



PENDIDIKAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0: TANTANGAN DAN SOLUSI

EDUCATION IN THE ERA OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION: CHALLENGES AND SOLUTIONS

**Jenal Mutaqin¹, Nurzakiah², Ilham Amirudin³, Riyadli Rizky⁴, Siti Fauziah⁵,
Ja'far Amirudin⁶**

¹⁻⁶ Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Pendidikan dan keguruan, Universitas Garut

Email : oleoleobong7357@gmail.com^{1*}, nrzkh30@gmail.com², amirudinilham90@gmail.com³,

riyadlirizky11@gmail.com⁴, fuzifauziah587@gmail.com⁵, jafar.amirudin@uniga.ac.id⁶

Article history :

Received : 17-01-2025

Revised : 18-01-2025

Accepted: 20-01-2025

Published: 22-01-2025

Abstract

The Industrial Revolution 4.0 has had a significant impact on various sectors, including education, offering tremendous opportunities while also presenting complex challenges. Technological advancements such as artificial intelligence and the Internet of Things have transformed learning methods and interactions within educational systems. On one hand, technology enables the learning process to become more efficient, flexible, and personalized. However, issues such as the digital divide, a lack of digital skills among educators, and the need for curricula that align with contemporary demands remain key challenges. This study employs a Systematic Literature Review (SLR) approach to identify the challenges and solutions related to education in the era of the Industrial Revolution 4.0. Through a collaborative and inclusive approach, this era can serve as an opportunity to transform education into a more relevant, sustainable, and inclusive system, thereby fostering a generation that is competitive on a global scale. The findings indicate that the digital divide significantly impacts equitable access to education, particularly in remote areas. The transformation of technology-based learning, such as the use of e-learning, augmented reality, and big data, holds great potential to enhance the quality of student learning, provided that adequate infrastructure and policies are in place. Furthermore, the role of teachers as facilitators in modern education necessitates continuous digital skills development to ensure the effective integration of technology into the educational process.

Keywords : Industrial revolution 4.0, education, technology

Abstrak

Revolusi Industri 4.0 telah membawa dampak signifikan pada berbagai bidang, termasuk pendidikan, dengan menawarkan peluang besar sekaligus menghadirkan tantangan yang kompleks. Perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan dan *Internet of Things* telah mengubah metode belajar serta interaksi dalam sistem pendidikan. Di satu sisi, teknologi memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih efisien, fleksibel, dan terpersonalisasi. Namun, isu seperti kesenjangan digital, kurangnya keterampilan digital di kalangan pendidik, serta kebutuhan akan kurikulum yang relevan dengan zaman menjadi tantangan utama. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* untuk mengidentifikasi tantangan dan solusi terkait pendidikan di era Revolusi Industri 4.0. Dengan pendekatan kolaboratif dan inklusif, era ini dapat menjadi peluang untuk mentransformasi pendidikan menjadi lebih relevan, berkelanjutan, dan inklusif, sehingga mampu membentuk generasi yang kompetitif secara global. Hasil kajian menunjukkan bahwa kesenjangan digital memiliki dampak signifikan terhadap pemerataan akses pendidikan, terutama di wilayah terpencil. Transformasi pembelajaran berbasis teknologi, seperti pemanfaatan *e-learning*, *augmented reality*,



dan big data, memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran siswa, asalkan didukung oleh infrastruktur dan kebijakan yang tepat. Selain itu, peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran modern menuntut pengembangan kompetensi digital yang berkelanjutan untuk memastikan teknologi dapat diintegrasikan secara optimal dalam proses pendidikan.

