



MUARO RESEARCH:
Multidisciplinary Advanced Research Opportunity Journal

E-ISSN: 9999-9999
P-ISSN: 9999-9999

 <https://journal.e-dinasti.org/MUARO>  dinasti.info@gmail.com  +62 811 7404 455

DOI: <https://doi.org/10.38035/muaro.v1i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Peran Kecerdasan Buatan dalam Transformasi Industri 4.0

Muhammad Raffi Irfan Gunawan¹

¹Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta, Indonesia, raffiirfan2017@gmail.com

Corresponding Author: raffiirfan2017@gmail.com¹

Abstract: *The role of artificial intelligence in the transformation of Industry 4.0 is a scientific article aimed at analyzing whether artificial intelligence plays a role in supporting the transformation of Industry 4.0. Qualitative methods with a phenomenological approach are used, focusing on exploring the meanings, experiences, and perceptions of industry players regarding the implementation of artificial intelligence (AI). The results of this article are: 1) artificial intelligence (AI) plays a crucial role in driving the transformation of Industry 4.0 in Indonesia through increased efficiency, productivity, and data-driven decision-making; 2) the main strategies needed include enhancing digital literacy, cross-sector collaboration, strengthening infrastructure, managing organizational change, and establishing clear regulations and ethics. In addition to this one exogenous variable that affects the endogenous variable of Industry 4.0 transformation, there are still many other factors including digital infrastructure, technology, and digitalization.*

Keywords: *Artificial Intelligence, AI, Transformation of Industry 4.0.*

Abstrak: Peran kecerdasan buatan dalam transformasi industri 4.0 adalah artikel ilmiah dengan tujuan untuk menganalisa apakah kecerdasan buatan berperan dalam mendukung transformasi industri 4.0. Metode metode kualitatif dengan pendekatan fenomenologi, penelitian berfokus pada eksplorasi makna, pengalaman, serta persepsi para pelaku industri terhadap penerapan kecerdasan buatan (AI). Hasil artikel ini adalah: 1) Kecerdasan buatan (AI) berperan penting dalam mendorong transformasi industri 4.0 di Indonesia melalui peningkatan efisiensi, produktivitas, dan pengambilan keputusan berbasis data ; 2) Strategi utama yang diperlukan adalah peningkatan literasi digital, kolaborasi lintas sektor, penguatan infrastruktur, manajemen perubahan organisasi, serta penyusunan regulasi dan etika yang jelas. Selain dari 1 variabel exogen ini yang mempengaruhi variabel endogen Transformasi Industri 4.0, masih banyak faktor lain di antaranya infrastruktur digital, teknologi, digitalisasi.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, AI, Transformasi Industri 4.0.

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan berkembangnya teknologi digital, otomatisasi, dan integrasi sistem cerdas yang memengaruhi hampir seluruh sektor kehidupan manusia. Konsep ini mengacu pada pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), *big data analytics*, *cloud computing*, *cyber physical systems*, dan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) yang bekerja secara terpadu untuk menghasilkan proses produksi yang lebih cepat, efisien, serta adaptif (Isarianto et al., 2024). Transformasi ini bukan hanya fenomena global, tetapi juga menjadi arah pembangunan nasional Indonesia dalam meningkatkan daya saing di tingkat internasional.

Dari berbagai teknologi dalam ekosistem Industri 4.0, kecerdasan buatan (AI) menempati posisi strategis karena kemampuannya dalam meniru kecerdasan manusia melalui pembelajaran mesin (*machine learning*), pengenalan pola (*pattern recognition*), analisis prediktif, dan automasi berbasis data. AI tidak hanya mendukung proses produksi, tetapi juga memungkinkan perusahaan untuk mengambil keputusan berbasis data secara cepat dan akurat. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan AI pada sistem industri mampu mengurangi biaya produksi, meningkatkan kualitas produk, dan menciptakan nilai tambah melalui inovasi baru (Syamsu et al., 2022).

Indonesia sebagai negara berkembang memiliki tantangan sekaligus peluang besar dalam menghadapi revolusi industri ini. Pemerintah telah mendorong agenda *Making Indonesia 4.0* sebagai strategi nasional untuk meningkatkan daya saing industri manufaktur. Namun, implementasi teknologi AI di Indonesia masih menghadapi kesenjangan yang cukup besar, terutama dalam hal kesiapan infrastruktur digital, penguasaan teknologi, serta ketersediaan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi di bidang AI (Yusufadz & Rosyidin, 2022). Hal ini menunjukkan perlunya strategi komprehensif agar adopsi AI dapat berjalan optimal.

