Available *online* at: http://inventory.poltekatipdg.ac.id/

I N V E N T O R Y

Industrial Vocational E-Journal on Agroindustry

| ISSN Online 2723-1895 |

Pengukuran Kesiapan Industri Minuman Teh Menjangkau Revolusi Industri 4.0 dengan Metode INDI 4.0

Irna Ekawati [1], *Puji Rahayu* [1]

[1] *Politeknik ATI Padang, Bungo Pasang, Tabing, Padang 25171, Indonesia*

ARTICLE INFORMATION

Received: December 1, 2021
Revised: December 30, 2021
Available online: December 31, 2021

KEYWORDS

INDI 4.0, Industry 4.0, Readiness Level, Tea Industry

CORRESPONDENCE

Name: Puji Rahayu

E-mail: pujirahayu@poltekatipdg.ac.id

A B S T R A C T

Rapid technological developments greatly affect the demand for products and services. So the industry needs to improve to maximize production achievements in order to meet market needs. The development of industry 4.0 provides an opportunity to revitalize the Indonesian manufacturing sector. Moreover, the Ministry of Industry has compiled "Making Indonesia 4.0" as a strategy and roadmap to develop industry 4.0 in Indonesia. Indonesia focuses on five main sectors for the development of industry 4.0, including the food and beverage, chemical, electronics, textile and clothing, and automotive industries. This research was conducted to determine the level of readiness of the manufacturing industry, especially the food and beverage industry at PT. Perkebunan Nusantara VIII to face industry 4.0 based on organizational and technological aspects. The measurement method used is the Indonesia Industry 4.0 Readiness Index (INDI 4.0). With these results, it can help the industry know the current level of achievement and know what needs to be done to get to the level of industry 4.0. Based on online and offline assessments carried out at the level of readiness, the people and culture aspects as well as the technology aspect have the highest level of use but are at Level 2. The technological aspect has the lowest readiness at Level 1. Overall, the company's readiness is at Level 1 (readiness stage). early) almost reached moderate readiness (Level 2).

PENDAHULUAN

Perkembangan industri kini telah memasuki era industri 4.0 atau revolusi industri generasi keempat [1]. Pada industri 4.0 konektivitas, interaksi dan konvergensi berbagai sumber daya terhubung dengan teknologi informasi dan internet [2,3]. Teknologi informasi dan komunikasi berubah pada industri 4.0 [4,5].

Bagian teknologi informasi dari industri 4.0 terdiri dari *cyber physical system* (CPS), *cloud computing* dan *Internet of Thing* (IoT). Hal ini merupakan integrasi antara sistem dan fisik. Dalam sistem, computer bertindak sebagai konseptor dan mesih bertindak sebagai akuator [6].

Perkembangan teknologi industri 4.0 berpeluang untuk memperbarui sektor manufaktur Indonesia. Kementerian perindustrian menyusun "*Making Indonesia* 4.0" sebagai rumusan dan *roadmap* untuk mengembangkan industri 4.0 di Indonesia. Indonesia berfokus pada lima sektor utama untuk pengembangan industri 4.0, yaitu industri makanan dan minuman, kimia, elektronik, tekstil dan pakaian serta otomotif [4].

Pada industri makanan dan minuman, adopsi industri 4.0 diharapkan mampu mempertahankan dan meningkatkan daya saing di pasar global. Strategi industri makanan dan minuman mampu mendorong produktifitas di sektor hulu seperti perikanan, peternakan, pertanian dan melalui penerapan teknologi canggih sebagaimana sistem monitoring otomatis (*autopilot drones)*. Selain itu, mampu membantu Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) untuk menggunakan teknologi yang dapat meningkatkan hasil produksi dan pangsa pasar mereka. Lebih lanjut lagi, memiliki komitmen untuk berinvestasi pada produk makanan kemasan untuk memenuhi permintaan domestik di masa datang seiring meningkatnya permintaan konsumen. Pemasaran ekspor

DOI: http://dx.doi.org/10.52759/inventory.v2i2.62
Attribution-ShareAlike 4.0 International.

meningkat seiring kemudahan akses terhadap sumber daya pertanian dan skala ekonomi domestik.

