



Strategi Meningkatkan Kesiapan Pasar Industri Indonesia di Era Puncak Revolusi Industri 4.0

Bagus Hendra Stia Pratama

Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto

Mahardika Wahyu Pradana

Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto

Naerul Edwin Kiky Aprianto

Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto

Ridha Alfisya Rasyidin

Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto

Rifani Tri Handani

Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto

Jl. A. Yani No.40A, Karanganjing, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53126

Korespondensi penulis: bagushendra2204@gmail.com

Abstrak. *This article presents a comprehensive analysis of the strategies needed to enhance the readiness of the industrial market in Indonesia, emphasizing government policies and their impact on industrial growth. In the context of globalization and the 4.0 industrial revolution, market readiness is crucial to ensure competitiveness and sustainability. The article examines various policies implemented by the government, such as investment incentives, infrastructure development, and support for research and development (R&D), to create an environment conducive to innovation and productivity. The development of human resources through vocational education and training is a primary focus, where skills relevant to industry needs are essential for producing competent and adaptive workers. By understanding the synergy between policies, innovation, and their impacts, this article aims to provide insights and guidance for stakeholders in formulating effective strategies to prepare Indonesian industries for challenges in the international market.*

Keywords: *Market Readiness, Indonesian Industry, Government Policies.*

Abstrak. Artikel ini menyajikan analisis komprehensif mengenai strategi yang diperlukan untuk meningkatkan kesiapan pasar industri di Indonesia, dengan penekanan pada kebijakan pemerintah dan dampaknya terhadap pertumbuhan industri. Dalam konteks globalisasi dan revolusi industri 4.0, kesiapan pasar industri menjadi krusial untuk memastikan daya saing dan keberlanjutan. Artikel ini mengkaji berbagai kebijakan yang telah diterapkan oleh pemerintah, seperti insentif investasi, pengembangan infrastruktur, serta dukungan terhadap penelitian dan pengembangan (R&D), untuk menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi dan produktivitas. Pengembangan sumber daya manusia melalui pendidikan vokasi dan pelatihan menjadi fokus utama, di mana keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri sangat diperlukan untuk menghasilkan tenaga kerja yang kompeten dan adaptif. Dengan memahami sinergi antara kebijakan, inovasi, dan dampak yang dihasilkan, artikel ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan panduan bagi pemangku kepentingan dalam merumuskan strategi yang efektif guna mempersiapkan industri Indonesia menghadapi tantangan di pasar internasional.

Kata Kunci: Kesiapan Pasar, Industri Indonesia, Kebijakan Pemerintah.

PENDAHULUAN

Revolusi industri merupakan catatan sejarah perubahan di Indonesia dengan mengintegrasikan teknologi informasi komunikasi di semua sektor industri. Dengan terciptanya *Internet des objets* (IoT), *Cyberphysiques*, Big Data, dan layanan lainnya pada aspek teknologi informasi komunikasi yang diterbitkan pada masa revolusi teknologi.

Pada arus perputaran industri ini telah terjadi perubahan yang signifikan terutama pada aspek industri, yaitu di bidang teknologi dan komunikasi yang digunakan sepenuhnya dengan baik. Industri merupakan suatu kegiatan di bidang ekonomi yang berkaitan langsung dengan pembuatan/produksi bahan baku atau pengolahan barang jadi di pabrik dengan mengandalkan tenaga kerja dan keterampilan dalam penggunaan alat-alat produksi, dan distribusi sebagai kegiatan utama.

Meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), menciptakan dan memperkuat ruang inovasi, meningkatkan daya riset dan pengembangan merupakan beberapa jalan penting yang harus dilakukan untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Jalan penting tersebut dapat ditempuh dengan memperbaiki kualitas kurikulum Pendidikan, mendukung peningkatan inovasi keterampilan Sumber Daya Manusia (SDM), mendorong kegiatan riset, mendukung sinergi antar pelaku industri, pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya, serta mendukung pelaku industri untuk melaksanakan peningkatan keterampilan dan Pendidikan mereka (Mahriv et al., 2024).

Sucihatiningih et al. (2019) berpendapat bahwa revolusi industri 4.0 mempunyai dampak yang begitu besar bagi perekonomian Indonesia seperti hasil dari kajian penelitian McKinsey Global yaitu penggunaan mesin dan robot yang sangat berdampak pada pemanfaatan tenaga kerja manusia. Digitalisasi memiliki dampak positif bagi perekonomian, seperti proses produksi barang/jasa bisa dilaksanakan dengan sangat efektif dan efisien, serta dapat menekan angka biaya untuk produksi. Namun digitalisasi juga mempunyai dampak negatif, salah satunya ialah tenaga kerja manusia yang berkurang dalam kegiatan produksi dan McKinsey memprediksi akan adanya penurunan kurang lebih 800 juta lapangan pekerjaan di penjuru dunia yang disebabkan dan dialihkan oleh banyaknya pemanfaatan teknologi seperti robot dan komputer.