Kata Kunci : Revolusi industri 4.0, pendidikan, teknologi

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah membawa dampak besar pada berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Era ini ditandai oleh kemajuan pesat teknologi seperti kecerdasan buatan yang tidak hanya mempercepat transformasi di berbagai sektor tetapi juga mengubah cara manusia belajar dan berinteraksi dalam sistem pendidikan. Dalam dunia pendidikan, era ini menghadirkan tantangan dan peluang yang signifikan (Alvarez-aros, Antonio, and Castellanos 1934). Sistem pendidikan perlu menyesuaikan diri dengan kebutuhan keterampilan yang semakin kompleks dan terus berubah. Di satu sisi, teknologi membuka berbagai peluang untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efisien dan fleksibel. Namun, di sisi lain, tantangan seperti kesenjangan digital dan kebutuhan peningkatan kompetensi baru harus diatasi untuk memastikan pendidikan yang inklusif dan merata bagi semua lapisan masyarakat.

Pendidikan perlu beradaptasi dengan tuntutan zaman. Pendekatan tradisional mulai tergantikan oleh metode yang lebih inovatif dan interaktif, menuntut pendidik untuk terus menyesuaikan diri. Salah satu tantangan utama adalah kesenjangan digital, yang berisiko memperlebar ketimpangan antara wilayah maju dan tertinggal akibat akses teknologi yang belum merata (Hussain, Qureshi, and Malik 2024). Selain itu, perubahan kebutuhan dunia kerja juga memengaruhi Pendidikan. Kemampuan seperti berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi menjadi prioritas, sehingga kurikulum perlu disesuaikan untuk mempersiapkan siswa menghadapi realitas ini. Peran guru juga berubah, dari sekadar penyampai informasi menjadi fasilitator dalam pembelajaran, yang membutuhkan dukungan pelatihan berkelanjutan.

Di sisi lain, teknologi memberikan peluang besar untuk pembelajaran yang lebih personal dan fleksibel, memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya masing-masing. Namun, risiko seperti akses konten tidak relevan atau berbahaya juga meningkat, sehingga literasi digital menjadi kebutuhan penting (Osmani and Tartari 2024). Kolaborasi semua pihak diperlukan untuk menghadapi tantangan ini. Pemerintah, institusi pendidikan, dan masyarakat harus menciptakan ekosistem pendidikan yang adaptif. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tantangan utama serta menawarkan solusi praktis untuk mengatasinya, sekaligus memberikan rekomendasi kepada pemangku kepentingan guna meningkatkan kualitas pendidikan.

Penelitian ini memberikan sumbangan baik dalam aspek teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini bertujuan untuk memperkaya wawasan mengenai pendidikan di era digital dan memberikan pemahaman lebih mendalam tentang pengaruh teknologi terhadap sistem pendidikan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pengembangan teori-teori pendidikan di masa mendatang. Di sisi praktis, penelitian ini menjadi panduan bagi para pendidik dan pembuat kebijakan dalam menghadapi tantangan serta memanfaatkan peluang yang timbul dalam era Revolusi Industri 4.0 (Chik et al. 2024). Dengan pemahaman yang lebih baik terhadap tantangan dan peluang tersebut, diharapkan pendidikan



menjadi lebih inklusif, memungkinkan semua kalangan masyarakat untuk turut serta dalam transformasi pendidikan yang sedang berlangsung.

Peningkatan kualitas sumber daya manusia menjadi tujuan utama reformasi pendidikan di era Revolusi Industri 4.0, sesuai dengan visi membangun generasi yang kompetitif di tingkat global. Teknologi diharapkan menjadi alat pendukung yang bijak dalam proses pembelajaran, bukan menggantikan esensi pendidikan itu sendiri. Selain tantangan infrastruktur, pengembangan kurikulum dan kompetensi digital juga menjadi fokus utama (Alam and Dewi 2024). Perubahan kurikulum harus relevan dengan kebutuhan keterampilan di era digital, sementara pelatihan rutin diperlukan untuk meningkatkan kemampuan pendidik. Siswa pun harus dibekali literasi digital agar mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dan bijaksana.

