



Indonesia Industry 4.0 Readiness Index

(Indeks Kesiapan Industri di Indonesia untuk Bertransformasi Menuju Industri 4.0)

**Making
Indonesia
4.0**

Kementerian Perindustrian
Republik Indonesia
2018

Sambutan



Airlangga Hartarto
Menteri Perindustrian Republik Indonesia

Making Indonesia 4.0 telah diluncurkan pada tanggal 04 April 2018, sebagai tindak lanjut implementasi program tersebut, kami meluncurkan *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* atau INDI 4.0. Sebuah indeks untuk mengukur kesiapan industri untuk bertransformasi menuju Industri 4.0. INDI 4.0 akan menjadi acuan nasional untuk mengases kesiapan industri bertransformasi. Harapannya dengan indeks ini kita bisa memetakan industri kita secara akurat sehingga memperoleh gambaran yang utuh terkait kondisi yang sebenarnya dan tantangan yang dihadapi.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan INDI 4.0, khususnya Tim dari Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Semoga INDI 4.0 dapat digunakan oleh pemerintah, industri dan *stake holder* terkait untuk bersama-sama memajukan industri di Indonesia menuju industri yang efisien dan berdaya saing tinggi.

Ngakan Timur Antara, PhD
Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian Republik Indonesia



Industri 4.0 adalah suatu terobosan yang bisa kita gunakan untuk meningkatkan daya saing industri Indonesia. Penyusunan *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* atau INDI 4.0 merupakan langkah awal untuk mengimplementasikan program *Making Indonesia 4.0*, yang digunakan untuk mengases kesiapan industri kita. Indeks ini didesain khusus untuk mengukur kesiapan industri di Indonesia, khususnya untuk lima sektor prioritas dalam *Making Indonesia 4.0*.

Kedepan hasil pengukuran menggunakan INDI 4.0 akan digunakan bagi pemerintah dan industri untuk bersama-sama menentukan strategi dalam implementasi program *Making Indonesia 4.0*. Terima kasih kepada seluruh Tim yang telah merumuskan INDI 4.0. Kami dari Badan Penelitian dan Pengembangan Industri berharap INDI 4.0 dapat memberi manfaat kepada seluruh insan perindustrian di Indonesia.

Daftar Isi

Sambutan	2
Daftar Isi	3
<i>Executive Summary</i>	4
1. Pendahuluan	5
1.1 Industri 4.0	5
1.2 Indeks Kesiapan Industri	6
1.3 Tujuan Pengindeksan	6
2. Kekuatan Sektor Industri Indonesia	7
2.1 Menuju Industri Manufaktur Kelas Dunia	7
2.2 Lima Prioritas <i>Making Indonesia 4.0</i>	7
2.3 Target dan Tantangan	8
3. <i>Indonesia Industry 4.0 Readiness Index - INDI 4.0</i>	9
3.1 Struktur INDI 4.0	9
3.2 Satu Indeks, 5 Pilar dan 17 Bidang	9
4. Metode Asesmen	12
5. Hasil Awal Asesmen INDI 4.0	15
Referensi	17
Daftar Istilah	18
Penulis	19
Lampiran: Quisioner Survei Online	20

Executive Summary

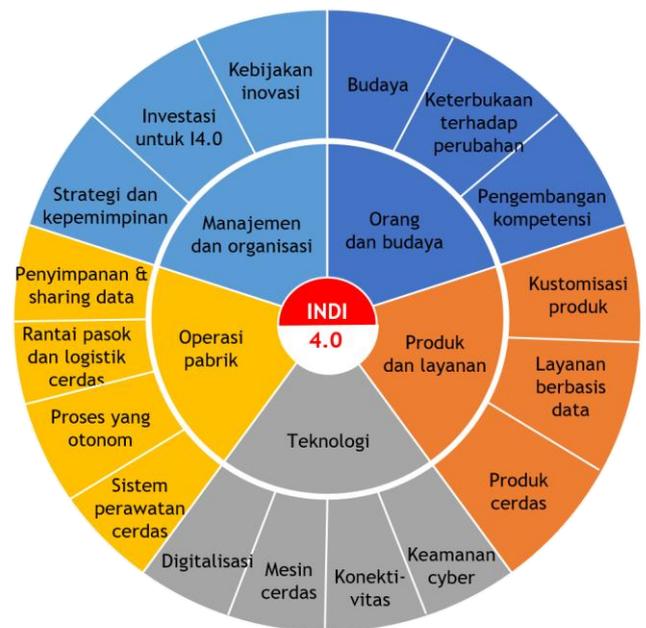
Implementasi Industri 4.0 di industri Indonesia akan mampu memperbaiki kualitas produk, meningkatkan produktivitas dan mengefisiensikan proses produksi. Dengan demikian akan meningkatkan daya saing industri sehingga diharapkan mampu menambah PDB dan menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia. Dalam rangka mendorong industri bertransformasi ke Industri 4.0, Kementerian Perindustrian merasa perlu adanya sebuah indeks yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kesiapan industri di Indonesia. Oleh sebab itu disusunlah sebuah indeks yang bernama *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* atau yang disingkat dengan INDI 4.0.

INDI 4.0 merupakan sebuah indeks acuan yang digunakan oleh industri dan pemerintah untuk mengukur tingkat kesiapan industri menuju Industri 4.0. Hasil dari pengukuran dengan indeks ini kemudian dijadikan acuan dalam mengidentifikasi tantangan, menentukan strategi dan sebagai dasar dalam menentukan kebijakan pemerintah untuk mendorong industri bertransformasi menuju Industri 4.0. Selain itu, dengan INDI 4.0 diharapkan adanya standar baku yang berlaku nasional yang dijadikan ukuran untuk menilai kesiapan industri dalam negeri.

Dalam INDI 4.0 ada lima pilar yang diukur, yaitu: manajemen dan organisasi (*management and organization*), orang dan budaya (*people and culture*), produk dan layanan (*product and services*), teknologi (*technology*), dan operasi pabrik (*factory operation*). Kemudian dari kelima pilar tadi dibagi lagi menjadi 17 bidang. Dari 17 bidang inilah yang dijadikan acuan untuk mengukur kesiapan industri di Indonesia untuk bertransformasi menuju Industri 4.0.

Metode asesmen yang digunakan adalah menggunakan survei secara online yang diisi oleh pihak industri kemudian dilanjutkan dengan verifikasi lapangan yang dilakukan oleh para ahli. Dalam INDI 4.0 rentang skor penilaian dari level 0 sampai dengan level 4. Level 0 artinya industri “belum siap” bertransformasi ke Industri 4.0, level 1 artinya industri masih pada tahap “kesiapan awal”, level 2 artinya industri pada

tahap kesiapan “kesiapan sedang”, level 3 artinya industri sudah pada 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: INDI 4.0 - 5 pilar dan 17 bidang

Dari hasil asesmen awal yang telah dilakukan pada 25 industri besar di Indonesia di tahun 2018 diperoleh hasil bahwa nilai indeks industri tersebut rata-rata berada pada level 2. Artinya bahwa kesiapan industri di Indonesia untuk bertransformasi ke Industri 4.0 berada pada tahap “kesiapan sedang”. Kedepan untuk mengetahui gambaran yang lebih komprehensif terhadap kesiapan industri di seluruh Indonesia akan dilakukan asesmen ke semua industri.

