IMPLEMENTASI KERJASAMA INDONESIA-SINGAPURA DI BIDANG INDUSTRI 4.0 SEKTOR MAKANAN DAN MINUMAN

Bagas Kharisma[1]

Abstract: Bagas Kharisma (1702045059), *with the thesis entitled "**Implementation of Indonesia-Singapore Cooperation in the Field of Industry 4.0 Food and Beverage Sector**", under the guidance of Mrs. Dr. Finnah Fourqoniah. M.Si and Mrs. Dr. Yayuk Anggraini, M.Si, Study Program in International Relations, Faculty of Social and Political Sciences, Mulawarman University.*

Revolution Industry 4.0 give impact to all industry around the world not only developp country but also developing counry such as Indonesia this research aims to find out and illustrate how the implementation of cooperation between Indonesia and Singapore in the field of industry 4.0 food and beverage sector. The type of research used in this study is a descriptive type with a secondary data source. Then, to explain the research question used the theory and concept of Bilateral Cooperation and Implementation.

The results of this study show that how the implementation of cooperation between Indonesia and Singapore in the field of Industry 4.0 of the food and beverage sector obtained is the implementation of cooperation carried out between the two countries has 3 indicators that first Singapore will transfer its technological knowledge to Indonesian producers through BPPI (Industrial Research and Development Agency) Indonesia where BPPI will appoint companies to be selected later. Both Singapore and Indonesia have built digital networks for Singapore technology solution providers and Indonesian manufacturers with the establishment of Nongsa Digital Park, and the third Indonesia and Singapore will create training programs that are then implemented in the form of Link and Match programs between industry and agency.

Keywords: Industry 4.0, Food and beverage Industry, Cooperation, Implementation, Technology

[1] Mahasiswa Program S1 Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman. E-mail : Bagaskharisma13@gmail.com.

Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 memberikan perubahan terhadap dunia internasional baik itu di bidang ekonomi, politik, budaya, maupun sosial. Tenaga kerja manusia secara mendasar ikut berubah. Dengan adanya perbedaan revolusi industri yang sebelumnya, revolusi industri 4.0 memiliki cakupan skala ruang lingkup dan kompleksitas yang lebih luas (Klaus,2016). Perkembangan teknologi mencakup dunia nyata, digital, dan biologis serta mempengaruhi ilmu pengetahuan, ekonomi, industri, dan pemerintah(Klaus,2016). Bidang-bidang yang muncul akibat perkembangan teknologi antara lain adalah *artificial intelligence robotic*, teknologi nano, bioteknologi, teknologi komputer kuantum, *blockchain*, teknologi berbasis internet, dan printer 3D(Slamet,2018). Revolusi Industri 4.0 mempengaruhi banyak negara termasuk Indonesia, Indonesia harus bersiap untuk menghadapinya Industri makanan dan minuman (mamin) dipilih sebagai salah satu industri yang mengimplementasikan industri 4.0 karena memiliki nilai ekspor terbesar. Pada tahun 2012 nilai ekspor industri mamin sebesar USD 28,1 miliar tetapi pada tahun 2016 nilai ekspor industri ini menurun menjadi USD 26,2 miliar (Kemenperin,2016) Pada tahun 2017 nilai ekspor industri mamin meningkat dari tahun sebelumnya sebesar USD 31,7 miliar.(Puti,2018) Namun kenaikan ini dirasa masih kurang maksimal. Industri ini memiliki potensi pertumbuhan yang besar karena di dukung oleh sumber daya yang berlimpah dan memiliki daya saing yang tinggi di dunia internasional. Maka dari itu untuk menambah nilai tambah, industri mamin harus menciptakan berbagai produk baru dan disinilah fungsi dari industri 4.0 untuk menghasilkan produk baru dan melakukan inovasi pada produk yang ada dengan menggunakan peran teknologi. Industri makanan dan minuman menjadi salah satu sektor manufaktur unggulan Indonesia. Industri ini memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap PDB Indonesia (Kemenperin,2018) Berkat hal ini Indonesia pernah menjadi negara dengan ekspor netto tertinggi di ASEAN pada tahun 2000, pengaruh ekspor netto terhadap PDB mencapai 19,5 persen. Pada tahun 2016, pengaruh ekspor netto terhadap PDB menurun hingga 13 kali dan hanya sebesar 0,8 persen. Hal ini menunjukan bahwa permintaan dari negara lain akan produksi barang dan jasa Indonesia masih belum mampu mendorong pertumbuhan ekonomi Indonesia. Di tahun 2017 pengaruh ekspor netto Singapura terhadap PDB mencapai 25 persen, Thailand 14,7 persen, Mynamar 8,7 persen, Malaysia 6,4 persen, dan Indonesia sebesar 5,07% dalam hal ini Indonesia telah tertinggal jauh (Reza,2018). Sebagai salah satu penunjang bidang perindustrian Indonesia industri makanan dan minuman perlu meningkatkan nilai tambah seperti menciptakan produk baru karena industri makanan dan minuman itu sendiri memiliki potensi pertumbuhan yang besar yang disokong oleh sumber daya pertanian yang kaya serta permintaan domestik yang besar, tantangan dari industri makanan dan minuman ialah fragmentasi akibat pemfokusan tenaga kerja di bidang usaha kecil menengah mencapai hingga 80 persen, kapasitas produksi pertanian yang kurang di hulu, infrastruktur yang tertinggal, tumbuhnya keamanan pangan serta pengimplementasian teknologi yang terbatas di bagian usaha kecil menengah.(Kemenperin,2018) Akibat hal tersebut proses yang terjadi di industri makanan dan minuman di Indonesia menjadi