Selain persoalan teknis, penerapan AI di industri Indonesia juga menghadapi tantangan non-teknis, seperti resistensi terhadap perubahan, keterbatasan regulasi, serta isu etika penggunaan teknologi. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa adopsi AI di sektor publik pun menghadapi kendala yang sama, misalnya keterbatasan SDM, infrastruktur, dan budaya birokrasi yang belum siap dengan digitalisasi (Supriyadi & Asih, 2021). Jika tantangan ini tidak diatasi, maka peran AI dalam mendorong transformasi industri akan sulit diwujudkan secara maksimal.

Meski demikian, peluang penerapan AI di Indonesia sangat luas, baik di sektor manufaktur, jasa, kesehatan, pendidikan, hingga usaha mikro kecil dan menengah (UMKM). AI dapat membantu UMKM dalam digital marketing, manajemen keuangan, dan pengembangan produk berbasis data. Penelitian Mardiana et al. (2024) menunjukkan bahwa implementasi transformasi digital dan kecerdasan buatan di UMKM mampu meningkatkan produktivitas serta memperluas pasar, sehingga mendukung keberlanjutan usaha. Hal ini sejalan dengan kebutuhan bangsa untuk memperkuat ekonomi digital yang berkelanjutan.

Meskipun terdapat banyak penelitian mengenai Industri 4.0, kajian khusus mengenai peran strategis AI dalam mendorong transformasi industri di Indonesia masih relatif terbatas. Sebagian penelitian berfokus pada penerapan IoT, robotik, atau digitalisasi secara umum, sementara peran AI sebagai *enabler* utama masih perlu dielaborasi lebih mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha menjawab pertanyaan mengenai bagaimana AI dapat mendorong transformasi industri Indonesia, baik dari sisi efisiensi, inovasi, maupun daya saing.

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis peran kecerdasan buatan dalam mendukung transformasi industri 4.0 di Indonesia. Kajian difokuskan pada kontribusi AI dalam meningkatkan efisiensi proses, inovasi produk, serta daya saing industri. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi tantangan implementasi AI di Indonesia, baik teknis maupun non-teknis, serta menawarkan rekomendasi strategis bagi pemerintah, akademisi, dan praktisi

industri. Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai implementasi AI di Indonesia serta memberikan masukan praktis bagi pengembangan kebijakan dan strategi penerapan Industri 4.0.

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui apakah kecerdasan buatan dapat mendukung transformasi industri 4.0 di Indonesia Berdasarkan referensi dari permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya. Pertanyaan artikel ilmiah sebagai berikut:

1. Bagaimana peran kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam mendorong transformasi industri 4.0 di Indonesia?
2. Strategi apa yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan penerapan kecerdasan buatan dalam mendukung transformasi industri di Indonesia?

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Metode kualitatif dipilih karena penelitian berfokus pada eksplorasi makna, pengalaman, serta persepsi para pelaku industri terhadap penerapan kecerdasan buatan (AI). Pendekatan fenomenologi digunakan untuk menggali fenomena yang dialami langsung oleh informan terkait bagaimana AI berperan dalam proses transformasi industri 4.0. Fenomenologi menekankan pada pengalaman subjektif, sehingga peneliti dapat memahami bagaimana AI dihayati, dimaknai, dan dirasakan manfaat maupun tantangannya oleh pelaku industri.

Subjek penelitian adalah pelaku industri yang telah atau sedang menerapkan AI dalam proses bisnis maupun produksi. Informan dipilih menggunakan purposive sampling, yaitu memilih responden yang dianggap mampu memberikan informasi relevan terkait fenomena yang diteliti. Informan dapat meliputi manajer produksi, praktisi IT industri, konsultan teknologi, hingga karyawan yang berinteraksi langsung dengan sistem berbasis AI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil dari artikel ini berdasarkan latar belakang masalah, tujuan dan metode adalah sebagai berikut:

Transformasi Industri 4.0

Transformasi Industri 4.0 dipahami sebagai suatu perubahan mendasar dalam cara industri memproduksi, mengelola, dan mendistribusikan produk maupun layanan melalui pemanfaatan teknologi digital cerdas. Menurut (Schwab, 2016) dalam (Savsavubun & Ohoiwutun, 2020) revolusi industri keempat bukan hanya sekadar otomatisasi, tetapi integrasi menyeluruh antara dunia fisik, digital, dan biologis sehingga menciptakan sistem produksi yang adaptif, efisien, dan terhubung. Dalam konteks ini, *transformasi* berarti adanya perubahan paradigma industri dari sistem tradisional menuju sistem yang serba digital, otonom, dan berbasis data.

