yang awalnya bergantung pada tenaga manusia dan hewan akhirnya digantikan dengan mesin tersebut.
- b. Revolusi Industri Gelombang ke-2 (*Industrial Revolution 2.0*). Merupakan lanjutan revolusi sebelumnya, yang terjadi pada pertengahan abad ke-18 di Eropa. Revolusi ini ditandai dengan pemanfaatan tenaga listrik (*electricity*) untuk mempermudah serta mempercepat proses produksi, distribusi, dan perdagangan.
- c. Revolusi Industri Gelombang ke-3 (*Industrial Revolution 3.0*). Berkembang pada era 1970'an, terutama di Amerika Serikat, dengan diperkenalkannya sistem teknologi informasi (IT) dan komputerisasi untuk menunjang otomatisasi produksi (*production automation*). Tidak seperti dua revolusi industri sebelumnya yang memerlukan beberapa dekade untuk menyebar, revolusi gelombang ke-3 ini menyebar begitu cepat ke negara-negara lain, dari daratan Eropa hingga Asia.
- d. Revolusi Industri Gelombang ke-4 (*Industrial Revolution 4.0*). Era 2000'an hingga saat ini merupakan era penerapan teknologi modern, antara lain teknologi fiber (*fiber technology*) dan sistem jaringan terintegrasi (*integrated network*), yang bekerja di setiap aktivitas ekonomi, dari produksi hingga konsumsi.

Dalam salah satu studinya, *the World Economic Forum* (WEF) menyatakan bahwa revolusi industri 4.0 ditandai oleh pembauran (*fusion*) teknologi yang mampu menghapus batas-batas penggerak aktivitas ekonomi, baik dari perspektif fisik, digital, maupun biologi. Dengan bahasa yang lebih sederhana bisa dikatakan bahwa pembauran teknologi mampu mengintegrasikan faktor sumberdaya manusia, instrumen produksi, serta metode operasional, dalam mencapai tujuan.

Karakteristik revolusi industri 4.0 ditandai dengan berbagai teknologi terapan (*applied technology*) yang secara keseluruhan mampu mengubah pola produksi dan model bisnis di berbagai sektor industri (Ningsih, 2019), diantaranya sebagai berikut:

- a. *Advanced Robotics*. Instrumen ini merupakan peralatan yang digunakan secara mandiri, yang mampu berinteraksi secara langsung dengan manusia, serta menyesuaikan perilaku berdasarkan sensor data yang diberikan. Fungsi utamanya adalah untuk memperpendek waktu tunggu dan waktu layanan, sehingga menghasilkan efisiensi.
- b. *Artificial Intelligence (AI)*. AI adalah sistem mesin berteknologi komputer yang mampu mengadopsi kemampuan manusia. Ini dimaksudkan untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas, sekaligus meminimalisir risiko kesalahan yang bisa dilakukan oleh tenaga kerja manusia.
- c. *Internet of Things (IoT)*. IoT merupakan teknologi yang memungkinkan setiap instrumen terkoneksi satu sama lain secara virtual, sehingga mampu mendukung kinerja operasional usaha, pengawasan terhadap performa manajemen, serta peningkatan nilai guna output.

d. *Virtual and Augmented Reality*. *Virtual Reality* merupakan simulasi yang dilakukan oleh komputer dalam membentuk sebuah realitas rekaan. Teknologi ini mampu memanipulasi penglihatan manusia sehingga seolah-olah berada di tempat atau lingkungan yang berbeda dari kenyataan sesungguhnya. Sementara *Augmented Reality* adalah teknologi yang mampu menghasilkan informasi dari kondisi lingkungan sebenarnya, lalu diproses secara digital dan digunakan untuk tujuan tertentu.

e. *Additive Manufacturing*. Teknologi ini merupakan otomatisasi proses produksi melalui teknologi 3D (*three dimensional*). Hal ini memberi pengaruh positif pada kecepatan pengolahan dan transportasi produk.