Penggunaan teknologi seperti simulasi virtual, *augmented reality*, dan platform e-learning dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan cara yang lebih interaktif dan menarik (Anon 2024). Teknologi ini memudahkan siswa dalam memahami materi yang kompleks secara lebih praktis (Osmani and Tartari 2024). Namun, agar teknologi dapat dimanfaatkan secara maksimal, perlu adanya pengawasan yang ketat untuk memastikan bahwa standar keamanan dan etika tetap terjaga, serta untuk melindungi privasi pengguna. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya kolaborasi internasional dalam bidang pendidikan. Pertukaran pengalaman dan inovasi antara negara-negara dapat mempercepat penerapan teknologi yang efektif di sekolah-sekolah. Kerja sama ini dapat memperkaya metode pengajaran dan membantu menciptakan solusi pendidikan yang lebih baik serta lebih inklusif di seluruh dunia.

Hasil dari penelitian ini akan disampaikan dalam sebuah laporan komprehensif yang diharapkan dapat menjadi pedoman bagi para pembuat kebijakan di berbagai tingkat pemerintahan. Laporan ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang jelas dalam merumuskan kebijakan yang mendukung perbaikan sistem pendidikan. Dengan penyajian data dan analisis yang mendalam, diharapkan laporan ini dapat memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan yang efektif dan tepat sasaran. Melalui kolaborasi yang sinergis, diharapkan tercipta sistem pendidikan yang relevan, berkelanjutan, dan inklusif, sehingga mampu membentuk generasi yang adaptif, memiliki karakter yang kuat, serta siap menghadapi tantangan global. Pendekatan menyeluruh dan kerja sama yang erat akan memastikan bahwa setiap individu, tanpa kecuali, memperoleh kesempatan untuk berkembang secara optimal, baik dalam aspek akademik maupun pengembangan karakter. Ini menjadi langkah penting dalam menciptakan masyarakat yang tangguh dan mampu bersaing di era yang terus berubah. Revolusi Industri 4.0 membawa tantangan besar namun juga peluang tak terbatas. Dengan strategi yang tepat, era ini dapat mendorong transformasi pendidikan menjadi lebih baik dan inklusif bagi semua.

METODE PENELITIAN

Bagian metode penelitian berisi Metode *Systematic Literature Review* (SLR) digunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan gambaran serta data mengenai variabel yang diteliti secara eksplisit, terstruktur, dan dapat dipertanggungjawabkan. yakni melakukan kajian terhadap berbagai karya referensi dan penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan. Metode ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang relevan dengan masalah yang sedang diteliti melalui telaah terhadap buku-buku atau sumber-sumber lain. Tujuan utamanya adalah menemukan



pembahasan yang lebih mendalam mengenai suatu topik atau isu yang sesuai dengan topik yang dibahas dalam artikel (Afsari et al. 2021).

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari karya tulis ilmiah, seperti artikel jurnal, buku-buku, catatan, dan berbagai laporan yang relevan dengan masalah yang akan diselesaikan. Kajian literatur dilaksanakan dengan tahapan 1) Klasifikasi dan Penentuan pendekatan, 2) pencarian artikel, 3) Penyeleksian artikel, 4) analisis dan interpretasi data, 5) draf artikel, dan 6) diseminasi hasil. Pada tahap awal ditentukan fokus kajian pada Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan dan Solusi.

Dalam proses implementasi, pencarian artikel dilakukan melalui berbagai sumber seperti Google Scholar, Sinta, dan sumber lainnya, yang menghasilkan 30 artikel awal. Artikel-artikel ini kemudian disaring berdasarkan kriteria tahun terbit dan indeksasi. Setelah proses penyaringan dan seleksi, diperoleh 15 artikel yang digunakan sebagai bahan kajian literatur. Artikel-artikel terpilih ini dianalisis lebih lanjut, dan datanya diinterpretasikan untuk mendapatkan gambaran serta kesimpulan mengenai tema yang dibahas (Dhobi 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kesenjangan Digital dalam Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0

