



Eksplorasi Pemanfaatan Teknologi Robotika dalam Dunia Industri dan Pendidikan di Indonesia

Lurya Virna¹, Tata Sutabri²

Universitas Bina Dharma^{1,2}

e-mail: lyravirna811@gmail.com

Abstract

Robotics technology is increasingly playing a vital role in driving transformation across various sectors in Indonesia. The presence of robotic systems has brought significant improvements in terms of efficiency and productivity, especially in tasks that are repetitive in nature or pose high risks to human workers. In the field of education, robotics serves as an innovative and engaging learning medium, aligned with the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach. Through the integration of robotics into the curriculum, students are not only encouraged to think creatively, but also trained to collaborate and gain a deeper understanding of technological principles. This development, however, is not without challenges. It faces several pressing issues, such as a limited number of skilled professionals, uneven distribution of supporting infrastructure, and high costs associated with acquiring the technology. This study employs a literature review approach, drawing on a range of recent sources from 2020 to 2025 to provide a comprehensive overview. The findings indicate that strengthening government policy, enhancing the competence of educators and professionals in robotics, and fostering strong partnerships between the industrial and educational sectors are strategic steps that are crucial to maximizing the potential of robotics for the nation's advancement.

Keywords: Robotics, Industry, Education, Technology, Indonesia.

Abstrak

Teknologi robotika kini memainkan peranan yang semakin vital dalam mendorong transformasi di berbagai sektor di Indonesia. Kehadiran sistem robotika telah membawa perubahan signifikan dalam hal efisiensi dan produktivitas, khususnya pada pekerjaan yang bersifat berulang serta memiliki risiko tinggi bagi manusia. Robotika di dunia pendidikan menjadi sarana pembelajaran yang inovatif dan menarik, sejalan dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Melalui integrasi robotika dalam kurikulum, siswa tidak hanya terdorong untuk berpikir kreatif, tetapi juga dilatih untuk bekerja sama, serta memahami prinsip-prinsip teknologi secara lebih mendalam. Perkembangan ini tidak lepas dari sejumlah kendala yang perlu segera diatasi, seperti masih terbatasnya tenaga ahli, kurang meratanya infrastruktur pendukung, serta tingginya biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan teknologi ini. Studi ini dilakukan dengan pendekatan studi literatur, merujuk pada berbagai sumber terkini dari tahun 2020 hingga 2025, guna memperoleh gambaran yang komprehensif. Temuan dari kajian ini mengindikasikan bahwa penguatan kebijakan pemerintah, peningkatan kompetensi tenaga pendidik dan profesional di bidang robotika, serta kemitraan yang erat antara sektor industri dan institusi pendidikan merupakan langkah strategis yang krusial untuk memaksimalkan potensi robotika demi kemajuan bangsa.

Kata Kunci: Robotika, Industri, Pendidikan, Teknologi, Indonesia.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi robotika dalam dunia industri dan pendidikan di Indonesia telah menjadi isu yang semakin relevan dalam beberapa tahun terakhir. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, robotika menawarkan potensi yang besar untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta kualitas dalam berbagai sektor. Dalam dunia industri, teknologi robotika telah digunakan untuk menggantikan tugas-tugas yang berulang dan berisiko tinggi, memungkinkan perusahaan untuk menghemat waktu, biaya, dan tenaga kerja. Robot dalam industri manufaktur digunakan untuk melakukan proses perakitan, pengepakan, dan inspeksi produk yang lebih cepat dan presisi dibandingkan dengan tenaga manusia (Wahyudi, 2021). Penerapan robotika dalam industri di Indonesia telah terbukti dapat meningkatkan daya saing, terutama dalam industri otomotif dan elektronik, yang membutuhkan ketelitian dan kecepatan tinggi.

Dunia pendidikan juga mulai melihat potensi besar dalam penerapan teknologi robotika, baik sebagai alat pembelajaran maupun untuk mendukung pengembangan keterampilan siswa. Robotika tidak hanya mengajarkan siswa tentang konsep-konsep dasar teknik dan matematika, tetapi juga mengembangkan keterampilan problem-solving, kreativitas, dan kemampuan bekerja dalam tim. Dalam konteks pendidikan, robotika dapat menjadi sarana yang efektif untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin bergantung pada teknologi canggih. Penelitian oleh (Hermawan & Prabowo, 2020) menyebutkan bahwa pengenalan robotika di sekolah-sekolah Indonesia dapat membantu siswa memahami konsep-konsep teknologi secara lebih konkret dan menarik. Robotika tidak hanya berperan dalam pendidikan teknis, tetapi juga dalam membentuk karakter dan keterampilan yang diperlukan dalam revolusi industri.