f. *Distributed Manufacturing*. Merupakan konsep penempatan lokasi produksi dan pengintegrasian proses produksi, sehingga bisa berada sedekat mungkin dengan konsumen untuk menjawab kebutuhan riil mereka. Tujuannya adalah untuk mencapai *economies of scale*, sekaligus mengurangi beban biaya (*cost efficiency*).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti memilih pendekatan kualitatif deskriptif, hal ini diambil untuk menjawab fenomena-fenomena yang berkaitan erat ruang lingkup dalam penelitian ini. Alasan peneliti memilih desain penelitian deskriptif kualitatif karena peneliti ingin mendeskripsikan keadaan yang akan diamati di lapangan dengan lebih spesifik, transparan, dan mendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Membentuk Negara Kesatuan Republik Indonesia yang melindungi bangsa dan tanah air (pendekatan keamanan)

Memasuki era industri 4.0 berarti segala perangkat elektronik akan semakin merambah dunia, digitalisasi segala macam benda yang dibutuhkan sehari-hari akan melekat pada era tersebut. Menurut Menteri Perindustrian, Industri 4.0 melahirkan beragam teknologi canggih, seperti kecerdasan buatan (AI), *Internet of Things* (IoT), *wearable technology*, robotika canggih, dan 3D printing. Umumnya teknologi canggih tersebut menggunakan komputasi awan (*Data Cloud*) sebagai media penyimpanan data berwujud komputer *server* yang dijangkau melalui akses ke internet. Teknologi yang digunakan dalam industri 4.0 membuat segalanya terhubung secara virtual melalui internet (Izmee, 2018).

Dibalik kecanggihan teknologinya, revolusi industri keempat akan menghasilkan dampak yang mendalam terhadap karakter dasar hubungan antar negara dan keamanan nasional. Bahaya yang mengancam dunia yang terhubung secara sangat berlebihan atau *hyper connected* adalah meningkatnya ketidakstabilan dan ketidaksetaraan yang mungkin mengarah pada meningkatnya fragmentasi segregasi dan keresahan sosial yang akhirnya akan menciptakan kondisi yang memicu ekstrimisme dalam kekerasan. Revolusi industri keempat akan mengubah karakter ancaman keamanan bernama Perang Siber atau *Cyber Warfare*.

Sekilas Perang Siber (*Cyber Warfare*) Perang di dunia siber merupakan perang yang sudah menggunakan jaringan komputer dan Internet atau ranah siber (*cyber space*) dalam bentuk strategi pertahanan atau penyerangan sistem informasi lawan. Perang siber mengacu pada penggunaan fasilitas *www* (*world wide web*) dan

jaringan komputer untuk melakukan perang di dunia maya. Pelakunya memanfaatkan teknologi komputer dan internet untuk saling bersaing dan menguasai, mengganggu, menghentikan komunikasi dan bahkan merubah arus informasi dan isi serta berbagai tindakan lain yang dapat merugikan dan menghancurkan lawan (Soewardi, 2013).

Pembentukan opini publik dan internasional terhadap suatu kepentingan baik berupa kampanye, propaganda serta agitasi kini menjadi trend dilakukan di dunia siber atau dunia maya dengan biaya relatif lebih murah daripada hal serupa di masa lampau.

Cyber war atau juga dapat disebut *Cyber crime*, dapat membahayakan keamanan individu ataupun kelompok atas hilangnya aset yang dimiliki. Kejadian yang menonjol antara lain: pencurian identitas dan data (sumber daya informasi) serta pembajakan akun, kasus penyebaran virus yang disisipkan di dalam file dan web site serta kode-kode penting, fitnah, penistaan maupun pencemaran nama baik.

Demikian pula dengan spionase industri dan penyanderaan serta penyadapan sumber daya informasi strategis yang sering terjadi akhir-akhir ini. Hal ini menyebabkan timbulnya keresahan di masyarakat karena telah hilangnya privasi dan ancaman kehilangan aset serta kekayaan yang dimiliki.