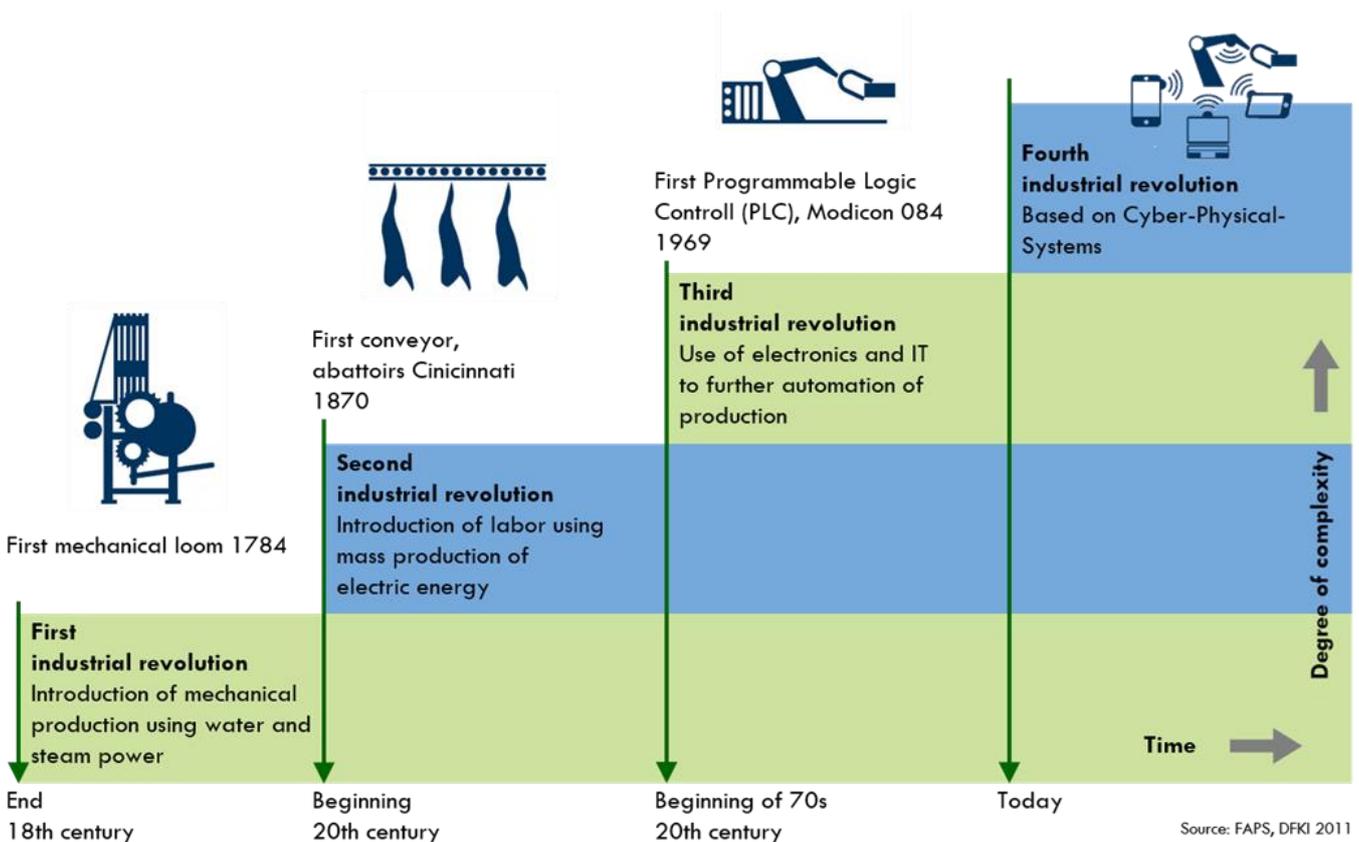
Dari studi awal yang telah dilakukan, menunjukkan INDI 4.0 dapat secara efektif digunakan sebagai standar acuan untuk mengukur kesiapan industri di Indonesia bertransformasi ke Industri 4.0.

1. Pendahuluan

1.1 Industri 4.0

Istilah Industri 4.0 sudah menjadi hal yang sering kita dengar dalam berbagai forum di Indonesia. Istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh Kementerian Federal Pendidikan dan Riset, Jerman pada saat Pameran Otomasi Hannover (*Hannover Messe*) pada tahun 2011 dengan nama *Industrie 4.0*. Istilah ini pada awalnya bukan secara langsung merujuk ke revolusi industri ke-4, akan tetapi lebih merujuk kepada strategi pengembangan teknologi baru dibidang industri manufaktur untuk memberi solusi terhadap adanya *mega trend*, seperti: *mass customization*, digitalisasi, produk *lifecycle* yang sangat singkat, dll. Setelah itu, pada tahun 2012 dan 2013 Pemerintah Jerman menyusun deskripsi, strategi, dan cakupan dari *Industrie 4.0*. Dari sinilah muncul konsep bahwa Industri 4.0 merupakan evolusi dari revolusi industri sebelumnya.

Secara singkat perkembangan revolusi industri dapat dilihat pada Gambar 2. Revolusi industri pertama dimulai dengan ditemukannya mesin uap pada akhir abad ke-18. Kemudian pada awal abad ke-20 terjadi revolusi kedua yang ditandai adanya sistem produksi massal dan energi listrik. Setelah itu revolusi industri ketiga dimulai setelah ditemukannya komputer dan IT yang digunakan untuk mensupport teknologi otomasi industri. Untuk revolusi industri keempat atau sekarang populer disebut Industri 4.0 dimulai dengan didorong oleh adanya teknologi internet yang diimplementasikan dalam sistem produksi atau sering disebut *Cyber Physical Systems (CPS)* atau *Industrial Internet of Things (IIoT)*.



Gambar 2: Tahapan revolusi industri

Konsep awal dari Industri 4.0 adalah adanya sebuah sistem produksi yang antara satu mesin/sistem dengan mesin/sistem yang lain saling terhubung sehingga bisa saling berkomunikasi. Sehingga proses produksi bisa berjalan secara fleksibel, optimal, efektif dan efisien atau sering juga disebut dengan *Smart factory*

Karena masih pada tahap awal revolusi, bentuk akhir dari *Smart factory* masih belum bisa digambarkan secara jelas. Akan tetapi ciri-cirinya sudah bisa diprediksi. Berikut ini adalah ciri-ciri sebuah *Smart factory*:

- *Connected*, antar mesin dan/atau sistem di dalam pabrik maupun antar pabrik saling terkoneksi.
- *Self optimized*, mampu mengoptimasi sendiri proses produksi yang akan dan yang sedang berlangsung.
- *Transparent*, seluruh mesin/proses yang berhubungan dengan proses produksi dapat dimonitor secara *real-time* dimana saja dan kapan saja melalui perangkat komputer.
- *Agile*, pabrik yang secara mudah dan cepat bisa mengkonfigurasi sendiri sesuai dengan kondisi lingkungan dan variasi produk yang dihasilkan.

1.2 Indeks Kesiapan Industri

Langkah pertama untuk melakukan transformasi industri untuk menuju Industri 4.0 adalah dengan melakukan pemetaan terhadap tingkat kesiapan industri di Indonesia. Dengan demikian diperlukan sebuah indeks yang baku dan berlaku secara nasional. Hasil pengindeksan inilah yang nantinya akan dijadikan dasar oleh pemerintah untuk menentukan arah strategis untuk mendorong industri, khususnya di lima sektor prioritas *Making Indonesia 4.0* menjadi *Smart factory*. Indeks tersebut diberi nama *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* atau INDI 4.0.

Saat ini ada beberapa indeks yang sudah ada diluar negeri, diantaranya: *Industrie 4.0 Readiness* dari VDMA Jerman, *The Singapore Smart Industry Readiness Index*, dll.; yang membedakan INDI 4.0 dengan indeks tersebut adalah adanya penilaian yang disesuaikan dengan kekhasan dan kondisi industri di Indonesia.

Industri di Indonesia memiliki kondisi yang relatif berbeda dengan kondisi di luar negeri, khususnya terkait orang, nilai budaya dan kearifan lokal yang berbeda-beda di tiap daerah. Selain itu, INDI 4.0 disusun secara khusus untuk bisa digunakan untuk mengukur kelima sektor prioritas *Making Indonesia 4.0*. Akan tetapi, untuk kondisi yang berlaku secara umum di industri, INDI 4.0 mengadopsi beberapa parameter pengindeksan yang sudah ada.

1.3 Tujuan Pengindeksan

Tujuan disusunnya INDI 4.0 adalah sebagai berikut:

Bagi Industri:

- Sebagai acuan untuk menentukan posisi perusahaan kaitannya dengan Industri 4.0 dan menentukan strategi perusahaan kedepan.
- Untuk mengetahui tantangan-tantangan yang akan dihadapi terkait transformasi ke Industri 4.0.
- Untuk membantu bagi manajemen perusahaan mengevaluasi efektifitas operasional perusahaan.
- Untuk *benchmarking* posisi perusahaan dengan perusahaan sejenis.

Bagi Pemerintah:

- Untuk mengetahui komitmen dan kemampuan perusahaan untuk mengimplementasikan Industri 4.0.
- Sebagai dasar bagi pemerintah untuk menentukan kebijakan yang tepat sasaran terkait Industri 4.0.
- Sebagai dasar penentuan insentif ke industri.

