
Dampak Revolusi Industri 4.0 Terhadap Kesiapan Indonesia

Rendra Kurniawan^{1*}, Muhammad Yasin²

^{1,2} Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

Alamat: JL. Semolowaru No.45, Surabaya 60119, Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi penulis: krendra22@gmail.com

Abstract. *The industrial revolution has transformed the global economic landscape, and Indonesia is not exempt from its impacts. This article discusses Indonesia's readiness to face the challenges posed by the industrial revolution, focusing on sectors such as manufacturing, technology, and human resources. This research is a qualitative analysis method with a literature study and interviews approach. The findings indicate that while Indonesia has made progress in infrastructure and technology, there are still significant challenges in terms of human resource quality and the industry's readiness to adapt to technological advancements. Therefore, more targeted policies are needed to optimize Indonesia's potential in facing the industrial revolution.*

Keywords: *Technology, Revolution, Economy, Industry*

Abstrak. Revolusi industri telah mengubah tatanan ekonomi global, dan Indonesia tidak terlepas dari dampak tersebut. Artikel ini membahas kesiapan Indonesia dalam menghadapi tantangan yang ditimbulkan oleh revolusi industri, dengan fokus pada sektor-sektor yang terdampak, seperti industri manufaktur, teknologi, dan sumber daya manusia. Penelitian ini menerapkan metode analisis kualitatif sama pendekatan studi literatur dan wawancara. Temuan menunjukkan bahwa meskipun Indonesia telah membuat kemajuan dalam infrastruktur dan teknologi, masih terdapat tantangan besar dalam hal kualitas sumber daya manusia dan kesiapan industri untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang lebih terarah untuk mengoptimalkan potensi Indonesia dalam menghadapi revolusi industri.

Kata kunci: Teknologi, Revolusi, Ekonomi, Industri

1. LATAR BELAKANG

Revolusi industri keempat yang ditandai dengan kemajuan pesat dalam teknologi informasi, kecerdasan buatan (AI), dan otomatisasi telah mengguncang dunia industri. Indonesia sebagai negara berkembang perlu mempersiapkan diri untuk menghadapi dampak-dampak yang ditimbulkan oleh fenomena global ini (Arifin & Kohar, 2022). Kesiapan Indonesia dalam menghadapi revolusi industri sangat bergantung pada kemampuan beradaptasi dalam sektor industri, sumber daya manusia, dan kebijakan pemerintah. Pemerintah Indonesia telah meluncurkan beberapa program seperti "Making Indonesia 4.0" untuk mendorong transformasi berbasis digital juga inovasi dalam industri. Namun, tantangan seperti ketimpangan digital, rendahnya kualitas pendidikan, dan minimnya infrastruktur masih menjadi hambatan yang perlu diatasi untuk memaksimalkan potensi Indonesia dalam revolusi industri ini.

Transformasi industri yang dipicu oleh revolusi industri keempat juga mencakup adopsi teknologi yang lebih inovatif, misalnya Internet of Things (IoT), big data, dan blockchain, yang mempengaruhi cara perusahaan beroperasi. Hal ini juga memengaruhi kebutuhan akan tenaga kerja yang memiliki keterampilan teknis dan kemampuan

beradaptasi dengan teknologi baru. Oleh karena itu, kesiapan Indonesia dalam menyediakan tenaga kerja yang terampil menjadi faktor penting dalam menentukan keberhasilan transisi menuju era industri 4.0 (Purnasari & Sadewo, 2021).

Namun, Indonesia masih menghadapi kesenjangan yang signifikan dalam hal kualitas pendidikan. Meskipun sektor pendidikan mengalami beberapa pembaruan, termasuk peningkatan kurikulum dan program pelatihan, banyak lulusan yang belum memiliki keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tuntutan pekerjaan di sektor-sektor teknologi tinggi. Pendidikan vokasi, yang seharusnya menjadi jembatan untuk mengatasi kesenjangan keterampilan ini, masih kurang optimal dan belum sepenuhnya terintegrasi dengan dunia industri (Febriana, 2017).