Dunia siber juga dapat digunakan sebagai alat politik melalui penyebaran kabar bohong untuk tujuan provokasi politis maupun rekayasa ekonomi. Interkoneksi internet juga memungkinkan terjadinya serangan yang bertujuan melumpuhkan dan menghancurkan sumber daya negara lawan tanpa perlu mendekati objek tersebut. Hal tersebut perlu diwaspadai karena pelakunya bisa beraneka ragam dan saling bekerja sama walaupun memiliki kepentingan yang berbeda. Paradigma keamanan nasional telah bergeser kepada aspek yang lebih luas yaitu termasuk jaminan keamanan pribadi warga negara. Kewajiban pokok dari suatu negara adalah memberikan keamanan terhadap warganya tersebut termasuk keamanan dari berbagai kejahatan siber.

Cyber security dan Pertahanan Negara

Cyber security adalah kumpulan alat, kebijakan, konsep keamanan, perlindungan keamanan, pedoman, pendekatan manajemen risiko, tindakan, pelatihan, praktik terbaik, jaminan dan teknologi yang dapat digunakan untuk melindungi lingkungan *cyber* dan organisasi dan aset pengguna. Organisasi dan aset pengguna dalam *cyber security* termasuk perangkat yang terhubung komputasi, personil, infrastruktur, aplikasi, layanan, sistem telekomunikasi dan totalitas informasi yang dikirimkan dan/atau disimpan dalam lingkungan maya.

Cyber security merupakan upaya untuk memastikan pencapaian dan pemeliharaan sifat keamanan organisasi dan aset pengguna terhadap risiko keamanan yang relevan dalam lingkungan *cyber*.

Kesiapan Negara Indonesia dalam memperkuat *Cyber security* (Ardiyanti, 2014) dituangkan dalam 5 (lima) aspek berikut ini :

Aspek Kepastian Hukum

Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No.29/PER/M.KOMINFO/12/2010. Salah satu yang diatur dalam peraturan tersebut adalah pembentukan ID-SIRTII, yang merupakan kepanjangan dari *Indonesia Security Incident Response Team on Internet Infrastructure* adalah Tim

yang ditugaskan Menteri Komunikasi dan Informatika (Kominfo) untuk membantu pengawasan keamanan jaringan telekomunikasi berbasis protokol internet.

Pengembangan dan penguatan kebijakan *cyber security* di Indonesia hendaknya menyatu dengan strategi nasional dalam membangun ekosistem *cyber security* nasional yang telah disusun pemerintah. Strategi nasional dalam membangun ekosistem *cyber security* nasional yang telah disusun pemerintah tersebut meliputi upaya hukum, upaya teknis yang melingkupi standar dan operasional, penataan organisasi dan kelembagaan penanggulangan *cyber security* dalam lingkup kepentingan nasional, *capacity building* atau peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) di bidang *cyber security* dan meningkatkan kerjasama internasional.

Pada Tahun 2018, Badan Siber dan Sandi Negara atau disingkat BSSN sepakat menjalin kerja sama dengan TNI melalui pendantangan *Memorandum of Understanding* tentang penguatan keamanan siber dan persandian. Melalui kerjasama ini, BSSN siap memberikan penguatan keamanan siber dan persandian terhadap sistem teknologi informasi Satuan Siber milik TNI sehingga diharapkan pertahanan siber (*cyber defence*) yang kuat dapat terwujud dalam kerangka kedaulatan nasional. Setelah terjalinnya kerjasama dengan TNI ini, selanjutnya diharapkan kerjasama-kerjasama lain dapat dilakukan baik kerjasama nasional dan internasional di bidang keamanan siber dalam rangka mewujudkan ketahanan siber Indonesia (BSSN, 2018).

Teknis dan tindakan prosedural

Penanganan kejahatan *cyber* yang masih parsial dan tersebar serta tidak adanya koordinasi yang baku menjadi kendala teknis dan operasional dalam pencegahan dan penanganan masalah *cyber security*. Rendahnya kesadaran akan adanya ancaman *cyber attack* yang dapat berdampak melumpuhkan infrastruktur vital nasional, contohnya adalah sistem radar penerbangan di bandara internasional Soekarno Hatta yang beberapa kali mengalami gangguan, dengan bukti yang memadai maka kejadian tersebut dapat dianggap *cyber attack* yang menyerang infrastruktur obyek vital negara.