Selain itu pengindeksan dengan INDI 4.0 juga digunakan sebagai sarana untuk sosialisasi terkait Industri 4.0 ke industri dalam negeri. Sekaligus menunjukkan keseriusan pemerintah untuk menyukseskan program *Making Indonesia 4.0*.

2. Kekuatan Sektor Industri Indonesia

2.1 Menuju Industri Manufaktur Kelas Dunia

Hampir semua negara maju saat ini menjadikan sektor manufaktur sebagai salah satu tulang punggung ekonominya, seperti: China, Korea Selatan, Jerman dan Jepang. Indonesia sebagai negara yang memiliki kekayaan alam (*raw materials*) yang sangat luar biasa, memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan industri manufakturnya. Hal ini karena proses manufaktur akan memberikan nilai tambah yang diharapkan bisa memberi kontribusi yang lebih besar ke perekonomian negara. Dengan adanya transformasi industri menuju Industri 4.0 diharapkan dapat meningkatkan daya saing industri di Indonesia.

3). Dampak tidak langsung dari revitalisasi sektor manufaktur akan mampu meningkatkan keuangan negara sehingga akan meningkatkan kemampuan belanja negara. Dampak lain yang diharapkan dari revolusi industri keempat adalah meningkatkan investasi ke Indonesia sehingga mampu menciptakan ekonomi negara yang kokoh dan menciptakan pasar tenaga kerja yang lebih baik.

Industri 4.0 juga diharapkan mampu meningkatkan daya saing industri di Indonesia, yang saat ini relatif masih tertinggal dari negara *low cost countries* lainnya. Peningkatan daya saing dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi proses produksi, meningkatkan kualitas produk dan mengurangi biaya produksi, yang mana semua itu dapat diperoleh dengan menerapkan Industri 4.0 melalui program *Making Indonesia 4.0*.

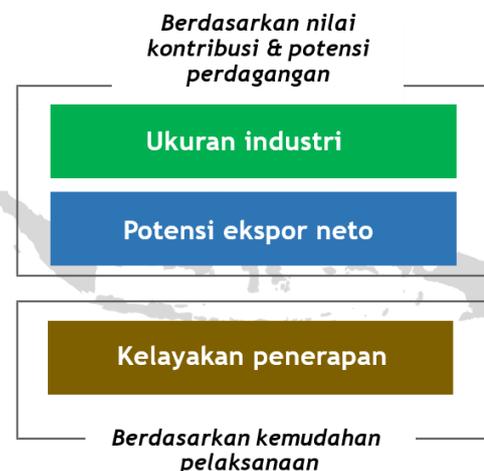
2.2 Lima Sektor Prioritas *Making Indonesia 4.0*

Berdasarkan nilai kontribusi, potensi perdagangan dan kelayakannya, Kementerian Perindustrian telah memilih sektor prioritas yang akan didorong untuk menuju Industri 4.0 dan diprioritaskan dalam program *Making Indonesia 4.0* (lihat Gambar 4).



Gambar 3: Efek Industri 4.0

Saat ini Indonesia telah berhasil membangun siklus ekonomi yang sehat, sehingga menjadi salah satu kekuatan ekonomi dunia. Dari yang pada tahun 2000 PDB Indonesia berada pada posisi ke-27 dunia, menjadi peringkat ke-16 pada tahun 2016. Diprediksi jika Indonesia mampu meningkatkan sektor industri dan meningkatkan ekspornya, pada tahun 2030 akan mampu menjadi peringkat ke-10 dunia. Dengan menerapkan Industri 4.0 diharapkan mampu merevitalisasi industri sehingga mampu menaikkan posisi *Net Export* Indonesia (Gambar



Gambar 4: Penilaian sektor prioritas *Making Indonesia 4.0*

Dari kriteria penilaian tersebut, dipilihlah lima sektor yang menjadi prioritas implementasi *Making Indonesia 4.0* yaitu:

- Industri Makanan & Minuman
- Tekstil & Busana
- Otomotif
- Elektronika
- Industri Kimia

Seperti yang terlihat pada Gambar 5, sektor makanan dan minuman menjadi sektor yang memiliki kelayakan paling tinggi diantara sektor lainnya.

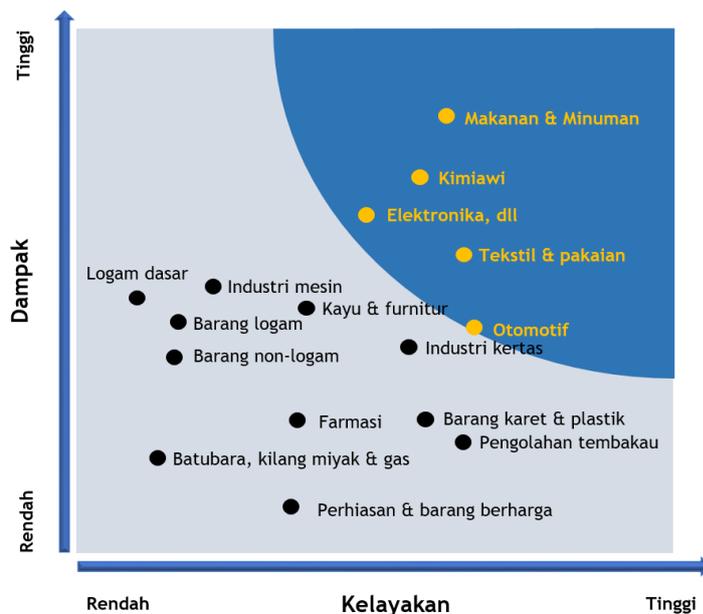
2.3 Target dan Tantangan

Seperti yang sudah dicanangkan dalam program *Making Indonesia 4.0* dalam jangka panjang ke lima sektor prioritas tadi bisa menjadi *power haouse* ekonomi Indonesia. Secara umum, di tahun 2030 target yang hendak dicapai oleh ke lima sektor tersebut adalah seperti terlihat pada Tabel 1.

Tantangan untuk mencapai target tersebut tentu saja tidaklah sedikit. Setiap sektor prioritas mempunyai tantangan sendiri-sendiri. Sehingga untuk memetakan tantangan di setiap sektor secara terukur dan komprehensif maka dilakukan dengan pengukuran indeks kesiapan industri tersebut. Disinilah peran dari INDI 4.0.

Secara umum berikut adalah tantangan utama industri di Indonesia:

- Bahan baku dan komponen inti sangat tergantung dari impor
- Belum optimalnya zona industri yang komprehensif
- Tren *sustainability* kini semakin diwajibkan
- Produktivitas yang masih rendah
- Infrastruktur digital yang belum memadai
- Pendanaan domestik dan teknologi yang terbatas
- Angkatan kerja yang besar namun belum terampil
- Anggaran litbang yang terbatas
- Kebutuhan insentif yang lebih komprehensif
- Peraturan dan kebijakan yang tumpang tindih



Sumber: A.T. Kearney

Gambar 5: Matriks prioritas sektor industri manufaktur di Indonesia

Dilihat dari target yang telah ditetapkan dalam program *Making Indonesia 4.0*, tidaklah mudah untuk dicapai jika tanpa adanya *roadmap* & strategi terperinci di setiap sektor. Selain itu juga diperlukan dukungan yang tepat dan konsisten dari pemerintah dan pelaku industri.

