

ANALISIS PEMBELAJARAN MODERN DALAM MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL SISWA DI ERA INDUSTRI 4.0

**Ade Rachman¹, Ibrahim Dzakir¹, Intan Diah Setiyani¹, Muhammad Ferdi
Kurniawan¹**

Universitas LIA¹

2022410038@universitaslia.ac.id, 2022413039@universitaslia.ac.id,
2022312002@universitaslia.ac.id. ferdi.kurniawan@universitaslia.ac.id

ABSTRAK

Era Industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, sehingga literasi digital menjadi kompetensi penting yang harus dimiliki siswa untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Pembelajaran modern menawarkan berbagai pendekatan yang dapat mendukung peningkatan literasi digital melalui pemanfaatan media digital, platform daring, serta strategi pembelajaran yang mendorong kolaborasi dan partisipasi aktif siswa. Penelitian ini bertujuan menganalisis tantangan dalam pengembangan literasi digital serta mengidentifikasi model pembelajaran modern yang efektif diterapkan pada siswa di era digital. Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan dengan menelaah artikel ilmiah, laporan pendidikan, dan sumber akademik terkait literasi digital dan pembelajaran berbasis teknologi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan seperti e-learning, blended learning, project-based learning, collaborative learning, dan flipped classroom mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mengakses, memahami, mengevaluasi, serta menggunakan teknologi secara lebih bertanggung jawab dan produktif. Model-model ini juga memperkuat keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan literasi digital tidak hanya bergantung pada ketersediaan teknologi, tetapi juga pada kesiapan guru, kesesuaian strategi pedagogis, dan dukungan lingkungan belajar. Implikasi penelitian ini memberikan arahan bagi pendidik dalam merancang pembelajaran modern yang inovatif, adaptif, dan sesuai tuntutan era Industri 4.0.

Kata Kunci: Literasi Digital; Pembelajaran Modern; Era Industri 4.0; Teknologi Pendidikan; Pembelajaran Berbasis Teknologi.

ABSTRACT

The Fourth Industrial Revolution has brought significant changes to the field of education, making digital literacy an essential competency for students to navigate technological developments. Modern learning approaches offer various strategies to enhance digital literacy through the use of digital media, online platforms, and learning models that encourage collaboration and active student participation. This study aims to analyze the challenges in developing digital literacy and to identify modern learning models that are effective for students in the digital era. This research employs a literature review method by examining scientific articles, educational reports, and academic sources related to digital literacy and technology-based learning. The findings show that approaches such as e-learning, blended learning, project-based learning, collaborative learning, and the flipped classroom are effective in improving students' ability to access, understand, evaluate, and utilize technology responsibly and productively. These learning models also strengthen essential skills such as critical thinking, creativity, and problem-solving in

digital environments. The study concludes that improving digital literacy requires more than just access to technology; it also depends on teacher readiness, appropriate pedagogical strategies, and supportive learning environments. The implications of this research provide guidance for educators in designing innovative and adaptive learning practices that align with the demands of the Fourth Industrial Revolution.

Keywords: *Digital Literacy; Modern Learning; Industry 4.0; Educational Technology; Technology-Based Learning.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era Industri 4.0 telah mendorong transformasi besar dalam dunia pendidikan. Literasi digital menjadi kompetensi kunci yang harus dimiliki siswa untuk mampu beradaptasi dengan perubahan tersebut, mencakup kemampuan mengakses, memahami, dan memanfaatkan teknologi secara efektif dan bertanggung jawab (Jones-Kavalier & Flannigan, 2006; Eshet-Alkalai, 2004). Teknologi digital seperti platform pembelajaran daring, aplikasi edukasi, dan perangkat pintar membuka akses yang lebih luas terhadap sumber belajar, sekaligus menuntut kemampuan siswa dalam menyeleksi dan mengevaluasi informasi.

Dalam konteks pembelajaran modern, berbagai pendekatan seperti pembelajaran kolaboratif, pembelajaran berbasis proyek, kelas terbalik, dan pemanfaatan media digital dinilai mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Sanjaya dalam Suprahatiningrum, 2014; Suprihatiningrum, 2014; Asmara, 2015; Paryanto, 2010). Meskipun demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran masih menghadapi tantangan, termasuk kesiapan guru, ketimpangan akses perangkat, serta kebutuhan akan strategi pedagogis yang tepat agar pembelajaran digital berjalan efektif dan inklusif (Kadir, 2014).