Penulisan dalam menyusun jurnal ini dilatar belakangi oleh berbagai aspek, yaitu penulis bermaksud meneliti dan meninjau serta mendeskripsikan segala proses pelaksanaan perusahaan bisnis, baik lembaga bisnis ataupun non bisnis yang ada di Indonesia yang turut serta dan siap dalam menghadapi kemajuan di bidang teknologi yang berevolusi di sektor industri Indonesia. Penulis akan menguraikan tentang langkah dan strategi apa saja yang harus dikonsep dan dikembangkan saat menghadapi dan melewati revolusi secara substansial dan menyeluruh di bidang industri Indonesia. Tentunya hal ini menjadi titik utama dan harapan yang besar penulis terhadap keberlangsungan masa depan perusahaan dan seluruh lapisan bisnis, baik yang berfokus pada sektor industri ataupun sektor lainnya agar tetap mengikuti, mengembangkan, dan meningkatkan arus perubahan dan kemajuan yang terjadi setiap waktu (Latisia, 2019).

KAJIAN TEORITIS

Kajian pustaka dalam artikel ini membahas berbagai aspek yang berkaitan dengan kesiapan pasar industri Indonesia di era revolusi industri 4.0. Dalam konteks ini, A. Fandy (2022) mengidentifikasi sembilan teknologi utama yang menjadi pilar transformasi industri, yaitu *Internet of Things* (IoT), *Big Data*, *Artificial Intelligence* (AI), dan lainnya. Teknologi-teknologi ini tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga memungkinkan perusahaan untuk beradaptasi dengan cepat terhadap

perubahan permintaan pasar. Penelitian ini menekankan bahwa kesiapan digital merupakan faktor kunci dalam memastikan daya saing industri Indonesia di tingkat global.

Selanjutnya, penelitian oleh Nabilah Purba dan rekan-rekannya menunjukkan bahwa revolusi industri 4.0 telah membawa perubahan signifikan dalam sistem operasional bisnis. Mereka menemukan bahwa teknologi digital memudahkan pengelolaan *input* dan *output* bisnis, serta memberikan peluang bagi perusahaan yang sebelumnya tidak berkelanjutan untuk bangkit kembali. Hal ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga berkontribusi pada pemulihan ekonomi di sektor-sektor yang terpuruk.

Di sisi lain, Farid Ibrahim S. menyoroti pentingnya prinsip ekonomi yang berlandaskan keberlanjutan dan keadilan dalam mengembangkan sektor industri. Ia berpendapat bahwa dukungan dari lembaga ekonomi yang kuat sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan bisnis yang kondusif dan berkelanjutan. Dalam hal ini, negara memiliki peran penting dalam merumuskan kebijakan yang mendukung pertumbuhan industri sambil menjaga keseimbangan antara kemajuan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

Namun, tantangan tetap ada, seperti yang diungkapkan oleh Tjandrawinata (2016), yang mencatat bahwa keterampilan tenaga kerja yang minim dan risiko pengangguran akibat otomatisasi menjadi isu krusial. Oleh karena itu, pengembangan sumber daya manusia melalui pendidikan vokasi dan pelatihan menjadi fokus utama dalam strategi meningkatkan kesiapan pasar industri. Dengan demikian, kajian pustaka ini menunjukkan bahwa sinergi antara teknologi, kebijakan pemerintah, dan pengembangan SDM sangat penting untuk mempersiapkan industri Indonesia menghadapi tantangan di era revolusi industri 4.0.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran dan menghasilkan pengetahuan spesifik mengenai "Strategi Meningkatkan Kesiapan Pasar Industri di Indonesia Era Revolusi 4.0". Metode ini merujuk pada apa yang dapat dilakukan oleh industri Indonesia dalam menghadapi revolusi industri 4.0, serta strategi yang disiapkan dan direalisasikan oleh Indonesia, dan dampak yang akan dirasakan ketika menghadapi tantangan tersebut.