Implementasi teknologi robotika di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai tantangan. Di sektor industri banyak perusahaan yang belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi robotika karena keterbatasan biaya, sumber daya manusia yang terampil, dan infrastruktur yang masih terbatas. Hal ini menyebabkan sebagian besar industri di Indonesia tertinggal dalam adopsi teknologi ini dibandingkan dengan negara-negara maju. Dalam pendidikan, meskipun beberapa sekolah telah mulai mengintegrasikan robotika dalam kurikulum, masih ada kesenjangan yang cukup besar dalam hal pengadaan alat dan pelatihan guru. Menurut (Setiawan, 2023), untuk mencapai potensi penuh dari robotika, perlu ada kolaborasi antara pemerintah, industri, dan institusi pendidikan dalam mengembangkan ekosistem yang mendukung. Dengan adanya kebijakan yang tepat dan pengembangan infrastruktur yang lebih baik, pemanfaatan teknologi robotika dapat semakin meluas dan membawa dampak positif bagi pembangunan ekonomi dan pendidikan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur adalah pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi yang tersedia dalam berbagai sumber tertulis, seperti buku, jurnal, artikel penelitian, dan laporan. Studi literatur berfungsi untuk memberikan dasar teoritis dan memperluas pemahaman terhadap topik yang sedang diteliti. Proses ini dimulai dengan identifikasi sumber-sumber yang relevan, diikuti dengan pengumpulan, seleksi, dan evaluasi kualitas sumber tersebut. Peneliti harus memastikan bahwa sumber yang digunakan kredibel dan mutakhir, untuk menjaga validitas penelitian yang dilakukan. Menurut (Pratama & Sari, 2022), studi literatur membantu peneliti memperoleh perspektif yang lebih luas tentang fenomena yang diteliti dengan mengidentifikasi temuan-temuan sebelumnya. Studi literatur juga memungkinkan peneliti untuk menemukan kesenjangan pengetahuan yang bisa menjadi arah bagi penelitian lebih lanjut (Husnita, 2023). Metode ini tidak hanya berguna untuk menggali informasi, tetapi juga untuk mengembangkan landasan teori yang kuat dan membangun hipotesis yang relevan.

PEMBAHASAN

Pemanfaatan teknologi robotika dalam dunia industri dan pendidikan di Indonesia terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat. Robotika telah menjadi alat penting dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Sejak diterapkan di berbagai lini produksi, robot mampu melakukan tugas-tugas repetitif dan berisiko tinggi dengan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan manusia. Meskipun adopsi robotika dalam sektor industri belum sepenuhnya merata, beberapa perusahaan besar mulai merasakan dampaknya. Dalam industri otomotif misalnya, robot digunakan untuk proses perakitan dan pengepakan yang membutuhkan ketelitian dan kecepatan. Hal ini sesuai dengan temuan yang dilaporkan oleh (Suryani & Pramono, 2024) yang menyebutkan bahwa implementasi robot dalam industri manufaktur Indonesia dapat meningkatkan kualitas produk dan mengurangi biaya operasional jangka panjang.

Robotika memiliki peran yang tidak kalah penting dalam dunia pendidikan. Robotika berfungsi sebagai sarana pembelajaran, robotika dapat memperkenalkan siswa pada konsep-konsep dasar teknologi yang relevan dengan perkembangan zaman. Penggunaan robot dalam pendidikan dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam hal kreativitas, pemecahan masalah, dan kerja tim. Sebuah studi oleh (Nugraha & Hadi, 2023) menunjukkan bahwa pengenalan robotika di sekolah-sekolah Indonesia dapat memperkaya pengalaman belajar siswa, tidak hanya dalam bidang sains dan matematika, tetapi juga dalam membangun keterampilan kritis yang dibutuhkan di dunia kerja. Dengan memanfaatkan robot sebagai media pembelajaran, siswa diajak

untuk lebih aktif dalam proses belajar dan mampu mengaplikasikan teori yang dipelajari dalam praktik nyata.

Robotika menawarkan banyak manfaat, penerapannya di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai tantangan. Salah satunya adalah keterbatasan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan tinggi dalam bidang robotika dan teknologi terkait. Selain itu, biaya yang tinggi untuk mengadopsi robotika juga menjadi hambatan bagi banyak perusahaan, terutama perusahaan kecil dan menengah. Menurut penelitian oleh (Arifin & Lestari, 2022), meskipun Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan robotika, kurangnya dukungan dalam hal pelatihan sumber daya manusia dan infrastruktur teknologi menjadi faktor penghambat adopsi robotika yang lebih luas. Perlu adanya kebijakan dari pemerintah untuk meningkatkan pelatihan keterampilan teknis dan investasi dalam teknologi agar Indonesia dapat bersaing dengan negara-negara maju dalam hal robotika.