berkurang. Beragam pelaku usaha khususnya di industri makanan dan minuman di Indonesia harus bisa mengimplementasikan dan menyesuaikan dengan peralihan yang begitu cepat. Dalam proses menuju industri 4.0 Indonesia masih banyak memerlukan bantuan dari negara lain baik dalam hal investasi pengetahuan mengenai industri 4.0, serta alat-alat TI dan mengotomatisasi pabrik mereka sehingga bisa mengembangkan kontak satu sama lain pada cakupan yang lebih luas (Kemenperin,2018) Serta dapat mempercepat penjualan produk agar dapat memenuhi kebutuhan costumer karena seiringnya waktu berjalan kebutuhan costumer pun semakin meningkat dan dalam hal ini Indonesia pun melakukan kerjasama dengan negara Singapura(Kemenperin,2018). Melihat masalah tersebut maka rumusan masalah yang muncul ialah bagaimana implementasi kerjasama Indonesia dengan Singapura di bidang industri 4.0 sektor makanan dan minuman.

Kerjasama Bilateral

Negara-negara yang ada didunia tidak bisa mendirikan negaranya sendiri dan mencukupi kebutuhannya sendiri, terlebih di saat melakukan pertumbuhan dan perubahan negera. Semua negara mesti saling memerlukan kolaborasi antara satu negara dengan negara yang lainnya, hal ini disebabkan oleh situasi yang membutuhkan satu sama lain berdasarkan kepentingan negara. Perubahan dunia global pertanda terciptanya kerjasama bilateral dan perkembangan di berbagai bidang sebagai tujuan kerjasama, seperti masalah perekonomian serta kemakmuran kedua negara yang saling bekerja sama. Berhubungan dengan persepsi hubungan bilateral, Didi Krisna didalam kamus politik internasionalnya berpendapat jika, “Hubungan bilateral adalah keadaan yang menggambarkan adanya hubungan yang saling mempengaruhi atau terjadi hubungan timbal balik antara dua pihak atau dua negara” (Didi 1993). Berdasarkan pendapat yang telah dipaparkan, kerjasama bilateral bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan bersama. Pernyataan ini mengandung arti bahwa hubungan bilateral merupakan hubungan timbal balik dan saling mempengaruhi antara dua negara. Adapun dua negara yang menjalin kerjasama sebagai pembahasan adalah Indonesia dengan Singapura dalam kerjasama pengimplementasian Industri 4.0.

Hubungan bilateral mengacu pada hubungan politik dan ekonomi yang melibatkan dua negara :

a. Pengesahan maupun Kesepakatan

b. Menjaga Ketentraman

c. Memajukan Kemakmuran Ekonomi

Kerjasama Bilateral yang digunakan ini bertujuan untuk membahas kerjasama yang terjadi antara Indonesia dan Singapura. Penulis memakai persepsi kerjasama bilateral untuk dijadikan sebagai referensi dalam menganalisis kerjasama yang dijalankan oleh Indonesia dengan Singapura di bidang industri 4.0. Dengan disetujuinya kerjasama ini, perjanjian bilateral muncul sebagai tanda kesepakatan antara kedua

negara dan setuju memiliki kepentingan yang sama dalam memakmurkan ekonomi negaranya.

Implementasi

Implementasi secara umum merupakan tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang telah disusun dengan matang, terperinci, dan cermat. Implementasi merupakan penyediaan sarana untuk melaksanakan sesuatu yang menimbulkan dampak atau akibat terhadap sesuatu untuk mencapai tujuan kegiatan.

Berkaitan dengan implementasi menurut Van Meter dan Van Horn "Implementasi adalah pelaksanaan tindakan oleh individu, pejabat, instansi pemerintah atau kelompok swasta yang bertujuan untuk mencapai tujuan yang telah digariskan dalam keputusan tertentu. Badan-badan ini melaksanakan tugas-tugas pemerintahan yang berdampak pada warga" (Zakky,1999)

Implementasi dapat diartikan sebagai sesuatu yang bermula pada aksi, aktivitas, tindakan atau mekanisme suatu sistem. Implementasi bukan hanya aktivitas melainkan suatu kegiatan yang terencana untuk mencapai tujuan kegiatan.(Nurdin,2001)

Konsep implementasi ini penulis gunakan untuk menganalisis permasalahan yang akan diteliti mengenai implementasi kerjasama Indonesia dengan Singapura di bidang industri 4.0 sektor makanan dan minuman.