Di sisi lain, infrastruktur digital Indonesia juga menjadi tantangan besar. Akses internet yang terbatas di daerah-daerah di Indonesia, apalagi yang ada pada wilayah terpencil, menghambat kemampuan masyarakat untuk mengakses peluang digital dan memanfaatkan teknologi baru (Fatimah et al., 2023). Selain itu, keterbatasan akses terhadap fasilitas teknologi yang lebih canggih juga menjadi penghalang bagi pengusaha lokal untuk berinovasi dan bersaing di pasar global. Untuk itu, perlu ada upaya lebih dalam pemerataan infrastruktur digital di seluruh pelosok negeri .

Selain masalah infrastruktur, Indonesia juga menghadapi kendala dalam hal kebijakan pemerintah yang belum sepenuhnya terfokus pada pengembangan industri berbasis teknologi. Meskipun telah ada berbagai kebijakan yang mendukung transformasi industri, implementasinya sering kali terhambat oleh birokrasi yang rumit dan kurangnya koordinasi antara kementerian atau lembaga pemerintah terkait. Hal ini memperlambat proses pengembangan dan penerapan teknologi yang seharusnya dapat mendongkrak daya saing industri Indonesia di pasar global (Rahajoeningroem & Rufiyanto, 2018).

Kemampuan adaptasi industri Indonesia juga menjadi faktor penting dalam kesiapan negara ini untuk menghadapi revolusi industri keempat. Sektor manufaktur, yang menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia, perlu mengadopsi teknologi otomatisasi dan digitalisasi agar tetap kompetitif (Janah et al., 2023). Meskipun beberapa perusahaan besar telah mulai beralih ke penggunaan teknologi canggih, banyak perusahaan kecil dan menengah (UKM) yang masih bergantung pada metode tradisional dan kurang memahami manfaat dari transformasi digital.

Pemerintah Indonesia sudah mengadaptasi langkah-langkah agar dapat mengurangi masalah tersebut, salah satunya dengan memperkenalkan inisiatif seperti "Making Indonesia 4.0" yang memiliki tujuan agar dapat memaksimalkan transformasi industri di

Indonesia (Yanuarto et al., 2022). Namun, untuk mencapai tujuan tersebut, adanya kolaborasi yang lebih erat antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat dibutuhkan. Pendekatan yang lebih inklusif dan berkelanjutan harus diterapkan agar seluruh pihak dapat terlibat dalam proses pembangunan dan pengembangan teknologi yang lebih baik (Susanto & Bahaweres, 2013).

Selain itu, revolusi industri keempat juga membuka peluang besar bagi Indonesia untuk bertransformasi menjadi negara yang lebih berbasis digital dan berkelanjutan. Penggunaan teknologi yang ramah lingkungan dan efisien dalam sektor industri dapat membantu Indonesia untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Oleh karena itu, penting bagi Indonesia untuk mengintegrasikan teknologi hijau dan berkelanjutan dalam setiap langkah pengembangan industrinya, agar dapat bersaing di pasar global sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan hidup (Abraham et al., 2022).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi literatur sebagai metode utama untuk menggali informasi mengenai kesiapan Indonesia dalam menghadapi revolusi industri. Data sekunder diperoleh dari laporan pemerintah, publikasi akademik, dan laporan industri terkait. Selain itu, wawancara dilakukan dengan beberapa praktisi di bidang teknologi, pendidikan, dan industri manufaktur untuk mendalami pandangan mereka mengenai kesiapan Indonesia. Analisis dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari sumber yang berbeda untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai tantangan dan peluang yang dihadapi Indonesia (Lufianawati & Wicaksana, 2020).

Selain studi literatur, teknik wawancara mendalam digunakan untuk memperoleh perspektif langsung dari narasumber yang memiliki pengalaman dan keahlian dalam bidang-bidang terkait. Wawancara ini bertujuan untuk menggali pandangan praktisi mengenai kebijakan pemerintah, kesiapan sektor industri, serta tantangan yang dihadapi oleh sektor pendidikan dan sumber daya manusia. Narasumber yang diwawancarai terdiri dari profesional di bidang teknologi, akademisi, dan pengusaha di sektor manufaktur, yang memiliki pemahaman mendalam mengenai dampak revolusi industri terhadap sektor-sektor tersebut.

