

IMPLIKASI REVOLUSI INDUSTRI 4.0 TERHADAP PROSES PEMBELAJARAN DI PERGURUAN TINGGI

Abdul Wahab Syakhrani

STAI Rasyidiyah Khalidiyah Amuntai, Kal-Sel, Indonesia

aws.kandangan@gmail.com

Iwan Ridwan

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

iwanridwan@untirta.ac.id

Joni Wilson Sitopu

Universitas Simalungun

jwsitopu@gmail.com

Abstract

The Industrial Revolution 4.0 brings great impact to the learning process in higher education by introducing advanced technologies such as Artificial Intelligence (AI), Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), and big data. This transformation allows universities to implement more flexible, interactive and efficient learning methods. In addition, the use of these technologies enables curriculum personalisation according to the needs and abilities of individual students, which supports more effective and holistic learning. However, with the deepening integration of technology, there is a challenge for universities to ensure students have the necessary digital literacy, analytical ability, critical thinking and creative skills. Therefore, it is important to adjust the curriculum and develop soft skills so that university graduates are ready to adapt to the demands of the digital era.

Keywords: *Implications, Industrial Revolution 4.0, Learning Process, Higher Education.*

Abstrak

Revolusi Industri 4.0 membawa dampak besar terhadap proses pembelajaran di perguruan tinggi dengan memperkenalkan teknologi canggih seperti Artificial Intelligence (AI), Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), dan big data. Transformasi ini memungkinkan perguruan tinggi untuk mengimplementasikan metode pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan efisien. Selain itu, penggunaan teknologi ini memungkinkan personalisasi kurikulum sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing mahasiswa, yang mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan menyeluruh. Namun, dengan integrasi teknologi yang semakin mendalam, terdapat tantangan bagi perguruan tinggi untuk memastikan mahasiswa memiliki literasi digital, kemampuan analitik, berpikir kritis, dan keterampilan kreatif yang diperlukan. Maka dengan itu,

pentingnya penyesuaian kurikulum serta pengembangan soft skills agar lulusan perguruan tinggi siap beradaptasi dengan tuntutan di era digital.

Kata Kunci: Implikasi, Revolusi Industri 4.0, Proses Pembelajaran, Perguruan Tinggi.

Pendahuluan

Revolusi Industri 4.0, yang ditandai oleh integrasi teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), big data, dan automasi, telah merombak banyak aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Perkembangan pendidikan di era digital telah memasuki fase yang sangat transformasional, di mana teknologi informasi dan komunikasi menjadi bagian integral dalam proses pembelajaran. Integrasi perangkat seperti komputer, tablet, dan smartphone, serta akses ke internet telah membuka jalan bagi metode pembelajaran yang lebih fleksibel dan interaktif (Sitopu et al., 2024); (Guna et al., 2024); (Fawait et al., 2024). Misalnya, platform e-learning dan aplikasi pendidikan memungkinkan siswa untuk belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka masing-masing. Selain itu, berbagai konten multimedia dan sumber daya digital memperkaya pengalaman belajar, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi yang kompleks melalui visualisasi, simulasi, dan interaktif interaksi (Khunou, 2024).

Di era digital, peran guru juga mengalami perubahan signifikan. Guru tidak lagi hanya berfungsi sebagai penyampai informasi tetapi juga sebagai fasilitator dan mentor yang membantu siswa dalam memahami konsep dan mengembangkan keterampilan kritis. Pembelajaran jarak jauh menjadi lebih lazim, memungkinkan siswa mengakses pendidikan berkualitas tanpa terbatas oleh lokasi geografis (Gous, 2022). Selain itu, penggunaan Big Data dan Artificial Intelligence dalam pendidikan membantu menganalisis kebutuhan serta kemajuan akademis siswa secara lebih mendalam, sehingga memungkinkan penerapan strategi pembelajaran yang lebih personal dan efektif. Secara keseluruhan, era digital menghadirkan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan memberikan akses pendidikan yang lebih merata kepada semua lapisan Masyarakat (Chiramba & Ndofirepi, 2021).

Perguruan tinggi, sebagai lembaga yang bertanggung jawab dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkompeten, perlu beradaptasi untuk merespons perubahan-perubahan ini. Dunia kerja saat ini memerlukan lulusan yang tidak hanya memiliki pengetahuan teoretis, tetapi juga keterampilan teknis dan soft skills yang relevan dengan kebutuhan industri 4.0. Kebutuhan akan

keterampilan seperti pemrograman, analisis data, dan desain sistem berbasis teknologi terus meningkat seiring berkembangnya teknologi (Mesterjon et al., 2022). Keterampilan teknis seperti pemrograman, analisis data, dan keamanan siber menjadi sangat penting, sementara keterampilan interpersonal seperti komunikasi efektif, manajemen proyek, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta kerja tim juga sangat dihargai. Di samping itu, pembelajaran seumur hidup, literasi digital, dan kemampuan beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan teknologi dan situasi juga menjadi kunci utama untuk tetap relevan dan kompetitif di pasar kerja yang terus berkembang ini (Ruiz & García, 2020).