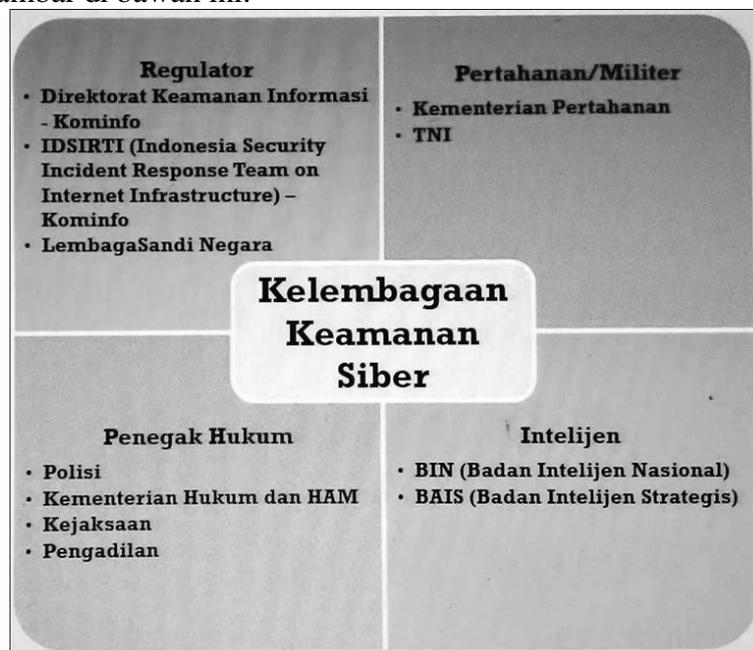
Terkait dengan *cyber security* di Indonesia, diperlukan sebuah kebijakan yang mengatur tentang berbagai elemen yang terkait dengan *cyber security*. Kebijakan tersebut mengatur tentang sistem teknologi informasi komunikasi yang digunakan meliputi pengaturan dokumen standar yang dijadikan acuan dalam menjalankan semua proses terkait dengan keamanan informasi, standar infrastruktur yang wajib dipenuhi yang sesuai dengan standar internasional, adanya standar penjagaan pertahanan yang memadai, adanya *network monitoring system*, sistem informasi and *event management* yang berfungsi memonitor berbagai kejadian di jaringan terkait dengan insiden keamanan serta *network security assesment* yang berperan sebagai control dan measurement keamanan. Terkait dengan pengembangan kebijakan *cyber security* secara teknis, hal lain yang perlu dipikirkan menurut Kuntjara Pinardi dan Taufik Arief hal pertama yang patut diperhatikan adalah diperlukannya satelit khusus dalam rangka pertahanan dan keamanan dalam menyikapi secara serius *cyber crime*. Dalam rangka pertahanan dan keamanan, mutlak diperlukan pemilikan satelit khusus sendiri oleh negeri, mengingat penyedia jasa satelit di Indonesia merupakan milik modal asing.

Beberapa kejadian peretasan situs web milik TNI dalam beberapa tahun terakhir menjadi acuan dalam penentuan kebijakan strategis selanjutnya. Kondisi ini disebabkan karena keseriusan dalam menyikapi *cyber security* membutuhkan insentif yang sangat besar, sebab bukan hanya karena ruang lingkup penanganan *cyber security* yang kompleks namun juga penanganan *cyber security* yang serius membutuhkan pembangunan infrastruktur penunjang yang membutuhkan pembiayaan yang tidak sedikit serta memerlukan sumber daya manusia yang seimbang dengan kompleksitas infrastruktur pendukung yang akan dibangun..

Struktur Organisasi

Tantangan lainnya ke depan dalam pengembangan kebijakan *cyber security* adalah sifat dari ancaman cyber yang multidimensional membuat penanganannya tidak hanya menjadi tanggungjawab dari TNI dan/atau Polri, Kemhan maupun Kemenkominfo. Menurut Sjafrie Sjamsoeddin mantan Sekjen Kemhan, ancaman cyber termasuk dalam ancaman asimetris yang penanganannya membutuhkan pendekatan komprehensif. Karena sifatnya multidimensional, membuat *cyber security* tidak dan bukan merupakan urusan satu kementerian saja, tetapi juga urusan berbagai kementerian lainnya. Karena itu diperlukan kebijakan *cyber security* atau cyber defence yang dalam implementasinya membutuhkan badan koordinasi.