Di Indonesia, transformasi Industri 4.0 didefinisikan dalam dokumen *Making Indonesia 4.0* yang dirilis Kementerian Perindustrian pada 2018. Dokumen ini menegaskan bahwa transformasi industri melibatkan adopsi teknologi kunci seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), *big data analytics*, *cloud computing*, dan sistem siber-fisik. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produktivitas, memperkuat daya saing global, dan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Transformasi ini juga menekankan penguatan infrastruktur digital, peningkatan kompetensi SDM, serta kolaborasi antara pemerintah, industri, dan akademisi (Kemenperin RI, 2018).

(Purba, 2021) menjelaskan bahwa Industri 4.0 dapat dipahami sebagai upaya transformasi teknologi yang mengintegrasikan sistem otomatisasi dengan teknologi informasi modern. Transformasi ini bukan hanya menghasilkan efisiensi produksi, tetapi juga berdampak

pada model bisnis, struktur organisasi, serta kompetensi tenaga kerja. Dengan kata lain, transformasi Industri 4.0 mencakup aspek teknologi, proses, dan manusia yang saling berinteraksi dalam membentuk sistem produksi cerdas (*smart manufacturing*).

Transformasi Industri 4.0 telah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya, meliputi: (Julia, J., 2021), (Purba, 2021), (Savsavubun & Ohoiwutun, 2020), (Tarigan, J. F., 2023), (Maulidah, A. R., 2024), (Nusraningrum, D., 2021).

Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) merupakan salah satu bidang dalam ilmu komputer yang berkembang pesat sejak pertengahan abad ke-20. Konsep dasar AI berawal dari gagasan bahwa mesin dapat meniru cara berpikir manusia untuk memecahkan masalah secara rasional. Menurut Russell dan Norvig (2016), AI didefinisikan sebagai sistem yang mampu menafsirkan data eksternal dengan benar, belajar dari data tersebut, serta menggunakan pengetahuan yang diperoleh untuk mencapai tujuan tertentu melalui adaptasi yang fleksibel. Definisi ini menegaskan bahwa AI tidak hanya sekadar program komputer biasa, melainkan sistem yang dirancang agar dapat *belajar* dan *mengambil keputusan* layaknya manusia.

Secara umum, terdapat beberapa karakteristik utama AI yang membedakannya dengan teknologi konvensional. Pertama, AI memiliki kemampuan *learning* (pembelajaran), yaitu menyerap pengetahuan dari data yang dimasukkan untuk meningkatkan kinerja seiring waktu. Kedua, AI mampu melakukan *reasoning* (penalaran), yakni membuat keputusan berdasarkan aturan atau pola yang dipelajari. Ketiga, AI memiliki kemampuan *self-correction*, yaitu memperbaiki kesalahan melalui proses evaluasi hasil. Karakteristik ini memungkinkan AI untuk diterapkan pada berbagai sektor seperti industri manufaktur, kesehatan, transportasi, maupun layanan publik (Syamsu et al., 2022).

Minsky (dalam Syamsu et al., 2022) menyebut AI sebagai cabang ilmu komputer yang berfokus pada penciptaan mesin atau program yang mampu melakukan aktivitas-aktivitas yang jika dilakukan manusia memerlukan kecerdasan, seperti penalaran, pembelajaran, persepsi, dan pemecahan masalah. Definisi ini menekankan bahwa AI hadir untuk mengotomatisasi kemampuan kognitif manusia melalui pemrograman algoritma yang kompleks. Sejalan dengan hal tersebut, Simon (dalam Yusufadz & Rosyidin, 2022) mendefinisikan AI sebagai upaya untuk membuat mesin mampu “berpikir” sehingga dapat menjalankan fungsi kognitif seperti mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah.