Kesenjangan digital merujuk pada ketidakmerataan dalam akses dan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) antara individu, kelompok, atau wilayah tertentu (Поляков and Polyakov 2014). Dalam sektor pendidikan, hal ini berpengaruh signifikan terhadap kualitas pengalaman belajar siswa di berbagai daerah, terutama di kawasan yang kurang berkembang atau terpencil. Di tengah kemajuan pesat Revolusi Industri 4.0, yang mengintegrasikan teknologi seperti Internet of Things, kecerdasan buatan, dan big data ke dalam proses pembelajaran, kesenjangan digital dapat memperburuk ketimpangan yang ada dalam dunia pendidikan. Di dunia pendidikan, kesenjangan digital menjadi tantangan utama yang dihadapi oleh sistem pendidikan global (Kem 2024). Ketimpangan ini bukan hanya terjadi dalam hal akses terhadap perangkat teknologi dan internet, tetapi juga dalam kemampuan untuk mengakses dan memanfaatkan teknologi secara efektif untuk tujuan pembelajaran. Sementara siswa di daerah maju dapat dengan mudah mengakses teknologi canggih, siswa di daerah terpencil masih menghadapi kesulitan dalam memperoleh fasilitas dasar seperti koneksi internet.

Kesenjangan digital memiliki dampak langsung terhadap kualitas pendidikan yang diterima siswa (Limbong, Setiawan, and Hamilton 2024). Dalam beberapa kasus, ketidaksetaraan ini menyebabkan keterlambatan dalam penguasaan keterampilan digital yang sangat penting di dunia kerja saat ini. Pendidikan berbasis teknologi yang berkembang pesat memberikan kesempatan bagi siswa di daerah maju untuk meningkatkan kemampuan mereka, sementara siswa di wilayah yang kurang berkembang terhalang untuk memanfaatkan teknologi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesenjangan digital dalam pendidikan di era Revolusi Industri 4.0, mengevaluasi dampaknya terhadap siswa di daerah kurang berkembang, serta mengidentifikasi solusi-solusi yang telah diterapkan di berbagai negara. Melalui kajian literatur, penelitian ini akan memberikan rekomendasi kebijakan berbasis bukti untuk mengatasi kesenjangan digital dalam sektor pendidikan. Adapun kesenjangan digital dalam pendidikan kini semakin meluas dan menjadi masalah global di berbagai negara.


Tabel 1. Kesenjangan Digital di Berbagai Negara

Aspek	Kesenjangan Digital di Negara Berkembang	Kesenjangan Digital di Negara Maju
Keterbatasan Infrastruktur	Banyak wilayah kekurangan infrastruktur dasar seperti internet yang stabil dan perangkat komputer yang memadai.	Beberapa kelompok masyarakat, baik di perkotaan maupun pedesaan, masih kesulitan mengakses teknologi pendidikan canggih.
Akses Pendidikan Digital	Daerah terpencil sering tertinggal dalam akses pendidikan digital dibandingkan dengan daerah perkotaan yang lebih maju.	Meskipun infrastruktur digital lebih baik, ketimpangan tetap ada karena faktor ekonomi, sosial, dan geografis.
Dampak Sosial dan Ekonomi	Ketidaksetaraan pendidikan yang diperburuk oleh kurangnya akses digital, yang mengarah pada kesenjangan sosial dan ekonomi.	Kesenjangan digital menghambat penguasaan keterampilan digital yang dibutuhkan di dunia kerja, mengurangi daya saing global.

Dalam tabel tersebut di jelaskan bahwa kesenjangan digital dalam pendidikan terjadi di negara berkembang dan negara maju, meskipun dengan perbedaan konteks. Di negara berkembang, banyak daerah yang masih kekurangan fasilitas dasar seperti internet yang stabil dan perangkat komputer yang memadai (Arfah Sahabudin, Nursahdi Saleh, and Rika Rahmawati 2022). Hal ini menyebabkan terbatasnya akses pendidikan digital, terutama di wilayah terpencil yang tertinggal jika dibandingkan dengan daerah perkotaan yang lebih maju. Ketidaksetaraan ini berpotensi menciptakan kesenjangan dalam kualitas pendidikan, yang pada akhirnya memperburuk ketimpangan sosial dan ekonomi di masyarakat.