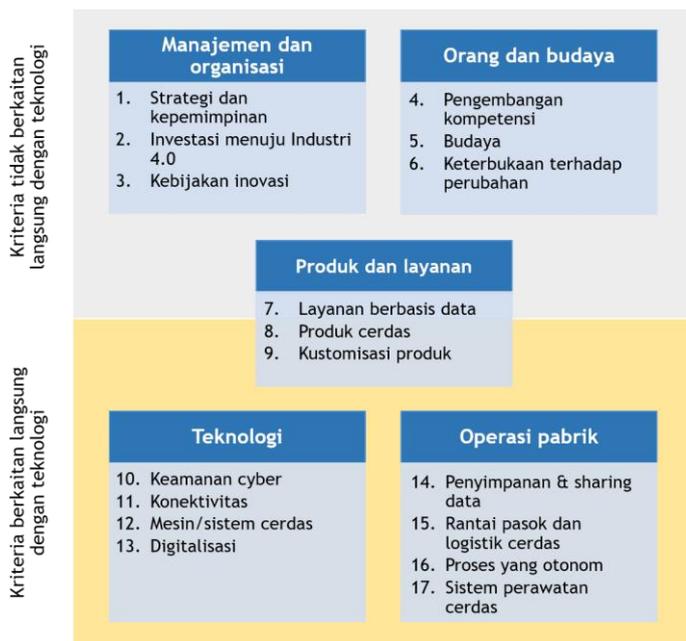
Tabel 1: Target sektor prioritas pada ke lima sektor prioritas ditahun 2030

Sektor	Target 2030
Makanan & minuman	Menjadi kekuatan besar di sektor makanan & minuman di ASEAN (<i>ASEAN F&B powerhouse</i>)
Tekstil & busana	Menjadi produsen <i>functional clothing</i> terkemuka
Otomotif	Menjadi pemain terkemuka dalam ekspor ICE dan EV
Elektronika	Menjadi pemain terkemuka di industri biokimia
Industri kimia	Mengembangkan kemampuan pelaku industri domestik

3. Indonesia Industry 4.0 Readiness Index - INDI 4.0

3.1 Struktur INDI 4.0

INDI 4.0 merupakan sebuah indeks yang dirancang khusus sesuai dengan kondisi industri di Indonesia. Oleh sebab itu INDI 4.0 memiliki kekhususan sendiri, seperti penilaian untuk orang dan budaya. Struktur INDI 4.0 (lihat Gambar 6) memiliki lima pilar utama sebagai ukuran utama untuk menilai kesiapan sebuah industri. Kemudian dari lima pilar tersebut diperinci menjadi 17 bidang.



Gambar 6: Struktur INDI 4.0

3.2 Satu Indeks, 5 Pilar dan 17 Bidang

Satu Indeks:

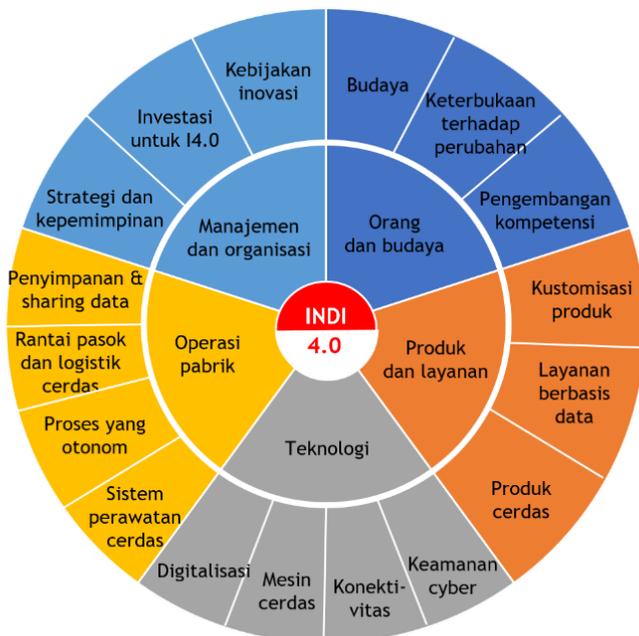
Indonesia Industry 4.0 Readiness Index (INDI 4.0)

Lima Pilar:

- 1. Manajemen dan organisasi:** Pada pilar ini kebijakan dari pimpinan perusahaan untuk mentransformasikan pabriknya menuju ke industri 4.0 akan diukur. Hal ini untuk mengetahui seberapa besar dukungan dari pihak manajemen untuk membuat sistem produksinya menjadi lebih efisien dengan
- 2. Orang dan budaya:** Orang merupakan unsur yang sangat penting dalam proses transformasi perusahaan ke Industri 4.0. Hal ini juga termasuk dari budaya dari karyawan perusahaan, seperti: kedisiplinan, kemauan untuk terus belajar dan kearifan lokal. Karyawan yang cenderung terbuka dengan perubahan akan lebih siap untuk bertransformasi ke Industri 4.0, sebaliknya jika karyawan bersikap antipati terhadap adanya perubahan maka perusahaan akan lebih sulit untuk menerapkan Industri 4.0.
- 3. Produk dan layanan:** Produk yang sudah terintegrasi dengan Industri 4.0 adalah produk yang memiliki fitur teknologi didalamnya, seperti sudah memiliki *interface* yang bisa dihubungkan dengan internet, memiliki fitur penyimpanan data (RFID, barcode, dll) dan produk yang sudah *customize* sesuai dengan keinginan pemakai. Sedangkan layanan pintar yang berbasis data juga menunjukkan bahwa sebuah perusahaan sudah mulai menggunakan teknologi yang berbasis Industri 4.0. Penggunaan data dari pelanggan untuk pengembangan sistem pelayanan dan produk juga merupakan elemen yang diukur untuk mengetahui kesiapan perusahaan memasuki era Industri 4.0.
- 4. Teknologi:** Teknologi dalam Industri 4.0 sangatlah beragam, mulai dari kecerdasan buatan, printer 3D, *augmented reality*, kolaborasi robot, dll. Dalam Industri 4.0 yang harus ada adalah adanya konektivitas antar mesin maupun antar sistem (*vertical and horizontal integration*). Dalam pilar ini

sejauh mana penggunaan teknologi yang menunjang Industri 4.0 akan dievaluasi dalam rangka untuk mengukur kesiapan perusahaan bertransformasi ke Industri 4.0. Hal lain yang penting dalam pilar ini adalah adanya digitalisasi dalam seluruh sistem produksi dan keamanan *cyber* perusahaan.

5. **Operasi pabrik:** Pilar ini juga sangat erat kaitannya dengan penggunaan teknologi di dalam sebuah operasi pabrik. Hal ini meliputi: sistem rantai pasok dan logistik perusahaan, aplikasi sistem perawatan mesin/sistem yang cerdas, proses produksi yang sudah otonom/otomatis dan adanya sistem penyimpanan dan pengendalian data yang sudah terpusat.



Gambar 7: 5 pilar dan 17 bidang INDI 4.0

17 Bidang dalam INDI 4.0

- 1) **Strategi dan kepemimpinan:** Adanya dukungan dari pimpinan untuk mentransformasikan perusahaan ke arah Industri 4.0. Pimpinan mengetahui secara baik tentang keuntungan dan langkah-langkah strategis untuk implementasi Industri 4.0. Sehingga pimpinan memberikan arahan dan pengorganisasian yang membuat implementasi Industri 4.0 di perusahaan menjadi mudah dipahami dan dijalankan oleh seluruh karyawan.
- 2) **Investasi menuju Industri 4.0:** Pihak manajemen mempunyai investasi untuk pengembangan perusahaan menuju Industri 4.0. Besarnya investasi cukup untuk bisa mentransformasikan perusahaan ke arah Industri 4.0. Investasi tidak hanya untuk jangka pendek tetapi adanya perencanaan investasi jangka panjang yang terorganisir dan termonitor.
- 3) **Kebijakan inovasi:** Adanya dukungan dari pihak manajemen perusahaan untuk inovasi. Lingkungan diperusahaan yang ramah dan *welcome* terhadap inovasi baru dari seluruh karyawan. Serta adanya sistem penghargaan untuk inovasi yang dapat meningkatkan daya saing perusahaan.
- 4) **Pengembangan kompetensi:** Adanya kebijakan dan pelaksanaan pengembangan kompetensi untuk seluruh karyawan. Dalam hal ini yang berkaitan dengan ketrampilan yang diperlukan untuk mendorong perusahaan untuk bertransformasi ke Industri 4.0, seperti: *training*, sertifikasi, studi lanjut, *workshop*, lokakarya, dll.
- 5) **Budaya:** Budaya dan nilai dari para karyawan perusahaan. Hal ini seperti: budaya tepat waktu, budaya konsistensi terhadap rencana yang telah disepakati, budaya untuk mau terus belajar, budaya berbicara terus terang, dll. Hal ini perlu diukur karena secara tidak langsung akan mempengaruhi keberhasilan perusahaan untuk bisa bertransformasi ke Industri 4.0.
- 6) **Keterbukaan terhadap perubahan:** Pemikiran setiap karyawan dan manajemen yang selalu terbuka dengan adanya perubahan yang baru akan membawa dampak yang baik dalam proses transformasi suatu perusahaan. Hal ini juga termasuk keterbukaan terhadap teknologi dari luar yang diperlukan untuk membuat perusahaan menjadi lebih efisien dan efektif. Dengan keterbukaan pikiran maka harapannya proses transformasi dapat diterima oleh semua karyawan.
- 7) **Layanan berbasis data:** Layanan dan model bisnis perusahaan dikembangkan

berdasarkan dari data-data yang telah diperoleh, baik dari data perusahaan sendiri, perusahaan sejenis maupun data dari konsumen.

