



Transformasi Pendidikan Berbasis Teknologi sebagai Implementasi SDGs 4 di Era Revolusi Industri 4.0

Selpi Amanda Fadillah^{1*}, Dian Misdiyana², Agus Pramono³

¹⁻³Pendidikan Vokasi Keteknikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

*Penulis Korespondensi: selpiamandafadila@gmail.com

Abstract. Technology-based educational transformation has become an important strategy for achieving Sustainable Development Goal (SDG) 4, which emphasizes inclusive, equitable, and Quality Education for all in the era of the Industrial Revolution 4.0 and digital society. The integration of technology into educational systems is increasingly recognized as a key driver for improving learning outcomes, expanding educational opportunities, and fostering innovation in teaching and learning processes. This study aims to analyze the role of technology in enhancing educational quality and to identify the challenges associated with its implementation. The research employed a literature review approach by examining and synthesizing findings from relevant scientific journals, books, and policy documents. The findings indicate that technologies such as Learning Management Systems (LMS), online learning platforms, digital learning media, and Artificial intelligence (AI) can significantly improve learning effectiveness, support personalized learning experiences, increase accessibility, and promote lifelong learning. Furthermore, technology enables greater flexibility in educational delivery and facilitates collaboration among learners and educators. However, several challenges remain, including unequal digital infrastructure, limited digital literacy and competencies among stakeholders, and socioeconomic disparities that affect access to technology. Therefore, collaboration among governments, educational institutions, educators, students, and communities is essential to strengthen digital infrastructure, improve digital competencies, and develop adaptive educational systems. Technology-based educational transformation can serve as a strategic pathway toward achieving Quality Education and supporting the realization of SDG 4.

Keywords: Digital Education; Educational Technology; Educational Transformation; Industrial Revolution 4.0; SDG 4.

Abstrak. Transformasi pendidikan berbasis teknologi merupakan salah satu upaya penting dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) 4, yaitu pendidikan yang inklusif, setara, dan berkualitas di era Revolusi Industri 4.0. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran teknologi dalam meningkatkan kualitas pendidikan serta mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam implementasinya. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan mengkaji berbagai sumber ilmiah yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi seperti *Learning Management System* (LMS), pembelajaran daring, media digital, dan *Artificial intelligence* (AI) mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperluas akses pendidikan, serta mendukung pembelajaran sepanjang hayat. Namun, transformasi pendidikan berbasis teknologi masih menghadapi berbagai tantangan, seperti ketimpangan infrastruktur digital, rendahnya kompetensi dan literasi digital, serta kesenjangan sosial ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi antara pemerintah lembaga pendidikan, pendidik, peserta didik, dan masyarakat untuk meningkatkan kualitas infrastruktur kompetensi digital, dan sistem pendidikan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Dengan demikian transformasi pendidikan berbasis teknologi dapat menjadi langkah strategis dalam mewujudkan pendidikan berkualitas sesuai dengan tujuan SDGs.

Kata Kunci: Pendidikan Digital; Revolusi Industri 4.0; SDGs 4; Teknologi Pendidikan; Transformasi Pendidikan.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan pemanfaatan teknologi seperti *artificial intelligence* (AI), *internet of things* (IoT), big data, cloud computing, dan otomatisasi yang memengaruhi pola kerja, komunikasi, serta proses pembelajaran. Kondisi tersebut menuntut dunia pendidikan untuk

melakukan transformasi agar mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, serta literasi digital. Pendidikan tidak lagi hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan dunia kerja modern (Putriani & Hudaidah, 2021).

Transformasi pendidikan berbasis teknologi menjadi salah satu strategi penting dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran memberikan peluang terciptanya sistem pendidikan yang lebih fleksibel, efektif, inovatif, dan interaktif. Penggunaan media pembelajaran digital, aplikasi pendidikan, *Learning Management System* (LMS), kelas virtual, serta pembelajaran berbasis *artificial intelligence* mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar peserta didik. Teknologi juga membantu pendidik dalam mengembangkan metode pembelajaran yang lebih menarik dan berpusat pada peserta didik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan kolaboratif (Setiawati et al., 2023).

Selain meningkatkan kualitas pembelajaran, transformasi pendidikan berbasis teknologi juga mendukung pemerataan akses pendidikan. Teknologi memungkinkan proses belajar dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja melalui sistem pembelajaran daring. Hal ini sangat penting terutama bagi masyarakat di daerah terpencil yang memiliki keterbatasan akses terhadap fasilitas pendidikan. Dengan adanya teknologi digital, peserta didik dapat memperoleh sumber belajar secara lebih luas melalui internet, platform pembelajaran, maupun media interaktif lainnya. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan menjadi salah satu solusi dalam menciptakan pendidikan yang inklusif dan merata (Yati, 2022).