Dalam pelaksanaannya, artikel ini melakukan studi literatur yang komprehensif, mencakup berbagai sumber referensi seperti jurnal ilmiah, buku, dan sumber lainnya untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai persiapan industri Indonesia. Selain itu, observasi lapangan juga dilakukan untuk mengamati aktivitas industri secara langsung dengan mengunjungi tempat usaha masyarakat dan pemerintah. Metode ini memungkinkan penulis untuk mengumpulkan data empiris yang relevan dan memberikan analisis yang lebih akurat tentang kondisi dan kesiapan pasar industri di Indonesia menghadapi era revolusi industri 4.0 (Amalia & Yasin, 2023).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Definisi dan Ruang Lingkup

Ilmu ekonomi industri ialah salah satu cabang ilmu ekonomi yang dipisahkan dari disiplin ilmu ekonomi lainnya yang secara khusus hanya mempelajari dan membahas tentang perilaku perusahaan industri. Dalam pelaksanaannya setiap kebijakan perusahaan dalam industri ialah bersifat kompleks, di mana tindakan tersebut berkaitan dengan lingkungan ekonomi. Ilmu ekonomi industri juga kerap disebut dengan ilmu ekonomi terapan, yang menyajikan topik bahasan sebagai kolaborasi antara teori ekonomi, alat statistik dan fakta empiris yang masih berlaku pada objek yang diamati. Selain itu, pembahasan yang ada pada ilmu ekonomi industri menggunakan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif (Teguh, 2020).

Kolaborasi mesin, sistem dan alur kerja merupakan prinsip dasar industri 4.0 dengan menerapkan jaringan pintar di seluruh proses produksi yang bertujuan mengendalikan secara mandiri satu sama lain. Kemudian ada empat desain prinsip industri 4.0. Pertama, sambungan (interkoneksi) yaitu keahlian mesin, sensor, perangkat dan orang untuk terhubung dan berinteraksi satu sama lain melalui *Internet of Things* (IoT) ataupun *Internet of People* (IoP). Kolaborasi, keamanan dan standar sangat dibutuhkan pada prinsip ini. Kedua, keterbukaan informasi adalah kemampuan sistem informasi guna menciptakan salinan dengan mengumpulkan model digital data sensor. Ketiga, dukungan teknis yang mencakup; (a) kemampuan sistem bantuan guna membantu manusia dengan mengolaborasikan dan merekap informasi untuk mengeluarkan keputusan yang bisa memecahkan masalah dalam waktu singkat; (b) keahlian sistem guna menunjang manusia dengan cara melaksanakan beberapa tugas yang tidak efektif, membuat lelah atau tidak nyaman; (c) dengan bantuan visual dan fisik. Keempat, kebijakan desentralisasi merupakan keahlian sistem maya guna memroses Keputusan sendiri dan melaksanakan tugas semaksimal mungkin. Mudahnya, prinsip industri 4.0 dapat dikelompokkan sebagai berikut: (Hermann, Pentek, & Otto, 2016)



Gambar 1: Prinsip 4.0

Nyaris seluruh negara maju sekarang melibatkan sektor manufaktur sebagai salah satu tumpuan ekonomi, seperti China, Jerman, Korea Selatan dan Jepang. Kekayaan alam (*raw materials*) sangat melimpah yang dimiliki oleh

Indonesia merupakan peluang yang besar untuk dikembangkan industri manufakturnya. Karena proses manufaktur sangat memberikan nilai tambah kepada suatu negara yang diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih kepada sektor ekonomi suatu negara. Dengan transformasi industri 4.0 Indonesia diharapkan bisa meningkatkan daya saing industri.

Indonesia saat ini telah sukses membangun siklus ekonomi yang sehat, sehingga dapat membentuk salah satu kekuatan perekonomian dunia. PDB pada tahun 2000 berada pada peringkat ke-27 dunia, dan pada tahun 2016 naik menjadi peringkat ke-16 dunia. Diprediksi Indonesia pada tahun 2030 mampu meningkatkan kembali PDB menjadi peringkat ke-10 jika Indonesia bisa meningkatkan sektor industri dan ekspornya (Paryanto et al., 2018).

2. Peluang Industri 4.0

Industri 4.0 mempunyai kapasitas yang besar untuk memenuhi keperluan konsumen baik individual, pengambilan Keputusan yang optimal, fleksibilitas produksi, efisiensi dan produktivitas sumber daya, perpindahan tempat kerja secara demo grafik, tenaga dan dunia kerja yang seimbang, dan upah yang tinggi dalam ekonomi kompetitif (Kagermann, 2013).