Walaupun berbagai penelitian telah membahas literasi digital dan pembelajaran modern, studi yang secara khusus mengidentifikasi pendekatan pembelajaran modern yang paling efektif untuk meningkatkan literasi digital siswa di Indonesia masih terbatas. *Research gap* ini menunjukkan perlunya kajian yang lebih terarah terkait strategi pembelajaran di era Industri 4.0. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tantangan pengembangan literasi digital, mengidentifikasi model pembelajaran modern yang relevan, serta memberikan rekomendasi bagi pendidik dalam mengoptimalkan pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah studi literatur atau penelitian kepustakaan, yaitu dengan memanfaatkan berbagai sumber tertulis

sebagai dasar pengumpulan data. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena data yang dianalisis berupa informasi naratif dan deskriptif.

a. Pengumpulan data

Setelah literatur yang berhubungan dengan kajian yang akan diteliti berhasil dikumpulkan, lalu Langkah berikutnya adalah melakukan penelitian mengenai pembelajaran modern daalam meningkatkan literasi digital siswa di era industry 4.0 dikaji lebih dalam melalui beragam informasi kepustakaan dari Jurnal Online.

b. Analisis data

Analisis data dilakukan dengan beberapa langkah yaitu memilih data yang diperlukan dan yang tidak diperlukan, lalu memaparkan data terpilih melalui proses reduksi data, dan langkah terakhir menafsirkan data dengan proses analisis data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengertian Literasi Digital

Literasi digital merupakan kompetensi inti dalam ekosistem teknologi informasi modern, mencakup kemampuan mengakses, memahami, mengevaluasi, dan memanfaatkan konten digital melalui berbagai perangkat dan platform. Dalam ranah Informatika, literasi digital tidak hanya terkait keterampilan operasional, tetapi juga pemahaman tentang arsitektur informasi, alur data, keamanan digital, serta praktik etis dalam interaksi daring. Jones-Kavalier dan Flannigan (2006) mendefinisikan literasi digital sebagai kemampuan menggunakan teknologi digital, media, dan komunikasi untuk mencapai tujuan tertentu. Sementara itu, Eshet-Alkalai (2004) menekankan bahwa literasi digital mencakup keterampilan kognitif tingkat tinggi, termasuk evaluasi informasi, pemecahan masalah, serta kemampuan berpikir kritis dalam pengolahan data digital.

Generasi muda saat ini menghadapi paparan intensif terhadap konten digital, termasuk risiko misinformasi, manipulasi media, dan konten negatif di platform sosial. Tantangan ini menuntut penguatan literasi digital agar pengguna mampu melakukan filtering informasi, memahami implikasi keamanan, serta berpartisipasi secara bertanggung jawab dalam ruang digital. Dalam konteks Informatika, hal ini relevan dengan aspek user awareness, information security, digital ethics, dan human-computer interaction.

Penguatan literasi digital karenanya memerlukan intervensi sistematis dari berbagai pemangku kepentingan melalui edukasi berbasis TIK, peningkatan kesadaran keamanan digital, serta penyediaan lingkungan belajar yang mendukung perilaku digital yang aman dan produktif. Upaya tersebut menjadi fondasi penting untuk membentuk pengguna teknologi yang kompeten, adaptif, dan mampu berpartisipasi secara efektif dalam ekosistem digital Industri 4.0.

3.2 Sejarah era revolusi industry

Revolusi industri merupakan perubahan cepat dalam mekanisme produksi ketika proses kerja manual beralih ke sistem berbasis teknologi (KBBI Online). Dalam perspektif teknis, transformasi ini terjadi melalui empat fase utama. Revolusi Industri 1.0 ditandai oleh mekanisasi berbasis tenaga uap; 2.0 ditandai oleh penerapan energi listrik; 3.0 memperkenalkan sistem otomasi dengan teknologi komputer; dan 4.0 menghadirkan integrasi teknologi digital cerdas dalam seluruh rantai produksi. Suwardana (2018) menegaskan bahwa mekanisasi dan digitalisasi tersebut meningkatkan nilai tambah produksi secara signifikan dan membentuk ekosistem kerja baru berbasis teknologi.