- 8) **Produk cerdas:** Produk yang sudah ada fitur teknologi di dalamnya, seperti sudah memiliki *interface* yang bisa dihubungkan dengan internet, memiliki fitur penyimpanan data (RFID, barcode, dll). Produk cerdas juga berarti produk yang sudah terintegrasi dengan sensor dan program yang dapat mempermudah dalam menggunakan produk tersebut.
- 9) **Kustomisasi produk:** Adanya produk yang kustom sesuai dengan apa yang diinginkan oleh konsumen. Jadi produk yang ditawarkan tidak hanya sejenis tetapi memiliki opsi yang kustom sesuai dengan permintaan. Tingkat *customization* juga menunjukkan tingkat kesiapan perusahaan untuk bertransformasi ke Industri 4.0.
- 10) **Konektivitas:** Adanya konektivitas antar mesin atau sistem dalam sebuah pabrik atau antar pabrik. Konektivitas juga dapat berupa adanya interkoneksi yang *real-time* dengan vendor atau dengan pabrik yang menjadi mitra perusahaan.
- 11) **Keamanan cyber:** Karena dalam *Smart factory* sebagian besar operasi saling terhubung antara satu dengan yang lain, maka keamanan dalam konektivitasnya menjadi sangat penting. Keamanan dalam menyimpan, mentransfer dan mengolah data juga menjadi penting sehingga industri yang menerapkan Industri 4.0 harus memiliki sistem dan metode yang menjamin bahwa konektivitas berbasis data tersebut aman.
- 12) **Mesin/sistem cerdas:** Adanya mesin atau sistem pintar yang sudah dilengkapi dengan kecerdasan buatan dan *interface* koneksi dengan internet atau intranet. Sehingga mesin atau sistem bisa mengoptimisasi parameter maupun urutan operasi secara mandiri. Mesin pintar juga bisa mengakomodir adanya kolaborasi baik antara manusia dan mesin, atau kolaborasi antar mesin/sistem.
- 13) **Digitalisasi:** Implementasi teknologi digital dalam perusahaan. Baik dalam proses, produk maupun proses pengambilan keputusan. Adanya implementasi *digital twin*, *digital factory*, digital produk merupakan salah satu contoh implementasi dari digitalisasi perusahaan.
- 14) **Penyimpanan dan sharing data:** Data perusahaan baik untuk optimasi proses maupun layanan berbasis data sudah dikelola dengan baik. Selain itu proses penyimpanan data, transfer data dan penggunaan data sudah memiliki standar proses yang baku. Adanya penyimpanan data di *cloud* atau di internal server salah satu yang diukur dalam bidang penyimpanan dan sharing data.
- 15) **Rantai pasok dan logistik cerdas:** Dalam Industri 4.0, adanya rantai pasok dan sistem logistik yang sudah terintegrasi dengan proses produksi menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi perusahaan. Aplikasi teknologi *condition monitoring* dan lokasi barang yang masuk dan keluar adalah contoh dari penerapan rantai pasok dan logistik cerdas.
- 16) **Proses yang otonom:** Operasi pabrik yang sudah otonom baik dalam proses produksi maupun dalam proses pengambilan keputusannya. Sebagai contoh adanya pengontrolan proses secara otomatis dan adanya operasi mesin yang sudah otomatis berbasis analisis *big data*.
- 17) **Sistem perawatan cerdas:** Sebagai contoh adalah adanya proses pengoperasian mesin dan perawatan mesin yang sudah berbasis internet. Adanya sistem monitoring performansi mesin (OEE) secara terpusat via internet, adanya diagnosis dan prognosis kondisi mesin sehingga dapat menentukan jadwal perbaikan atau pengantian yang lebih tepat adalah contoh penerapan sistem perawatan cerdas. Selain itu penggunaan *augmented reality* dalam proses perawatan/perbaikan suatu mesin adalah hal bisa dilakukan untuk membuat proses perawatan menjadi lebih efisien.

4. Metode Asesmen

Ada dua tahapan metode untuk mengukur indeks kesiapan industri berdasarkan INDI 4.0. Tahap pertama dilakukan dengan metode survei *online*. Tahap kedua adalah verifikasi kunjungan ke industri untuk mengecek kebenaran data yang telah didisi. Untuk verifikasi lapangan dilakukan oleh para ahli Industri 4.0 pada industri terkait.

Survei online

Survei berisi tujuh set pertanyaan, yaitu satu set pertanyaan mengenai identitas dan karakteristik perusahaan, lima set pertanyaan mengenai lima pilar kriteria INDI 4.0:

- Manajemen dan organisasi perusahaan,
- Orang dan budaya,
- Produk dan layanan pintar,
- Penggunaan teknologi pintar,
- Operasi pabrik

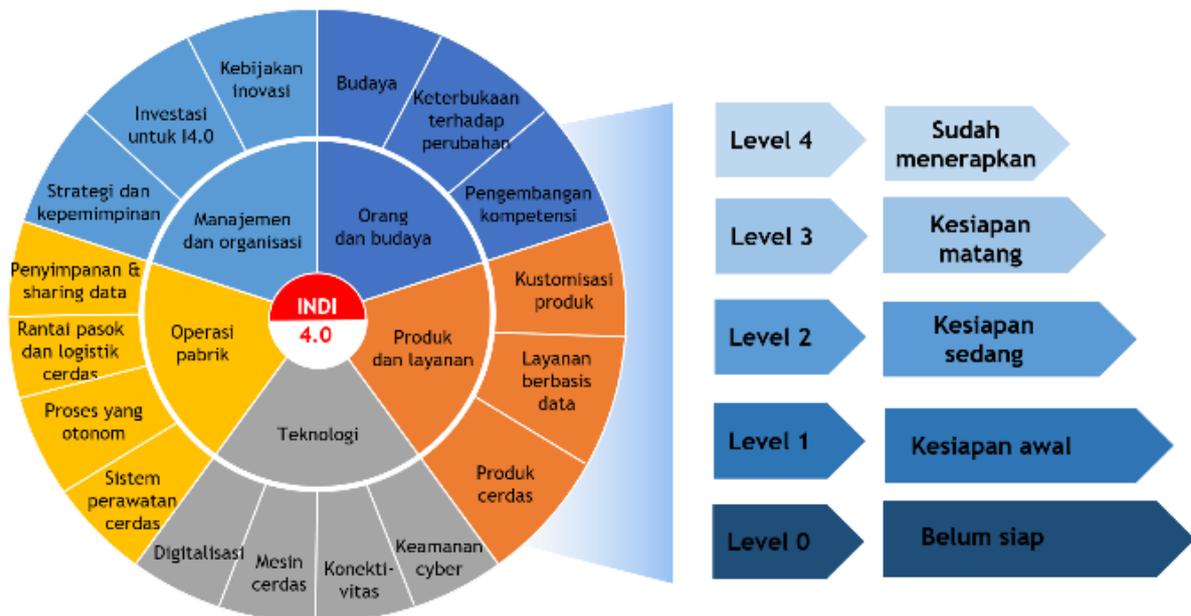
serta satu set pertanyaan berisi tentang tantangan yang dihadapi industri untuk bertransformasi. Setiap set pertanyaan terdiri dari beberapa pertanyaan yang digunakan untuk menilai masing-masing bidang pada setiap pilar.

Setiap industri setidaknya ada seorang perwakilan yang diwajibkan untuk mengisi *form* survei *online*. Untuk survei pendahuluan di tahun 2018, perwakilan industri yang diperbolehkan mengisi survei adalah orang yang sudah mendapatkan *training* dan sertifikasi *Industry 4.0 Transformation Manager* dari Kementerian Perindustrian. Tujuannya untuk memastikan bahwa sudah ada kesamaan pengertian, konsep dan teknologi Industri 4.0 dari semua responden.