Berbeda dengan produksi massal yang sudah berkembang pada saat ini, industri 4.0 mempunyai keahlian untuk *mass customization*, yang bisa memproduksi dalam jumlah yang sangat kecil dan tetap mendapatkan keuntungan (Kagermann, 2013). Keahlian ini akan memupuk biaya yang efisien dari pembuatan purwa rupa (*Prototype*) dan *kostumisasi* serta seluruh aspek yang mendorong inovasi. Melalui konfigurasi yang tinggi dari otomatisnya sistem produksi membuat perubahan kecil yang mungkin terjadi terhadap produk menjadi mungkin dilakukan. Ini bisa menjadi suatu peluang bagi perusahaan untuk memperoleh model bisnis yang baru dan bersaing, bukan hanya dengan harga tapi dengan preferensi produksi *prototype* yang kilat dan bersifat individual (Muktamar & Pinto, 2023).

Fleksibilitas produksi dapat tercipta dengan adanya pendirian pabrik pintar, mesin handal dan mempunyai keahlian konfigurasi yang tinggi sehingga dapat menciptakan produk yang lebih beraneka ragam dalam fasilitas pembuatan tertentu dan dalam waktu yang singkat (Kagermann, 2013). Hal ini bisa membuka peluang perusahaan untuk memproduksi barang guna pengguna yang cakupannya lebih luas dan cepat menyesuaikan kenaikan dan penurunan kebutuhan lapangan yang bersifat sementara. Seperti, dikala kebutuhan salah satu produk rendah, maka pergerakan produksi dengan mudah dikonstruksi untuk membuat produk lain guna kapasitas penunjang sehingga dapat lebih cepat sampai kepada konsumen dari yang diharapkan. Peristiwa ini membuat keyakinan dan kepercayaan dari konsumen meningkat.

Meningkatnya percepatan produksi dikarenakan adanya produk digital dan model proses produksi serta rantai pasok yang berpatokan dengan data. Akumulasi, pra-proses dan telaah seluruh data produksi pabrik akan membuahkan

keterbukaan untuk seluruh proses produksi serta dapat mengenali *bottleneck* dan titik pengembangan yang krusial. Misal, dalam industri *Handphone* (HP), spesifikasi prosesor biasa ditetapkan sebelumnya oleh konsumen. Namun saat perubahan prosesor berdampak kepada percepatan industri yang berubah, perubahan itu dapat dikenali dan disampaikan kepada konsumen bagaimana perubahan spesifikasi prosesor berpengaruh pada percepatan produksi yang berkurang. Dengan ini, perusahaan bisa menyampaikan informasi kepada mitra usaha dan konsumen mengenai kemampuan produksi yang lebih baik (Kinzel, 2016).

Secara bersamaan data bisa digunakan guna meningkatkan produktivitas dan kemampuan, serta optimalnya pengambilan keputusan dengan menelaah yang lebih baik, perkiraan perawatan, dan pelatihan berdasarkan data yang bisa membantu mencegah gagalnya mesin dan perencanaan perubahan produksi. Menelaah data menguatkan secara *real time* memantau, mengamati dan melakukan perkiraan mengenai aset perusahaan. Masifnya kemampuan dalam pengumpulan data dari berbagai sistem dan kemudian digabung dan di analisa, maka akan timbul pola yang bisa diperalat untuk memperkirakan aktivitas masa yang akan datang.

Berbagai perubahan yang terjadi industri 4.0 akan menunjang agar bisa lebih dekat dengan konsumen, baik virtual atau bertemu secara langsung. Dengan adanya desain virtual dan portal layanan pribadi, konsumen secara individu bisa menawarkan rancangan sendiri dan memberi masukan yang bagus untuk proses produksi.

Dengan model bisnis baru, cara kerja pekerja pabrik akan lebih cenderung mengalami perubahan. Hal itu dikarenakan kemampuan mesin yang semakin canggih dan sanggup merebut jobdeks-jobdeks yang sifatnya rutinitas atau kebiasaan. Situasi ini memberi peluang bagi pekerja agar lebih fokus pada 9 pekerjaan yang lebih krusial. Pekerjaan tersebut lebih bisa dituntaskan lewat jaringan (*network*) dan memberikan leluasa dalam kerja yang lebih dengan tujuan menciptakan peluang guna tercapainya keseimbangan yang baik antara dunia kerja dan kehidupan pribadi (Buhr, 2015).

3. Tantangan Industri 4.0

Proyeksi mengenai perkembangan dan pencapaian Industri 4.0 sangat beragam. Ada yang melihatnya sebagai solusi atas berbagai masalah yang ada, sementara yang lain berpendapat bahwa Industri 4.0 justru akan memperburuk situasi. Namun, penting untuk diingat bahwa diskusi mengenai Industri 4.0 masih belum memiliki definisi yang jelas. Keberhasilan atau kegagalannya sangat bergantung pada langkah-langkah yang diambil saat ini. Beberapa tantangan utama dalam penerapannya meliputi perubahan paradigma bisnis, isu keamanan, masalah hukum dan hak kekayaan intelektual, standarisasi, desain dan organisasi pekerjaan, peningkatan keterampilan pekerja, serta resistensi terhadap perubahan (Kinzel, 2016).