Transformasi pendidikan berbasis teknologi juga sejalan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan keempat yaitu pendidikan berkualitas (*Quality Education*). SDGs 4 bertujuan untuk menjamin pendidikan yang inklusif, setara, dan berkualitas serta mendukung kesempatan belajar sepanjang hayat bagi semua orang. Dalam konteks era Revolusi Industri 4.0, implementasi SDGs 4 memerlukan integrasi teknologi dalam sistem pendidikan agar kualitas pembelajaran dapat meningkat secara optimal. Teknologi menjadi sarana penting dalam menciptakan inovasi pembelajaran, meningkatkan efisiensi pendidikan, serta memperluas akses pendidikan bagi seluruh masyarakat tanpa terkecuali (UNESCO, 2021).

Di Indonesia, transformasi pendidikan berbasis teknologi terus mengalami perkembangan melalui berbagai kebijakan digitalisasi pendidikan. Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah mendorong penggunaan

teknologi dalam pembelajaran melalui program digitalisasi sekolah, platform Merdeka Mengajar, pengembangan kurikulum berbasis digital, serta peningkatan kompetensi digital guru dan peserta didik. Perubahan tersebut semakin dipercepat sejak pandemi COVID-19 yang mengharuskan proses pembelajaran dilakukan secara daring. Situasi ini menunjukkan bahwa teknologi memiliki peran penting dalam menjaga keberlangsungan proses pendidikan sekaligus mempercepat transformasi sistem pembelajaran di Indonesia (Soegiarto et al., 2023).

Namun demikian, implementasi transformasi pendidikan berbasis teknologi masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah belum meratanya infrastruktur teknologi dan akses internet di berbagai daerah. Selain itu, masih terdapat keterbatasan kompetensi digital tenaga pendidik maupun peserta didik dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran secara optimal. Rendahnya literasi digital juga menjadi hambatan dalam penerapan pembelajaran berbasis teknologi. Jika kondisi tersebut tidak segera diatasi, maka kesenjangan kualitas pendidikan dapat semakin meningkat, terutama antara wilayah perkotaan dan pedesaan (Mallisa & Rani, 2023).

Selain faktor infrastruktur dan literasi digital, kesiapan kurikulum dan sistem pendidikan juga menjadi aspek penting dalam mendukung transformasi pendidikan berbasis teknologi. Kurikulum perlu disesuaikan dengan kebutuhan era digital agar peserta didik tidak hanya mampu memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan teknologi dalam kehidupan nyata. Pendidikan harus mampu menanamkan keterampilan problem solving, computational thinking, serta kemampuan adaptasi terhadap perkembangan teknologi yang sangat cepat. Oleh karena itu, dibutuhkan kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, pendidik, dan masyarakat dalam menciptakan sistem pendidikan yang adaptif, inovatif, dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, transformasi pendidikan berbasis teknologi merupakan langkah strategis dalam mendukung implementasi SDGs 4 di era Revolusi Industri 4.0. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran, memperluas akses pendidikan, serta menciptakan sumber daya manusia yang unggul dan siap menghadapi tantangan global. Dengan demikian, pendidikan berbasis teknologi dapat menjadi fondasi penting dalam mewujudkan pendidikan berkualitas yang inklusif dan berkelanjutan bagi seluruh masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi literatur (*library research*). Pendekatan studi literatur digunakan untuk mengkaji berbagai teori, konsep, hasil penelitian, serta kebijakan yang berkaitan dengan transformasi pendidikan berbasis teknologi sebagai implementasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) 4 di era Revolusi Industri 4.0. Penelitian kualitatif dipilih karena mampu memberikan pemahaman secara mendalam mengenai fenomena transformasi pendidikan digital serta relevansinya terhadap peningkatan kualitas pendidikan (Adlini et al., 2022).