Total pertanyaan survei ada 33 dan diperlukan waktu kurang lebih 15 menit untuk menyelesaikan survei *online*.

Validasi dengan pengecekan langsung di industri

Kunjungan industri dilakukan oleh para ahli Industri 4.0 yang berkompeten pada industri terkait. Inti dari kunjungan industri ini adalah untuk memastikan kondisi di lapangan sesuai dengan yang diisikan pada survei *online*. Selama kunjungan verifikasi, industri diwajibkan untuk menunjuk pendamping dari perwakilan perusahaan yang telah mengisi formulir survei *online* atau penggantinya.



Gambar 7: Penilaian tingkat kesiapan industri

Skor Penilaian dan Pembobotan

Rentang nilai dari INDI 4.0 adalah dari level 0 sampai dengan level 4. Nilai 0 berarti industri belum siap dan nilai 4 berarti industri sudah menerapkan Industri 4.0 di sebagian besar sistem produksinya (lihat Gambar 7).

Manajemen dan Organisasi



Gambar 8: Penilaian pilar “manajemen dan organisasi”

Orang dan budaya



Gambar 9: Penilaian pilar “orang dan budaya”

Nilai akhir hasil pengindeksan berupa rata-rata dari nilai setiap pilar.

Untuk INDI 4.0 setiap pilar diberi pembobotan:

- Manajemen dan organisasi : 17,5%
- Orang dan budaya : 30,0%
- Produk dan layanan pintar : 17,5%
- Penggunaan teknologi pintar : 17,5%
- Operasi pabrik : 17,5%

Nilai setiap pilar merupakan gabungan dari nilai-nilai dari setiap bidang yang ada pada pilar tersebut. Pembobotan pada orang dan budaya diberi nilai yang lebih besar dari pilar yang lain karena di Indonesia, sukses dan tidaknya transformasi perusahaan menuju Industri 4.0 sangat tergantung dari budaya dan kesiapan dari orang yang nanti akan menjalankan transformasi tersebut.

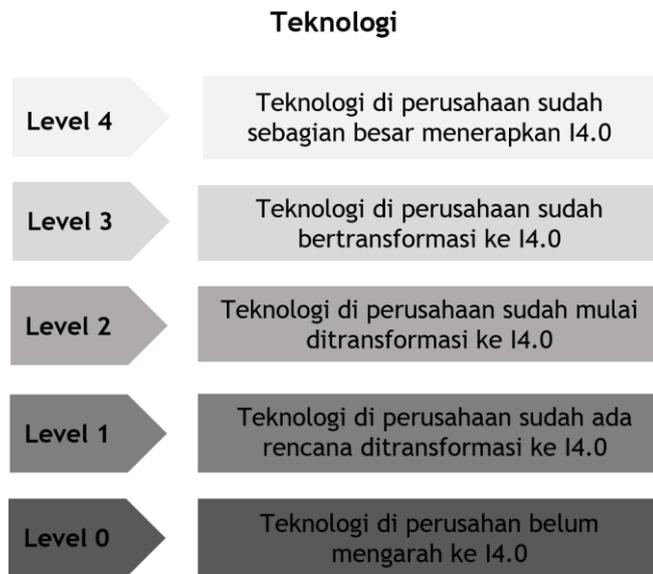
Produk dan layanan



Gambar 10: Penilaian pilar “produk dan layanan”

Gambaran penilaian level kesiapan industri berdasarkan INDI 4.0 untuk ke lima pilarnya diringkas seperti pada Gambar 8-12. Level 0 menggambarkan kalau industri belum mengenal Industri 4.0 atau sama sekali belum siap untuk bertransformasi ke Industri 4.0, sedangkan level 1 sudah mengenal Industri 4.0 dan mulai mengarahkan pabriknya untuk bertransformasi. Level 2 menunjukkan pabrik sudah memiliki kesiapan sedang untuk bertransformasi, sudah ada dukungan teknologi, manajemen, operasi pabrik ke Industri 4.0. Level 3 menunjukkan pabrik mulai menerapkan Industri 4.0 tetapi

belum disemua lini operasi. Untuk level 4 menunjukkan industri sudah menerapkan sebagian Industri 4.0 dan sangat siap untuk bertransformasi ke Industri 4.0 secara masif.



Gambar 11: Penilaian pilar “teknologi”

Perlu ditekankan bahwa INDI 4.0 merupakan alat untuk mengukur kesiapan industri untuk bertransformasi, dan bukan merupakan sebuah indeks untuk mengukur tingkat kematangan penerapan Industri 4.0 di industri. Sehingga hasil pengukuran dengan INDI 4.0 sangat tergantung dari kesiapan perusahaan untuk bertransformasi menuju Industri 4.0.

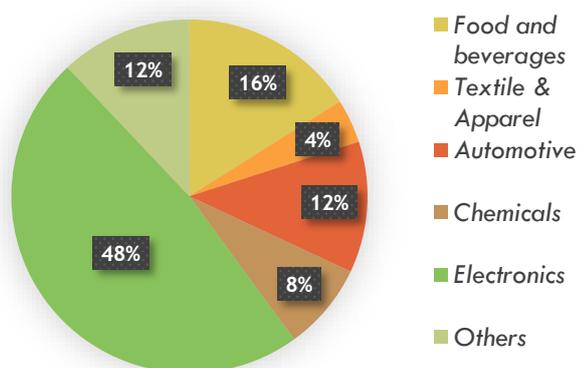


Gambar 12: Penilaian pilar “orang dan budaya”

5. Hasil Awal Pengindeksan

Pada tahap awal pengindeksan yang dilaksanakan pada Bulan november 2018, ada 25 perusahaan besar yang ikut diases. Sebagian perusahaan tersebut berasal dari lima sektor prioritas program *Making Indonesia 4.0*, dimana distribusinya dapat di lihat pada Gambar 13.

Participated Industries

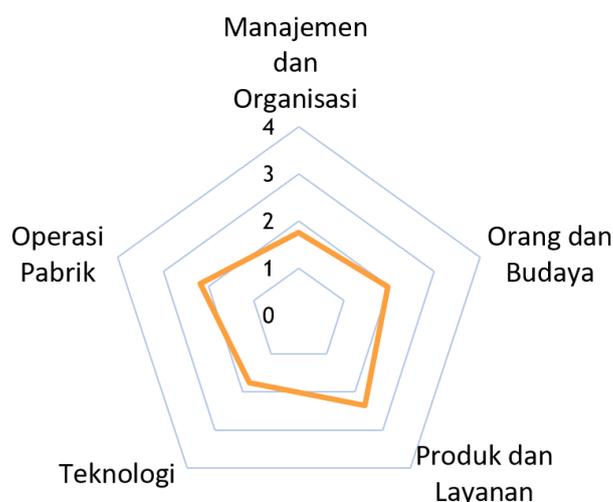


Gambar 13: Distribusi responden INDI 4.0 - 2018.

Pada tahap awal asesmen ini sebagian besar responden berasal dari sektor industri Elektronika, yaitu sebesar 48% dari jumlah responden. Sehingga hasil pengindeksan dari sektor industri Elektronika yang lebih mewakili dibandingkan dengan sektor yang lain.

Secara umum hasil pengukuran menggunakan INDI 4.0 pada tahap awal ini dapat dilihat pada Gambar 14. Dari hasil pengukuran diperoleh data bahwa rata-rata kesiapan industri besar di Indonesia untuk bertransformasi menuju Industri 4.0 berada pada level 2 atau pada tahap kesiapan sedang. Kesiapan yang paling tinggi ada pada pilar “produk & layanan” sedangkan kesiapan yang paling rendah pada pilar “manajemen & organisasi”. Secara rinci berikut nilai rata-rata dari masing-masing pilar berdasarkan INDI 4.0:

- Manajemen & organisasi : 1.75
- Orang & budaya : 1.96
- Produk & layanan : 2.37
- Teknologi : 1.76
- Operasi pabrik : 2.17



Gambar 14: Hasil rata-rata asesmen menggunakan INDI 4.0 - 2018

Pada industri besar di Indonesia, sebagian produk & layanannya sudah mulai mengenal dan mengimplementasikan adanya kustomisasi dan analisis data pelanggan. Sehingga pada pilar ini sudah relatif paling siap dibandingkan dengan pilar yang lain. Sedangkan yang paling kurang siap adalah pada pilar manajemen dan organisasi. Para *top-management* perusahaan besar di Indonesia masih ragu untuk bertransformasi ke Industri 4.0. Pertimbangan investasi, analisis keuntungan dan sikap keenganan untuk bertransformasi masih menjadi tantangan utama. Masih banyak dari *top management* yang berasumsi bahwa investasi untuk bertransformasi ke Industri 4.0 terlalu besar dan kurang cocok dengan perusahaan mereka. Padahal sukses dan tidaknya sebuah transformasi perusahaan ke Industri 4.0 sangat ditentukan oleh komitmen dan kepemimpinan dari para *top management*.