Perubahan pada rantai nilai mendorong perusahaan untuk menciptakan *show* bisnis baru dan membangun kolaborasi dengan berbagai pihak, termasuk pemasok serta perusahaan teknologi dan infrastruktur (Kinzel, 2016). Tidak mengherankan jika perusahaan harus bekerja sama bahkan dengan para pesaingnya untuk mengembangkan kerangka kerja, standar, atau metode pelatihan terkait teknologi. Selain itu, perusahaan perlu melakukan investasi besar dalam mesin baru, perangkat lunak, pengembangan demonstrasi bisnis, kompetensi baru, serta pelatihan karyawan. Jika para pemangku kepentingan gagal menanggapi perubahan ini dan mengadopsi paradigma bisnis yang baru, mereka berisiko digantikan oleh entitas lain (Buhr, 2015).

Saat data dikumpulkan di sepanjang rantai nilai, muncul pertanyaan tentang siapa yang berhak atas data tersebut. Penting bagi perusahaan untuk memastikan bahwa data yang mereka miliki tidak jatuh ke tangan pesaing. Selain itu, keamanan siber juga merupakan masalah besar. Cegah orang yang tidak berkepentingan mengakses sistem perusahaan dan cegah operasi pabrik terganggu atau dihentikan. Selain itu, perusahaan harus memastikan bahwa fasilitas produksinya aman bagi pekerja dan lingkungan, dan pekerja harus menerima pelatihan keselamatan secara berkala (Kagermann, 2013).

Penggunaan entitas yang berbeda, modifikasi dan pembuatan data baru di Industri 4.0 dapat menimbulkan permasalahan hukum, terutama terkait kepemilikan data. Penting bagi perusahaan untuk memastikan bahwa proses manufaktur dan model bisnis baru mematuhi undang-undang yang berlaku dan menyesuaikan peraturan tanpa menghambat inovasi sekaligus melindungi semua orang yang terlibat (Kagermann, 2013). Misalnya, ketika pelanggan memesan suatu produk dan menyesuaikan desain, muncul pertanyaan siapa yang memiliki hak atas desain tersebut (Kinzel, 2016). Selain itu, kemampuan Industri 4.0, yang dikenal sebagai *Cyber-Physical Systems* (CPS), mengintegrasikan produksi, keberlanjutan, dan kepuasan pelanggan ke dalam sistem cerdas berbasis jaringan. Penggunaan perangkat digital seperti kamera video, pembaca RFID, dan tablet telah menyebabkan pesatnya perkembangan Internet di pabrik, memfasilitasi koneksi antara mesin dan perangkat melalui Internet. Oleh karena itu, protokol Internet khusus industri diperlukan untuk memastikan semua manfaat konektivitas Internet ujung ke ujung. Industrial IP bekerja dengan *Common Industrial Protocol* (CIP) untuk mengoptimalkan komunikasi antar perangkat dan membantu memproses dan menganalisis arus informasi besar dari produksi, memungkinkan perusahaan untuk beroperasi lebih fleksibel dan inovatif (Sogeti VINT, 2014).

Untuk sepenuhnya merangkul revolusi industri 4.0, menjadi penting untuk menciptakan dan menegakkan standar yang memfasilitasi pertukaran data yang mulus antara mesin, sistem, dan perangkat lunak. Tantangan mengenai kepemilikan data dan protokol komunikasi dapat menimbulkan rintangan yang signifikan untuk realisasi lengkap industri 4.0, karena mereka dapat membatasi

kompatibilitas produk di berbagai perusahaan atau wilayah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan biaya integrasi, melemahkan persaingan, atau bahkan membuka jalan bagi praktik monopolistik (Kinzel, 2016). Oleh karena itu, sangat penting untuk secara kolaboratif menempa dan menetapkan standar komunikasi, format data, dan antarmuka yang dapat digunakan secara universal oleh perusahaan, sektor, dan wilayah. Inisiatif strategis ini akan mendorong adopsi teknologi industri 4.0 yang lebih luas dan lebih berkelanjutan (Kinzel, 2016).