Studi literatur merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber ilmiah seperti jurnal nasional dan internasional, buku, prosiding, laporan lembaga pendidikan, serta dokumen resmi yang relevan dengan topik penelitian. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari artikel ilmiah yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir agar data dan informasi yang digunakan sesuai dengan perkembangan terbaru terkait pendidikan berbasis teknologi dan implementasi SDGs 4. Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran database ilmiah seperti Google Scholar, Garuda, DOAJ, dan sumber resmi UNESCO menggunakan kata kunci “transformasi pendidikan”, “teknologi pendidikan”, “SDGs 4”, “Revolusi Industri 4.0”, dan “digitalisasi pendidikan”.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara identifikasi, seleksi, klasifikasi, dan dokumentasi terhadap berbagai sumber literatur yang relevan. Literatur yang dipilih disesuaikan dengan fokus penelitian, yaitu transformasi pendidikan berbasis teknologi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era digital. Setelah data terkumpul, peneliti melakukan analisis isi (*content analysis*) untuk memahami keterkaitan antara teknologi pendidikan, implementasi SDGs 4, dan tantangan pendidikan di era Revolusi Industri 4.0. Analisis isi dilakukan secara sistematis melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sehingga diperoleh pemahaman yang komprehensif terhadap topik penelitian (Sari & Asmendri, 2020).

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Teknik tersebut digunakan untuk mendeskripsikan berbagai hasil penelitian dan teori yang telah ditemukan kemudian diinterpretasikan secara sistematis sesuai dengan tujuan penelitian. Analisis deskriptif kualitatif membantu peneliti dalam menjelaskan bagaimana transformasi pendidikan berbasis teknologi dapat mendukung tercapainya pendidikan berkualitas sebagaimana tercantum dalam tujuan SDGs 4. Selain itu, teknik ini juga digunakan untuk mengidentifikasi berbagai tantangan dan peluang dalam penerapan teknologi pendidikan di Indonesia pada era Revolusi Industri 4.0.

Untuk menjaga validitas data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber dengan membandingkan berbagai referensi yang memiliki keterkaitan tema penelitian. Triangulasi dilakukan agar data yang diperoleh lebih akurat, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai pentingnya transformasi pendidikan berbasis teknologi sebagai implementasi SDGs 4 di era Revolusi Industri 4.0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Transformasi Pendidikan Berbasis Teknologi di Era Revolusi Industri 4.0

Hasil kajian menunjukkan bahwa perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar terhadap sistem pendidikan di era Revolusi Industri 4.0. Transformasi pendidikan tidak hanya terlihat pada penggunaan perangkat teknologi, tetapi juga pada perubahan metode pembelajaran, media pembelajaran, serta pola interaksi antara guru dan peserta didik. Pembelajaran yang sebelumnya bersifat konvensional kini mulai beralih menuju pembelajaran digital yang lebih fleksibel, interaktif, dan berpusat pada peserta didik.

Pemanfaatan teknologi seperti *Learning Management System* (LMS), video conference, aplikasi pembelajaran digital, dan *artificial intelligence* (AI) mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Teknologi memungkinkan peserta didik memperoleh akses informasi secara luas dan cepat sehingga proses belajar tidak terbatas oleh ruang dan waktu. Selain itu, guru juga lebih mudah dalam menyampaikan materi, melakukan evaluasi, serta memonitor perkembangan belajar peserta didik (Setiawati et al., 2023).

Pemanfaatan teknologi seperti *Learning Management System* (LMS), video conference, aplikasi pembelajaran digital, dan *artificial intelligence* (AI) mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Teknologi memungkinkan peserta didik memperoleh akses informasi secara luas dan cepat sehingga proses belajar tidak terbatas oleh ruang dan waktu. Selain itu, guru juga lebih mudah dalam menyampaikan materi, melakukan evaluasi, serta memonitor perkembangan belajar peserta didik (Setiawati et al., 2023).

Implementasi SDGs 4 melalui Pendidikan Berbasis Teknologi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pendidikan berbasis teknologi memiliki keterkaitan yang kuat dengan implementasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) 4, yaitu pendidikan berkualitas. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan membantu meningkatkan akses, pemerataan, dan kualitas pembelajaran bagi seluruh masyarakat.

Beberapa bentuk implementasi SDGs 4 melalui pendidikan berbasis teknologi seperti Pengembangan pembelajaran daring untuk memperluas akses pendidikan, Pemanfaatan media

digital interaktif dalam proses pembelajaran, Penyediaan sumber belajar online yang dapat diakses secara gratis, Peningkatan kompetensi digital guru dan peserta didik, Pengembangan kurikulum berbasis teknologi dan literasi digital.

Teknologi pendidikan memungkinkan peserta didik di daerah terpencil tetap memperoleh akses pembelajaran melalui internet dan platform digital. Dengan demikian, kesenjangan pendidikan dapat diminimalkan sehingga tujuan pendidikan inklusif dan merata sebagaimana tercantum dalam SDGs 4 dapat tercapai (UNESCO, 2021).