Metode

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh melalui beberapa literature yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Data sekunder tersebut didapatkan melalui beberapa sumber, seperti laporan tertulis dan dokumen yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Teknik pengumpulan data yang penulis lakukan adalah *library research,* yaitu dengan mengumpulkan data melalui dokumen-dokumen yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, yang mana hal tersebut berbentuk jurnal, buku, surat kabar, makalah, laporan, artikel, internet, dan surat kabar. Teknik analisis data yang penulis terapkan merupakan teknik analisis kualitatif yang diperlukan untuk mengkaji implementasi kerjasama Indonesia dan Singapura di bidang industri 4.0 dalam meningkatkan daya saing Indonesia melalui proses penyederhanaan dan pemfokusan penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Kerjasama Indonesia dan Singapura

Relasi kerjasama Indonesia dan Singapura sudah terangkai lumayan lama serta hubungan bilateral kedua negara disahkan pada September 1967. Singapura dan Indonesia masa ini sudah 54 tahun menjalankan hubungan diplomatic. Singapura serta Indonesia merupakan negara relasi ASEAN yang mana adalah organisasi kawasan Asia Tenggara yang berharga. Indonesia sangat mendukung minat untuk kemajuan serta

bantuan hubungan kerjasama serta solidaritas ASEAN. Hubungan baik Indonesia dan Singapura tak sekedar pada fase hubungan politik, sosial, budaya, serta keamanan, tapi beragam kerjasama yang terbentuk antara Indonesia serta Singapura (Kemenlu,2007)

Hubungan kerjasama yang terangkai oleh Indonesia dengan Singapura tetap berjalan serta selalu memperkuat kerjasama dan melakukan kerjasamanya di aspek ekonomi, pendidikan, serta pertahanan (Ahmad,2015) Singapura merupakan salah satu negara tetangga terdekat Indonesia dapat terlihat dari segi geografis kedua negara memiliki perbatasan langsung, sehingga mendorong terwujudnya hubungan bilateral dan kerjasama di berbagai bidang. Sebagai salah satu negara tetangga terdekat hubungan kerjasama antara kedua negara terbentuk dalam berbagai bidang kehidupan hubungan bilateral Indonesia dan Singapura telah menunjukkan peningkatan di berbagai bidang kerjasama terutama hubungan kerjasama politik, hubungan kerjasama ekonomi, dan hubungan kerjasama sosial budaya kemudian Singapura juga merupakan mitra dagang utama dan sumber investasi asing terbesar bagi Indonesia. Indonesia dan Singapura meningkatkan pertumbuhan perekonomian dengan menjalin hubungan bilateral antar kedua negara sehingga terjadi hubungan kerjasama antara kedua negara, dari data sebelumnya tergambarkan hubungan bilateral Indonesia dan Singapura yang terjalin dari tahun ke tahun meningkat. Kerjasama ini terbentuk karena adanya kepentingan-kepentingan dari kedua negara dalam hal ini untuk memenuhi kebutuhan perekonomian masing-masing negara. Hubungan bilateral Indonesia dan Singapura terus berkembang karena adanya kepentingan ekonomi kedua negara yang sangat besar. Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah dan tersedianya tenaga kerja yang kompetitif sedangkan Singapura memiliki keunggulan di sektor *Knowledge, Financial Resource, Technological Advance,* dan *Networking* yang membuat kedua negara ini terus mengembangkan kerjasamanya(Ahmad,2015) Berdasarkan kepentingan ekonomi kedua negara yang saling membutuhkan maka dari itu Indonesia dan Singapura di tahun 2018 melakukan kerjasama implementasi industri 4.0 di Indonesia yang tertuang dalam penandatanganan nota kesepahaman (MoU) antara kepala BPPI Kemenperin RI, Ngakan Timur Antara, dengan CEO *Enterprise Singapore* Png Cheon Boon yang kemudian kegiatan ini disaksikan langsung oleh Wakil Perdana Menteri Singapura, Teo Chee Hean, dan Menteri Perindustrian, Airlangga Hartarto. Kesepakatan kedua belah pihak ini merupakan hasil dari rangkaian kegiatan pertemuan Dana Moneter Internasional-Bank Dunia (IMF-WGB) 2018 (Kemenperin,2018) Di masa revolusi industri 4.0 Indonesia sudah menyiapkan beragam rencana awal buat menghadapi revolusi industri tersebut. Kerjasama melalui negara lain merupakan tindakan cermat yang dilakukan sama pemerintah Indonesia demi menyokong program Making Indonesia 4.0 khususnya di sektor makanan dan minuman. Singapura sebagai salah satu negara yang dipilih Indonesia buat melaksanakan hubungan kerjasama demi menghadapi masa revolusi industri 4.0. (Kemenperin,2018). Kerjasama yang terjalin antara Indonesia dan Singapura ini memberikan banyak manfaat untuk industri manufaktur Indonesia, dalam kerjasama Implementasi Industri 4.0 yang di lakukan oleh Indonesia dan Singapura ini di sepakati oleh Kemenperin (Kementerian Perindustrian)

khususnya BPPI (Badan Penelitian dan Pengembangan Industri) Indonesia dengan *Enterprise Singapore*, BPPI sendiri merupakan lembaga yang bertugas untuk menyelengarakan penelitian dan pengembangan di bidang industri alasan mengapa BPPI yang menjadi perwakilan Indonesia dalam kerjasama ini adalah karena BPPI memiliki peran dalam lokomotif dan mengkoordinir kebijakan industri (Kemenperin,2018) untuk *Enterprise Singapore* sendiri mengapa jadi alasan dipilih dalam menjalankan kerjasama ini adalah karena *Enterprise Singapore* merupakan lembaga yang berada di bawah kementerian perdagangan dan industri pemerintah Singapura dan bertugas dalam meningkatkan kemampuan berinovasi industri Singapura adapun poin-poin yang tertuang dalam MoU kerjasama antara Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI) dan *Enterprise Singapore* :