Untuk menyesuaikan diri dengan tuntutan ini, perguruan tinggi harus mengadopsi metode pembelajaran baru yang menggabungkan teknologi di dalamnya. Pembelajaran online, platform e-learning, dan penggunaan perangkat lunak interaktif dalam proses pengajaran menjadi semakin penting. Selain itu, pendekatan pembelajaran berbasis proyek dan penekanan pada pembelajaran kolaboratif juga dianggap efektif dalam membekali mahasiswa dengan keterampilan yang dibutuhkan. Namun, integrasi teknologi dalam pendidikan tinggi tidak tanpa tantangan (Bandono et al., 2023). Ada kesenjangan digital yang signifikan di berbagai wilayah yang dapat menghambat implementasi teknologi baru ini. Selain itu, ada kekhawatiran mengenai kesiapan para pengajar untuk mengadopsi dan mengintegrasikan teknologi dalam kurikulum serta kebutuhan akan pelatihan tambahan bagi mereka.

Meski demikian, Revolusi Industri 4.0 juga menawarkan berbagai peluang bagi perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Inovasi dalam pembelajaran digital dapat menawarkan fleksibilitas, aksesibilitas, dan personalisasi yang lebih besar bagi mahasiswa.

Oleh karena itu, penting bagi perguruan tinggi untuk memperhatikan dan mengadaptasi perubahan-perubahan tersebut agar tidak tertinggal. Dengan merangkul teknologi dan memperbarui kurikulum sesuai dengan kebutuhan industri saat ini, perguruan tinggi tidak hanya dapat meningkatkan kualitas lulusan, tetapi juga dapat berkontribusi secara signifikan dalam memenuhi kebutuhan pasar kerja di era Revolusi Industri 4.0.

Metode Penelitian

Kajian pada penelitian ini menggunakan metode literatur. Metode penelitian literatur, atau sering disebut sebagai kajian pustaka, merupakan prosedur sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan

menginterpretasikan karya ilmiah yang telah dipublikasikan mengenai topik penelitian tertentu. Penelitian ini melibatkan pengumpulan dan analisis data dari buku, jurnal ilmiah, makalah konferensi, dan sumber-sumber akademik lainnya untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang bidang studi yang sedang diteliti (Firman, 2018); (Suyitno, 2021). Tujuan utamanya adalah untuk merangkum pengetahuan yang sudah ada, mengidentifikasi tren penelitian, menemukan celah atau inkonsistensi dalam literatur, serta memberikan landasan teoretis bagi penelitian lebih lanjut. Melalui metode ini, peneliti dapat menyusun kerangka teoretis yang kokoh dan menyajikan temuan yang berdasarkan pada bukti yang telah teruji (Jelahun, 2022).

Hasil dan Pembahasan

Proses Pembelajaran di Perguruan Tinggi

Proses pembelajaran di perguruan tinggi merupakan tahapan yang kompleks dan multidimensional, dirancang untuk mempersiapkan mahasiswa menjadi profesional yang kompeten dan berwawasan luas. Salah satu ciri khas pembelajaran di perguruan tinggi adalah pendekatan pembelajaran yang lebih mandiri dan kritis dibandingkan dengan jenjang pendidikan sebelumnya. Mahasiswa diharapkan mampu berinisiatif mencari dan menganalisis informasi secara mandiri serta terlibat aktif dalam diskusi kelas. Kurikulum yang disusun tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga praktik nyata melalui kegiatan seperti laboratorium, magang, proyek lapangan, dan penelitian (Oladele et al., 2022).

Interaksi antara dosen dan mahasiswa di perguruan tinggi sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran. Dosen tidak hanya berperan sebagai pengajar, tetapi juga sebagai fasilitator, mentor, dan peneliti yang membimbing mahasiswa dalam mengembangkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah. Dalam banyak perguruan tinggi, metode pengajaran yang variatif seperti kuliah, seminar, studi kasus, dan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) diterapkan guna meningkatkan efektivitas dan daya tarik pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan yang relevan dan dapat diterapkan dalam karier profesional mereka kelak (Cronje, 2021).