Selain itu, penggunaan teknologi juga membantu menciptakan pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*) karena peserta didik dapat belajar secara mandiri melalui berbagai platform digital kapan saja dan di mana saja.

Peran Guru dalam Transformasi Pendidikan Digital

Hasil kajian menunjukkan bahwa guru memiliki peran penting dalam keberhasilan transformasi pendidikan berbasis teknologi. Guru tidak lagi hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator, motivator, dan inovator pembelajaran.

Dalam era digital, guru dituntut memiliki kompetensi teknologi dan kemampuan literasi digital agar mampu memanfaatkan media pembelajaran secara efektif. Guru juga harus mampu mengembangkan strategi pembelajaran yang kreatif dan inovatif agar peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran (Mallisa & Rani, 2023).

Beberapa peran guru dalam transformasi pendidikan digital seperti mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi, membimbing peserta didik dalam penggunaan teknologi secara bijak, meningkatkan motivasi belajar melalui pembelajaran interaktif, menyesuaikan metode pembelajaran dengan perkembangan teknologi, membantu peserta didik mengembangkan keterampilan abad ke-21. Dengan demikian, peningkatan kompetensi digital guru menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung implementasi SDGs 4 di era Revolusi Industri 4.0.

Tantangan Transformasi Pendidikan Berbasis Teknologi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pendidikan berbasis teknologi di era Revolusi Industri 4.0 memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan implementasi SDGs 4. Namun, dalam pelaksanaannya masih terdapat berbagai tantangan yang perlu diperhatikan agar proses transformasi pendidikan dapat berjalan secara optimal. Tantangan tersebut mencakup aspek teknologi, sumber daya manusia, sosial ekonomi, hingga kesiapan sistem pendidikan dalam menghadapi perkembangan digital yang semakin pesat.

Ketimpangan Infrastruktur Digital

Salah satu tantangan utama dalam transformasi pendidikan berbasis teknologi adalah ketimpangan infrastruktur digital antarwilayah. Masih terdapat sekolah di daerah terpencil yang memiliki keterbatasan akses internet, perangkat komputer, maupun fasilitas teknologi lainnya. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran digital belum dapat dilaksanakan secara maksimal.

Keterbatasan infrastruktur berdampak pada rendahnya akses peserta didik terhadap sumber belajar digital dan platform pembelajaran daring. Selain itu, kualitas jaringan internet yang tidak stabil juga menghambat efektivitas pembelajaran berbasis teknologi. Ketimpangan tersebut menunjukkan bahwa pemerataan infrastruktur digital menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan pendidikan berbasis teknologi (Pratama & Mulyati, 2022).

Rendahnya Kompetensi Digital Pendidik

Kurangnya pelatihan serta minimnya pengalaman penggunaan teknologi menjadi salah satu penyebab rendahnya kompetensi digital guru. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran masih cenderung menggunakan metode konvensional dan belum memanfaatkan teknologi secara optimal. Padahal, guru memiliki peran penting sebagai fasilitator dalam menciptakan pembelajaran inovatif berbasis teknologi (Husain, 2020).

Selain itu, kemampuan guru dalam menyesuaikan metode pembelajaran dengan kebutuhan generasi digital juga menjadi tantangan tersendiri. Guru dituntut mampu mengembangkan pembelajaran yang kreatif, interaktif, dan sesuai dengan perkembangan teknologi agar peserta didik lebih aktif dalam proses belajar.

Rendahnya Literasi Digital Peserta Didik

Selain tenaga pendidik, peserta didik juga menghadapi tantangan dalam penggunaan teknologi secara bijak dan produktif. Sebagian peserta didik masih menggunakan teknologi digital lebih banyak untuk hiburan dibandingkan sebagai sarana pembelajaran. Kurangnya pemahaman mengenai literasi digital menyebabkan peserta didik kesulitan dalam menyaring informasi yang benar, memahami etika digital, serta memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses belajar. Rendahnya literasi digital juga berpotensi menimbulkan penyalahgunaan media sosial, cyberbullying, hingga ketergantungan terhadap gadget (Nasrullah et al., 2021). Oleh karena itu, pendidikan literasi digital sangat diperlukan agar peserta didik mampu menggunakan teknologi secara kritis, kreatif, dan bertanggung jawab dalam mendukung kegiatan pembelajaran.