Perubahan besar pada lingkungan kerja adalah salah satu fitur utama dari industri 4.0. Teknologi yang semakin maju membuat mesin pintar lebih terjangkau, sehingga pekerja dapat lebih memusatkan perhatian pada tugas-tugas menantang daripada hanya rutinitas kerja. Namun, transformasi ini juga menghadirkan risiko dan tantangan khusus. Menurut Parlemen Eropa, pekerja akan mengalami perubahan dalam hal konten pekerjaan, proses, dan lingkungan kerja. Dampak Industri 4.0 akan mencakup fleksibilitas, jam kerja, komposisi penduduk, kesehatan, dan kehidupan individual. Dampak tersebut juga mempengaruhi tipe pekerjaan dan keahlian yang diperlukan. Dalam pengelolaan struktur organisasi baru, diperlukan pendekatan sosial-teknis untuk mengatur keputusan, koordinasi, dan kontrol antara mesin virtual dan fisik di pabrik. Kebutuhan untuk pekerja yang memiliki inisiatif, mandiri, dan keterampilan komunikasi yang baik berkembang seiring dengan perubahan ini. Maka, penting sekali untuk menerapkan desain pekerjaan yang melibatkan partisipasi serta program pembelajaran yang terus-menerus (Kagermann, 2013).

Profil pendidikan untuk pekerja industri 4.0 saat ini belum sepenuhnya dikembangkan. Pekerja dalam sektor ini kemungkinan besar berasal dari latar belakang keilmuan STEM (Sains, Teknologi, Teknik, Matematika), namun mereka juga perlu memiliki kompetensi khusus yang kuat. Kompetensi ini mencakup keterampilan manajerial, pemahaman tentang pola industri tertentu, serta hubungan antar industri dalam rantai nilai dan rantai pasokan. Selain itu, terdapat permintaan yang signifikan untuk keterampilan komunikasi guna meningkatkan kerja sama tim dan interaksi dengan pelanggan. Kebutuhan akan kompetensi baru ini penting untuk membentuk kualifikasi yang sesuai dengan perkembangan pekerjaan di berbagai disiplin ilmu. Ini berarti penting untuk mengembangkan konten pembelajaran dan metode pengajaran baru yang harus dimasukkan dalam pendidikan profesional dan pembelajaran berkelanjutan. Untuk mendukung pendidikan para pekerja secara berkelanjutan, pengembangan standar baru yang mendukung pembelajaran formal dan informal sangat diperlukan (Kagermann, 2013). Meskipun kemajuan yang ada dapat mendorong pertumbuhan pekerjaan, ketidakstabilan dalam memenuhi kebutuhan keterampilan yang tinggi secara tepat waktu dapat menyebabkan tantangan besar dalam rekrutmen, di mana industri akan terpaksa bergantung pada bakat jangka pendek, seperti yang sudah terjadi dan diperkirakan akan terus berkembang dalam lima tahun ke depan (World Economic Forum, 2016).

Ancaman terbesar dalam mencapai keberhasilan di industri 4.0 adalah tidak mauan untuk beradaptasi. Meskipun konsep ini masih baru, negara-negara seperti Jerman, Swiss, dan China telah mulai mempersiapkan diri untuk revolusi industri selanjutnya. Oleh karena itu, penting bagi semua pemangku kepentingan untuk bekerja sama dalam mencari solusi agar tidak tertinggal. Beberapa akademisi berpendapat bahwa masalah kekurangan tenaga kerja terampil akan teratasi seiring waktu (Sniderman, 2016), tetapi laporan *World Economic Forum* (WEF) 2016 menekankan bahwa dunia usaha harus aktif dalam mendorong pelatihan ulang dan peningkatan keterampilan. Selain itu, pemerintah perlu menciptakan lingkungan yang mendukung pengembangan keterampilan tenaga kerja.

4. Kebijakan dan Strategi Menghadapi Industri 4.0

Dalam industri 4.0 Indonesia bertanggung jawab membangun industri manufaktur berdaya saing global. Hal tersebut didapati dengan rilisnya Making Indonesia 4.0 sebagai peta dan pendekatan Indonesia dalam terjun di era digital saat ini. Kementerian Perindustrian membuat rancangan Making Indonesia 4.0 sebagai suatu peta yang terhubung untuk menerapkan beberapa strategi ketika 13 memasuki era industri 4.0. Pelaksanaan industri 4.0 memiliki tujuan guna terciptanya pertumbuhan ekonomi berkelanjutan (Satya, 2018).

Dalam *roadmap* mencakup lima industri yang menjadi titik fokus pelaksanaan, seperti makanan dan minuman, otomotif, tekstil, kimia dan elektronik. Kelima industri ini ialah tumpuan ekonomi yang diharapkan mampu memberikan dampak yang besar dan pesat, daya saing yang meningkat, serta memberikan kontribusi yang nyata kepada perekonomian Indonesia. Di samping itu, Making Indonesia 4.0 mencakup 10 pemikiran nasional yang memiliki sifat lintas *sectoral* guna percepatan perkembangan industri manufaktur (Suhandi 2019).