Kagermann dkk. (2013) mendefinisikan Revolusi Industri 4.0 sebagai integrasi *Cyber Physical Systems* (CPS), *Internet of Things* (IoT), dan *Internet of Services* (IoS) ke dalam proses industri, sehingga memungkinkan sistem produksi yang saling terhubung, adaptif, dan otonom. Liffler dan Tschiesner (2013) menambahkan bahwa fase ini ditandai oleh kemampuan mesin, alur kerja, dan sistem untuk saling berkomunikasi melalui jaringan cerdas sehingga proses dapat dikendalikan secara mandiri. Dalam konteks pendidikan, digitalisasi ini menggeser model pembelajaran tradisional menjadi pembelajaran berbasis TIK yang fleksibel, tidak terikat ruang dan waktu, serta dioperasikan melalui platform digital interaktif.

Transformasi tersebut menuntut kesiapan pedagogis dan teknis dari guru dan siswa. Sanjaya dalam Suprihatiningrum (2014) menyatakan bahwa pembelajaran modern memanfaatkan berbagai media digital untuk memfasilitasi konstruksi pengetahuan. Suprihatiningrum (2014) menekankan bahwa pembelajaran terdiri dari rangkaian aktivitas yang dirancang menggunakan metode, media, dan lingkungan belajar berbasis sistem. Asmara (2015) melihat pembelajaran sebagai integrasi proses mengajar dan belajar, sementara Paryanto (2010) menyoroti pentingnya strategi pembelajaran yang dirancang untuk memberikan pengalaman belajar terstruktur. Kadir (2014) menjelaskan bahwa teknologi informasi berperan dalam mengotomasi tugas, memperkuat fungsi manusia melalui informasi, serta merestrukturisasi proses kerja. Dalam pendidikan, pemanfaatan aplikasi digital, platform daring, dan teknologi berbasis TIK memungkinkan proses pembelajaran berlangsung lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan tuntutan kompetensi digital era Revolusi Industri 4.0.

3.3 Manfaat Pembelajaran Modern untuk Meningkatkan Literasi Digital

Pembelajaran modern telah mengalami perkembangan signifikan dan menjadi elemen penting dalam proses pendidikan di era digital. Transformasi teknologi mendorong pergeseran dari pendekatan konvensional menuju pendekatan yang lebih interaktif, adaptif, dan berbasis sistem digital. Media pembelajaran modern mencakup berbagai perangkat, aplikasi, serta platform teknologi yang dirancang untuk mendukung proses belajar, seperti video pembelajaran, animasi interaktif, aplikasi edukasi, dan platform pembelajaran daring. Integrasi media

visual, audio, dan fitur interaktif di dalamnya meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa serta memungkinkan interaksi yang lebih dinamis terhadap materi pembelajaran. Selain itu, penggunaan teknologi memberikan peluang untuk menyajikan informasi secara kreatif, efektif, dan berorientasi pada kebutuhan pembelajaran.

Penerapan media pembelajaran modern memberikan berbagai manfaat substantif dalam meningkatkan literasi digital. Interaktivitas menjadi faktor utama yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui konten menarik, simulasi, serta permainan edukatif. Penggunaan elemen visual seperti grafik, animasi, dan video membantu siswa memahami konsep abstrak atau kompleks dengan lebih mudah. Fleksibilitas akses juga menjadi keunggulan, karena siswa dapat mempelajari materi kapan saja dan di mana saja melalui platform daring. Kombinasi multimodal seperti audio, visual, dan interaktivitas terbukti meningkatkan retensi informasi serta pemahaman konsep karena siswa dapat mengulang materi sesuai kebutuhan.

Pembelajaran modern juga mendorong penguatan keterampilan teknologi yang penting di era digital. Beragam pendekatan seperti *project-based learning*, *blended learning*, dan *flipped classroom* memberikan pengalaman belajar yang beragam dan dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa. Selain itu, pembelajaran digital memfasilitasi kolaborasi melalui forum daring, ruang diskusi, dan alat kolaboratif lainnya. Guru pun dapat memantau perkembangan belajar secara lebih efektif melalui fitur analitik dan sistem evaluasi digital. Seluruh manfaat ini menunjukkan bahwa media pembelajaran modern berperan strategis dalam meningkatkan literasi digital dan membentuk peserta didik yang adaptif terhadap tuntutan teknologi masa kini.