Kecerdasan Buatan telah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya, meliputi: (Sari, M., & Nugroho, D., 2019), (Sutopo et al, 2018), (Mantara, 2024), (Putra et al., 2024), (Guslistiawan et al., 2025), (Siregar et al., 2025), (Wutsqah & Erwianti, 2025), (Juanita (2023), (Padjadjaran et al., 2023), (Siska et al., 2023), (Nuha et al., 2024).

Teori Sistem Sosio-Teknis

Teori Sistem Sosio-Teknis (Socio-Technical Systems Theory) pertama kali diperkenalkan oleh Eric Trist dan rekan-rekan di Tavistock Institute, Inggris pada tahun 1950-an. Teori ini menekankan bahwa keberhasilan suatu organisasi tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh sistem sosial yang ada di dalamnya (karyawan, budaya kerja, struktur organisasi, serta interaksi sosial). Dengan kata lain, sistem kerja terdiri dari dua subsistem utama yang saling terkait: 1) Sistem Teknis → mencakup teknologi, peralatan, prosedur, dan proses produksi, 2) Sistem Sosial → mencakup individu, tim, struktur organisasi, norma, nilai, dan budaya kerja.

Prinsip utama teori ini adalah bahwa efektivitas organisasi hanya dapat dicapai bila sistem sosial dan sistem teknis didesain secara harmonis (*joint optimization*). Artinya, teknologi secanggih apapun tidak akan berhasil bila tidak selaras dengan kesiapan manusia yang menggunakannya.

Dalam konteks Revolusi Industri 4.0, teori sistem sosio-teknis sangat relevan. Adopsi teknologi seperti *Artificial Intelligence (AI)*, *Internet of Things (IoT)*, dan *big data* menuntut adanya kesiapan sumber daya manusia, perubahan budaya kerja, serta dukungan manajemen. Tanpa keseimbangan tersebut, implementasi teknologi bisa menimbulkan resistensi, inefisiensi, bahkan kegagalan. Menurut Purwanto (2020), penerapan teknologi digital dalam organisasi di Indonesia harus dibarengi dengan penguatan kapasitas SDM, komunikasi yang efektif, dan pembentukan budaya adaptif agar tujuan transformasi dapat tercapai.

Selain itu, teori sistem sosio-teknis juga menekankan pentingnya partisipasi karyawan dalam proses perancangan dan penerapan teknologi baru. Hal ini sejalan dengan penelitian di Indonesia (Wahyudi & Dewi, 2019) yang menemukan bahwa keberhasilan digitalisasi proses bisnis dalam industri manufaktur sangat bergantung pada pelibatan pekerja dalam pengambilan keputusan, pelatihan, dan pembiasaan terhadap teknologi baru.

Dengan demikian, Teori Sistem Sosio-Teknis memberikan kerangka konseptual yang kuat untuk memahami bagaimana teknologi (AI, IoT, otomasi) dapat diintegrasikan dengan faktor manusia (SDM, budaya kerja, interaksi sosial) dalam mendukung transformasi industri 4.0.

Discussion

Peran kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam mendorong transformasi industri 4.0 di Indonesia

Berdasarkan temuan lapangan dan kajian literatur, AI dipersepsikan oleh para pelaku industri sebagai penggerak utama otomatisasi yang mampu meningkatkan efisiensi proses produksi. Responden dari sektor manufaktur, misalnya, menjelaskan bahwa penggunaan *machine learning* dalam sistem produksi dapat meminimalisasi kesalahan manusia serta mempercepat proses perakitan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Purba, 2021) yang menegaskan bahwa AI memiliki potensi besar dalam mengoptimalkan rantai nilai melalui otomatisasi cerdas dan analisis prediktif. Dengan demikian, AI dipandang sebagai instrumen transformasional yang tidak sekadar mengurangi beban kerja manual, tetapi juga meningkatkan produktivitas industri.

Pengalaman pelaku industri juga menunjukkan bahwa AI berperan signifikan dalam mendukung pengambilan keputusan strategis. Melalui analisis *big data*, AI mampu memprediksi tren pasar, memetakan kebutuhan konsumen, hingga mendeteksi potensi kegagalan sistem produksi sebelum terjadi. Informan dari sektor logistik menuturkan bahwa sistem berbasis AI membantu mereka dalam perencanaan distribusi yang lebih efektif dan efisien. Hal ini memperkuat pandangan Kemenperin (2018) dalam *Making Indonesia 4.0* yang menempatkan AI sebagai salah satu teknologi kunci untuk meningkatkan daya saing industri nasional.