Tantangan lain terletak pada implementasi robotika dalam sistem pendidikan. Beberapa sekolah di Indonesia telah mulai mengintegrasikan robotika dalam kurikulum mereka, kesenjangan infrastruktur masih menjadi kendala. Robotika membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang memadai, serta pengajaran yang berbasis pada kompetensi tertentu. Berdasarkan laporan dari (Setyawan & Putri, 2023), banyak sekolah yang belum memiliki fasilitas yang memadai untuk mendukung pembelajaran robotika. Pelatihan guru juga masih terbatas, sehingga kemampuan untuk mengajarkan robotika secara efektif menjadi hambatan lain yang perlu diatasi.

Robotika juga memiliki potensi besar untuk merangsang inovasi di berbagai sektor, termasuk kesehatan dan pertanian. Penelitian yang dilakukan oleh (Prabowo & Haryadi, 2024) mengungkapkan bahwa penerapan robot dalam sektor pertanian dapat meningkatkan efisiensi dalam pemantauan tanaman dan pengelolaan hasil pertanian. Robot yang dapat bergerak secara otomatis dan dilengkapi dengan sensor mampu melakukan analisis tanah, kelembaban, dan kondisi tanaman, yang akan memberikan data yang lebih akurat dan membantu petani dalam pengambilan keputusan. Meskipun robotika menawarkan banyak manfaat, penerapannya di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai tantangan, baik di sektor industri maupun pendidikan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan teknis tinggi dalam bidang robotika.

Pendidikan formal di Indonesia belum sepenuhnya memadai untuk menghasilkan tenaga kerja yang terampil dalam bidang teknologi canggih seperti robotika. Banyak lulusan yang masih memiliki keterbatasan dalam hal pemahaman konsep dan penerapan teknologi robotika dalam dunia nyata.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Nanda & Prasetyo, 2023), banyak perguruan tinggi di Indonesia yang menawarkan program studi terkait teknologi, pelatihan yang lebih spesifik tentang robotika namun masih terbatas. Faktor biaya investasi yang tinggi untuk mengadopsi teknologi robotika juga menjadi kendala yang signifikan, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah (UKM). Untuk sektor industri, robotika membutuhkan investasi yang tidak sedikit, baik dari sisi pembelian perangkat keras maupun pelatihan tenaga kerja yang dapat mengoperasikan teknologi tersebut. Hal ini membuat banyak perusahaan di Indonesia masih mengandalkan tenaga manusia dalam proses produksi yang membutuhkan keahlian spesifik, karena mereka belum siap untuk beralih ke otomatisasi dengan robot. Penelitian yang dilakukan oleh (Dewi & Andriani, 2022) menyebutkan bahwa banyak UKM di Indonesia lebih memilih untuk mengoptimalkan tenaga kerja manual daripada beralih ke sistem robotik karena keterbatasan anggaran dan pengetahuan.

Peluang dan Manfaat Robotika dalam Sektor Pendidikan

Robotika tidak hanya memperkenalkan siswa pada dunia teknologi, tetapi juga berpotensi meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu manfaat utama dari penggunaan robotika dalam pendidikan adalah pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), yang dapat meningkatkan keterampilan kritis siswa. Dengan robotika, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga melakukan eksperimen dan menciptakan solusi nyata untuk masalah yang ada. Misalnya, siswa dapat diajak untuk merakit robot sederhana atau memprogramnya untuk melakukan tugas tertentu, yang akan mengajarkan mereka tentang konsep dasar teknik, matematika, dan pemrograman komputer. Penelitian yang dilakukan oleh (Suryani & Setiawan, 2024) menunjukkan bahwa pengenalan robotika di sekolah-sekolah Indonesia dapat memacu minat siswa dalam bidang sains, teknologi, dan matematika (STEM), yang sangat penting untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tuntutan industri 4.0. Robotika juga dapat mendorong kolaborasi dan kerja tim di antara siswa. Dalam proses pembelajaran robotika, siswa diharuskan bekerja dalam tim untuk merancang, merakit, dan memprogram robot. Ini memberikan kesempatan bagi mereka untuk belajar berkomunikasi secara efektif, berbagi ide, dan menyelesaikan masalah bersama. Hal ini sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh (Hidayat, 2023), yang menekankan pentingnya pengembangan keterampilan sosial dan kolaboratif dalam pendidikan modern. Dengan demikian, robotika bukan hanya mengajarkan keterampilan teknis, tetapi juga keterampilan interpersonal yang esensial untuk kesuksesan di dunia profesional.