3.4 Tantangan Pembelajaran Modern di Era Revolusi Industri 4.0

Pemanfaatan inovasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi sangat penting pada era Revolusi Industri 4.0. Teknologi tidak lagi berperan sebagai pelengkap, melainkan menjadi komponen utama dalam kegiatan belajar mengajar. Proses pembelajaran kini tidak terbatas pada pertemuan tatap muka, tetapi telah berkembang ke arah pembelajaran berbasis jaringan (online) yang memungkinkan akses materi secara fleksibel. Melalui integrasi teknologi informasi, pembelajaran modern memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengakses sumber belajar yang lebih luas, memperdalam pemahaman, serta mengikuti perkembangan informasi terkini sehingga proses belajar menjadi lebih relevan dan adaptif.

Namun, perubahan ini juga menghadirkan sejumlah tantangan. Salah satunya adalah meningkatnya ketergantungan terhadap teknologi, yang menuntut kesiapan infrastruktur, kompetensi digital guru dan siswa, serta kemampuan memilih dan memanfaatkan sumber belajar secara tepat. Selain itu, transisi dari pendekatan pendidikan tradisional ke pembelajaran berbasis teknologi menunjukkan adanya pergeseran nilai dan filosofi pendidikan secara historis. Jika dahulu pendidikan

lebih berorientasi pada metode konvensional dan peran guru sebagai pusat informasi, kini pendidikan menekankan pendekatan yang lebih praktis, berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi, serta bertujuan menyiapkan peserta didik menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin dinamis.

Kemajuan teknologi, terutama dalam konteks Revolusi Industri 4.0, menuntut dunia pendidikan untuk terus beradaptasi dan terbuka terhadap inovasi pembelajaran. Tantangan utama yang muncul meliputi kebutuhan pengembangan kompetensi digital, kesiapan infrastruktur, serta perubahan pola pikir dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana pembelajaran yang efektif dan berkelanjutan. Salah satu tantangan signifikan di dunia pendidikan saat ini adalah perubahan cara berpikir dalam proses belajar mengajar. Kebutuhan akan keterampilan di abad ke-21, seperti kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, dan berpikir kritis, mendorong pendidikan untuk lebih memusatkan perhatian pada pengembangan kemampuan tersebut melalui metode belajar yang baru dan interaktif. Kemajuan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi telah menghadirkan peluang baru dalam proses belajar. Namun, penerapan teknologi di pendidikan juga membawa tantangannya sendiri, seperti kesenjangan dalam akses teknologi antara daerah perkotaan dan rural, serta ancaman ketergantungan pada teknologi. Karena itu, pemerintah dan lembaga pendidikan harus memastikan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran berlangsung secara adil dan seimbang, sekaligus tetap menyoroti pentingnya interaksi manusia yang esensial dalam proses belajar.

Tantangan lain dalam dunia pendidikan adalah memastikan bahwa guru dan pengajar memiliki kualitas serta profesionalisme yang tinggi. Pengajar yang berkualitas memiliki peranan penting dalam menentukan mutu pendidikan. Oleh karena itu, pelatihan dan pendidikan berkelanjutan bagi para guru perlu diperhatikan agar mereka bisa terus mengasah kemampuan mereka dalam menghadapi tantangan dan tuntutan baru di dunia pendidikan yang terus berubah. Dalam menghadapi tantangan pendidikan di era modern, penyesuaian kurikulum menjadi sangat tidak terelakkan. Kurikulum yang sesuai dengan perubahan zaman dan kebutuhan masyarakat akan sangat menentukan dalam mempersiapkan generasi muda untuk mengatasi tantangan di masa depan. Selain itu, evaluasi pendidikan yang menyeluruh dan tepat juga penting untuk memastikan bahwa pendidikan yang diberikan berhasil mencapai tujuan yang diinginkan dan memberikan manfaat maksimal bagi para pelajar. Metode pengajaran dan pembelajaran telah berevolusi berkali-kali dalam beberapa dekade, hal-hal yang kita ketahui, yang telah kita alami mungkin masih ada, beberapa mungkin dilupakan, beberapa mungkin masih digunakan apa adanya, dan beberapa lainnya telah berevolusi sesuai kebutuhan siswa di era tertentu. Evolusi metode pengajaran dan pembelajaran disebut sebagai pembelajaran modern. Pembelajaran modern memiliki berbagai bentuk, mulai dari kemajuan teknologi, metodologi belajar

mengajar, dan kebutuhan masyarakat. Berikut adalah beberapa jenis pembelajaran modern yang bisa di aplikasikan untuk siswa di era industri 4.0 ini:

a. E-Learning

Seperti yang ditunjukkan oleh nama "E-learning", E adalah singkatan dari elektronik, sehingga proses pembelajaran dilakukan secara online dengan menggunakan banyak platform digital. E-learning mengalami masa jayanya ketika pandemi COVID-19 terjadi, masyarakat dipaksa untuk memaksimalkan penggunaan teknologi dalam menjalani kehidupannya saat itu, setiap aspek kehidupan telah berubah sejak saat itu, mulai dari sarana komunikasi, transportasi, bisnis, belanja, dan pendidikan. E-learning merupakan pendekatan transformatif terhadap pendidikan dengan manfaat yang signifikan, terutama dalam hal fleksibilitas dan aksesibilitas. E-learning dapat meningkatkan efektifitas, fleksibilitas dan pembelajaran yang interaktif, Wadawiyah, H. (2024). Namun, efektivitasnya bergantung pada disiplin pelajar, kualitas kursus, dan akses ke teknologi. Model pembelajaran campuran sering kali menggabungkan kekuatan e-learning dan metode tradisional untuk mengatasi kelemahannya. Contohnya MOOC (*Massive Open Online Courses*) seperti Coursera, edX, dan Udemy ataupun sistem manajemen pembelajaran perusahaan (LMS) seperti Blackboard dan Moodle.

b. Blended Learning

Blended learning merupakan kombinasi dari pembelajaran online dan pembelajaran tatap muka. Blended learning juga mencapai puncaknya di era Pandemi pada tahun 2020, yang secara efektif menggabungkan kekuatan pendidikan online dan tradisional, menawarkan fleksibilitas, keterlibatan, dan skalabilitas. Namun, hal ini membutuhkan perencanaan yang matang, infrastruktur teknologi, dan langkah-langkah proaktif untuk mengatasi tantangan seperti kesenjangan akses dan keterlibatan. Menurut Minh, T.D., & Hong, N.D. (2022), blended learning sudah dianggap sebagai bentuk pembelajaran yang dapat diterima dalam proses pembelajaran. Contohnya Universitas yang menawarkan program hibrida (sebagian online, sebagian di dalam kelas), dan program pelatihan perusahaan dengan webinar dan lokakarya tatap muka.

c. Collaborative Learning

Collaborative learning adalah pendekatan pembelajaran yang melibatkan semua siswa untuk bersama-sama memecahkan masalah, menyelesaikan tugas, atau membuat suatu produk, Laal, M., & Ghodsi, S.M. (2012). Pembelajaran kolaboratif membutuhkan kerja sama tim, pemikiran kritis, dan perspektif yang beragam saat siswa bekerja sama untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan. Pembelajaran kolaboratif mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif, meningkatkan kemampuan komunikasi mereka, dan seringkali siswa dapat mencapai pemahaman yang lebih baik dan lebih dalam melalui interaksi antar siswa. Namun, metode ini juga dapat menimbulkan tantangan, seperti partisipasi yang tidak merata, bergantung pada beberapa anggota yang kuat dalam anggota

kelompok, dan sering terjadi konflik di dalam kelompok. Efektivitasnya bergantung pada tugas dan panduan yang jelas; jika tidak, hal ini dapat menyebabkan kebingungan. Meskipun memiliki kelemahan-kelemahan tersebut, pembelajaran kolaboratif tetap merupakan metode yang ampuh jika diimbangi dengan akuntabilitas individu dan fasilitasi yang tepat. Contohnya proyek kelompok di ruang kelas online atau offline, dan alat bantu seperti Google Workspace untuk tugas kolaboratif.

d. Experiential Learning

Pembelajaran berbasis pengalaman memaksa peserta didik untuk memiliki pengalaman langsung, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam, pemikiran kritis, dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam skenario dunia nyata. Seperti yang dikatakan oleh Andrade-Silva, I., Beck, K., Duong, J., Herling, D., Houge, M., Laudenbach, J., & Tano, B. (2023), bahwa metode pembelajaran ini berfokus pada stimulasi yang diberikan ke siswa dan kesempatan untuk merasakan dan mengalami tantangan dunia nyata. Namun, hal ini membutuhkan waktu, materi, dan fasilitator yang terampil untuk menciptakan pengalaman yang efektif. Selain itu, beberapa peserta didik mungkin merasa tidak nyaman atau kewalahan dalam lingkungan yang dinamis. Meskipun memiliki tantangan-tantangan tersebut, pembelajaran berbasis pengalaman sangat efektif jika diselaraskan dengan tujuan yang jelas dan didukung oleh bimbingan yang bijaksana. Contohnya magang, dan simulasi dan laboratorium virtual di berbagai bidang seperti kedokteran atau teknik.