Pada industri 4.0 Indonesia dari awal sudah memulai beradaptasi dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan melaksanakan program *link and match* antara pendidikan dan industri. Usaha yang dilakukan secara bersinergi antara Kementerian Perindustrian dengan Kementerian lainnya seperti BUMN dan Bappenas, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, serta Kementerian Riset dan Teknologi, Kementerian Ketenagakerjaan, dan Perguruan Tinggi.

Dalam menghadapi tantangan industri 4.0 Kementerian Perindustrian menetapkan empat Langkah yang harus dilaksanakan, yaitu: Pertama, Mendukung supaya angka kerja di Indonesia kian meningkatkan kemampuan keterampilannya, terutama ketika menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) atau memanfaatkan kemampuan internet di aspek produksi industri. Kedua, teknologi digital dimanfaatkan untuk kelancaran produktivitas dan daya saing bagi industri kecil dan menengah (IKM) supaya mampu untuk menembus pasar ekspor lewat program *E-smart* IKM. Ketiga, pengoptimalan pemanfaatan teknologi digital dalam perindustrian nasional. Keempat, mendorong upaya

inovasi teknologi dengan mengembangkan sektor *start up* dengan memenuhi fasilitas inkubasi bisnis supaya lebih banyak wirausaha menggunakan teknologi di wilayah Indonesia (Pathiranage, 2020).

Dengan diterapkannya industri 4.0, Menteri Perindustrian berharap visi agung nasional dapat terealisasi. Visi tersebut secara khusus seperti: mengarahkan Indonesia menjadi ranking 10 besar ekonomi global di tahun 2030, meningkatkan dua kali lipat tenaga kerja yang produktif dibanding biaya tenaga kerja yang meningkat, dan mendistribusikan dua persen atau tujuh kali lipat dari GDP guna aktivitas *research and development* teknologi dan inovasi saat ini, dan meningkatkan kembali angka *net export industry* 10 persen.



Gambar 2: Efek Industri 4.0

Kesiapan pasar industri Indonesia di era revolusi 4.0, menekankan pentingnya daya saing untuk bersaing di pasar global di mana kebijakan pemerintah, seperti insentif investasi dan pengembangan infrastruktur berperan krusial dalam menciptakan lingkungan kondusif bagi pertumbuhan industri. Pengembangan sumber daya manusia melalui pendidikan vokasi dan pelatihan menjadi kunci untuk menghasilkan tenaga kerja yang kompeten dan adaptif terhadap perubahan teknologi. Selain itu, dukungan terhadap penelitian dan pengembangan (R&D) diperlukan untuk meningkatkan inovasi agar industri dapat beradaptasi dengan perubahan pasar. Sinergi antara pemerintah, pelaku industri, dan akademisi sangat penting dalam merumuskan strategi yang efektif (Novitasari, 2022).

Temuan penelitian menunjukkan tantangan keterampilan yang dihadapi, di mana minimnya keterampilan yang sesuai dapat menghambat pertumbuhan industri. Kebijakan pemerintah menunjukkan dampak positif, sementara pendidikan vokasi yang terintegrasi dengan industri dapat mengurangi kesenjangan keterampilan. Adaptasi teknologi, termasuk penggunaan IoT dan big data, menjadi kunci untuk meningkatkan produktivitas, dan visi jangka panjang diperlukan untuk menjadikan Indonesia salah satu dari 10 besar ekonomi global, memerlukan komitmen kolaboratif dari semua pemangku kepentingan.

KESIMPULAN

Artikel ini menegaskan bahwa kesiapan pasar industri Indonesia sangat penting untuk memastikan daya saing dan keberlanjutan di tengah tantangan globalisasi dan

perkembangan teknologi yang cepat. Kebijakan pemerintah, seperti insentif investasi, pengembangan infrastruktur, dan dukungan terhadap penelitian dan pengembangan (R&D), memainkan peran krusial dalam menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan industri.

Pengembangan sumber daya manusia melalui pendidikan vokasi dan pelatihan yang relevan juga menjadi fokus utama, untuk memastikan tenaga kerja memiliki keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan industri. Sinergi antara pemerintah, pelaku industri, dan akademisi diperlukan untuk merumuskan strategi yang efektif dan responsif terhadap perubahan pasar.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya keterampilan tenaga kerja yang sesuai, serta perlunya adaptasi terhadap teknologi baru. Dengan mengadopsi teknologi digital dan inovasi, industri Indonesia dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing di pasar internasional.