1. Menjalin kemitraan antara produsen Indonesia dan fasilitator inovasi manufaktur Singapura dalam mengadopsi praktik-praktik terbaik di bidang inovasi manufaktur melalui kegiatan sebagai berikut :
   a. Menyelenggarakan lokakarya dan pembimbingan yang selaras dengan lima sektor prioritas Peta Jalan Indonesia 4.0 (makanan dan minuman, tekstil dan garmen, otomotif, elektronik, serta bahan kimia) untuk memfasilitasi pertukaran pengetahuan guna mengidentifikasi serta mengadopsi praktik-praktik terbaik di bidang inovasi manufaktur di sektor-sektor tersebut, termasuk standar, teknologi dan proses rekayasa ulang.
2. Menjajaki kerja sama dalam inisiatif untuk meningkatkan penerapan solusi inovasi manufaktur di industri-industri sebagai berikut :
   a. Memfasilitasi pertukaran antara BPPI, pusat-pusat inovasi Singapura dan penyedia solusi yang relevan di bidang desain dan/atau implementasi fasilitas untuk mendemonstrasikan penerapan inovasi manufaktur di dalam operasional mereka kepada para produsen indonesia; dan/atau
   b. Menjajaki kemitraan antara BPPI, Mitra pelaksananya dan platform inovasi Singapura yang relevan untuk membangun jaringan digital bagi para produsen Indonesia dalam mengakses kekayaan intelektual unggulan, solusi teknologi dan pakar inovasi manufaktur untuk mendukung transformasi industri.
3. Menjajaki kerjasama di bidang program pelatihan untuk para produsen Indonesia serta pengembangan modul pelatihan Industri 4.0 dan inovasi manufaktur. (Enterprise Singapore,2018)

Implementasi Kerjasama Indonesia dan Singapura di bidang industri 4.0

Dalam mengakselerasi implementasi Making Indonesia 4.0, Pemerintah melalui Kementerian Perindustrian telah menginisiasi adanya ekosistem industri 4.0 yang didalamnya berisi *Stakeholder* seperti Pemerintah, Akademisi, Industri/Asosiasi, Konsultan, dan *Provider Technology* yang akan berkoordinasi dan berkesinambungan dalam menciptakan inovasi-inovasi di bidang industri.

Beragam teknologi industri 4.0 memberikan banyak keuntungun untuk industri manufaktur khususnya industri makanan dan minuman Indonesia, hadirnya industri 4.0 dapat memberikan sistem manufaktur yang lebih maju serta mengizinkan adanya pengambilan keputusan real time dan lebih canggih. Kemudian mesin pintar AI (Artificial Intelegence) bisa menjalankan diagnose sendiri apabila mendapat masalah di sistem sehingga bisa mengurangi beragam permasalahan seperti waktu perbaikan kemudian dapat meningkatkan kinerja produksi serta mencukupi permintaan konsumen.

Dalam kerjasama Indonesia dan Singapura yang tertera di dalam MoU *Enterprise Singapore* sebagai pihak *Provider Technolgy* dan Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI) Indonesia sebagai pihak instansi pemerintah Indonesia akan memfasilitasi pertukaran pengetahuan guna mengidentifikasi serta membantu dalam mengadopsi praktik-praktik terbaik dalam pengimplementasian teknologi industri 4.0 kedalam industri makanan dan minuman, berikut beberapa pengetahuan serta penjelasan bagaimana pengimplementasian teknologi 4.0 kedalam industri makanan dan minuman :

1. Artificial Intelegence dan Industri Makanan & Minuman

Beragam permintaan konsumen di industri makanan dan minuman terus meningkat secara masif. Agar bisa meyakinkan permintaan permintaan konsumen bisa terpenuhi AI bisa memberikan manfaat, AI bisa menurunkan beragam human error serta meningkatkan kapasitas sehingga produk yang di buat bisa meningkatkan kebahagiaan konsumen, inti aplikasi dari AI yang bisa memberikan pengaruh efektif kedalam prosedur front dan back-end bsgi perusahaan makanan dan minuman

2. Augmented Reality/Virtual Reality (AR/VR) dan Industri Makanan & Minuman

Era ini pemanfaatan AR/VR sudah bisa dipraktikan ke dalam beragam industri. AR/VR mempunyai peran di dalam industri makanan dan minuman. Inti dari peningkatan AR/VR mencakup sumber daya manusia bersamaan pengetahuan konsumen yang berkorelasi dengan produk makanan. Pertama berkaitan dengan sumber daya manusia, AR/VR bisa membagikan training kepada karyawan secara langsung tanpa harus memakan biaya yang besar, virtual reality bisa di manfaatkan untuk membuat dunia visual yang detail untuk melakukan proses rekayasa ulang, sehingga karyawan seolah seperti training di dunia nyata. Dalam kerangka korelasi dengan individu AR/VR bisa berfungsi didalam industri makanan dan minuman. Teknologi AR/VR tersebut bisa membagikan beragam informasi didalam kotak makanan terlebih hasil dari teknologi tersebut bisa berkorelasi dengan individu.