Untuk memperoleh data yang lebih komprehensif, penelitian ini juga menggunakan data kuantitatif yang diperoleh dari survei yang melibatkan beberapa perusahaan di sektor manufaktur, serta lembaga pendidikan yang berfokus pada pengembangan keterampilan

digital dan teknologi. Survei ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat adopsi teknologi di sektor industri Indonesia, serta menilai kesiapan tenaga kerja dalam menghadapi tuntutan revolusi industri 4.0. Hasil survei digunakan untuk memperkaya analisis dan memberikan gambaran tentang bagaimana sektor-sektor tertentu beradaptasi dengan perubahan teknologi.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis tematik dan komparatif. Dalam analisis tematik, peneliti mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari data yang diperoleh, seperti kesiapan teknologi, kualitas pendidikan, serta kebijakan pemerintah. Sementara itu, analisis komparatif digunakan untuk membandingkan kesiapan Indonesia dengan negara-negara lain yang telah lebih dahulu mengalami transformasi industri 4.0, dengan fokus pada kebijakan dan strategi yang telah diterapkan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi yang lebih konkret dan berbasis data mengenai langkah-langkah yang dapat diambil Indonesia dalam mempersiapkan diri untuk revolusi industri.

Proses pengumpulan data dilakukan secara bertahap, dimulai dengan pengumpulan data sekunder melalui literatur yang relevan, diikuti dengan pelaksanaan wawancara dan survei. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mencari pola-pola yang dapat menggambarkan kesiapan Indonesia dalam menghadapi revolusi industri. Proses validasi data dilakukan dengan menggunakan triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan hasil wawancara, survei, dan literatur yang ada untuk memastikan keakuratan dan konsistensi temuan yang diperoleh (Sugiharti et al., 2019).

Dengan pendekatan penelitian yang holistik ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kesiapan Indonesia dalam menghadapi tantangan yang ditimbulkan oleh revolusi industri 4.0, serta faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan tersebut. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kebijakan dan strategi yang lebih efektif dalam mengoptimalkan potensi Indonesia dalam menghadapi era industri digital.

3. TEMUAN DAN PENELITIAN

Dari penelitian ini ditemukan beberapa temuan utama yang menggambarkan kesiapan Indonesia dalam menghadapi revolusi industri. Temuan-temuan ini mencakup beberapa sektor kunci, seperti sumber daya manusia (SDM), infrastruktur teknologi, industri manufaktur, dan kebijakan pemerintah. Setiap sektor tersebut memiliki tantangan

dan peluang yang perlu diatasi untuk memaksimalkan potensi Indonesia dalam era industri 4.0.

Sumber Daya Manusia (SDM)

Meskipun Indonesia memiliki jumlah tenaga kerja yang besar, kualitas sumber daya manusia (SDM) masih menjadi tantangan besar dalam menghadapi revolusi industri. Banyak lulusan dari institusi pendidikan tinggi yang masih kurang memiliki keterampilan teknis dan adaptasi terhadap perkembangan teknologi yang cepat (Darwanto & Nova, 2020). Keterampilan yang dibutuhkan untuk bekerja di industri 4.0, seperti kemampuan dalam kecerdasan buatan (AI), analisis data besar (big data), dan Internet of Things (IoT), masih terbatas di Indonesia. Hal ini menunjukkan pentingnya reformasi dalam pendidikan vokasi dan program pelatihan untuk memastikan SDM Indonesia siap bersaing di pasar global yang semakin digital.

Selain itu, kesenjangan keterampilan juga terjadi di kalangan tenaga kerja yang sudah terjun ke dunia industri. Banyak pekerja di sektor manufaktur dan sektor lainnya yang belum menguasai teknologi terbaru, seperti otomatisasi dan robotika (Wihardja & Cunningham, 2021). Oleh karena itu, penting untuk menyusun program pendidikan dan pelatihan yang lebih terfokus pada kebutuhan industri. Penerapan kurikulum yang lebih relevan dengan kebutuhan dunia kerja sangat diperlukan agar para pekerja dapat beradaptasi dengan perubahan cepat dalam dunia teknologi (Fernandes et al., 2022).