Di negara maju, meskipun memiliki infrastruktur digital yang lebih baik, kesenjangan digital tetap ada. Beberapa kelompok masyarakat, baik di daerah perkotaan maupun pedesaan, masih mengalami kesulitan dalam mengakses teknologi pendidikan yang lebih maju. Faktor-faktor ekonomi, sosial, dan geografis sering menjadi hambatan utama dalam mengakses perangkat dan sumber daya digital. Ketimpangan ini juga mempengaruhi kemampuan penguasaan keterampilan digital yang sangat dibutuhkan di dunia kerja. Meskipun infrastruktur lebih berkembang, kesenjangan ini menghambat daya saing kelompok-kelompok tertentu di pasar kerja global, yang mengarah pada peningkatan ketidaksetaraan sosial dan ekonomi di dalam negara tersebut (Fachrusi 2023).

Transformasi Pembelajaran dengan Teknologi

Transformasi pembelajaran dengan teknologi telah membawa perubahan besar dalam cara pendidikan disampaikan, dipahami, dan diakses. Di era revolusi industri 4.0, teknologi menjadi komponen vital yang memungkinkan metode pembelajaran lebih inovatif, fleksibel, dan dipersonalisasi. Perubahan ini mendorong pergeseran dari sistem pendidikan tradisional menuju pendekatan yang lebih modern dan relevan dengan kebutuhan zaman. Salah satu aspek penting dalam transformasi ini adalah digitalisasi materi pendidikan. Teknologi memfasilitasi pengembangan bahan ajar digital seperti e-book, video pembelajaran, dan modul online yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Proses digitalisasi ini menghilangkan hambatan geografis dan waktu yang sebelumnya menjadi kendala utama dalam distribusi pengetahuan (Sundari 2024).

Pembelajaran interaktif menjadi salah satu keunggulan dari transformasi ini, berkat teknologi seperti *Augmented Reality (AR)*, *Virtual Reality (VR)*, dan simulasi berbasis komputer. Teknologi ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dengan membantu siswa



memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara konkrit. Metode ini tidak hanya meningkatkan pemahaman tetapi juga menjadikan pembelajaran lebih menarik dan efektif. Kecerdasan buatan (AI) juga memainkan peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang personal dan adaptif. Sistem berbasis AI mampu menyesuaikan materi dan tugas berdasarkan kebutuhan, gaya belajar, serta tingkat pemahaman individu siswa (Sunarti 2024). Pendekatan ini meningkatkan efisiensi pembelajaran sekaligus memberikan pengalaman yang lebih terfokus pada kebutuhan siswa.

Fleksibilitas yang dihadirkan teknologi memungkinkan pembelajaran jarak jauh menjadi lebih efektif. Melalui platform e-learning dan video konferensi, siswa dapat mengikuti pelajaran tanpa harus hadir secara langsung di ruang kelas. Ini menjadi solusi penting bagi mereka yang berada di daerah terpencil, di mana akses pendidikan formal sebelumnya sulit didapatkan. Selain itu, pemanfaatan big data di dunia pendidikan semakin memperkuat transformasi ini. Dengan menganalisis data besar, pendidik dapat memantau perkembangan siswa, mengidentifikasi kebutuhan khusus, dan menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif. Data ini membantu menciptakan pendekatan pengajaran berbasis bukti yang mendukung kemajuan siswa secara lebih terukur (Budiman 2017).

Secara keseluruhan, transformasi pembelajaran berbasis teknologi memiliki potensi besar untuk merevolusi dunia pendidikan. Dengan pemanfaatan teknologi yang tepat, pendidikan dapat menjadi lebih inklusif, responsif, dan relevan terhadap kebutuhan masa depan. Untuk mewujudkannya, kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan masyarakat sangat diperlukan agar hambatan yang ada dapat diatasi dan manfaat teknologi dirasakan secara merata. Namun perlu diperhatikan juga ketersediaan sarana prasarana memadai dan relevansi teknologi yang dibutuhkan dalam pelaksanaannya.