e. Self-Directed Learning

Pembelajaran mandiri mengharuskan individu untuk memutuskan pendidikan dan kebiasaan belajar seumur hidup mereka. Hal ini memungkinkan siswa untuk maju dengan kecepatan mereka sendiri, mengeksplorasi topik-topik yang diminati, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Namun, hal ini membutuhkan tingkat disiplin yang tinggi, manajemen waktu, dan motivasi diri, yang tidak dimiliki oleh semua siswa. Tanpa bimbingan yang tepat, siswa mungkin akan mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi sumber daya yang kredibel atau menetapkan tujuan yang realistis. Terlepas dari tantangan-tantangan ini, pembelajaran mandiri merupakan pendekatan yang sangat berharga ketika siswa didukung dengan alat bantu, bimbingan, dan tujuan yang jelas.

Kesimpulan dari Palve, S., & Palve, S.B. (2022), setelah mengadakan studi perbandingan antara Self-directed learning dan gaya pembelajaran tradisional adalah Self-directed learning sepertinya mempunyai cara yang lebih efektif dalam menjelaskan suatu konsep daripada gaya pembelajaran tradisional. Contohnya belajar melalui buku, sumber daya online, atau platform mandiri seperti Khan Academy, dan proyek pribadi atau penelitian independen.

f. Peer-to-Peer Learning

Pembelajaran *peer-to-peer* mendorong kolaborasi, saling pengertian, dan penguatan pengetahuan melalui pengajaran dan pembelajaran di antara rekan-rekan. Pembelajaran ini membangun keterampilan komunikasi, mendorong partisipasi aktif, dan sering kali membuat pembelajaran lebih mudah dipahami karena rekan-rekannya berbagi tantangan dan perspektif yang sama. Wagner, M.M., & Gansemer-Topf, A.M. (2005), melakukan penelitian, dimana hasil penelitiannya adalah bahwa *peer-to-peer teaching* dapat meningkatkan pembelajaran siswa dengan metode *learning-by-doing* dan metode ini juga mempelajari nilai-nilai kurikulum yang berlaku dan jenis pekerjaan yang ada di sekitar mereka.

Efektivitas pembelajaran antar rekan bergantung pada kompetensi dan persiapan peserta, dan miskonsepsi dapat menyebar jika informasi yang tidak akurat dibagikan. Sayangnya, kontribusi atau tingkat kepercayaan diri yang tidak setara di antara rekan-rekan dapat menciptakan ketidakseimbangan dalam pembelajaran.

Pembelajaran *peer-to-peer* adalah pendekatan yang berharga jika dipasangkan dengan bimbingan dari pendidik dan akses ke sumber daya yang dapat diandalkan untuk memastikan keakuratan dan keseimbangan. Contohnya kelompok belajar atau sesi tinjauan sejawat, dan *bootcamp* pengkodean dengan pemrograman berpasangan.

g. Project-Based Learning (PBL)

Pembelajaran berbasis proyek (PBL) menawarkan kekuatan yang signifikan, menciptakan keterlibatan yang mendalam dengan memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi masalah dunia nyata, meningkatkan pemikiran kritis, kolaborasi, dan keterampilan pemecahan masalah. PBL mendorong siswa untuk membuat keputusan, tanggung jawab, dan kreativitas mereka sendiri, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan. Penemuan dari penelitian Chi, D. N. (2023), adalah perkembangan terjadi di tiga area (personal, professional dan perkembangan sosial), dimana perkembangan sosial sangat bermakna bagi para siswa. Juga bagi para pengajar, mereka mendapatkan keuntungan dalam artian motivasi dan pengetahuan pada disiplin ilmu yang diminati.

PBL juga memiliki kelemahan, seperti membutuhkan perencanaan, waktu, dan sumber daya yang besar dari fasilitator, yang dapat menjadi tantangan jika dilakukan di lingkungan yang kekurangan sumber daya. Tanpa bimbingan yang tepat, beberapa siswa mungkin akan mengalami kesulitan dalam mengarahkan diri sendiri, dan menilai kontribusi individu dalam proyek kelompok bisa jadi sulit. Menyeimbangkan kekuatan dan kelemahan ini membutuhkan implementasi dan dukungan yang bijaksana untuk memaksimalkan potensi PBL. Contohnya membangun situs web untuk proyek kelas, serta meneliti dan menyajikan solusi untuk masalah-masalah masyarakat.