Infrastruktur Teknologi

Infrastruktur teknologi Indonesia mengalami kemajuan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Pemerintah Indonesia telah meluncurkan berbagai inisiatif untuk meningkatkan kualitas infrastruktur digital, termasuk pengembangan jaringan 4G dan 5G, serta penyediaan akses internet di daerah-daerah terpencil (Ramdani & Dhika, 2020). Meskipun demikian, kesenjangan akses terhadap internet dan teknologi modern masih menjadi masalah utama. Di beberapa daerah, terutama yang terletak di luar Jawa, akses internet masih terbatas, yang menghambat digitalisasi industri di kawasan tersebut. Infrastruktur yang tidak merata ini memperburuk ketimpangan ekonomi, di mana perusahaan dan masyarakat di daerah yang lebih maju dapat mengakses teknologi lebih mudah dibandingkan dengan daerah-daerah lain.

Kurangnya infrastruktur yang memadai untuk mendukung adopsi teknologi juga berdampak pada sektor industri. Banyak perusahaan, terutama usaha kecil dan menengah (UKM), yang kesulitan mengakses teknologi modern karena keterbatasan infrastruktur (Janah et al., 2023). Ini menghambat potensi mereka untuk berkembang dan bersaing di

pasar global. Oleh karena itu, pemerintah perlu lebih fokus dalam meratakan pembangunan infrastruktur digital, terutama di daerah-daerah yang masih tertinggal.

Industri Manufaktur

Sektor manufaktur Indonesia telah menunjukkan perkembangan yang signifikan, namun adopsi teknologi otomatisasi dan digitalisasi masih terbatas. Banyak perusahaan di sektor ini yang belum mengimplementasikan teknologi canggih seperti robotika, IoT, dan kecerdasan buatan (AI) dalam proses produksinya. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kurangnya pemahaman tentang manfaat otomatisasi, keterbatasan modal, dan ketidaksiapan tenaga kerja untuk beradaptasi dengan teknologi baru (Ayu et al., 2023).

Sektor manufaktur di Indonesia sebagian besar masih bergantung pada tenaga kerja manusia, yang membuat produktivitasnya lebih rendah dibandingkan dengan negara-negara maju yang telah mengadopsi teknologi otomatisasi secara masif. Hal ini menyebabkan Indonesia tertinggal dalam hal efisiensi produksi dan daya saing industri. Oleh karena itu, perusahaan manufaktur di Indonesia perlu diberikan insentif dan dukungan untuk berinvestasi dalam teknologi baru, serta melatih tenaga kerja mereka agar dapat mengoperasikan teknologi yang lebih canggih (Noviriani et al., 2023).

Selain itu, perusahaan-perusahaan besar di Indonesia cenderung lebih cepat dalam mengadopsi teknologi canggih, sementara perusahaan kecil dan menengah (UKM) masih menghadapi tantangan besar dalam melakukan transformasi digital. Pemerintah perlu mengembangkan kebijakan yang mendorong adopsi teknologi di kalangan UKM, dengan memberikan akses lebih besar kepada mereka terhadap teknologi dan pelatihan yang diperlukan.

Kebijakan Pemerintah

Pemerintah Indonesia telah berupaya mendukung kesiapan Indonesia melalui kebijakan yang mendorong inovasi dan investasi dalam sektor teknologi dan pendidikan. Program seperti "Making Indonesia 4.0" adalah contoh nyata dari upaya pemerintah untuk mendorong transformasi digital di Indonesia, dengan tujuan utama untuk meningkatkan daya saing industri Indonesia dalam menghadapi revolusi industri. Kebijakan ini melibatkan berbagai sektor, mulai dari manufaktur, teknologi, hingga pendidikan, untuk memastikan bahwa Indonesia dapat memanfaatkan potensi revolusi industri (Firmansyah & Humaidi, 2022).

Namun, implementasi kebijakan tersebut masih memerlukan peningkatan. Salah satu tantangan utama adalah koordinasi antara kementerian dan lembaga terkait yang masih belum optimal. Beberapa kebijakan yang ada belum sepenuhnya diterapkan secara efektif

di lapangan, terutama di daerah-daerah yang jauh dari pusat-pusat ekonomi. Selain itu, kebijakan yang ada juga terkadang kurang fleksibel dan tidak cukup responsif terhadap perubahan cepat di sektor industri dan teknologi.