Pengembangan Kompetensi Digital Guru di Era Pendidikan 4.0

Pengembangan kompetensi digital bagi guru di era Pendidikan 4.0 adalah aspek yang sangat krusial untuk menghadapi tantangan global yang semakin rumit (Sitompul 2022). Era ini ditandai dengan kemajuan teknologi yang cepat, di mana teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi bagian yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran. Dalam hal ini, peran guru tidak hanya sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator yang dapat memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu alasan utama pentingnya pengembangan kompetensi digital guru adalah adanya perubahan paradigma dalam pendidikan. Di era digital, siswa tidak lagi bergantung hanya pada buku teks sebagai sumber informasi. Mereka kini memiliki akses ke berbagai sumber belajar online yang dapat memperluas pengetahuan mereka. Oleh karena itu, guru perlu memiliki keterampilan untuk membimbing siswa dalam memanfaatkan sumber-sumber tersebut secara efektif dan kritis.

Kompetensi digital yang dibutuhkan oleh guru mencakup berbagai aspek, mulai dari penguasaan perangkat keras dan perangkat lunak hingga pemahaman tentang keamanan digital. Guru harus mampu menggunakan berbagai alat digital, seperti platform pembelajaran *online*, aplikasi kolaborasi, dan media sosial, untuk menciptakan lingkungan belajar yang interaktif (Asari et al. 2019). Selain itu, mereka juga perlu memahami isu-isu terkait privasi dan keamanan data agar dapat melindungi siswa dari potensi risiko.



Tantangan dalam pengembangan kompetensi digital guru cukup banyak. Salah satunya adalah kurangnya pelatihan yang memadai. Banyak guru yang belum memiliki kesempatan untuk mengikuti pelatihan teknologi terbaru, sehingga mereka mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Oleh karena itu, lembaga pendidikan perlu menyediakan program pelatihan yang berkelanjutan dan sesuai dengan perkembangan teknologi.

Dukungan dari manajemen sekolah juga sangat penting. Sekolah harus menciptakan budaya yang mendukung penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Ini mencakup penyediaan infrastruktur yang memadai, seperti akses internet yang cepat dan perangkat yang cukup untuk semua guru dan siswa. Dengan dukungan yang tepat, guru akan lebih termotivasi untuk mengembangkan keterampilan digital mereka (Ardiansyah, Atmojo, and Saputri 2020).

Pengembangan kompetensi digital guru juga harus melibatkan kolaborasi dengan berbagai pihak. Misalnya, guru dapat bekerja sama dengan ahli teknologi pendidikan untuk mendapatkan wawasan dan strategi baru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum. Kolaborasi ini dapat memperkaya pengalaman belajar dan memberikan perspektif baru bagi guru dalam menghadapi tantangan pembelajaran di era digital. Kreativitas dan inovasi menjadi kunci dalam pengembangan kompetensi digital guru. Guru perlu didorong untuk berpikir kreatif dalam menciptakan materi ajar yang menarik dan relevan dengan kebutuhan siswa. Dengan memanfaatkan teknologi, guru dapat menghasilkan konten interaktif, seperti video pembelajaran, kuis online, dan simulasi, yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

Evaluasi efektivitas dalam pengembangan kompetensi digital juga sangat penting (Angisna 2018). Sekolah perlu melakukan evaluasi secara berkala untuk mengukur sejauh mana guru telah mengembangkan keterampilan digital mereka. Evaluasi ini dapat dilakukan melalui observasi kelas, umpan balik dari siswa, atau penilaian terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Dengan evaluasi yang tepat, sekolah dapat mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan memberikan dukungan yang diperlukan.

Di sisi lain, siswa juga perlu dilibatkan dalam proses pengembangan kompetensi digital. Mereka harus diajarkan untuk menjadi pengguna teknologi yang bijak dan bertanggung jawab. Melalui pembelajaran berbasis proyek atau kolaboratif, siswa dapat belajar untuk menggunakan teknologi secara efektif dan kreatif. Ini tidak hanya akan meningkatkan keterampilan digital mereka, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia kerja yang semakin digital.