Sektor bisnis *Food & Beverages* menjadi sektor yang paling siap menghadapi Era Industri 4.0 karena sektor ini yang telah banyak memanfaatkan teknologi guna menunjang perkembangan bisnisnya. Dilihat dari skala nasional pertumbuhan bisnis ini meningkat hingga 10,26% hal itu dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu jumlah penduduk Indonesia sudah mencapai 269 juta jiwa dan yang kedua Indonesia merupakan negara berkembang yang membentuk karakter penduduknya bersifat konsumtif. Sedangkan dilihat dari skala internasional pertumbuhan nilai ekspor meningkat ±5% [4,7].

Pada dasarnya industri makanan dan minuman terbagi menjadi industri makanan dan industri minuman. Industri makanan saat ini tumbuh namun tidak secepat pertumbuhan industri minuman. Prospek industri minuman saat ini masih memiliki tantangan dan peluang terutama di pasar Asia Tenggara [8].

Jika melihat jumlah konsumsi perkapita dari ketiga wilayah pasar produk minuman ringan tersebut, terlihat bahwa minuman ringan yang belum tergarap potensinya adalah di Asia Pasifik dan Kawasan Timur Tengah yaitu hanya sekitar 10% saja [4]. Dari jenis minuman ringan, teh masih tergolong sedikit. Untuk wilayah pasar negara-negara pasar berkembang, air mineral masih mendominasi.

Salah satu industri makanan minuman yang ada di Indonesia adalah teh. Teh merupakan minuman ringan yang cukup diminati banyak orang dan menjadi minuman kedua yang banyak dikonsumsi di dunia setelah air mineral. Dalam proses pengolahannya teh terbilang masih sangat konvensional hal ini dilakukan guna menjaga mutu dari teh yang akan dihasilkan. Seiring dengan kemajuan teknologi dan informasi, pasar minuman teh juga semakin berkembang. Terlebih teh merupakan minuman tradisional yang masuk dalam kategori obat tradisional yang saat ini sedang digandrungi. Hal ini yang menjadikan proses produksi pada pengolahan teh perlu adanya sistem integrasi baik secara fisik maupun laju informasi sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar yang semakin berkembang. Salah satu usaha industri teh saat ini dalam mengintegrasikan proses bisnisnya dengan menggunakan aplikasi ERP-SAP. Hal ini dilakuan oleh salah satu perusahaan teh milik BUMN yaitu PTPN VI [9]. Tidak hanya PTPN VI, seluruh anak perusahaan PTPN telah menggunakan SAP termasuk PTPN VIII. Selain integrasi data, banyak hal lain yang harus dipenuhi oleh sebuah industri teh demi menghasilkan efisiensi dan efetivitas produksi yang merupaakan salah satu target dari revolusi industri 4.0.

Dalam memenuhi target revolusi industry 4.0 perlu dilakukan pengukuran sehingga kesiapan suatu industry dapat terpantau dan terukur. Indikator pengukuran kesiapan industri dalam menyambut revolusi industry 4.0 telah banyak dirancang seperti Singapore Smart Industry Readiness Index (SmS) [1], Industry 4.0 Readness Assesment (I4R) oleh Econimic Research Institute for ASEAN and East ASIA (ERIA) [10] dan Indonesia Industry 4.0 Readiness Index (INDI 4.0).

Utomo S. dan Setiastuti N [1], telah melakukan pengukuran kesiapan pada industri tekstil menggunakan metode SmS. Oleh karena itu, dalam artikel ini akan dibahas hasil kajian ilmiah dari hasil pengukuran industry manufaktur pada komoditi teh dengan menggunakan metode INDI 4.0.

METODOLOGI

Kajian permasalahan pada penelitian ini dilakukan pada industri pengolahan teh di PT. Perkebunan Nusantara VIII di Rancabali, Bandung, Jawa Barat.