3.5 Metodologi Pembelajaran Modern

3.5.1 *Active and Collaborative Learning* (Pembelajaran Aktif dan Kolaboratif)

Menurut Rawal (2024), Metode pengajaran modern, seperti pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran campuran, sebagian besar berbasis pengalaman dan berpusat pada peserta didik, berbeda dengan pendekatan yang berpusat pada guru. Pendapat Rawal juga di dukung oleh Husnutdinov dan Gilmanov (2024) yang berpendapat bahwa metode pengajaran modern seperti pembelajaran interaktif, pembelajaran berbasis proyek, *flipped learning*, gamifikasi, serta virtual dan augmented reality secara signifikan berdampak pada motivasi, keterlibatan, dan kualitas pendidikan siswa. Oleh karena itu, pembelajaran aktif dan kolaboratif merupakan pendekatan pendidikan yang menempatkan peserta didik sebagai pusat proses pembelajaran, di mana mereka secara aktif terlibat dalam kegiatan yang mendorong pemahaman mendalam dan kerja sama. Dalam pembelajaran aktif, siswa didorong untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan menghubungkan teori dengan praktik melalui diskusi, eksperimen, atau proyek. Sementara itu, pembelajaran kolaboratif melibatkan interaksi antar peserta didik untuk bekerja bersama dalam mencapai tujuan atau menyelesaikan tugas tertentu. Melalui kerja tim, siswa dapat saling berbagi ide, pengetahuan, dan keterampilan, yang tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mengembangkan kemampuan komunikasi dan kerja sama. Pendekatan ini mendorong siswa untuk bertanggung jawab atas pembelajarannya, sekaligus belajar menghargai perspektif orang lain. Namun, pembelajaran aktif dan kolaboratif memerlukan perencanaan yang matang, termasuk desain tugas yang jelas, pembagian peran yang adil, serta fasilitasi yang efektif dari pendidik untuk memastikan semua siswa terlibat dan berkontribusi. Tantangan lain adalah perbedaan tingkat kemampuan atau komitmen antar siswa, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan kontribusi dalam kelompok. Meski begitu, pendekatan ini terbukti meningkatkan keterlibatan siswa, mengasah keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi, komunikasi, dan berpikir kritis, serta menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis dan menyenangkan. Dengan penerapan yang tepat, pembelajaran aktif dan kolaboratif tidak hanya meningkatkan pemahaman akademik, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia nyata yang kompleks.

3.5.2 *Technology-Enhanced Learning* (Pembelajaran yang Ditingkatkan dengan Teknologi)

Pembelajaran yang ditingkatkan dengan teknologi (*technology-enhanced learning*) adalah pendekatan modern yang memanfaatkan berbagai alat dan platform digital untuk meningkatkan proses belajar-mengajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Ikharkar (2022) bahwa Teknik pengajaran modern menggunakan metode berbasis teknologi seperti proyektor LCD, komputer, koneksi Wi-Fi, dan papan

tulis interaktif, sehingga mudah digunakan. Teknologi memungkinkan akses ke sumber belajar yang luas dan bervariasi, seperti video, simulasi interaktif, dan modul online, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu. Dalam pembelajaran ini, siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja, sehingga memberikan fleksibilitas yang lebih besar. Selain itu, teknologi juga mendukung kolaborasi melalui forum diskusi, aplikasi berbagi dokumen, atau kelas virtual yang mempertemukan siswa dan guru dari berbagai lokasi. Fitur seperti pembelajaran adaptif menggunakan kecerdasan buatan (AI) dapat membantu memberikan materi sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Namun, pembelajaran berbasis teknologi juga menghadirkan tantangan, seperti ketergantungan pada akses internet dan perangkat yang memadai, serta risiko rendahnya interaksi tatap muka. Masalah teknis dan kebutuhan akan literasi digital yang cukup juga dapat menjadi hambatan, terutama di daerah yang kurang berkembang. Meski demikian, jika digunakan secara efektif, teknologi dapat memperkaya pengalaman belajar, meningkatkan keterlibatan siswa, dan mempersiapkan mereka untuk dunia yang semakin digital. Pendekatan ini mengintegrasikan pembelajaran tradisional dengan inovasi teknologi untuk menciptakan pendidikan yang lebih inklusif, dinamis, dan relevan.