Kesenjangan Sosial dan Ekonomi

Transformasi pendidikan berbasis teknologi juga dipengaruhi oleh kondisi sosial dan ekonomi masyarakat. Tidak semua peserta didik memiliki perangkat digital seperti smartphone, laptop, maupun akses internet yang memadai untuk mengikuti pembelajaran berbasis teknologi. Kondisi ekonomi keluarga menjadi faktor yang memengaruhi kemampuan peserta didik dalam mengakses pembelajaran digital. Peserta didik dari keluarga kurang mampu cenderung mengalami hambatan dalam mengikuti pembelajaran daring karena keterbatasan fasilitas belajar. Hal tersebut menyebabkan munculnya kesenjangan pendidikan antara peserta didik yang memiliki akses teknologi dan yang tidak memiliki akses memadai (Azzahra, 2020). Jika kesenjangan tersebut tidak segera diatasi, maka implementasi SDGs 4 mengenai pendidikan inklusif dan merata akan sulit tercapai secara optimal.

Adaptasi Kurikulum terhadap Perkembangan Teknologi

Perkembangan teknologi yang sangat cepat menuntut sistem pendidikan untuk terus melakukan penyesuaian kurikulum. Kurikulum pendidikan perlu dirancang agar mampu mengintegrasikan keterampilan digital, kreativitas, problem solving, dan kemampuan berpikir kritis sebagai kompetensi utama abad ke-21. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat kurikulum yang terlalu berorientasi pada teori sehingga peserta didik kurang memperoleh pengalaman praktik dalam penggunaan teknologi. Selain itu, perubahan kurikulum yang terlalu cepat juga sering menimbulkan kesulitan bagi guru dalam menyesuaikan proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan kurikulum yang lebih adaptif, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan dunia kerja pada era Revolusi Industri 4.0 (Siregar et al., 2021).

Kurangnya Pengawasan terhadap Penggunaan Teknologi

Penggunaan teknologi dalam pendidikan juga memiliki risiko apabila tidak diimbangi dengan pengawasan yang baik. Peserta didik dapat dengan mudah mengakses berbagai informasi yang belum tentu sesuai dengan kebutuhan pendidikan maupun perkembangan usia mereka.

Selain itu, penggunaan teknologi secara berlebihan dapat menyebabkan menurunnya interaksi sosial, rendahnya konsentrasi belajar, hingga kecanduan gadget. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pendidikan perlu disertai dengan pengawasan dari guru dan orang tua. Pendidikan karakter dan etika digital menjadi aspek penting dalam mendukung penggunaan teknologi secara sehat dan bertanggung jawab. Dengan adanya pengawasan yang baik, teknologi dapat dimanfaatkan secara positif untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran (Widodo & Nursaptini, 2020).

Keamanan Data dan Privasi Digital

Pembelajaran berbasis teknologi memerlukan penggunaan berbagai platform digital yang melibatkan data pribadi peserta didik dan tenaga pendidik. Hal tersebut menimbulkan tantangan terkait keamanan data dan perlindungan privasi digital.

Kurangnya pemahaman mengenai keamanan digital dapat menyebabkan terjadinya penyalahgunaan data, peretasan akun, maupun penyebaran informasi pribadi secara tidak bertanggung jawab. Selain itu, meningkatnya penggunaan teknologi dalam pendidikan juga meningkatkan risiko cybercrime di lingkungan pendidikan.

Oleh karena itu, sekolah dan lembaga pendidikan perlu memberikan edukasi mengenai keamanan digital, perlindungan data pribadi, serta etika penggunaan internet agar transformasi pendidikan digital dapat berjalan dengan aman dan efektif.

Upaya Meningkatkan Transformasi Pendidikan Berbasis Teknologi

Berdasarkan hasil kajian literatur, transformasi pendidikan berbasis teknologi sebagai implementasi SDGs 4 memerlukan berbagai upaya strategis agar dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan. Upaya tersebut tidak hanya dilakukan oleh lembaga pendidikan, tetapi juga melibatkan pemerintah, tenaga pendidik, peserta didik, serta masyarakat. Adapun beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

Peningkatan Infrastruktur Teknologi Pendidikan

Salah satu upaya utama dalam mendukung transformasi pendidikan berbasis teknologi adalah meningkatkan infrastruktur digital, seperti jaringan internet, perangkat komputer, proyektor, dan akses platform pembelajaran digital. Infrastruktur yang memadai akan membantu menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan merata. Pemerataan akses internet khususnya di daerah terpencil sangat penting untuk mendukung terciptanya pendidikan inklusif sesuai dengan tujuan SDGs 4 (Sutrisno et al., 2022).