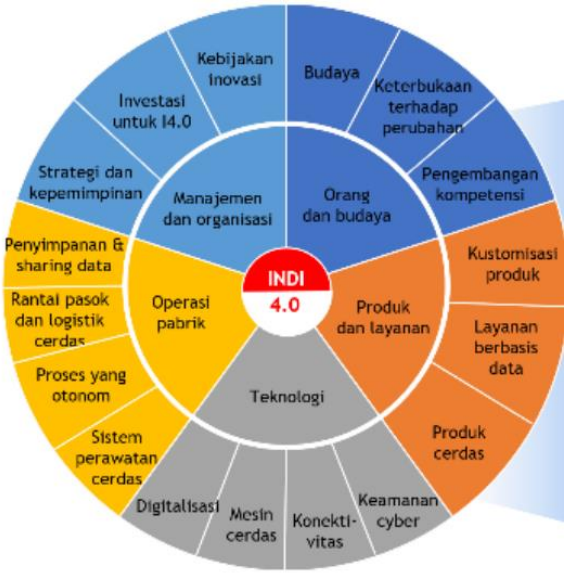
Perangkat assesmen yang digunakan untuk penelitian ini berupa instrument dan wawancara dengan pihak industri dan juga melakukan pengamatan langsung bagaimana proses produksinya, metode distribusi barang dan memasarkan ke pasar serta bagaimana proses impor dan ekspor. Kemudian, informasi lain mengenai berbagai kondisi di pebrik tersebut sampai mendapatkan masalah nyata dari hasil pengamatan secara langsung terkait dengan kesiapan industri menghadapi revolusi industri 4.0. *Tools* yang digunakan untuk menghitung dan mengukur level kesiapan industri dalam menyongsong revolusi Industri 4.0 di Indonesia dengan nama *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* (INDI 4.0).

Terdapat 5 (lima) pilar yang diukur di dalam INDI 4.0, yaitu: manajemen dan organisasi, orang dan budaya, produk dan layanan, teknologi, dan operasi. Selanjutnya kelima pilar tersebut dibagi menjadi 17 bidang yang menjadi acuan dalam mengukur level kesiapan industri menuju Industri 4.0.

Rentang nilai yang berlaku pada INDI 4.0 mulai dari level 0 sampai dengan level 4. Pada level 0 menandakan industri “belum siap” bertransformasi menuju Industri 4.0, level 1 artinya industri masih dalam tahap “kesiapan awal”, level 2 artinya industri masih dalam tahap kesiapan “kesiapan sedang”, level 3 artinya industri sudah dalam tahap “kesiapan matang” bertransformasi ke Industri 4.0, dan level 4 artinya industri “sudah

menerapkan" sebagian besar konsep Industri 4.0 di sistem produksinya (Gambar 1).

Gambar 1. Level penilaian INDI 4.0 [4]



Gambar 2. Kriteria penilaia INDI 4.0 [4]

Survei Online

Pada survei *online* ini disusun tujuh set pertanyaan. Adapun pertanyaan tersebut merupakan pertanyaan seputar karakteristik dan identitas perusahaan, serta pertanyaan seputar lima pilar kriteria INDI 4.0.

Selain itu, dicantumkan juga pertanyaan mengenai tantangan yang mungkin dihadapi oleh industri untuk bertransformasi. Pada tiap set pertanyaannya terdiri dari beberapa pertanyaan. Kemudian pertanyaan tersebut digunakan untuk menilai bagi tiap-tiap bidang pilarnya.

Survei Offline

Kunjungan industri secara langsung menjadi cara untuk melakukan survei offline. Kunjungan tersebut dilakukan untuk verifikasi terhadap konsidi riil di industri apakah telah sesuai dengan yang tercantum pada survei online. Selama waktu kunjungan, pihak industri harus mendampingi. Pada penelitian ini, survei offline dilakukan oleh peneliti yang telah melaksanakan magang di perusahaan tersebut pada bulan Agustus 2021.

Penilaian dan Pembobotan

Penilaian dan pembobotan ini disesuaikan dengan rentang nilai pada INDI 4.0 dimulai pada level 0 sampai level 4. Level 0 diartikan bahwa industri belum siap dan nilai 4 diartikan bahwa industri sudah menerapkan Industri 4.0 di sebagian besar sistem produksinya (Gambar 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil pengukuran kesiapan implementasi 4.0 yang ada pada industri teh yag diteliti berdasarkan data yang diperoleh melalui *survey online* maupun *survey offline* bersadarkan pilar utama INDI 4.0.