KESIMPULAN

Bagian kesimpulan Analisis mengenai kesenjangan digital dalam pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 mengungkapkan bahwa ketidakmerataan dalam akses dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) berdampak signifikan terhadap kualitas pendidikan yang diterima oleh siswa. Kesenjangan digital ini tidak hanya terlihat di negara berkembang, di mana banyak daerah masih kekurangan infrastruktur dasar seperti koneksi internet yang stabil dan perangkat komputer, tetapi juga di negara maju, di mana beberapa kelompok masyarakat masih mengalami kesulitan dalam mengakses teknologi pendidikan yang lebih modern.

Dampak dari kesenjangan digital ini menyebabkan ketidaksetaraan dalam penguasaan keterampilan digital yang sangat penting di dunia kerja saat ini, yang pada akhirnya memperburuk



ketimpangan sosial dan ekonomi. Siswa di daerah maju memiliki lebih banyak peluang untuk meningkatkan keterampilan mereka melalui pendidikan berbasis teknologi, sementara siswa di wilayah yang kurang berkembang terhambat dalam memanfaatkan teknologi tersebut. Transformasi pembelajaran yang didorong oleh teknologi di era ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan, namun tantangan kesenjangan digital harus diatasi agar manfaat tersebut dapat dirasakan secara merata. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi solusi yang telah diterapkan di berbagai negara dan merekomendasikan kebijakan berbasis bukti untuk mengatasi masalah ini.

Pengembangan kompetensi digital bagi guru juga merupakan aspek penting dalam mengurangi kesenjangan digital. Guru perlu dilengkapi dengan keterampilan yang memadai untuk memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran dan membimbing siswa dalam mengakses sumber belajar digital. Dukungan dari manajemen sekolah, pelatihan yang berkelanjutan, serta kolaborasi dengan berbagai pihak sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan pendidikan yang inklusif dan responsif terhadap perkembangan teknologi.

Dengan demikian, kesenjangan digital dalam pendidikan adalah masalah global yang memerlukan perhatian serius dari semua pemangku kepentingan, ketersediaan sarana prasarana memadai harus diperhatikan bersama. Hanya dengan upaya kolaboratif dan kebijakan yang tepat, akan dapat membangun sistem pendidikan yang lebih adil dan merata, sehingga semua siswa, tanpa memandang latar belakang geografis atau sosial, dapat memperoleh pendidikan yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dari penelitian Penulis menyampaikan penghargaan yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada:

1. Instusi yang telah menyediakan fasilitas, pendanaan, serta sarana dan prasarana lainnya, memungkinkan penelitian ini berjalan dengan baik.
2. Pembimbing, atas bimbingan, saran, dan diskusi yang sangat berharga selama proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.
3. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun memiliki kontribusi penting dalam mendukung kelancaran penelitian ini.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada editor dan *reviewer* jurnal atas masukan serta saran yang konstruktif, yang telah membantu meningkatkan kualitas artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Afsari, Sisca, Islamiani Safitri, Siti Khadijah Harahap, and Lia Sahena Munthe. 2021. "Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika." *Indonesian Journal of Intellectual Publication* 1(3):189–97. doi: 10.51577/ijipublication.v1i3.117.