Peran teknologi dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi juga semakin menonjol di era digital ini. Penerapan e-learning dan Learning Management System (LMS) memungkinkan mahasiswa mengakses bahan ajar, mengikuti kelas daring, dan berinteraksi dengan dosen serta sesama mahasiswa secara virtual. Teknologi juga memfasilitasi kolaborasi dalam proyek-proyek

penelitian melalui berbagai aplikasi dan perangkat lunak yang mendukung penulisan dan analisis data. Selain itu, keberadaan perpustakaan digital memberikan kemudahan bagi mahasiswa untuk mendapatkan literatur ilmiah secara cepat dan efisien, mendorong budaya belajar yang lebih mandiri dan interaktif (Loose et al., 2022).

Evaluasi hasil belajar di perguruan tinggi dilakukan melalui berbagai metode, termasuk ujian tertulis, presentasi, tugas esai, proyek kelompok, dan penilaian kinerja di lapangan. Proses ini dirancang untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap materi yang dipelajari, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan praktis yang relevan dengan bidang studi mereka. Feedback yang diberikan secara terus-menerus membantu mahasiswa untuk memahami kekuatan dan kelemahan mereka sehingga dapat mengembangkan strategi belajar yang lebih efektif. Secara keseluruhan, proses pembelajaran di perguruan tinggi bertujuan untuk menciptakan lulusan yang tidak hanya berpengetahuan luas, tetapi juga adaptif, inovatif, dan siap menghadapi tantangan di dunia profesional (Khunou, 2024).

Implikasi Revolusi Industri 4.0 Terhadap Proses Pembelajaran Di Perguruan Tinggi

Revolusi Industri 4.0, yang ditandai dengan perkembangan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), big data, dan teknologi cloud, memiliki implikasi yang signifikan terhadap proses pembelajaran di perguruan tinggi. Salah satu dampak utama adalah transformasi metode pengajaran dari konvensional ke digital. Penggunaan platform e-learning, aplikasi mobile, dan Learning Management System (LMS) telah menjadi solusi efektif untuk menghadirkan materi ajar secara online. Ini memungkinkan mahasiswa mendapatkan akses ke sumber daya pendidikan yang kaya dan beragam di mana saja dan kapan saja. Fleksibilitas dalam pembelajaran ini sangat meningkatkan pengalaman belajar dan memudahkan mahasiswa dalam mengatur jadwal belajar mereka sendiri (Formunyan, 2020).

Selain itu, Revolusi Industri 4.0 juga memperkenalkan teknologi seperti realitas virtual (VR) dan realitas tertambah (AR) yang dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif dan imersif. Sebagai contoh, mahasiswa kedokteran dapat menggunakan VR untuk simulasi operasi bedah, atau mahasiswa teknik dapat mengalami konstruksi bangunan secara virtual. Pengalaman praktikum yang menggunakan AR dan VR ini tidak hanya

menarik tetapi juga memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan praktek yang lebih aman serta terkontrol sebelum terjun ke lapangan sesungguhnya (Papadopoulou, 2020).

Di sisi lain, pemanfaatan big data dan analitik data yang canggih dalam proses pembelajaran memungkinkan pihak perguruan tinggi untuk mempersonalisasi kurikulum berdasarkan kebutuhan dan kemampuan masing-masing mahasiswa. Dengan analitik data, dosen dapat memonitor perkembangan akademik mahasiswa secara real-time dan memberikan feedback yang lebih terarah. Hal ini juga membantu mengidentifikasi titik lemah dan kekuatan mahasiswa sehingga proses penilaian menjadi lebih objektif dan akurat. Personalisasi pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pendidikan, sehingga setiap mahasiswa dapat mencapai hasil belajar yang optimal (Agolla, 2022).

Integrasi kecerdasan buatan dalam pendidikan tinggi membawa paradigma baru dalam proses pembelajaran. Chatbot yang didukung AI bisa digunakan sebagai asisten belajar, membantu menjawab pertanyaan mahasiswa seputar materi kuliah, ataupun administrasi kampus selama 24 jam non-stop. AI juga dapat digunakan dalam mengembangkan konten pembelajaran adaptif yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan materi berdasarkan kemampuan masing-masing mahasiswa, sehingga setiap individu dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar yang paling sesuai untuknya (Gantzias, 2021).