Pemerintah juga perlu mengatasi kendala birokrasi yang sering kali menghambat perkembangan sektor teknologi dan inovasi. Meskipun ada kebijakan yang mendukung sektor teknologi, proses perizinan dan regulasi yang rumit sering kali menghalangi pengusaha dan inovator untuk mengembangkan produk atau layanan baru. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah untuk menyederhanakan proses birokrasi dan memastikan bahwa kebijakan yang ada mendukung percepatan transformasi industri (Noviriani et al., 2023).

Kolaborasi Antara Sektor Publik dan Swasta

Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah pentingnya kolaborasi antara sektor publik dan swasta dalam menghadapi revolusi industri. Pemerintah Indonesia harus bekerja sama dengan sektor swasta, terutama perusahaan-perusahaan teknologi dan industri, untuk menciptakan ekosistem yang mendukung inovasi dan perkembangan teknologi. Selain itu, kolaborasi ini juga penting untuk mempercepat pembangunan infrastruktur teknologi yang merata di seluruh Indonesia, sehingga semua sektor industri dapat mengakses teknologi yang diperlukan (Trisnawati, 2020).

Perusahaan swasta, terutama yang bergerak di bidang teknologi, juga perlu berperan aktif dalam memperkenalkan teknologi baru ke Indonesia, serta menyediakan pelatihan dan pendidikan untuk meningkatkan keterampilan tenaga kerja. Dalam hal ini, sektor swasta dapat berperan sebagai penggerak utama dalam mempercepat adopsi teknologi di seluruh sektor industri.

Transformasi Pendidikan dan Pelatihan

Sektor pendidikan di Indonesia perlu bertransformasi untuk dapat mengimbangi perkembangan teknologi yang cepat. Penelitian ini menunjukkan bahwa kurikulum pendidikan di banyak institusi pendidikan di Indonesia masih kurang fokus pada kebutuhan industri dan keterampilan teknologi yang dibutuhkan dalam revolusi industri. Oleh karena itu, penting untuk mereformasi pendidikan tinggi dan pendidikan vokasi agar lebih terfokus pada pengembangan keterampilan teknis dan kemampuan beradaptasi dengan teknologi (Fernandes et al., 2022).

Pendidikan vokasi, yang menjadi jembatan antara dunia pendidikan dan dunia kerja, perlu mendapat perhatian lebih besar dalam pengembangan kebijakan pendidikan (Fernandes et al., 2022). Selain itu, perlu ada kolaborasi yang lebih erat antara institusi pendidikan dan dunia industri untuk memastikan bahwa lulusan memiliki keterampilan

yang sesuai dengan kebutuhan pasar kerja. Program pelatihan yang berbasis industri dan keterampilan digital harus diperkenalkan lebih luas untuk mempersiapkan SDM yang kompetitif dalam era industri 4.0.

Peluang untuk Meningkatkan Daya Saing Nasional

Meskipun Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, penelitian ini juga menunjukkan bahwa ada banyak peluang bagi Indonesia untuk meningkatkan daya saingnya dalam menghadapi revolusi industri. Dengan potensi pasar yang besar dan jumlah tenaga kerja yang melimpah, Indonesia memiliki keuntungan strategis untuk menjadi pemain utama dalam industri global. Jika kebijakan yang tepat diterapkan dan sektor-sektor kunci diberikan dukungan yang memadai, Indonesia dapat memanfaatkan peluang ini untuk menjadi negara yang lebih kompetitif dalam industri berbasis teknologi (Sukasni & Efendy, 2017).

Selain itu, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan sektor-sektor baru yang berbasis pada teknologi, seperti ekonomi digital dan teknologi hijau. Dengan mengembangkan sektor-sektor ini, Indonesia dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru, meningkatkan pendapatan nasional, dan mengurangi ketergantungan pada sektor-sektor tradisional.