Meskipun manfaat AI dirasakan nyata, informan juga menekankan adanya tantangan implementasi. Beberapa perusahaan mengungkapkan kendala berupa keterbatasan infrastruktur digital, rendahnya literasi teknologi di kalangan tenaga kerja, serta biaya investasi yang relatif tinggi. Selain itu, terdapat kekhawatiran mengenai potensi disrupsi tenaga kerja, karena sebagian pekerjaan manual digantikan oleh sistem cerdas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wahyudi & Dewi, 2019) yang menunjukkan bahwa resistensi karyawan terhadap teknologi baru merupakan fenomena yang sering muncul ketika AI diperkenalkan di lingkungan kerja.

Berdasarkan pengalaman subjek penelitian, AI tidak hanya dipandang sebagai alat teknis, tetapi juga sebagai simbol transformasi organisasi menuju era digital. Informan menekankan bahwa keberhasilan penerapan AI bukan hanya soal adopsi teknologi, tetapi juga bagaimana organisasi mampu menyesuaikan budaya kerja, pola komunikasi, dan pengelolaan SDM. Dengan demikian, fenomena ini menunjukkan adanya makna ganda: AI sebagai inovasi

teknologi sekaligus mendorong perubahan sosial di lingkungan kerja. Pandangan ini sejalan dengan Teori Sistem Sosio-Teknis, yang menegaskan pentingnya keseimbangan antara aspek teknis dan sosial agar implementasi teknologi berhasil secara berkelanjutan.

Riset ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh: (Wahyudi & Dewi, 2019), (Purba, 2021), (Mardiana et al., 2024), (Yudoprakoso, P. W., 2019), (Sodik, A., 2024), (Yasir & Gunawan, 2024), (Hariyono et al., 2024).

Strategi yang dilakukan untuk mengoptimalkan penerapan kecerdasan buatan dalam mendukung transformasi industri di Indonesia

Fenomena yang ditemukan dari pengalaman pelaku industri menunjukkan bahwa kesiapan sumber daya manusia menjadi faktor utama dalam optimalisasi AI. Informan dari sektor manufaktur menekankan perlunya pelatihan berkelanjutan, *reskilling* dan *upskilling* tenaga kerja agar mampu beradaptasi dengan teknologi baru. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Purwanto (2020) yang menegaskan bahwa investasi terbesar dalam penerapan AI seharusnya tidak hanya pada perangkat lunak atau infrastruktur digital, melainkan pada pengembangan kapasitas SDM. Dengan demikian, strategi utama yang muncul dari fenomena lapangan adalah membangun ekosistem pembelajaran digital yang adaptif.

Responden dari sektor logistik dan jasa menekankan pentingnya sinergi antara pemerintah, dunia industri, dan akademisi dalam membangun regulasi, riset, serta standar penerapan AI. Misalnya, adanya *pilot project* penerapan AI yang difasilitasi pemerintah dapat menjadi wadah eksperimen dan pembelajaran kolektif. Hal ini konsisten dengan temuan (Sutopo et al., 2018) yang menyatakan bahwa kolaborasi lintas sektor sangat penting untuk mengurangi risiko kegagalan penerapan teknologi baru dan mempercepat difusi inovasi.

Pengalaman beberapa pelaku industri, khususnya di daerah luar Jawa, menunjukkan bahwa keterbatasan infrastruktur digital (jaringan internet, pusat data, dan cloud computing) menjadi hambatan serius. Oleh karena itu, strategi yang disarankan adalah mempercepat pembangunan infrastruktur TIK yang merata. Hal ini sesuai dengan pandangan Wahyudi & Dewi (2019) yang menegaskan bahwa kesenjangan infrastruktur digital akan memperlebar jurang adopsi teknologi antara perusahaan besar dan UMKM, sehingga penguatan infrastruktur harus menjadi prioritas dalam optimalisasi AI.

Fenomena yang teridentifikasi juga memperlihatkan adanya resistensi dari karyawan ketika teknologi AI mulai diimplementasikan. Beberapa pekerja merasa terancam karena khawatir perannya digantikan oleh mesin cerdas. Oleh karena itu, strategi optimalisasi yang muncul adalah penerapan manajemen perubahan yang menekankan transparansi komunikasi, pelibatan karyawan sejak awal, serta pemberian jaminan bahwa AI berfungsi sebagai alat pendukung, bukan pengganti manusia sepenuhnya. Penelitian (Susanto, 2021) juga menemukan bahwa perusahaan yang berhasil mengintegrasikan AI adalah mereka yang mampu mengelola resistensi melalui komunikasi dan partisipasi karyawan.