Hasil dengan tren yang hampir sama juga apa pada sektor industri Elektronika (lihat Gambar 15). Setelah pilar manajemen dan organisasi, tantangan ke dua untuk transformasi menuju Industri 4.0 adalah pilar teknologi. Sebagian besar industri di Indonesia masih memiliki kesulitan dalam mengakses, implementasi dan menggunakan teknologi Industri 4.0 di dalam perusahaannya.



Gambar 15: Hasil asesmen sektor elektronika menggunakan INDI 4.0 - 2018

Setelah pilar teknologi, tantangan ke tiga di di industri besar di Indonesia adalah faktor budaya dan kompetensi orang/karyawan yang dimiliki. Masih banyak perusahaan yang memiliki karyawan dan budaya yang belum mendukung implementasi Industri 4.0. Baik dari segi kurangnya *skill* karyawan maupun budaya karyawan itu sendiri.

Sedangkan jika dilihat dari distribusi tingkat kesiapan bertransformasi, sebagian besar berada pada level 2, dan sebagian pada level 1 dan level

3 (lihat Tabel 2). Sehingga jika dilihat tingkat kesiapannya, kebanyakan industri besar di Indonesia sudah baik. Hanya diperlukan sedikit insentif pendorong yang lebih konkret dari pemerintah untuk membuat industri besar di Indonesia bertransformasi ke arah Industri 4.0.

Tabel 2: Distribusi tingkat kesiapan industri besar bertransformasi menuju Industri 4.0

Level kesiapan	Distribusi
Level 0	0%
Level 1	28%
Level 2	48%
Level 3	20%
Level 4	4%

Kedepan, untuk memperbaiki kualitas dan kriteria pengindeksan, akan dilakukan evaluasi dan sosialisasi yang akan melibatkan lebih banyak para ahli, kalangan industri dan akademisi. Jumlah industri yang akan diakses juga akan ditingkatkan. Diawal tahun 2019, ditargetkan minimal akan ada 300 industri di Indonesia yang akan diakses kesiapannya untuk bertransformasi ke Industri 4.0.

Referensi

acatech, *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0.: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*, 2013.

Grant Thornton, *India's Readiness for Industry 4.0: A Focus on Automotive Sector*, 2017.

IMPULS Stiftung-VDMA, *Industrie 4.0 Readiness*, 2015.

Infosys, *Making Industry 4.0 Real - Using Acatech I4.0 Maturity Index: A systematic methodology for manufacturing enterprises to assess current readiness and strateize their industry 4.0 Journey*, 2018

Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, *Making Indonesia 4.0: Revolusi Industry 4.0 Indonesia*, 2018.

Singapore Economic Development Board, *The Singapore Smart Industry Readiness Index: Catalysing the transformation of manufacturing*, 2017.

The Word Bank, *Manufacturing, value added (% of GDP)*, 2017.

WMG-University of Warwick, *An Industry 4 readiness assessment tool*, 2017.

Daftar Istilah

AGV	<i>Automated Guided Vehicle</i>
BPPI	Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CNC	<i>Computer Numerical Control</i>
CPS	<i>Cyber Physical Systems</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EV	<i>Electric Vehicle</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IIoT	<i>Industrial Internet of Things</i>
INDI 4.0	<i>Indonesia Industry Readiness Index 4.0</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	<i>Information Technology</i>
I4.0	<i>Industrial Revolution 4.0</i>
ICE	<i>Internal Combustion Engine</i>
OT	<i>Operational Technology</i>
MES	<i>Manufacturing execution system</i>
M2M	<i>Machine to machine</i>
OEE	<i>Overall equipment effectiveness</i>
PDB	Produk Domestik Bruto
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
SCADA	<i>Supervisory Control And Data Acquisition</i>
VDMA	<i>The German Engineering Federation</i>

Penulis

Indonesia Industry Readines Index 4.0 ini disusun oleh Tim dari Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia bersama dengan kalangan Industri, Konsultan dan Akademisi.

Atas kontribusinya dalam penyusunan INDI 4.0, kami secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

Dr.-Ing. Paryanto

Industry 4.0 Expert / Universitas Diponegoro

Sony Sulaksono

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Industri dan Kekayaan Intelektual,
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri

Bambang Riznanto

Kabid Pengkajian dan Penerapan Teknologi Industri
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri

Catur Basuki Rakhmawan

Kasubbid Pengkajian Teknologi Industri
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri

Lampiran: Quisioner Survei Online

Bagian 1: Informasi Umum Perusahaan

- 1.1 Tulislah nama perusahaan Anda secara lengkap?
...
- 1.2 Mohon untuk menuliskan alamat perusahaan Anda?
...
- 1.3 Pilihlah sektor jasa/operasi perusahaan Anda yang paling mewakili?
- A. Industri makanan & minuman
 - B. Tekstil & busana
 - C. Otomotif
 - D. Elektronika dan logam
 - E. Indust
 - F. Kayu & furniture
 - G. Industri kertas
 - H. Logam dasar
 - I. Industri mesin
 - J. Farmasi
 - K. ...
- 1.4 Berapa jumlah karyawan perusahaan Anda?
- A. 1-9
 - B. 10-29
 - C. 30-299
 - D. 300-1.000
 - E. Lebih dari 1.000
 - F. ...
- 1.5 Setahu Anda berapa jumlah omset perusahaan tahun lalu? (tuliskan N/A jika Anda benar-benar tidak tahu)
- A. < 50 jt
 - B. 50 jt - 500 jt
 - C. 500 jt - 10 milyar
 - D. Diatas 10 milyar
 - E. ...
- 1.6 Saat ini apakah posisi/jabatan Anda diperusahaan?
- A. Top manajemen
 - B. Middle manajemen
 - C. Low manajemen
 - D. Non manajemen (teknisi/operator)
 - E. ...
- 1.7 Tolong tuliskan email dan nomor telepon Anda yang bisa kami hubungi? ...

Bagian 2: Manajemen dan Organisasi

- 2.1 Bagaimana Anda menggambarkan dukungan pihak manajemen terhadap implementasi transformasi Industri 4.0 di perusahaan Anda?
- A. Tidak mendukung
 - B. Belum ada kata sepakat dari pihak manajemen
 - C. Kurang mendukung
 - D. Cukup mendukung
 - E. Sangat mendukung
- 2.2 Menurut Anda, apa status implementasi strategi Industri 4.0 di perusahaan Anda?
- A. Belum ada strategi implementasi nya
 - B. Pilot proyek Industri 4.0 sedang diformulasikan
 - C. Pilot proyek Industri 4.0 sedang berjalan
 - D. Strategi implementasi Industri 4.0 sedang berjalan di semua lini operasi
 - E. Strategi implementasi Industri 4.0 sudah selesai di semua lini operasi perusahaan
- 2.3 Berapakah jumlah investasi yang telah dikeluarkan oleh perusahaan untuk bertransformasi ke Industri 4.0?
- A. Belum ada rencana investasi
 - B. Investasi masih didiskusikan untuk tahun depan
 - C. Investasi tahun ini kurang dari 1 milyar
 - D. Investasi tahun ini sebesar 1 milyar - 5 milyar
 - E. Investasi tahun ini sebesar 5 milyar - 10 milyar
 - F. Investasi tahun ini diatas 10 milyar
- 2.4 Adakah departemen/tim khusus di tempat Anda yang bertugas untuk mentransformasikan perusahaan ke Industri 4.0?
- A. Belum ada
 - B. Belum ada tetapi sudah mulai mendatangkan konsultan/ahli untuk memberi masukan
 - C. Sedang direncanakan untuk diadakan tahun depan