Secara keseluruhan, artikel ini memberikan panduan dan wawasan bagi pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan dan strategi yang tepat untuk mempersiapkan industri Indonesia menghadapi era revolusi industri 4.0, 16 dengan harapan dapat mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan menjadi salah satu dari 10 besar ekonomi global di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Satya, V. E. (2018). Pancasila dalam menghadapi era revolusi industri 4.0. *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI*, 10(09), 19.
- Dr.-Ing. Paryanto, S. S., Riznanto, B., & Rakhmawan, C. B. (2018). *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index*.
- Amalia, S. N., & Yasin, M. (2023). Persiapan industri Indonesia menghadapi pasar dunia. *Anggaran: Jurnal Publikasi Ekonomi dan Akuntansi*, 1(4), 82–92.
- Suhandi, I. F. (2019). Kebijakan pre-merger notification badan usaha sebagai penegakan hukum di era revolusi industri 4.0. *Lex Scientia Law Review*, 3(2), 129–142.
- Sucihatningsih, D. W. P., Hardyanto, W., & dkk. (2019). Kajian kesiapan stakeholder industri perdagangan dan jasa terhadap era industri 4.0. *Jurnal Riptek*, 13(2), 158–168.
- Mahriv, I., Alifatuzzahra, N., & Nurbaiti, N. (2024). Kesiapan perusahaan di Indonesia dalam menghadapi revolusi industri 4.0. *MENAWAN: Jurnal Riset dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, 2(1), 287–294.
- Teguh, M. (2020). *Ekonomi Industri*. Depok: Rajawali Pers.
- Fandy, A. (2022). Pengertian revolusi industri 4.0: Jenis, dampak dan contoh penerapannya. *Gramedia.com*. Retrieved from <https://www.gramedia.com/bestseller/revolusi-industri-4-0/>
- Purba, N., Yahya, M., & Nurbaiti. (2021). Revolusi industri 4.0: Peran teknologi dalam eksistensi penguasaan bisnis dan implementasinya. *Jurnal Perilaku dan Strategi Bisnis*, 9(2), 91–98.

- Tjandrawina, R. R. (2016). Industri 4.0: Revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. *Jurnal Medicinus*, 29(1).
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design principles for Industrie 4.0 scenarios. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.
- Kagermann, H. (2013). *Securing the future of German manufacturing industry: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Acatech.
- Kinzel, H. (2016). Industry 4.0 - Where does this leave the human factor? Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/308614137_Industry_40 - Where does this leave the human factor](https://www.researchgate.net/publication/308614137_Industry_40_-_Where_does_this_leave_the_human_factor)
- Buhr, D. (2015). Social innovation policy for Industry 4.0. Retrieved from <http://library.fes.de/pdffiles/wiso/11479.pdf>
- Sogeti VINT. (2014). The fourth industrial revolution: Things to tighten link between IT and OT. Retrieved from <http://vint.sogeti.com>
- World Economic Forum. (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Retrieved from <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/multimedia/podcasts/manufacturing-ecosystems-exploring-world-connected-enterprises>
- Sniderman, B. K. (2016). Industry 4.0 and manufacturing ecosystems. Retrieved from <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/multimedia/podcasts/manufacturing-ecosystems-exploringworld-connectedenterprises>
- Pathiranage, Y. L., Jayatilake, L. V. K., & Abeysekera, R. (2020). A literature review on organizational culture towards corporate performance. *International Journal of Management, Accounting and Economics*, 7(9).
- Suhandi, F. I. (2019). Kebijakan pre-merger notification badan usaha sebagai penegakan hukum di era revolusi industri 4.0. *Lex Scientia Law Review*, 3(2).
- Teknowijoyo, F., & Marpelina, L. (2021). Relevansi industri 4.0 dan society 5.0 terhadap pendidikan di Indonesia. *Ilmu Kependidikan*, 16(2).
- Novitasari, D., Johan, M., Nadeak, M., Admiral, A., & Asbari, M. (2022). Stres kerja dan turnover intention di era revolusi industri 4.0: Adakah harapan pada kepemimpinan transformasional? *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1).
- Muktamar, A., & Pinto, J. (2023). Pengaruh kepemimpinan transformasional dalam meningkatkan kinerja organisasi pendidikan. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 1(2).
- Medhika, N. G. A. J., Giantari, I. G. A. K., & Yasa, N. N. K. (2018). Peran keunggulan bersaing dalam memediasi orientasi pasar dan orientasi kewirausahaan dengan kinerja UKM. *INOBI: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, 1(2).
- Latisia, S. (2019). Strategi pemberdayaan usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) di Kota Kediri. *Jurnal Mediasosian: Jurnal Ilmu Sosial dan Administrasi Negara*, 1(2).