Selain faktor teknis dan sosial, informan juga menyoroti perlunya regulasi dan etika dalam penggunaan AI, terutama terkait perlindungan data pribadi dan keamanan informasi. Hal ini penting agar penerapan AI tidak menimbulkan persoalan hukum maupun sosial. (Sari & Nugroho, 2019) menekankan bahwa kepercayaan publik terhadap teknologi baru akan meningkat apabila pemerintah menyediakan regulasi yang jelas dan melindungi kepentingan konsumen maupun pelaku industri.

Berdasarkan pendekatan fenomenologis dan penelitian terdahulu, strategi optimalisasi penerapan AI dalam mendukung transformasi industri di Indonesia dapat disarikan sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan literasi digital dan kompetensi SDM melalui pelatihan, *reskilling*, dan *upskilling*.
- 2) Membangun kolaborasi lintas sektor antara industri, pemerintah, dan akademisi.

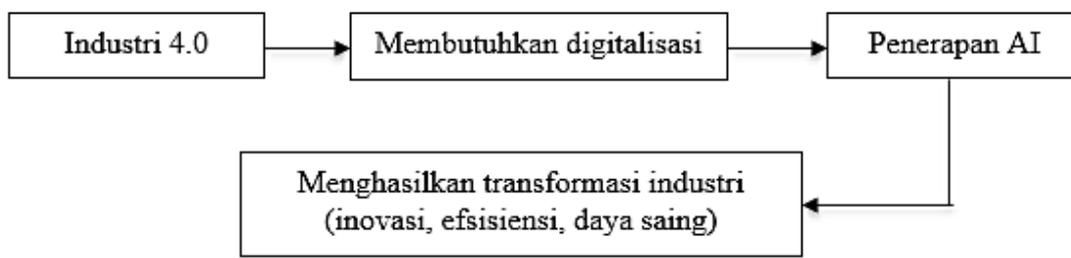
- 3) Memperkuat infrastruktur digital agar merata di seluruh wilayah Indonesia.
- 4) Menerapkan manajemen perubahan organisasi untuk mengurangi resistensi karyawan.
- 5) Menyusun regulasi dan etika penggunaan AI yang jelas dan berorientasi pada keamanan serta perlindungan data.

Dengan strategi-strategi tersebut, penerapan AI tidak hanya menjadi transformasi teknis, tetapi juga transformasi sosial yang berkelanjutan, sehingga dapat mendukung visi Indonesia menuju revolusi industri 4.0.

Riset ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh: (Susanto, 2021), (Sutopo et al., 2018), (Wahyudi & Dewi, 2019), (Purba, 2021), (Mardiana et al., 2024), (Yudoprakoso, P. W., 2019), (Sodik, A., 2024), (Yasir & Gunawan, 2024), (Hariyono et al., 2024), (Sari & Nugroho, 2019).

Conceptual Framework

Berdasarkan rumusan masalah, kajian teori, penelitian terdahulu yang relevan dan pembahasan pengaruh antar variabel, maka di peroleh kerangka berfikir artikel seperti dibawah ini.



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Dan masih banyak faktor lain yang mempengaruhi transformasi industri 4.0 (Y) yaitu diantara nya:

- 1. Teknologi : (Ashshidiqy, N., & Ali, H., 2019), (Firmansyah, P. D., & Ali, H., 2024), (Lawu, S. H., & Ali, H., 2022), (Wulandari, S., Ali, H., & Hendayana, 2024), (Herianto, F., & Ali, H., 2022).
- 2. Infrastruktur Digital : (Maisharoh, T., & Ali, H., 2020), (Alifiya et al., 2025), (Widodo, S., & Astuti, D., 2021), (Annisa Maftuhatul, 2024), (Ramdhani, M., & Firmansyah., 2019).
- 3. Digitalisasi : (Syifa, A., & Ali, H., 2025), (Kardini et al., 2023), (Ulfiona, F., 2025), (Purba, N., 2021), (Maulidah, A. R.,2024), (Adha, L. A., 2020), (Hafizh, M. F., 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kecerdasan buatan (AI) berperan terhadap transformasi industri 4.0 di Indonesia. Berdasarkan pertanyaan artikel maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini yaitu : 1) Kecerdasan buatan (AI) berperan penting dalam mendorong transformasi industri 4.0 di Indonesia melalui peningkatan efisiensi, produktivitas, dan pengambilan keputusan berbasis data ; 2) Strategi utama yang diperlukan adalah peningkatan literasi digital, kolaborasi lintas sektor, penguatan infrastruktur, manajemen perubahan organisasi, serta penyusunan regulasi dan etika yang jelas.