Manajemen dan Organisasi

Dari aspek manajemen dan organisasi, perusahaan belum memiliki implementasi strategi untuk bertranformasi industri 4.0. Hal ini juga ditunjukkan belum adanya investasi khusus yan dialokasikan untuk mencapainya walau sudah menjadi wacana untuk dilaksanakan tahun depan. Di perusahaan ini juga belum ada tim atau divisi khusus untuk menggerakkan implementasi industri 4.0 sehingga merupakan hal yang cukup wajar jika belum ada inovasi terkait industri 4.0 yang ada di perusahaan ini. Penilaian terhadap indikator manajemen organisasi memetakan kesiapan menajemen dan organisasi perusahaan ini berada pada Level 1 yaitu manajemen dan organisasi sudah memiliki rencana transformasi ke I4.0.

Orang dan Budaya

Dari aspek orang dan budaya, penilaian menunjukkan hasil yang sedikit lebih memuaskan dibandingkan aspek manajemen dan organisasi. Disiplin dan etos kerja karyawan cukup tinggi dan karyawan cukup terbuka terhadap perubahan yang bertujuan untuk perbaikan berkelanjutan. Hanya saja keterbukaan untuk perbaikan ini tidak maksimal jika perubahan yang ada menyangkut teknologi baru. Karyawan di perusahaan ini juga belum mendapatkan pelatihan khusus yang terkait langsung dengan implementasi industri 4.0. Penilaian terhadap indikator orang dan budaya ini memetakan kesiapan perusahaan ini berada pada Level 2 yaitu orang dan budayanya sudah menuju I4.0.

Produk dan Layanan

Dari aspek produk dan layanan, perusahaan memeiliki sebagian kecil produk yang kustom (1%-25%) dengan pembuatan produk yang menggunakan teknologi pada condition monitoring. Perusahaan juga telah melakukan analisis data yang diperoleh dari vendor atau konsumen yang digunakan untuk evaluasi kinerja produksi dan peningkatan layanan ke konsumen. Penilaian terhadap indikator produk dan layanan ini memetakan produk dan layanan berada pada Level 2 yaitu sudah mulai bertransformasi ke I4.0.

Penggunaan Teknologi

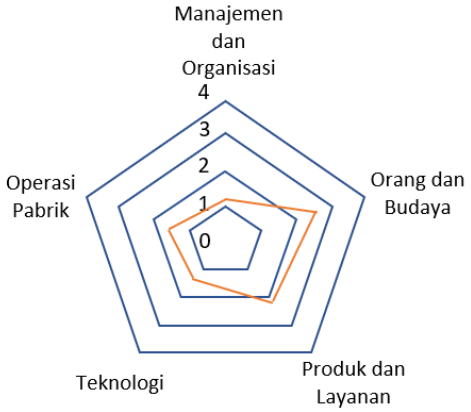
Dari aspek penggunaan teknologi, konektivitas Machine to Machine (M2M) melalui jaringan internet antar sistem di perusahaan maupun antar perusahaan sebenarnya sudah ada tetapi tidak dimanfaatkan sepenuhnya oleh perusahaan ataupun karyawan. Teknologi pintar yang sudah digunakan tersebut antara lain komputer network, databases, internet, dan Enterprise Resource Planning (ERP) yang dimplemansi ke beberapa bidang aktivitas perusahaan. Manajemen keamanan cyber telah diterapkan di perusahaan ini tetapi hanya untuk sistem IT. Manajemen cyber belum diterapkan di semua lini operasi perusahaan sehingga perusahaan belum mengantongi sertifikasi ISO 27001 tentang sistem manajemen keamanan informasi. Penilaian terhadap indikator penggunaan teknologi ini memetakan perusahaan berada pada Level 1 teknologi perusahaan sudah ada rencana ditransformasi ke I4.0.

Operasi Pabrik

Dari aspek operasi pabrik, perusahaan ini telah menerapkan otomasi sebanyak 25%. Data perusahaan disimpan di server internal perusahaan. Dalam sistem logistik dan rantai pasok, terdapat penggunaan barcode pada produk dan terdapat integrasi logistik dengan pemasok. Dalam hal perawatan mesin, perusahaan ini telah menerapkan sistem preventif. Penilaian terhadap indikator operasi pabrik ini memetakan perusahaan berada pada Level 1 yaitu operasi pabrik sudah memiliki rencana transformasi ke I4.0.