3. Big Data dan Industri Makanan & Minuman

Big data sudah merevolusi beragam bisnis serta industri yang ada di seluruh dunia. Industri makanan dan minuman adalah industri yang bisa mendapatkan banyak

keuntungan dengan kemunculan big data. Aplikasi big data di dalam industri makanan dan minuman terlalu komprehensif dari produksi hingga pelayanan pelanggan, seluruhnya bisa dioptimalisasi. Penerapan big data di industri makanan dan minuman pertama ialah on-time delivery. Kemunculan big data di industri makanan dan minuman bisa mengakumulasi beragam informasi seperti cuaca, rute, lalu lintas jalan serta sebagainya yang mana bisa memberikan penghitungan penghitungan yang tepat dalam hal pengiriman produk, big data pula bisa memperkirakan bagaimana pengaruh dari beragam aspek yang telah disebutkan tersebut terhadap nilai dari makanan. Big data bisa membaca, mengamati, serta menguraikan bagaimana emosi pelanggan kepada produk yang telah dikonsumsi lewat sosial media. Melalui pemanfaatan metode seperti natural language processing, big data bisa memprediksi perasaan pelanggan lalu kemudian memberikan nilai perihal penilaian pelanggan tersebut. Lalu big data bisa membuat urain mengenai keterangan yang dipakai di dalam pengolahan makanan maupun minuman. Beragam faktor keterangan makanan maupun minuman yang dipakai bisa di uraikan sehingga pergantian rasa dari makanan maupun minuman bisa diestimasi. Kemudian keadaan ini akan memelihara kapasitas dari produk tersebut.

4. Teknologi Drone dan Sistem Intelenjen Industri Makanan & Minuman

Teknologi ini bisa dimanfaatkan ke dalam sektor makanan dan minuman bagian pertanian, peternakan, maupun perikanan. Teknologi drone memanfaatkan kamera yang dapat mengetahui pohon atau tanaman yang terinfeksi cacing tas supaya tujuan penyemprotan pestisida bisa lebih dimaksimalkan. Kemudian Sistem Intelejen secara individu bisa mengawasi keadaan kesehatan, reproduksi, gizi dan kesehatan sapi dengan memanfaatkan tanda tubuh serta aplikasi.

5. Mesin Sortir Otomatis dan AI Tensor-Flow Industri Makanan & Minuman

Teknologi otomatisasi pabrik yang lebih maju dalam hal pengolahan maupun pengemasan makanan dapat memanfaatkan teknologi Mesin Sortir Otomatis yang canggih sehingga dapat mengontorl jutaan unit barang per-jam, menaikkan produk, produktivitas dan kestabilan kapasitas kemudian dengan penerapan teknologi AI Tensor-Flow dengan cepat dapat memperhatikan kapasitas keterangan makanan.

6. IoT Suite, Analitika, Plaform e-niaga Industri Makanan & Minuman

Tekonologi manajemen ritel atau perdagangan, IoT Suite mengizinkan para retailer untuk bisa refleks memberi pendapat terhadap masalah yang ada di toko dengan memanfaatkan robot kamera serta analisis, lalu Analitika canggih dapat mengakomodasi para retailer menguraikan kapasitas pernjualan penyuplai supaya mereka bisa meningkatkan kompetensi penjualan serta konsumen dan dengan kehadiran platform e-niaga bagi produk pertanian bermaksud untuk memangkas pengaruh dari pedagang perantara serta membolehkan keterbukaan pencarian dan harga.

7. Sistem pengelolaan peti kemas jarah jauh dan Industri Makanan & Minuman

Teknologi yang dikhususkan terhadap transportasi yakni Sistem pengelolaan peti kemas jarah jauh bisa membagikan akumulasi tepat waktu untuk mengawasi lokasi, suhu beserta keadaan energi teknologi ini diharapkan bisa memangkas biaya operasional, membenahi aktivitas armada serta mencegah kerusakan barang (Kemenperin,2018)