REFERENSI

- Hariyono, H., Candra, I. A., Mauliansyah, F., Wahyudin, Y., & Rizal, M. (2024). *Transformasi Digital: Teori dan Implementasi pada Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Isarianto, S., Zulfa, Z. H., & Abdul Latif. (2024). Peran Teknologi Informasi dalam Industri Manufaktur Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pelita Pengabdian*, 2(2).
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2018). *Making Indonesia 4.0: Roadmap menuju Revolusi Industri 4.0*. Jakarta: Kemenperin.
- Mardiana, R., Fahdillah, Y., Kadar, M., Hassandi, I., & Mandasari, R. (2024). Implementasi Transformasi Digital dan Kecerdasan Buatan Sebagai Inovasi untuk UMKM pada Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan (JUMANAGE)*.
- Purba, N. (2021). Revolusi Industri 4.0: Peran Teknologi dalam Transformasi Industri. *Jurnal Teknologi dan Industri*, Universitas Mercu Buana.
- Purwanto, A. (2020). Digitalisasi dan Tantangan Sumber Daya Manusia di Era Industri 4.0. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 20(2), 101–115.
- Putra, R. A., & Santoso, H. (2020). Efisiensi Energi pada Industri Tekstil melalui Implementasi Artificial Intelligence. *Jurnal Teknologi dan Manufaktur*, 11(1), 45–56.
- Sutopo, W., Nizam, M., & Suryadi, A. (2018). Penerapan Artificial Intelligence dalam Supply Chain Industri Manufaktur Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 101–112.
- Savsavubun, F. F., & Ohoiwutun, B. (2020). Kajian Revolusi Industri 4.0 Menurut Klaus Schwab dan Implementasinya di Indonesia. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, Vol. 9(2).
- Sari, M., & Nugroho, D. (2019). Big Data dan Artificial Intelligence dalam Pengambilan Keputusan Ritel. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, 5(3), 88–97.
- Syamsu, M., Terisia, V., & Yusuf, D. (2022). Penerapan Model Infrastruktur Artificial Intelligence Sebagai Penggerak Industri 4.0. *Jurnal Teknologi Informasi (JUTECH)*, 3(1), 1–14.
- Supriyadi, E. I., & Asih, D. B. (2021). Implementasi Artificial Intelligence (AI) di Bidang Administrasi Publik pada Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal RASI*, 2(2), 12–22. <https://ejournal.umbandung.ac.id/index.php/RASI/article/view/62>
- Susanto, B. (2021). Dampak Penerapan Artificial Intelligence terhadap Budaya Organisasi. *Jurnal Sosial Humaniora dan Teknologi*, 6(1), 75–86.
- Sodik, A. (2024). Peran kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dalam mendorong inovasi manajemen pendidikan Islam di era revolusi industri 4.0. *An Naba*, 7(1), 9-18.
- Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). *Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting*. *Human Relations*, 4(1), 3–38.
- Wahyudi, T., & Dewi, R. (2019). Penerapan Teknologi Digital pada Industri Manufaktur di Indonesia: Pendekatan Sosio-Teknis. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 7(3), 145–156.
- Yasir, A. H., & Gunawan, A. (2024). Mengungkap Dampaknya: Peran Teknologi AI dalam Revolusi Industri 4.0 bagi Sumber Daya Manusia. *Global: Jurnal Lentera BITEP*, 2(02), 48-55.
- Yudoprakoso, P. W. (2019). Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) Sebagai Alat Bantu Proses Penyusunan Undang-Undang Dalam Upaya Menghadapi Revolusi Industri 4.0 Di Indonesia. *Simposium Hukum Indonesia*, 1(1), 450-461.
- Yusufadz, A. C., & Rosyidin, A. (2022). Analisis Penerapan Artificial Intelligence dan Robotik pada Industri Manufaktur Indonesia dalam Menghadapi Era Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)*, 9(1), 227–232.