Terakhir, Revolusi Industri 4.0 mendorong perubahan dalam keterampilan yang diperlukan oleh calon lulusan, terutama dalam hal literasi digital, kemampuan analitik, dan kemampuan berpikir kritis serta kreatif. Perguruan tinggi dituntut untuk merevisi kurikulum mereka agar dapat memenuhi tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks dan dinamis (Shlenova et al., 2024). Fokus pada pengembangan soft skills seperti kemampuan bekerja dalam tim, komunikasi efektif, dan kemampuan memecahkan masalah harus diintegrasikan dengan penguasaan teknologi terbaru. Hal ini bertujuan untuk mempersiapkan lulusan yang tidak hanya memahami teori, tetapi juga siap menghadapi perubahan cepat dalam industri dan mampu berkontribusi secara signifikan dalam dunia kerja yang mengedepankan teknologi (Olubiyo, 2024).

Dengan demikian, Revolusi Industri 4.0 membawa perubahan signifikan dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Transformasi metode pengajaran dari konvensional ke digital memberikan fleksibilitas dan akses mudah kepada mahasiswa. Teknologi seperti VR, AR, big data, dan AI menciptakan lingkungan

belajar yang interaktif, personalisasi kurikulum, dan penggunaan chatbot sebagai asisten belajar. Perguruan tinggi harus menyesuaikan kurikulum mereka untuk mempersiapkan lulusan yang siap menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks dengan literasi digital, kemampuan analitik, serta keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Integrasi teknologi dalam pendidikan tinggi diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan menghasilkan lulusan yang kompeten dan tangguh di era digital.

Kesimpulan

Menghadapi Revolusi Industri 4.0, perguruan tinggi di seluruh dunia harus beradaptasi dengan cepat untuk mengintegrasikan teknologi canggih dalam proses pembelajaran mereka. Penggunaan teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), dan big data telah mengubah cara pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Dengan teknologi ini, mahasiswa dapat mengakses materi pembelajaran secara fleksibel, mengikuti kuliah daring, dan berpartisipasi dalam simulasi virtual yang sebelumnya tidak memungkinkan. Hal ini memungkinkan pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan efisien.

Lebih jauh lagi, personalisasi dalam pendidikan kini menjadi lebih terasa. Teknologi big data dan AI memungkinkan perguruan tinggi untuk menganalisis data belajar mahasiswa secara mendalam, sehingga dapat merancang kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan individual. Dengan demikian, pengajaran tidak lagi bersifat satu ukuran untuk semua, melainkan disesuaikan dengan kemampuan, minat, dan gaya belajar masing-masing mahasiswa. Selain itu, penggunaan chatbot sebagai asisten belajar membantu menjawab pertanyaan-pertanyaan secara instan, meningkatkan pengalaman belajar dan memberikan dukungan tambahan di luar jam kuliah.

Namun, integrasi teknologi ini juga menuntut perguruan tinggi untuk mempersiapkan mahasiswa dengan keterampilan dan kompetensi yang relevan. Literasi digital, kemampuan analitik, serta keterampilan berpikir kritis dan kreatif menjadi semakin penting. Perguruan tinggi harus merancang program yang tidak hanya berfokus pada penguasaan teknologi, tetapi juga pada pengembangan soft skills seperti kepemimpinan, komunikasi, dan kerja sama tim. Dengan penyesuaian ini, diharapkan lulusan perguruan tinggi siap menghadapi tantangan dan peluang di era digital, serta mampu berkontribusi secara signifikan dalam lingkungan kerja yang dinamis dan terus berkembang.