Selain itu, sekolah perlu menyediakan fasilitas teknologi yang mendukung pembelajaran digital agar peserta didik dapat mengakses sumber belajar secara optimal. Dukungan sarana dan prasarana yang baik akan membantu meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi.

Peningkatan Kompetensi dan Literasi Digital Guru

Guru memiliki peran penting dalam keberhasilan transformasi pendidikan digital. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi digital guru perlu dilakukan melalui pelatihan, seminar, workshop, dan program pengembangan profesional berkelanjutan. Guru dituntut mampu menggunakan teknologi pembelajaran secara efektif dan inovatif agar proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif.

Kemampuan literasi digital guru juga sangat diperlukan agar pendidik mampu memilih media pembelajaran yang sesuai, memanfaatkan aplikasi pembelajaran, serta membimbing peserta didik dalam penggunaan teknologi secara bijak. Kompetensi guru dalam bidang digital akan berdampak positif terhadap kualitas pembelajaran dan hasil belajar peserta didik (Rahmadi, 2021).

Pengembangan Kurikulum Berbasis Teknologi

Transformasi pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 membutuhkan kurikulum yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan dunia kerja. Kurikulum perlu dirancang dengan mengintegrasikan literasi digital, computational thinking, kreativitas, problem solving, dan keterampilan abad ke-21 lainnya.

Pengembangan kurikulum berbasis teknologi bertujuan agar peserta didik tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi dalam kehidupan nyata. Kurikulum yang adaptif terhadap perkembangan zaman akan membantu peserta didik memiliki daya saing global dan kesiapan menghadapi tantangan masa depan (Marisa, 2021).

Pemanfaatan Media Pembelajaran Digital

Penggunaan media pembelajaran digital yang inovatif dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik. Media seperti video interaktif, aplikasi edukasi, virtual reality (VR), augmented reality (AR), dan game edukasi mampu menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan tidak monoton.

Pemanfaatan teknologi pembelajaran juga dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih mudah karena pembelajaran menjadi lebih visual dan interaktif. Selain itu, penggunaan media digital dapat mendukung pembelajaran mandiri dan meningkatkan kreativitas peserta didik (Nurrita, 2021).

Peningkatan Literasi Digital Peserta Didik

Peserta didik perlu memiliki kemampuan literasi digital agar mampu menggunakan teknologi secara bijak, kritis, dan bertanggung jawab. Literasi digital tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menggunakan perangkat teknologi, tetapi juga kemampuan memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh dari media digital.

Peningkatan literasi digital peserta didik dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis teknologi, edukasi keamanan digital, serta pembiasaan penggunaan teknologi secara positif dalam proses belajar. Literasi digital yang baik akan membantu peserta didik lebih siap menghadapi perkembangan era digital (Kurniawati & Baroroh, 2021).

Pengembangan Model Pembelajaran Hybrid dan *Blended Learning*

Model pembelajaran hybrid dan blended learning menjadi salah satu solusi dalam transformasi pendidikan di era digital. Model ini menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran daring sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel.

Pembelajaran hybrid memungkinkan peserta didik tetap memperoleh pengalaman belajar secara langsung sekaligus memanfaatkan teknologi digital sebagai sumber belajar tambahan. Model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan kemandirian belajar dan efektivitas pembelajaran (Fauzi & Khusuma, 2020).

Kolaborasi Triple Helix

Keberhasilan transformasi pendidikan berbasis teknologi memerlukan kerja sama antara sekolah, orang tua, pemerintah, dan masyarakat. Orang tua memiliki peran penting dalam mendampingi peserta didik selama proses pembelajaran digital, terutama dalam penggunaan teknologi secara positif.

Kolaborasi tersebut diperlukan agar proses pembelajaran berbasis teknologi dapat berjalan dengan baik dan mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendukung perkembangan peserta didik. Dukungan masyarakat juga dapat membantu menciptakan budaya literasi digital yang lebih baik di lingkungan pendidikan.

Pengembangan Pendidikan Berkelanjutan

Transformasi pendidikan berbasis teknologi juga mendukung terciptanya pendidikan sepanjang hayat atau *lifelong learning*. Teknologi memungkinkan masyarakat memperoleh akses pembelajaran kapan saja dan di mana saja melalui berbagai platform digital.