Pengaturan dan penataan kelembagaan *cyber security* nasional yang kuat merupakan salah satu prasyarat terwujudnya *cyber security* yang handal. Karenanya pembentukan pengaturan dan penataan kelembagaan yang menanggapi cybersecurity secara nasional tersebut harus terintegrasi sebagaimana dijelaskan dalam bagan gambar di bawah ini.



Bagan Organisasi dan Kelembagaan *Cyber security* Nasional

Sumber: Penerapan *Cyber security* (Ardiyanti, 2014)

Dari bagan pengorganisasian dan kelembagaan penanganan *cyber security* secara nasional tersebut dapat diketahui bahwa penanganan *cyber security* harus terintegrasi secara kuat dan melibatkan berbagai lembaga terkait yaitu intelejen, penegak hukum, pertahanan dan keamanan baik itu Kementerian Pertahanan

maupun TNI serta pemerintah sebagai regulator yang dalam hal ini diwakili oleh Kominfo dan ID-SIRTI serta Lembaga Sandi Negara.

Pengembangan *cyber security* itu terintegrasi, teknologi informasi dibangun berbasis sistem yang dirancang untuk dapat mendukung kerja, manajemen dimana *cyber security* tersebut dibangun. Selain itu Kedua, pembangunan sistem informasi. Ketiga, sumber daya eksternal sistem informasi. Keempat, manajemen sumber daya informasi. Berbagai konsep dan langkah terkait dengan penyempurnaan pengorganisasian dan penanganan kelembagaan yang menangani *cyber security* tersebut dilakukan dalam rangka untuk memastikan pencapaian dan pemeliharaan sifat keamanan organisasi dan aset pengguna baik itu di tingkat kelembagaan maupun nasional terhadap risiko keamanan yang relevan dalam lingkungan cyber.

Capacity Building

Program pelatihan dan peningkatan keahlian *cyber security* dilakukan dalam koordinasi Tim Kerja Pusat Operasi Dunia Maya (Cyber Defence Operation Centre). Selain itu diperlukan pembinaan SDM tentang arti pentingnya *cyber security* guna meningkatkan pemahaman langkah-langkah preventif dalam menangkal segala tindak *cyber crime*.

Guna pengembangan kapasitas SDM dalam penanganan *cyber security*, dalam tubuh TNI telah melakukan kerjasama dengan stakeholder yang memiliki kemampuan di bidang Informasi Teknologi diantaranya seperti kerjasama yang dilakukan oleh TNI AD dengan Institut Teknologi Del (IT Del), Sumatera Utara. Ketiga program itu antara lain: penyiapan model perang cyber, seminar military cyber intelligence and cyber operation, serta cyber camp atau pekan cyber (JPNN, 2014).

Mengingat pesatnya perkembangan teknologi maka pengelolaan sumber daya *cyber security* haruslah ditempatkan sebagai proses manajemen bisnis. Hal ini diperlukan karena penanganan *cyber security* bukanlah sesuatu yang murah dan mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pengembangan kapasitas infrastruktur dengan ditempatkan sebagai proses manajemen bisnis maka potensi kerugian atau biaya yang harus dikeluarkan karena perkembangan teknologi dapat dikurangi. Demikian pula dengan pengembangan kapasitas SDM yang bergerak di bidang cybersecurity. Dengan dikelolanya SDM *cyber security* dengan manajemen bisnis maka diharapkan akan mampu mempercepat terpenuhinya kebutuhan SDM yang menguasai bidang *cyber security*

Kerjasama Internasional

Langkah lainnya yang dilakukan adalah dengan melakukan kerjasama internasional dengan organisasi regional maupun internasional dalam rangka penanggulangan *cyber crime*. Kerjasama dalam rangka penanggulangan *cyber crime* yang telah dilakukan Indonesia di antaranya dengan menjadi anggota ASEAN Network Security Action Council, menjadi anggota International Telecommunication Union (ITU), menjadi steering committee Asia Pacific Computer Emergency Response Team (APCERT), anggota dari Forum of Incident Response and Security (FIRST), melakukan kerja sama bilateral di bidang *cyber security* dengan Jepang, Inggris serta beberapa negara lainnya.