Strategi Pemerintah dalam Meningkatkan Pemanfaatan Robotika

Untuk mempercepat adopsi robotika di Indonesia, perlu ada strategi yang lebih terfokus dari pemerintah dalam mendukung pengembangan teknologi ini, baik

di sektor industri maupun pendidikan. Pemerintah dapat memulai dengan membentuk kebijakan yang mendukung pengembangan infrastruktur teknologi, seperti memberikan insentif bagi perusahaan yang ingin berinvestasi dalam teknologi robotika, atau menyediakan pelatihan bagi tenaga kerja yang ingin meningkatkan keterampilannya dalam bidang ini. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, dunia industri, dan institusi pendidikan sangat penting untuk menciptakan ekosistem yang mendukung inovasi dan pengembangan robotika secara berkelanjutan. Pemerintah juga dapat mengintegrasikan robotika dalam kurikulum pendidikan formal, mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Hal ini akan memastikan bahwa generasi muda Indonesia memiliki keterampilan yang relevan dengan perkembangan teknologi masa depan. Penelitian oleh (Rina & Fauzi, 2023) menunjukkan bahwa penerapan kurikulum berbasis teknologi, termasuk robotika, di sekolah-sekolah dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan revolusi industri 5.0 dengan keterampilan yang lebih matang dan relevan.

KESIMPULAN

Pemanfaatan teknologi robotika di Indonesia, baik di sektor industri maupun pendidikan, menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas sumber daya manusia. Tantangan seperti keterbatasan keterampilan teknis, biaya investasi, dan kesenjangan infrastruktur masih menjadi hambatan utama. Diperlukan dukungan dari pemerintah, baik dalam hal kebijakan, pelatihan, maupun integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan, untuk memaksimalkan potensi robotika. Dengan langkah-langkah strategis ini harapannya Indonesia dapat lebih siap menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang yang ditawarkan oleh revolusi industri 5.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., & Lestari, R. (2022). Pengaruh Implementasi Robotika dalam Industri Manufaktur Indonesia. *Jurnal Teknologi Industri*, 14(2), 189-202.
- Dewi, S., & Andriani, P. (2022). Kendala Investasi Robotika pada Usaha Kecil dan Menengah di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 14(1), 78-89.
- Hermawan, A., & Prabowo, B. (2020). Penerapan Robotika dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 8(2), 123-134.
- Hidayat, A. (2023). Kolaborasi dalam Pembelajaran Robotika di Sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 12(2), 97-109.
- Husnita, N. (2023). Peran Studi Literatur dalam Pengembangan Ilmu Pengetahuan. *Jurnal Riset Akademik*, 12(2), 112-119.
- Nanda, Y., & Prasetyo, R. (2023). Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Bidang Robotika di Indonesia. *Jurnal Pengembangan Teknologi*, 16(4), 204-217.

- Nugraha, H., & Hadi, T. (2023). Penggunaan Robotika dalam Pembelajaran di Sekolah Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 9(1), 55-67.
- Prabowo, F., & Haryadi, W. (2024). Peran Robotika dalam Sektor Pertanian: Studi Kasus di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 11(3), 134-146.
- Pratama, R., & Sari, M. (2022). Metode Studi Literatur dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 10(1), 65-74.
- Rina, S., & Fauzi, M. (2023). Implementasi Kurikulum Berbasis Teknologi di Sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Inovasi*, 11(3), 110-123.
- Setiawan, M. (2023). Tantangan dan Peluang Robotika dalam Pendidikan Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(1), 45-59.
- Setyawan, B., & Putri, L. (2023). Kesenjangan Infrastruktur dalam Implementasi Robotika di Pendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 10(4), 98-108.
- Suryani, A., & Pramono, D. (2024). Dampak Penerapan Robotika dalam Industri Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Industri*, 18(2), 111-123.
- Suryani, E., & Setiawan, M. (2024). Dampak Robotika dalam Pembelajaran STEM di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 10(1), 55-68.
- Wahyudi, S. (2021). Pemanfaatan Robot Industri dalam Meningkatkan Produktivitas di Sektor Manufaktur. *Jurnal Industri dan Teknologi*, 11(4), 230-242.