Dapat dilihat dari penjelasan di atas bahwa ada beberapa teknologi yang dapat diterapkan ke dalam industri makanan dan minuman dalam hal ini BPPI selaku instansi pemerintah Indonesia telah menunjuk beberapa perusahaan makanan dan minuman yang ada di Indonesia untuk diberikan transfer pengetahuan melalui kerjasama ini kedalam industri makanan dan minuman mereka. Perusahaan yang ditunjuk oleh BPPI diukur menggunakan mekanisme *self-assesment* yang terdiri dari lima pilar yaitu; Manajemen dan Organisasi, Manusia dan Budaya, Produk dan Layanan, Teknologi, serta Operasional pabrik dan tentunya perusahaan nasional salah satu contoh perusahaan makanan dan minuman yang dipilih ialah PT Indokalto, perusahaan ini mentransformasikan industri makanan dan minumannya ke dalam industri 4.0 dengan mengimplementasikan *Smart Factory* yang terdiri dari *Smart Production System, Smart Quality System, Smart Inventory System,* dan *Smart Maintenance System* didalamnya terdapat beberapa teknologi yang dapat membantu meningkatkan produksi serta menjaga keamanan produk perusahaan seperti Dasbor real-time produksi, Pengemasan, serta Pergudangan yang telah terintegrasi dan dapat dipantau langsung di satu ruangan. Teknologi ini memberikan keuntungan kepada perusahaan karena dapat membantu perusahaan dalam melacak produksi produk dengan mudah, memberikan efisiensi waktu dan tenaga kerja, serta menimalisir *Human Error* lalu operasi pabrik di PT Indokalto juga menerapkan *Factory Digitalization System* yang digunakan untuk memaksimalkan *Packing Line Management System* (PLMS), Material Management dan diintegerasikan untuk memantau kondisi kesehatan mesin serta mengirimkan sinyal peringatan jika terjadi situasi yang tidak wajar. Dengan menerapkan industri 4.0 perusahaan-perusahaan makanan dan minuman dapat meningkatkan produktivitas, meningkatkan pendapatan dan pelanggan serta mengembangkan bisnis (Kemenperin,2019) Beberapa perusahaan ini di pilih oleh Indonesia untuk menjadi contoh pengimplementasian industri 4.0 berdasarkan lima pilar tersebut serta melihat dari 6 perusahaan yang dijadikan contoh 6 perusahaan ini dipilih karena lebih berfokus pada pengembangan teknologi pengolahan makanan agar dapat meningkatkan ketahanan pangan ke 6 perusahaan tersebut ialah PT. Mayora, PT. Indokalto, PT. Barry Callebaut Indonesia, PT. Unilever Indonesia, PT. Nestle Indonesia, dan PT. Coca-cola Amatil Indonesia (Kemenperin,2019). Kemudian kerjasama kedua yang di implementasikan dalam kerjasama ini ialah agar mempermudah pertukaran pengetahuan serta mempermudah Indonesia dalam pengadopsian teknologi-teknologi tersebut, BPPI selaku instansi pemerintah dan Singapura selaku pihak sektor swasta dalam MoUnya menyepakati bahwa kedua negara tersebut telah membangun jaringan digital bagi para penyedia solusi teknologi dan produsen Indonesia, dalam hal ini Nongsa Digital Town

di bangun, Nongsa Digital Town adalah pusat pengembangan ekonomi digital di Indonesia yang menjadi jembatan penghubung berbagai perusahaan dan teknologi Singapura dan Indonesia Nongsa Digital Town berada di kawasan ekonomi khusus yang fokus pada pengembangan ekonomi kreatif berbasis digital di batam sekaligus sebagai tempat di mana para penyedia solusi teknologi Singapura dapat memberikan demonstrasi pengunaan teknologi industri 4.0 kepada para produsen Indonesia dan sebagai pusat atau ekosistem inovasi (Rahajeng, 2020). Kerjasama selanjutnya yang akan diimplementasikan yaitu para akademisi dari Singapura dan Indonesia akan membuat program pelatihan untuk para tenaga kerja yaitu di bidang pendidikan vokasi yang mencakup pelatihan untuk pembimbing dan pengurus unit pendidikan serta training vokasi industri, peningkatan kapasitas sistem pendidikan vokasi, penyediaan akses serta peluang untuk partisipan pemagangan industri untuk tenaga pendidik serta murid, kerjasama peningkatan kurikulum, peningkatan teknologi serta bantuan tenaga terdidik dan peningkatan standar kapabilitas. Kerjasama ini tertuang dalam MoU dibidang pendidikan pemerintah Indonesia dan Singapura (Rahajeng,2020) dalam program pelatihan untuk para produsen Indonesia industri 4.0 khususnya industri makanan dan minuman untuk industri Indonesia. Dalam hal ini kedua negara pun menjalankan beberapa program antara lain ialah pendidikan dan pelatihan vokasi yang link and match antara industri dan SMK. Sejauh ini, program tersebut sudah melibatkan sedikitnya 745 anak perusahaan dari ke 6 induk perusahaan yang telah di tunjuk oleh BPPI dan 2.017 SMK. Kemudian program lainnya yakni pengembangan SDM di politeknik, yang melalui program *Skill For Competitiveness* (S4C) (Kemenperin,2020).