References

- Agolla, J. E. (2022). Developing Critical Workplace Skills through Education in Africa: The Case of Industry 4.0 Revolution. *Global Initiatives and Higher Education in the Fourth Industrial Revolution*, Query date: 2025-01-01 15:00:15, 153–194. <https://doi.org/10.36615/9781776405619-07>
- Bandono, A., Mukhlis, M., Susilo, A. K., & Prabowo, A. R. (2023). Collaborative Learning in Higher Education in the Fourth Industrial Revolution: A Systematic Literature Review and Future Research. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(10), 209–230. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.10.12>
- Chiramba, O. F., & Ndofirepi, E. S. (2021). Access in Higher Education: Reimagining education for the underprivileged groups in the Fourth Industrial Revolution. *Disruptions in Higher Education: Impact and Implication*, Query date: 2025-01-01 15:00:15, 59–74. <https://doi.org/10.4102/aosis.2021.bk305.04>
- Cronje, J. C. (2021). Covid-19 Policy Implications for Blended Learning in Higher Education in the Fourth Industrial Revolution. *Progressio*, 41(1). <https://doi.org/10.25159/2663-5895/8315>
- Fawait, A., Siyeh, W. F., & Aslan, A. (2024). ISLAMIC EDUCATION MANAGEMENT STRATEGIES IN IMPROVING THE QUALITY OF LEARNING IN MADRASAS. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(2), 657~665-657~665.
- Firman, F.-. (2018). *PENELITIAN KUALITATIF DAN KUANTITATIF*. Query date: 2024-05-25 20:59:55. <https://doi.org/10.31227/osf.io/4nq5e>
- Formunyam, G. K. (2020). Deterritorialising to Reterritorialising the Curriculum Discourse in African Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution. *International Journal of Higher Education*, 9(4), 27–27. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n4p27>
- Gantzias, G. (2021). DIGITAL TRANSFORMATION IN HIGHER EDUCATION AND PERSONALIZED LEARNING: CULTURAL MANAGEMENT AND DIGITAL CULTURE IN THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION. *INTED Proceedings*, 1(Query date: 2025-01-01 15:00:15), 10673–10673. <https://doi.org/10.21125/inted.2021.2242>
- Gous, I. G. P. (2022). You're on your own now! Cultivating Curiosity to Support Self-Directed Learning by Means of a Three Dimensional Questioning Strategy. *Global Initiatives and Higher Education in the Fourth Industrial Revolution*, Query date: 2025-01-01 15:00:15, 215–235. <https://doi.org/10.36615/9781776405619-09>

- Guna, B. W. K., Yuwantiningrum, S. E., Firmansyah, S, M. D. A., & Aslan. (2024). Building Morality and Ethics Through Islamic Religious Education In Schools. *IJGIE (International Journal of Graduate of Islamic Education)*, 5(1), 14–24. <https://doi.org/10.37567/ijgie.v5i1.2685>
- Jelahut, F. E. (2022). *Aneka Teori Dan Jenis Penelitian Kualitatif*. Query date: 2024-05-25 20:59:55. <https://doi.org/10.31219/osf.io/ymzqp>
- Khunou, G. (2024). *Transforming Higher Education Scholarship after Covid-19 and in the Context of the 4th Industrial Revolution*. Query date: 2025-01-01 15:00:15. <https://doi.org/10.36615/9781776490073>
- Loose, C., Ryan, M., & Jagielo-Manion, R. (2022). Creating a Learning Environment for the Fifth Industrial Revolution. *Lecture Notes in Networks and Systems*, Query date: 2025-01-01 15:00:15, 225–234. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21569-8_21
- Mesterjon, M., Suwarni, S., & Selviani, D. (2022). Analysis of Industrial Revolution 4.0 Technology-Based Learning in Higher Education. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(4), 5627–5636. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.1870>
- Oladele, J. I., Ndlovu, M., & Ayanwale, M. A. (2022). Computer Adaptive-Based Learning and Assessment for Enhancing STEM Education in Africa: A Fourth Industrial Revolution Possibility. *Mathematics Education in Africa*, Query date: 2025-01-01 15:00:15, 131–144. https://doi.org/10.1007/978-3-031-13927-7_8
- Olubiyo, P. O. (2024). Effect of Fourth Industrial Revolution (4IR) on Library and Information Science Curriculum in Higher Education in Africa: A Literature Study. *International Journal of Education, Learning and Development*, 12(9), 119–133. <https://doi.org/10.37745/ijeld.2013/vol12n9119133>
- Papadopoulou, T. (2020). Developing construction graduates fit for the 4th industrial revolution through fieldwork application of active learning. *Higher Education Pedagogies*, 5(1), 182–199. <https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816844>
- Ruiz, J. A. C., & García, R. M. R. (2020). Big Data and Digital Tools Applied to the Teaching. *Advances in Higher Education and Professional Development*, Query date: 2025-01-01 15:00:15, 1–21. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1875-5.ch001>
- Shlenova, M., Yuryeva, K., Heletka, M., Kravchenko, Y., & Kravchenko, V. (2024). Distance learning in Ukrainian higher education as an aspect of the

industrial revolution 4.0. *Multidisciplinary Reviews*, 8(4), 2025102–2025102.
<https://doi.org/10.31893/multirev.2025102>

Sitopu, J. W., Khairani, M., Roza, M., Judijanto, L., & Aslan, A. (2024). THE IMPORTANCE OF INTEGRATING MATHEMATICAL LITERACY IN THE PRIMARY EDUCATION CURRICULUM: A LITERATURE REVIEW. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(1), Article 1.

Suyitno. (2021). METODE PENELITIAN KUALITATIF KONSEP, PRINSIP DAN OPERASIONALNYA. *Query date: 2024-05-25 20:59:55.*
<https://doi.org/10.31219/osf.io/auqfr>