- Alam, A. Aminullah, and A. Erni Ratna Dewi. 2024. "Integration of Education in Human Resource Development: Transformation of the Human Resource Management Paradigm." *Maneggio* 1(3):1–9. doi: 10.62872/j21cjs66.
- Alvarez-aros, Erick Leobardo, Marco Antonio, and Moreno Castellanos. 1934. "Industria 4 . 0 e Innovación Educativa : Antecedentes y Tendencias Futuras de Las Competencias Tecnológicas Industry 4 . 0 and Educational Innovation : Background and Future Trends of Indústria 4 . 0 e Inovação Educacional : Antecedentes e Tendências Futu." 15.
- Angisna, Thiara. 2018. "Evaluasi Efektivitas Pelatihan Kampung Kb Di Perwakilan Bkkbn Provinsi Jawa Timur." *Jurnal PROMKES* 6(1):93. doi: 10.20473/jpk.v6.i1.2018.93-104.
- Anon. 2024. "Reimagining Classroom Practices With The Lens Of Virtual Reality And Augmented Reality For." (April):102–5.
- Ardiansyah, Roy, Idam Ragil Widiyanto Atmojo, and Dwi Yuniasih Saputri. 2020. "Peningkatan Kompetensi Profesional Guru Dalam Melaksanakan Pembelajaran Digital Melalui Workshop Terintegrasi." *Jurnal Pendidikan Dasar* 8(2):1–6.
- Arfah Sahabudin, Nursahdi Saleh, and Rika Rahmawati. 2022. "Kesenjangan Digital Pada Peserta Pelatihan Online Pendamping Produk Halal." *Jurnal Teknik Informatika Dan Teknologi Informasi* 2(2):105–14. doi: 10.55606/jutiti.v2i2.431.
- Anton, A., Muhammad, A. M., Wigar, L. S., Tauzirie, M. F., & Fauziah, S. N. (2024). Aksi Generasi Digital yang Berkarakter dan Toleran. *Jurnal Intelek Dan Cendikiawan Nusantara*, 1(2), 679-686.
- Asari, Andi, Taufiq Kurniawan, Sokhibul Ansor, Andika Bagus, and Nur Rahma Putra. 2019. "Kompetensi Literasi Digital Bagi Guru Dan Pelajar Di Lingkungan Sekolah Kabupaten Malang." *BIBLIOTIKA: Jurnal Kajian Perpustakaan Dan Informasi* 3(2):98–104.
- Budiman, Haris. 2017. "Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan." *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam* 8(1):31. doi: 10.24042/atjpi.v8i1.2095.
- Chik, Zamri, Abdul Hakim Abdullah, Abdullah Zawawi Mohd Noor, and Md Shuhaimi Ismail. 2024. "Impact of Industrial Revolution 4.0 (IR4.0) Knowledge, Application Learning, University Policy, Commitment to Study and Motivation on Assimilate IR4.0 in Education." *Journal of Economics, Finance And Management Studies* 07(07):3884–89. doi: 10.47191/jefms/v7-i7-06.
- Dhobi, Saleem. 2024. "Engaging with Review of Literature in Research." (May):110–17.
- Fachrusi, Muchammad. 2023. "Kesenjangan Digital Dan Dampaknya Terhadap Kesejahteraan Sosial: Suatu Analisis Sosio-Politik." *Literacy Notes* 1(2):1–11.
- Hussain, Munawar, Zainab Mehmood Qureshi, and Shazia Malik. 2024. "The Impact of Educational Technologies on Modern Education: Navigating Opportunities and Challenges." *Global Educational Studies Review* IX(III):21–30. doi: 10.31703/gesr.2024(ix-iii).03.
- Kem, Deepak. 2024. "Digital Divide : Examining Socioeconomic Inequalities in Internet Access and Usage." 6(6):1–8.
- Limbong, Effendi, Iwan Setiawan, and Amy Hamilton. 2024. "Bridging the Gap: The Reality of Digital Technology Integration by Indonesian Pre-Service EFL Teachers." *Script Journal: Journal of Linguistics and English Teaching* 9(1):58–78. doi: 10.24903/sj.v9i1.1524.
- Osmani, Sonila, and Doreta Tartari. 2024. "The Impact of Digital Technology on Learning and Teaching: A Case Study of Schools in Durrës, Albania." *Journal of Educational and Social Research* 14(6):193. doi: 10.36941/jesr-2024-0165.



- Sitompul, Baginda. 2022. “Kompetensi Guru Dalam Pembelajaran Di Era Digital.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6(3):13953–60. doi: 10.31004/jptam.v6i3.4823.
- Sunarti, Sri. 2024. “Transformasi Pembelajaran Digital Dengan Artificial.” 17(1):85–96.
- Sundari, Elgy. 2024. “Transformasi Pembelajaran Di Era Digital: Mengintegrasikan Teknologi Dalam Pendidikan Modern.” *Cendekia Pendidikan* 4(4):50–54.
- Поляков, and K. Polyakov. 2014. “Hedonic Function Estimation for Cars in Terms of Market Segmentation.” *Economics of the Firm* 2(3):74–81. doi: 10.12737/2500.