Dari temuan-temuan yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kesiapan Indonesia dalam menghadapi revolusi industri 4.0 masih membutuhkan perhatian serius di berbagai sektor. Meskipun ada kemajuan dalam beberapa aspek, seperti kebijakan pemerintah dan pembangunan infrastruktur, tantangan dalam hal kualitas SDM, adopsi teknologi, dan implementasi kebijakan masih perlu diatasi untuk memastikan Indonesia dapat bersaing di pasar global (Mahmudah, 2016).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk memanfaatkan peluang yang ditawarkan oleh revolusi industri 4.0. Namun, kesiapan Indonesia dalam menghadapi perubahan besar ini masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari segi sumber daya manusia, infrastruktur teknologi, maupun adopsi teknologi oleh sektor industri. Meskipun ada upaya pemerintah melalui kebijakan seperti "Making Indonesia 4.0", perkembangan infrastruktur digital, dan program-program peningkatan kompetensi tenaga kerja, masih terdapat kesenjangan yang cukup besar, terutama di daerah-daerah terpencil dan dalam sektor pendidikan yang belum sepenuhnya mampu memenuhi tuntutan industri masa depan.

Sumber daya manusia Indonesia yang sangat besar tidak diimbangi dengan kualitas yang memadai dalam keterampilan dan pengetahuan yang relevan dengan teknologi mutakhir. Pendidikan yang ada belum sepenuhnya disesuaikan dengan kebutuhan industri 4.0, dan masih banyak tenaga kerja yang belum siap untuk beradaptasi dengan perubahan cepat yang terjadi. Selain itu, meskipun Indonesia mulai menunjukkan kemajuan dalam pengembangan infrastruktur digital, masih terdapat ketimpangan akses teknologi, yang membuat banyak daerah belum mampu mengadopsi teknologi modern secara optimal.

Sektor industri, khususnya manufaktur, menunjukkan adanya kemajuan dalam transformasi digital, tetapi tingkat adopsi teknologi otomatisasi dan digitalisasi masih tergolong rendah. Hal ini menyebabkan sektor industri Indonesia, terutama yang berbasis manufaktur, mengalami ketertinggalan dibandingkan negara-negara maju yang sudah lebih dahulu mengimplementasikan teknologi canggih. Pemerintah Indonesia telah berupaya untuk mendukung transformasi ini dengan kebijakan yang mendorong investasi di sektor teknologi dan pendidikan, namun implementasi kebijakan tersebut masih memerlukan perbaikan agar dapat dioptimalkan.

Pemerintah harus mempercepat pelaksanaan kebijakan yang lebih konkret untuk mendukung sektor pendidikan yang adaptif terhadap kebutuhan industri 4.0, mempercepat pembangunan infrastruktur digital, serta mendorong lebih banyak inovasi dan investasi dalam teknologi baru. Hanya dengan langkah-langkah strategis yang komprehensif, Indonesia akan dapat bersaing di era industri 4.0 dan mengoptimalkan potensi yang ada untuk menciptakan perekonomian yang lebih maju dan berkelanjutan di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penelitian ini, khususnya kepada para narasumber yang telah meluangkan waktu untuk wawancara, serta kepada pihak-pihak yang telah menyediakan data dan informasi yang sangat berguna bagi penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Abraham, T. C., Nasa, F., Mursid, H. P. P., Hotmaduma, A. B., & Fajar, H. (2022). Peran Green Trust dan Theory Planned Behavior pada konsumerisme produk hijau. *Indonesian Business Review*, 5(1), 42–57. <https://doi.org/10.21632/ibr.5.1.42-57>
- Arifin, A., & Kohar, K. (2022). Kesiapan UMKM menghadapi digitalisasi. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Jurnal Ilmiah Multi Science*, 13(1), 11–21. <https://doi.org/10.52657/jiem.v13i1.1729>