Kesimpulan

Berlandaskan pada hasil serta penelitian atas bab sebelumnya, penelitian dengan judul Implementasi Kerjasama Indonesia – Singapura di Bidang Industri 4.0 sektor Makanan dan Minuman maka saya membuat kesimpulan. Kerjasama serta program yang telah diciptakan oleh Indonesia mempunyai maksud penting dalam meningkatkan daya saing industri makanan dan minuman Indonesia serta meningkatkan nilai ekspor industri mamin Indonesia. Seperti yang diketahui bahwa semakin banyak permintaan akan varian produk makanan dan keamanan produk makanan kesehatan yang menyebabkan banyaknya perusahaan makanan dan minuman mengalami kesulitan maka dari itu kerjasama ini diharap dapat mendukung industri makanan dan minuman Indonesia, Relasi kerjasama antara Indonesia dengan Singapura sudah membagikan kesempatan untuk meningkatkan kriteria kepada perseorangan serta kelompok masyarakat agar bisa menghadapi revolusi industri 4.0. kerjasama yang di jalankan antara Indonesia dan Singapura saat ini dapat mempermudah perusahaan-perusahaan makanan dan minuman yang ada di Indonesia dalam mendapatkan teknologi yang mereka butuhkan serta mendapatkan edukasi tentang pemanfaatan teknologi 4.0 tersebut. Industri makanan dan minuman adalah sektor manufaktur Indonesia yang menjadi salah satu penyokong perindustrian yang ada di Indonesia. Kementrian perindustrian mengungkapkan bahwa fungsi penting industri makanan dan minuman

Indonesia adalah industri mamin terus-terusan memberikan partisipasinya kepada PDB, berkat hal tersebut industri makanan dan minuman pun menjadi salah satu industri yang diutamakan dalam menerima industri 4.0 di Indonesia. Teknologi di industri 4.0 bisa memberikan banyak manfaat terhadap industri makanan dan minuman pemanfaatan Artificial Intelegence (AI), Augmented Reality/Virtual Reality (AR/VR), Big data, serta Otomatisasi bisa berpengaruh positif kepada industri makanan dan minuman. AI serta Big Data bisa bermanfaat dalam memberikan informasi untuk para pengusaha maupun pemegang saham mengenai pengambilan keputusan yang lebih optimal. AR/VR bisa membantu mengurangi beban biaya training karyawan dan bisa memberikan training karyawan yang lebih maksimal. Pemanfaatan Otomatisasi dapat membantu mengembangkan kemampuan dari suatu perusahan serta bisa memangkas biaya. Lalu kemudian pemerintah serta swasta harus melakukan kerjasama dalam menerima industri 4.0, sampai industri makanan dan minuman Indonesia bisa siap bersaing di dunia internasional.

Saran

Berlandaskan dari hasil penelitian serta kesimpulan yang saya telah lakukan sebagai kelanjutan dari pengkajian ini maka saya akan memaparkan beberapa saran kepada pemerintah Indonesia

1. Saya menyarankan kepada pemerintah Indonesia untuk bisa selalu mengembangkan industri makanan dan minuman dalam penerapan teknologi 4.0 nya agar industri makanan dan minuman bisa mendapatkan lebih banyak lagi kesempatan dalam menyalurkan produknya ke negara-negara lain serta agar bisa meningkatkan perekonomian negara Indonesia karena berdasarkan hasil penelitian saya implementasi kerjasama yang dilakukan oleh Indonesia dengan Singapura memberikan banyak peluang bagi industri yang ada di Indonesia itu sendiri melalui kerjasama ini juga program yang tercipta dapat mengembangkan tingkat kompeten Sumber daya manusia Indonesia meskipun saat ini belum terlihat secara signifikan tetapi kedepannya program ini diharapkan dalam meningkatkan baik dari segi proses produksi industri maupun sumber daya manusianya saran saya ialah program ini lebih ditekankan kepada teori mengenai teknologi industri 4.0 sekitar 30% dan praktek pendemonstrasian teknologi industri 4.0 sekitar 70% agar dapat lebih memaksimalkan kapasitas sumber daya manusianya.

2. Lalu untuk penulis selanjutnya yang ingin melanjutkan penelitian ini, akibat keterbatasanya dalam penelitian ini dimohon kepada penulis selanjutnya untuk bisa melakukan penelitian lebih dalam lagi.

Daftar Pustaka

Buku

Didi Krisna, 1993, "Kamus Politik Internasional,"Jakarta : Grasindo.

Klaus Schwab, 2016, "The Fourth Industrial Revolution," *Crown Business.*

Jurnal

Nurdin Usman, Konteks Implementasi berbasis Kurikulum, Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada

Slamet Rosyadi, 2018, "Revolusi Industri 4.0 : Peluang Peluang dan Tantangan bagi Alumni Universitas Terbuka." Universitas Jendral Soedirman:Jurnal Revolusi Industri 4.0

Prasetyo, Hoedi dan Wahyudi Sutopo, 2018, "Industri 4.0:Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah Perkembangan Riset,".

Reza Bangun Mahardika, "Mengenal Industri makanan dan minuman di era industri 4.0," *Forbil Institut*

Kementrian perdagangan republik indonesia, "Kinerja Ekspor Indonesia 2016"

Sumber Daring

Baenanda, Listari, 2019, "Sejarah dan Perkembangan Revolusi Industri," Universitas Binus, https://binus.ac.id/knowledge/2019/05/sejarah-dan-perkembangan-revolusi-industri/. diakses pada 20 Februari 2020 pukul 18:52.