- D. Saat ini sudah ada tetapi belum maksimal
- E. Sudah ada dan berjalan dengan efektif dan efisien

2.5 Dibidang apa saja inovasi Industri 4.0 telah diimplementasikan?

- A. Belum ada
- B. Teknologi informasi
- C. Teknologi informasi dan dua bidang/departemen lainnya
- D. Sudah diimplementasikan di lebih dari tiga bidang/departemen
- E. Di semua bidang/departemen di perusahaan

Bagian 3: Orang dan Budaya

3.1 Menurut Anda bagaimana budaya karyawan di perusahaan?

- A. Karyawan secara umum belum memiliki budaya untuk berdisiplin waktu
- B. Karyawan sudah memiliki budaya untuk berdisiplin waktu
- C. Selain sudah disiplin waktu, karyawan memiliki kemauan untuk belajar
- D. Semua karyawan telah memiliki budaya berdisiplin waktu, mau belajar, dan terbuka dengan perubahan
- E. Semua karyawan telah memiliki budaya yang sejalan dengan transformasi ke Industri 4.0, yaitu disiplin, terbuka, penuh dedikasi, mau terus belajar dan beretos kerja tinggi

3.2 Bagaimana menurut Anda etos kerja karyawan di perusahaan?

- A. Sangat tinggi
- B. Tinggi
- C. Sedang
- D. Rendah
- E. Sangat rendah

3.3 Apakah secara umum karyawan di perusahaan Anda sudah terbiasa untuk dengan hal berikut? (boleh memilih lebih dari satu jawaban)

- A. Perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*)
- B. Kritis dan terbuka
- C. Berwawasan internasional

- D. Fleksibel terhadap perubahan
- E. Tidak ada yang seperti diatas

3.4 Sebarapa terbuka karyawan Anda?

Khususnya terkait penerapan teknologi baru di perusahaan?

- A. Sangat tertutup/antipati
- B. Keinginan untuk mengikuti perubahan ada, tetapi masih kurang
- C. Secara umum karyawan di tempat saya terbuka dengan perubahan
- D. Karyawan di tempat saya bekerja sangat mendukung adanya perubahan dan perbaikan teknologi di perusahaan
- E. Semua karyawan sudah sangat terbuka dengan perubahan teknologi, mereka siap mendukung dengan terus mau belajar dengan adanya teknologi baru

3.5 Apakah ada ditempat Anda bekerja training/workshop/pendidikan/sertifikasi terkait Industri 4.0?

- A. Belum ada
- B. Ada rencana diadakan tahun depan
- C. Saat ini hal tersebut sudah menjadi agenda perusahaan
- D. Hal tersebut sudah kami lakukan tetapi masih pada sebagian kecil perusahaan
- E. Hal tersebut sudah kami lakukan pada semua karyawan, minimal telah ada sosialisasi Industri 4.0 kesemua karyawan
- F. Sudah ada kegiatan tersebut secara rutin dan termonitor, baik di tim transformasi maupun di karyawan umum lainnya

Bagian 4: Produk dan Layanan

4.1 Menurut Anda seberapa persen tingkat kustomisasi produk di perusahaan Anda?

- A. 0% (belum ada kustomisasi produk)
- B. 1%-25% (sudah ada beberapa produk yang kustom)
- C. 26%-50% (sudah banyak produk yang kustom)
- D. 51%-75% (sebagian besar produk sudah kustom)
- E. 76%-100% (hampir semua produk sudah kustom)

4.2 Apakah perusahaan Anda melakukan analisis data yang diperoleh dari customer dan vendor/rekan bisnis?

- A. Iya
- B. Tidak
- C. Sudah tapi data belum dianalisis

4.3 Data yang perusahaan Anda peroleh, digunakan untuk apa? (Boleh memilih lebih dari satu)

- A. Kami belum mengumpulkan data
- B. Untuk keperluan merancang model bisnis baru
- C. Untuk meningkatkan pelayanan ke pelanggan
- D. Untuk evaluasi kinerja produksi dan internal perusahaan
- E. Untuk meningkatkan kualitas produk

4.4 Apakah perusahaan Anda membuat produk yang sudah terintegrasi teknologi berikut? (Boleh memilih lebih dari satu)

- A. RFID
- B. Interface koneksi ke internet
- C. *Condition monitoring*
- D. GPS
- E. Barcode

D. Ada dan dipakai tetapi belum di *upgrade*

E. Ada dan secara terus menerus dipakai

5.3 Bagaimana Anda menilai konektivitas antar sistem di perusahaan maupun antar perusahaan?

- A. Tidak ada
- B. Ada tetapi tidak terpakai
- C. Ada tetapi hanya sebagian yang dipakai
- D. Ada dan dipakai tetapi belum diupgrade
- E. Ada dan secara terus menerus dipakai

5.4 Teknologi berikut yang sudah dipakai oleh perusahaan Anda adalah (boleh memilih lebih dari satu)

- *Computer network*
- *Databases*
- Kecerdasan buatan
- *Machine learning*
- *Industrial Internet of Things*
- Internet
- RFID
- *Cloud storage*
- Robot industri
- *Computer Aided Manufacturing (CAM)*
- ERP
- MES
- SCADA
- PLC
- CNC
- OPC UA
- Kolaborasi robot
- AGV
- *Augmented reality*
- *Virtual reality*
- Online OEE
- *Online control system*
- M2M
- 3D printer
- ...

5.5 Menurut Anda seberapa tingkat digitalisasi di perusahaan Anda?

- A. Semua bidang perusahaan sudah didigitalisasi (100%)
- B. Lebih dari 75% sudah didigitalisasi
- C. Sebagian sudah didigitalisasi (50%)
- D. Baru beberapa bidang yang sudah didigitalisasi

Bagian 5: Teknologi

5.1 Apakah perusahaan Anda sudah menerapkan keamanan cyber?

- A. Belum menerapkan
- B. Belum merasa perlu
- C. Sudah ada tetapi hanya untuk sistem IT
- D. Sudah ada rencana untuk memberlakukannya tahun depan
- E. Sudah ada tetapi hanya untuk operasi di bagian/departemen tertentu
- F. Sudah ada di semua lini operasi perusahaan
- G. Kami sudah mendapat ISO 27001

5.2 Bagaimana Anda menilai konektivitas M2M (komunikasi antar mesin) via internet/intranet di infrastruktur perusahaan Anda?

- A. Tidak ada
- B. Ada tetapi tidak terpakai
- C. Ada tetapi hanya sebagian yang dipakai

E. Belum menerapkan digitalisasi

C. 50%

D. 75%

E. 100%

Bagian 6: Operasi Pabrik

6.1 Di perusahaan Anda, dimana data perusahaan disimpan?

- A. Belum ada penyimpanan data
- B. Di komputer/*hard disk* masing-masing karyawan
- C. Di server masing-masing departemen/bagian
- D. Di pusat server internal perusahaan/ departemen IT perusahaan
- E. Di *cloud*

6.2 Sistem berikut yang sudah diimplementasikan di rantai pasok dan logistik perusahaan Anda adalah (boleh memilih lebih dari satu)?

- RFID diproduksi dan komponen
- Barcode diproduksi dan komponen
- GPS *monitoring system*
- *Real time inventory control*
- Integrasi logistik antara perusahaan dengan vendor/*supplier*
- *Real time condition monitoring* produk dan komponen
- ERP
- AGV *system*
- ...

6.3 Menurut Anda seberapa persen proses otomatisasi di perusahaan Anda?

- A. 0%
- B. 25%

6.4 Sistem apa yang sudah diimplementasikan oleh perusahaan dalam hal sistem perawatan mesin?

- A. *Real time machine condition monitoring & OEE monitoring system*
- B. Perawatan prediktif
- C. Perawatan preventif
- D. Perawatan *corrective*
- E. Belum ada

Bagian 7: Masukan dari Responden

7.1 Tuliskanlah tantangan yang perusahaan Anda hadapi untuk bertransformasi ke Industri 4.0?

...

7.2 Apakah harapan Anda terhadap pemerintah dalam rangka untuk bertransformasi ke Industri 4.0?

...

7.3 Kapan kira-kira Anda ada waktu untuk diverifikasi?

...

Terima kasih

Badan Penelitian dan Pengembangan Industri,
Kementerian Perindustrian Republik Indonesia