Terkait dengan kerjasama internasional dalam bidang *cyber security*, Indonesia juga ikut berperan aktif dalam program *Global Cyber security Agenda* (GSA) yang diluncurkan pada *World Telecommunication and Information Society Day 2007* yang merupakan program kerjasama internasional yang bertujuan untuk menciptakan strategi dan solusi untuk meningkatkan kepercayaan dan keamanan di tengah masyarakat informasi.

Menyelenggarakan masyarakat yang adil dan makmur (pendekatan kesejahteraan)

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2018 Indonesia memiliki kurang lebih 265 juta jiwa. Dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,4 % per tahun, maka diprediksi Indonesia akan memiliki jumlah penduduk sebanyak 305 juta jiwa pada tahun 2035 (BPS, 2018).

Ahli ekonomi Adam Smith merasa optimis jika pertumbuhan penduduk akan membawa dampak yang baik bagi negara. Menurut, pandangan Smith sangat optimis bahwa kesejahteraan umat manusia akan selalu meningkat sebagai dampak positif dari pembagian kerja dan spesialis, manusialah sebagai faktor produksi utama yang menentukan kemakmuran bangsa-bangsa (Almasdi, 2012).

Jumlah penduduk Indonesia pada 2030-2040, diprediksi akan mengalami masa bonus demografi, yakni jumlah penduduk usia produktif (berusia 15-64 tahun) lebih besar dibandingkan penduduk usia tidak produktif (berusia di bawah 15 tahun dan di atas 64 tahun). Pada periode tersebut, penduduk usia produktif diprediksi mencapai 64 persen dari total jumlah penduduk yang diproyeksikan sebesar 297 juta jiwa. Agar Indonesia dapat memetik manfaat maksimal dari bonus demografi, ketersediaan sumber daya manusia usia produktif yang melimpah harus diimbangi dengan peningkatan kualitas dari sisi pendidikan dan keterampilan, termasuk kaitannya dalam menghadapi keterbukaan pasar tenaga kerja.

Wilfred Sihm, CEO Fraunhofer Austria Research dalam konferensi umum sesi ke-17 *The United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) tahun 2017 di Vienna mengatakan bahwa Industri 4.0 akan membawa peluang bisnis ke berbagai sektor ekonomi dan menekankan bahwa pendidikan akan sangat penting dalam merebut peluang tersebut, teknologi itu tidak penting namun yang lebih dibutuhkan adalah orang-orang untuk menggunakan teknologi itu yang memiliki kualifikasi keahlian untuk menciptakan dan mengawaki teknologi tersebut.

Melalui penerapan teknologi modern, sektor industri tidak lagi semata-mata berfokus pada pengembangan usaha dan peningkatan laba, melainkan juga pada pendayagunaan dan optimalisasi setiap aktivitas, mulai dari pengadaan modal, proses produksi, hingga layanan kepada konsumen (World Economic Forum, 2017). Selain membawa dampak positif, revolusi industri 4.0 juga memunculkan berbagai tantangan yang harus dijawab.

The United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) menekankan agar kehadiran industri 4.0 bisa meningkatkan perekonomian negara-negara miskin dan berkembang, sekaligus mendorong terwujudnya agenda-agenda pembangunan seperti yang tertuang dalam *the Sustainable Development Goals* (SDGs).

Namun demikian UNIDO juga mengkhawatirkan terjadinya *gap* yang semakin besar diantara negara-negara maju yang mampu mengaplikasikan

teknologi modern, dengan negara-negara miskin dan berkembang yang tertinggal dalam pengembangan teknologi. Masalah yang tidak kalah penting adalah dampak penerapan teknologi terhadap peran tenaga kerja serta pemerataan kesejahteraan.