- Ayu, H. R., Junaidi, J., Pauzi, G. A., & Surtono, A. (2023). Workshop fundamental artificial intelligence dalam kegiatan penguatan kompetensi digital bagi guru dan siswa SMK Budi Karya Natar Lampung Selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(2), 705–719. <https://doi.org/10.54082/jamsi.729>
- Darwanto, D., & Nova, S. (2020). Pengintegrasian soft skills pada setiap pembelajaran. *Eksponen*, 10(2), 42–51. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v10i2.295>
- Fatimah, H. S., Sriningsih, S., Pascayanti, Y., & Yusuf, F. (2023). Digital divide solutions and public service policy implementation in Indonesia after the COVID-19 pandemic. *Journal of Economics Finance and Management Studies*, 6(8), 1–10. <https://doi.org/10.47191/jefms/v6-i8-30>
- Febriana, R. (2017). Efektivitas model pembelajaran berbasis kompetensi dengan pendekatan dunia kerja pada program D3 Tata Boga. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 1–10. <https://doi.org/10.21831/cp.v36i1.8891>
- Fernandes, R., Ananda, A., Akbar, A., Amri, E., Ferdyan, R., & Tiara, M. (2022). Media pembelajaran berbasis teknologi informasi dengan PowerPoint interaktif dan Flip PDF Professional untuk guru SMA/SMK. *Abdi Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 480–493. <https://doi.org/10.24036/abdi.v4i2.411>
- Firmansyah, E., & Humaidi, M. N. (2022). Penerapan media pembelajaran berbasis teknologi dalam menghadapi turbulensi pendidikan yang berkemajuan. *Research and Development Journal of Education*, 8(2), 660–675. <https://doi.org/10.30998/rdje.v8i2.13541>
- Janah, A. M., Kusumah, R. M., & Yasin, M. (2023). Pola industri sekarang dan pola industri lama. *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum*, 1(3), 152–162. <https://doi.org/10.47861/jkpu-nalanda.v1i3.236>
- Lufianawati, D. E. T., & Wicaksana, C. A. (2020). Analisis kesiapan Indonesia dalam menghadapi teknologi 5G. *Setrum Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 9(1), 17–28. <https://doi.org/10.36055/setrum.v9i1.8191>
- Mahmudah, L. (2016). Improving the hard skills and soft skills of madrasah teachers for dealing ASEAN Economic Community (AEC). *ADDIN*, 10(2), 341–354. <https://doi.org/10.21043/addin.v10i2.1308>
- Noviriani, E., Mukaromah, L., Zurmansyah, E., & Munandar. (2023). Studi literatur industrialisasi dalam perekonomian Indonesia. *Jurnal Ekuilnomi*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.36985/ekuilnomi.v5i1.587>
- Purnasari, P. D., & Sadewo, Y. D. (2021). Strategi pembelajaran pendidikan dasar di perbatasan pada era digital. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3089–3100. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1218>
- Rahajoeningroem, T., & Rufiyanto, A. (2018). Strategies and policies to dealing the challenges and use of industry based on IT in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 407, 012119. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/407/1/012119>

- Ramdani, F., & Dhika, H. (2020). Implementasi teknologi IoT pada smart home. *INTEGER Journal of Information Technology*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.31284/j.integer.2020.v5i1.818>
- Sugiharti, L., Purwono, R., Primanthi, M. R., & Esquivias, M. A. (2019). Indonesia industrial productivity growth: Evidence of re-industrialization or de-industrialization? *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 27(2), 108–120. <https://doi.org/10.3311/ppso.12489>
- Sukasni, A., & Efendy, H. (2017). The problematic of education system in Indonesia and reform agenda. *International Journal of Education*, 9(3), 183–199. <https://doi.org/10.5296/ije.v9i3.11705>
- Susanto, A., & Bahaweres, R. B. (2013). Preliminary research on e-government development overview: An assessment on e-government capabilities in Indonesia. In *Proceedings of the International Conference on ICT* (Vol. 28, pp. 444–452). <https://doi.org/10.1109/icoict.2013.6574617>
- Trisnawati, B. (2020). The importance of technology transfer for Indonesia. In *Proceedings of the International Conference on Law, Economics and Health (ICLEH 2020)*. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200513.009>
- Wihardja, M. M., & Cunningham, W. (2021). *Pathways to middle-class jobs in Indonesia*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/35848>
- Yanuarto, W. N., Purwanto, J., & Jaelani, A. (2022). A new trend in Indonesia: Newest curriculum and its impact on middle school level. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(3), 2365–2380. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i3.8544>