Konsep *lifelong learning* sangat penting dalam era Revolusi Industri 4.0 karena perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berlangsung sangat cepat. Oleh karena itu, masyarakat dituntut untuk terus belajar dan meningkatkan kompetensi agar mampu beradaptasi dengan perubahan zaman (OECD, 2021).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur mengenai transformasi pendidikan berbasis teknologi sebagai implementasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) 4 di era Revolusi Industri 4.0, dapat disimpulkan bahwa perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan yang signifikan terhadap sistem pendidikan. Transformasi pendidikan tidak lagi hanya berfokus pada proses transfer pengetahuan secara konvensional, tetapi telah berkembang menjadi proses pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik. Pemanfaatan berbagai teknologi digital seperti *Learning Management System* (LMS), platform

pembelajaran daring, *video conference*, *artificial intelligence* (AI), serta berbagai media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik. Teknologi juga memungkinkan proses pembelajaran berlangsung tanpa batas ruang dan waktu sehingga peserta didik dapat memperoleh akses terhadap sumber belajar yang secara luas.

Transformasi pendidikan berbasis teknologi memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan implementasi SDGs 4 yang berfokus pada penyediaan pendidikan yang inklusif, setara, dan berkualitas bagi seluruh masyarakat. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan terbukti mampu memperluas akses pendidikan, khususnya bagi masyarakat yang berada di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan akses terhadap fasilitas pendidikan. Melalui berbagai platform digital, peserta didik dapat memperoleh kesempatan belajar yang lebih merata sehingga kesenjangan pendidikan dapat diminimalkan. Selain itu, teknologi juga mendukung konsep pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*) karena memungkinkan individu untuk terus belajar dan mengembangkan kompetensinya sesuai dengan kebutuhan zaman.

Keberhasilan transformasi pendidikan berbasis teknologi tidak terlepas dari peran guru sebagai aktor utama dalam proses pembelajaran. Di era digital, guru tidak lagi hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator, motivator, pembimbing, dan inovator pembelajaran. Oleh karena itu, kompetensi digital guru menjadi salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan implementasi teknologi dalam pendidikan. Guru dituntut untuk mampu mengembangkan strategi pembelajaran yang kreatif, inovatif, serta memanfaatkan teknologi secara efektif agar mampu menciptakan proses pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik abad ke-21.

Meskipun memberikan berbagai manfaat, implementasi transformasi pendidikan berbasis teknologi masih menghadapi sejumlah tantangan yang perlu mendapatkan perhatian serius. Tantangan tersebut meliputi ketimpangan infrastruktur digital antarwilayah, rendahnya kompetensi digital tenaga pendidik, rendahnya literasi digital peserta didik, kesenjangan sosial dan ekonomi, kurang adaptifnya kurikulum terhadap perkembangan teknologi, minimnya pengawasan penggunaan teknologi, serta permasalahan keamanan data dan privasi digital. Berbagai tantangan tersebut berpotensi menghambat tercapainya tujuan pendidikan yang inklusif dan berkualitas apabila tidak ditangani secara sistematis dan berkelanjutan.

Oleh karena itu, transformasi pendidikan berbasis teknologi memerlukan sinergi dan kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, tenaga pendidik, peserta didik, orang tua, dunia usaha, dan masyarakat. Upaya yang dapat dilakukan meliputi peningkatan infrastruktur digital, penguatan kompetensi dan literasi digital, pengembangan kurikulum yang adaptif

terhadap perkembangan teknologi, pemanfaatan media pembelajaran digital yang inovatif, penerapan model pembelajaran hybrid dan blended learning, serta penguatan budaya belajar sepanjang hayat. Dengan adanya dukungan dari seluruh pemangku kepentingan, transformasi pendidikan berbasis teknologi diharapkan mampu mewujudkan tujuan SDGs 4, yaitu terciptanya pendidikan yang berkualitas, inklusif, merata, dan berkelanjutan bagi seluruh masyarakat Indonesia di era Revolusi Industri 4.0. Bagi pemerintah, perlu dilakukan peningkatan pemerataan infrastruktur teknologi dan akses internet, terutama di daerah terpencil dan tertinggal, agar seluruh masyarakat memiliki kesempatan yang sama dalam mengakses pendidikan berbasis teknologi. Selain itu, pemerintah perlu memperluas program digitalisasi pendidikan dengan menyediakan dukungan sarana dan prasarana pembelajaran yang memadai serta menyelenggarakan program pelatihan kompetensi digital secara berkelanjutan bagi tenaga pendidik guna meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Bagi lembaga pendidikan, integrasi teknologi digital ke dalam proses pembelajaran perlu dilakukan secara optimal untuk mendukung efektivitas dan efisiensi kegiatan belajar mengajar.