UNIDO menegaskan beberapa poin penting terkait perkembangan industri 4.0, yakni:

- a) industri 4.0 diharapkan memberi manfaat untuk kepentingan manusia, lingkungan, dan kesejahteraan bersama.
- b) industri 4.0 diharapkan mampu mendorong pengembangan kapasitas manusia, sehingga menjadi semakin terdidik dan terampil.
- c) akses terhadap teknologi diharapkan terjangkau dengan mudah, sehingga bisa diterapkan di semua negara.
- d) kemajuan teknologi diharapkan mampu menghasilkan keterbukaan informasi.
- e) kemajuan teknologi diharapkan bisa menggeser paradigma lama, dari persaingan (*competition*) menjadi koneksi (*connection*) dan kerjasama (*collaboration*).
- f) penerapan teknologi diharapkan mampu menjawab tantangan perubahan iklim dan upaya pelestarian lingkungan.

Menurut Menteri Perindustrian Kabinet Kerja, Pemerintah Indonesia menilai Revolusi Industri 4.0 memiliki potensi besar dalam mengubah wajah perindustrian lokal dan aspek kehidupan manusia. Hal ini telah terlihat pada negara maju dan negara berkembang di dunia yang melakukan Revolusi Industri 4.0 untuk meningkatkan daya saing di percaturan global.

Bagi Indonesia, fenomena Industri 4.0 memberikan peluang untuk merevitalisasi sektor manufaktur Indonesia dan menjadi salah satu cara untuk mempercepat pencapaian visi Indonesia untuk menjadi 10 ekonomi terbesar di dunia. Hingga tahun 2016, industri manufaktur berkontribusi sebesar 20 persen PDB Indonesia dan membuka lebih dari 14 juta lapangan pekerjaan. Sektor konsumsi lokal mampu berkontribusi hingga 50 persen dari PDB, ekonomi Indonesia telah bertumbuh enam kali lipat dalam kurun waktu 17 tahun dan mencapai angka lebih dari US\$ 1 triliun pada tahun 2017 serta telah berhasil berubah dari ekonomi berbasis sumber daya alam menjadi ekonomi yang berbasis sektor yang lebih bernilai tambah.

Dengan adanya perubahan menuju ekonomi berbasis jasa, kontribusi industri manufaktur Indonesia menurun menjadi 22 persen pada tahun 2016 setelah sebelumnya mencapai titik tertinggi sebesar 26 persen pada tahun 2001, dan ini diperkirakan akan terus menurun pada tahun 2030 jika tidak dilakukan intervensi apapun. Di lain pihak, populasi usia produktif diperkirakan akan bertambah sebanyak 30 juta orang pada tahun 2030, sehingga sangat penting bagi pemerintah untuk menyediakan lapangan kerja bagi rakyatnya melalui merevitalisasi kembali industri manufaktur, meningkatkan produktifitas pekerja, mendorong ekspor netto, serta membuka sekitar 10 juta lapangan pekerjaan tambahan yang akan menjadi landasan pertumbuhan ekonomi Indonesia untuk menuju 10 ekonomi terbesar di dunia (Kementerian Perindustrian, 2018).

Kementerian Perindustrian mengusung program baru yaitu “*Making Indonesia 4.0*” untuk mengimplementasikan strategi dan Peta Jalan Revolusi Industri 4.0 di Indonesia. Peta Jalan ini merupakan rencana keterlibatan berbagai

pemangku kepentingan, mulai dari institusi pemerintah, asosiasi industri, pelaku usaha, penyedia teknologi, maupun lembaga riset dan pendidikan.

Peta Jalan Making Indonesia 4.0 memberikan arah dan strategi yang jelas bagi pergerakan industri Indonesia di masa yang akan datang, termasuk di lima sektor yang menjadi fokus yaitu makanan dan minuman; tekstil dan pakaian; otomotif; kimia; dan elektronik.