Tabel 1 Rata-Rata Nilai Terbobot

Aspek	Rata-Rata	Bobot*	Rata-Rata Terbobot
Manajemen dan Organisasi	1,1	0,175	0,19
Orang dan Budaya	2,6	0,300	0,78
Produk dan Layanan	2,25	0,175	0,39
Penggunaan Teknologi	1,4	0,175	0,25
Operasi Pabrik	1,625	0,175	0,28
Rata-Rata Terbobot			1,90



Gambar 2. Hasil Rata-Rata Asesmen INDI 4.0

Pemetaan level berdasarkan 5 (lima) pilar INDI 4.0 disajikan pada Gambar 2. Jika dilakukan pembobotan berdasarkan Kemenperin, 2019 maka diperoleh nilai rata-rata sebagaimana pada Tabel 1. Dari rata-rata terbobot sebesar 1,90 dapat disimpulkan bahwa level kesiapan perusahaan berada pada Level 1 yaitu pada tahap kesiapan awal menuju kesiapan sedang (Level 2).

KESIMPULAN

Penelitian ini mengukur kesiapan PT. Perkebunan Nusantara VIII komoditi teh di Rancabali-Bandung dalam mengimplementasikan I4.0 menggunakan INDI 4.0 dengan 5 (lima) pilar atau aspek. Aspek orang dan budaya memiliki nilai kesiapan tertinggi namun masih berada di Level 2. Aspek penggunaan teknologi memiliki nilai kesiapan paling kecil dan berada pada Level 1. Secara keseluruhan, kesiapan perusahaan ini berada pada Level 1 (tahap kesiapan awal) hampir mencapai kesiapan sedang (Level 2).

DAFTAR PUSTAKA

[1] Utomo S., dan Setiastuti N. "Industri 4.0: Pengukuran Tingkat Kesiapan Industri Tekstil dengan Metode Singapore Smart Industry Readiness Index." *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, Volume 3(2), Maret 2019, pages 193 – 199, DOI: https://doi.org/10.30743/infotekjar.v3i2.1064

[2] Kolberg, D., dan Zuhlke D. "Lean Automation enable by Industry 4.0 Technologies." In International Federation of Automatic Control (IFAC) Paper online, Elsevier, 2015, pp. 1870-1875, DOI: 10.1016/j.ifacol.2015.06.359

[3] Lu, Y. "Industry 4.0: A Survey on Technology, Applications and Open Research Issues." *Journal of Industrial Information Integration, 2017, pp. 1-41, DOI:* 10.1016/j.jii.2017.04.005

[4] Paryanto, Sulaksono S., Riznanto B., dan

Rakhmawan CB. *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index (Indeks Kesiapan Indonesia untuk Bertransformasi Menuju Industri 4.0)*. Jakarta: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2018, pp. 1-20.

[5] Ghobakhloo, M. "Industry 4.0, Digitization, and Opportunities for Sustainability." *Journal of Cleaner Production*, Volume 19, Desember 2019, pages 1 – 40, DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869

[6] Kamble S.S., Gunasekaran A., Gawankar S.A. "Sustainable industry 4.0 framework: A systematic literatur review identifying the current trends and future perspectives." Process Safety and Environmental Protection, 2018, pp. 408-425.

[7] Ragimun WR. Strategy of Strengthening Food and Beverage Industry in Indonesia. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, Volume 11(4), 26 September 2019, pages 102-110, DOI: https://doi.org/10.22610/jebs.v11i4(J).2924

[8] Perumal T., Chui YL., Ahmadon MA., dan Yamaguchi S. "IoT Based Activity Recognition among Smart Home Residents." in *6th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*, 2017, pp. 1-2.

[9] Ekawati I., Alfi R., dan Nesti L. "Pengukuran Efektifitas Implementasi ERP-SAP pada Industri Teh di PTPN IV." in *Conference Prosiding Sistem Informasi dan Teknologi (SISFOTEK)*, 2020, pp. 136 - 141

[10] Anbumozhi V., Ramanathan K., dan Wyes H. Assessing the Readiness for Industry 4.0 and the Circular Economy. Jakarta: y Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA), 2020, pp. 22 – 30.