Lembaga pendidikan juga perlu mengembangkan kurikulum yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan kompetensi abad ke-21. Selain itu, peningkatan keamanan data serta pengawasan terhadap penggunaan teknologi di lingkungan sekolah menjadi hal yang penting untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang aman dan bertanggung jawab. Bagi guru, peningkatan kompetensi teknologi dan literasi digital perlu dilakukan melalui berbagai kegiatan seperti pelatihan, seminar, dan pengembangan profesional berkelanjutan. Guru juga diharapkan mampu mengembangkan media serta model pembelajaran inovatif berbasis teknologi yang dapat meningkatkan partisipasi, kreativitas, dan keterlibatan peserta didik. Selain itu, guru memiliki peran penting dalam membimbing peserta didik agar dapat memanfaatkan teknologi secara bijak, aman, dan bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam proses pembelajaran.

DAFTAR REFERENSI

- Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode penelitian kualitatif studi pustaka. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974–980. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.339>
- Azzahra, N. F. (2020). *Addressing distance learning barriers in Indonesia amid the COVID-19 pandemic*. Center for Indonesian Policy Studies. <https://repository.cips-indonesia.org/>
- Fauzi, I., & Khusuma, I. H. S. (2020). Teachers' elementary school in online learning of COVID-19 pandemic conditions. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(1), 58–70. <https://doi.org/10.25217/ji.v5i1.914>

- Husain, R. (2020). Penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 35–45.
- Kemendikbudristek. (2022). *Transformasi digital pendidikan Indonesia*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Kurniawati, J., & Baroroh, S. (2021). Literasi media digital mahasiswa Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Jurnal Komunikator*, 13(2), 51–66. <https://doi.org/10.18196/jkm.131040>
- Mallisa, R., & Rani, A. (2023). Peran guru terhadap peningkatan mutu pendidikan di Indonesia pada masa revolusi industri 4.0. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori dan Praktik*, 7(2), 112–119. <https://doi.org/10.26740/jp.v7n2.p112-119>
- Marisa, M. (2021). Inovasi kurikulum “Merdeka Belajar” di era Society 5.0. *Santhet: Jurnal Sejarah, Pendidikan, dan Humaniora*, 5(1), 72–80. <https://doi.org/10.36526/js.v3i2.e-ISSN>
- Nasrullah, R., Aditya, W., Satya, T. I., & Nento, M. N. (2021). *Literasi digital: Konsep dan praktik di Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.
- Nurrita, T. (2021). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Misykat*, 3(1), 171–187. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- OECD. (2021). *21st-century readers: Developing literacy skills in a digital world*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- Pratama, R. A., & Mulyati, S. (2022). Tantangan pendidikan Indonesia di era digital dan revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(2), 145–154.
- Putriani, J. D., & Hudaidah, H. (2021). Penerapan pendidikan Indonesia di era revolusi industri 4.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 830–838. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.407>
- Rahmadi, I. F. (2021). Guru dan literasi digital: Tantangan pembelajaran di era digital. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(2), 123–136. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.1890>
- Sari, M., & Asmendri, A. (2020). Penelitian kepustakaan (library research) dalam penelitian pendidikan IPA. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6(1), 41–53. <https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/naturalscience/article/view/1555>
- Setiawati, R., Yolandha, W., & Herlambang, Y. T. (2023). Transformasi teknologi dalam pendidikan di era revolusi industri 4.0: Dilema teknologi dalam perspektif filosofis. *Cendikia: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 1(5), 219–225. <https://doi.org/10.572349/cendikia.v1i5.644>
- Siregar, N., Dewi, R., & Harahap, A. (2021). Pengembangan kurikulum pendidikan berbasis teknologi pada era revolusi industri 4.0. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2675–2683. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1234>
- Soegiarto, I., Hasnah, S., Annas, A. N., Sundari, S., & Dhaniswara, E. (2023). Inovasi pembelajaran berbasis teknologi artificial intelligences (AI) pada sekolah kedinasan di era revolusi industri 4.0 dan Society 5.0. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(5), 10546–10555. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/6132>

- Suttrisno, S., Riyanto, Y., & Subroto, W. T. (2022). Digitalisasi pembelajaran dan tantangan pendidikan di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4766–4773. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2806>
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/>
- Widodo, A., & Nursaptini, N. (2020). Problematika pembelajaran daring dalam perspektif pendidikan karakter. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(2), 145–156.
- Yati, R. (2022). Inovasi pendidikan dengan teknologi digital pada era revolusi industri 4.0. *Tugas Mata Kuliah Mahasiswa*, 1(1), 191–200. <https://doi.org/10.20527/tmkm.v1i1.460>