Selain itu pula pemerintah menetapkan 10 prioritas nasional dalam upaya memperkuat struktur perindustrian Indonesia yaitu perbaikan alur aliran barang dan material; desain ulang zona industri; mengakomodasi standar-standar keberlanjutan (*sustainability*); memberdayakan UMKM; membangun infrastruktur digital nasional; menarik minat investasi asing; peningkatan kualitas SDM; pembangunan ekosistem inovasi; insentif untuk investasi teknologi; dan harmonisasi aturan dan kebijakan.

KESIMPULAN

Secara singkat, kesiapan Bangsa Indonesia dalam menghadapi Industri 4.0 melalui pendekatan keamanan yaitu penerapan *cyber security* dengan dibangun berlandaskan atas lima bidang dasar yaitu adanya kepastian hukum (undang-undang *cyber crime*); teknis dan tindakan prosedural (pengguna akhir dan bisnis (pendekatan langsung dan penyedia layanan dan perusahaan perangkat lunak); struktur organisasi (struktur organisasi sangat berkembang, menghindari tumpang tindih); *capacity building &* pendidikan pengguna (kampanye publik dan komunikasi terbuka dari ancaman *cyber crime* terbaru); Kerjasama Internasional (termasuk didalamnya kerjasama timbal balik dalam upaya mengatasi ancaman *cyber*).

Kesiapan Bangsa Indonesia dalam menghadapi Industri 4.0 melalui pendekatan kesejahteraan bagi negara berkembang dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) mengidentifikasi area strategis dalam rangka meningkatkan kecepatan, fleksibilitas, produktivitas, dan kualitas output.
- b) menganalisa dampak pemanfaatan teknologi dalam jangka panjang, terutama terhadap serapan tenaga kerja dan lingkungan hidup.
- c) mempersiapkan infrastruktur, serta program pendidikan dan keterampilan, sehingga mampu meningkatkan kapasitas sumberdaya manusia dalam penguasaan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almasdi, S. S. (2012). *Ekonomi Pembangunan Teori Dan Kajian Empirik Pembangunan Pedesaan*. Pekanbaru: CV Witra Irzani.
- Ardiyanti, H. (2014). Cyber Security dan Tantangan pengembangannya di Indonesia. *Politica Vol. 5 No.1*.
- BPS. (2018). *Biro Pusat Statistik*. Retrieved from Biro Pusat Statistik Web Site: bps.go.id
- BSSN, B. (2018, November 8). *BSSN sepakat menjalin kerja sama dengan TNI*. Retrieved from BSSN : bssn.go.id
- Izme, H. (2018, November 6). CEOTalks di UGM. (U. G. Mada, Interviewer)
- JPNN. (2014, Mei 13). *JPNN*. Retrieved Maret 15, 2021, from JPNN Web Site: <https://www.jpnn.com/news/tni-gandeng-it-del-antisipasi-penjahat-di-dunia-internet>
- Kementerian Perindustrian. (2018, Maret 20). *kementerian perindustrian*. Retrieved Maret 15, 2021, from kementerian perindustrian Web Site: <https://kemenperin.go.id/artikel/18967/Making-Indonesia-4.0:-Strategi-RI-Masuki-Revolusi-Industri-Ke-4>
- Lemhanas. (1988). *Kewiraan untuk mahasiswa*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Ningsih, M. (2019). Pengaruh perkembangan Revolusi Industri 4.0 dalam dunia teknologi di Indonesia. <https://osf.io/pswmu/>.
- Schwab, K. (2019). *Revolusi Industri Keempat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Soewardi, B. A. (2013, Maret). Perlunya Pembangunan Sistem Pertahanan Siber (Cyber Defense) yang tangguh bagi Indonesia. *Media Informasi Ditjen Pothan Kemhan*, pp. 31-34.
- World Economic Forum. (2017). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains*. Geneva: www.weforum.org.
- Yusuf, M. (2019). Seminar Nasional dan The 6th Call for Syariah Paper Universitas Muhammadiyah Surakarta Strategi Manajemen Perubahan Pola Pikir SDM Guna Menghadapi Persaingan Era Industri 4.0 Pada Industri Manufaktur. *Seminar Nasional dan The 6th Call for Syariah Paper Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 648-664.