CNN Indonesia, 2019, "Bahaya Laten Revolusi Industri 4.0 itu bernama Disrupsi SDM,", https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20190220125959-92-371114/bahaya-laten-revolusi-industri-40-itu-bernama-disrupsi-sdm Diakses pada 26 Februari 2020 pukul 11:46.

Dimas Jarot Bayu, "Masih Segelintir Industri makanan dan minuman terapkan teknologi 4.0," https://katadata.co.id/berita/2018/04/05/masih-segelintir-industri-makanan-dan-minuman-terapkan-teknologi-40 Diakses pada 05 Mei 2020 pukul 12:12.

Enterprise Singapore, "About *Enterprise Singapore*", https://www.enterprisesg.gov.sg/about-us/overview

Ericssen, 2018 "Indonesia-Singapura Jalin Kerja Sama di Industri 4.0 dan Ekonomi Digital" Kompas.com, https://internasional.kompas.com/read/2018/05/10/20151321/indonesia-singapura-jalin-kerja-sama-di-industri-40-dan-ekonomi-digital?page=all Diakses pada 14 februari 2020 pukul 11:58.

Ervina, "Revolusi industri 4.0 dan dampak teknologi bagi bisnis di masa depan","https://www.talenta.co/blog/insight-talenta/revolusi-industri/ diakses pada 20 Mei 2020 pukul 00:38.

KBRI Singapura, "Hubungan Bilateral Indonesia dan Singapura," Kementerian Besar RI di Singapura" https://kemlu.go.id/singapore/id Diakses pada 20 Februari 2020 pukul 19:00.

Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, "Topang Industri 4.0, RI-Singapura siap kolaborasi bangun digital hub," Insanoke Kementrian Perindustrian RI, 09 Mei 2018, https://kemenperin.go.id/artikel/19203/Topang-Industri-4.0,-RI-Singapura-Siap-Kolaborasi-Bangun-Digital-Hub. (diakses pada 14 februari 2020 pukul 19:05)

Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, "Struktur Organisasi Badan Standarisasi dan Kebijakan Jasa Industri", https://kemenperin.go.id/struktur/bpkimi

Novalius, Feby "Pengusaha makanan dan minuman gunakan robot hadapi revolusi industri 4.0" "https://economy.okezone.com/read/2018/07/07/320/1919194/pengusaha-makanan-minuman- gunakan-robot-hadapi-revolusi-industri-4-0" Diakses pada 20 Mei 2020 pukul 00:25.

Prahara, Haris "Teknologi digital, kunci pertumbuhan industri di masa depan,"https://ekonomi.kompas.com/read/2018/09/27/181729526/teknologidigital-kunci-pertumbuhan-industri-di-masa-depan Diakses pada 05 Mei 2020 pukul 12:19.

Singapore Agro-Food Enterprises Federation Limited, "Singapore's Farmers: Going High-Tech to Boost Our Food Security", https://safef.org.sg/blog/singapores-farmers-going-high-tech-to-boost-our-food-security/ Diakses pada 07 Februari 2022 pukul 20:48

Rahajeng Kusumo Hastuti, "Nongsa D-Town, Jembatan digital Indonesia & Singapura", https://www.cnbcindonesia.com/news/20210302170013-4-227313/nongsa-d-town-jembatan-digital-indonesia-singapura, (Diakses pada 05 Maret 2022 Pukul 15:44)

Redaksi FIN, "Indonesia dan Singapura MoU kerjasama implementasi Industri 4.0," 12 Oktober 2018, https://fin.co.id/2018/10/12/indonesia-dan-singapura-mou-kerja-sama-implementasi-industri-4-0/, Diakses pada 14 februari 2020 pukul 12:30.

Siregar, P. Boyke, "Indonesia-Singapura Jalin KerjasamaIndustri 4.0", Warta Ekonomi.co.id, https://www.wartaekonomi.co.id/read198876/indonesia-singapura-jalin-kerja-sama-industri-40, diakses pada 21 Februari 2020 pukul 16:37.

Situmorang P, Anggun, 2018 "Indonesia-Singapore jalin kerjasama tingkatkan implementasi revolusi industri ke-4", Merdeka.com https://www.merdeka.com/uang/indonesia-singapore-jalin-kerja-sama-

tingkatkan-implementasi revolusi-industri-ke-4.html, Diakses pada 14 februari 2020 pukul 18:55.

Yasmin Aini Puti, "Menperin : industri makanan dan minuman tumbuh 9,23%",https://finance.detik.com/industri/d-3985814/menperin-industri-makanan-dan- minuman-tumbuh-923, Diakses pada 18 November 2020 pukul 20:56.

Yong Xing Tan, "Technology innovations for food security in Singapore", Diakses pada 08 Februari 2022 pukul 16:24

Zakky,"PengertianImplementasi menurut para ahli, KBBI, dan secaraumum", https://www.zonareferensi.com/pengertian-implementasi/,Diakses pada 06 November 2020 pukul 12:36