3.5.3 *Simulation and Case-Based Learning* (Simulasi dan Pembelajaran Berbasis Kasus)

Simulasi dan pembelajaran berbasis kasus adalah pendekatan pendidikan yang menekankan pengalaman nyata dan analisis situasi untuk membantu peserta didik memahami konsep secara mendalam. Dalam simulasi, siswa terlibat dalam skenario yang menyerupai kondisi dunia nyata, seperti laboratorium virtual, simulasi bisnis, atau *role-play* untuk pengambilan keputusan. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Challa, Sayed, & Acharya (2021) bahwa Metodologi pembelajaran modern dalam pendidikan kedokteran meliputi pembelajaran berbasis kasus, kedokteran berbasis bukti, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis simulasi, *e-learning*, pembelajaran dengan bantuan teman sebaya, pembelajaran observasional, *flipped classroom*, dan pembelajaran berbasis tim. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar melalui praktik langsung, mengasah keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan dalam lingkungan yang aman. Sementara itu, pembelajaran berbasis kasus menggunakan studi kasus nyata atau hipotetis untuk mendorong analisis mendalam, diskusi, dan pemecahan masalah kolaboratif. Metode ini membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik dan memahami kompleksitas situasi yang mereka hadapi di dunia profesional. Keduanya meningkatkan keterlibatan siswa, memperkaya pengalaman belajar, dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun, pendekatan ini membutuhkan perencanaan yang matang, alat pendukung yang memadai, dan fasilitasi yang efektif dari pendidik. Meski demikian, simulasi dan pembelajaran berbasis kasus sangat efektif untuk

mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia nyata dengan percaya diri dan kompetensi yang lebih baik.

4. SIMPULAN

Era Industri 4.0 telah mengubah paradigma kerja, pembelajaran, dan interaksi manusia melalui hadirnya teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), *big data*, *Internet of Things* (IoT), dan robotika. Dalam sektor pendidikan, perubahan ini menuntut penguatan literasi digital sebagai kompetensi dasar abad ke-21. Literasi digital tidak hanya meliputi kemampuan mengakses dan memahami informasi, tetapi juga kemampuan menggunakan teknologi secara etis, kritis, dan produktif. Untuk menjawab tuntutan tersebut, pembelajaran modern seperti pembelajaran berbasis teknologi, pembelajaran kolaboratif, *flipped classroom*, dan gamifikasi terbukti memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan digital secara lebih aktif, kreatif, dan mandiri.

Meskipun demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran masih menghadapi tantangan, terutama terkait kesenjangan akses perangkat dan infrastruktur digital di berbagai daerah. Pendidikan di Indonesia perlu beradaptasi secara lebih sistematis untuk memastikan pemerataan kesempatan belajar digital sejak dini, sekaligus membangun budaya literasi yang mendorong kemampuan berpikir kritis dan rasional. Hal ini menuntut kolaborasi berkelanjutan antara pendidik, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya agar implementasi teknologi dapat berjalan efektif dan inklusif.

Penelitian ini menegaskan pentingnya literasi digital dalam pendidikan di era Industri 4.0 serta menggambarkan potensi berbagai pendekatan pembelajaran modern dalam mendukung pengembangannya. Temuan ini memberikan rekomendasi bagi upaya peningkatan kompetensi digital siswa, dengan tujuan membentuk generasi yang mampu bersaing dan berpartisipasi secara optimal dalam lingkungan global yang semakin terdigitalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade-Silva, I., Beck, K., Duong, J., Herling, D., Houge, M., Laudénbach, J., & Tano, B. (2023). Learning the Importance of Export Readiness Through Experiential Learning. *Journal for Global Business and Community*.
- Challa, K., Sayed, A., & Acharya, Y. (2021). Modern techniques of teaching and learning in medical education: a descriptive literature review. *MedEdPublish*, 10. <https://doi.org/10.15694/mep.2021.000018.1>.
- Chi, D. N. (2023). Benefits of Implementing Project-Based Learning in An English for Business Course. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 10(3), 55–71. <https://doi.org/10.29333/ejecs/1549>

- Husnutdinov, A., & Gilmanov, M. (2024). Modern Teaching Methods in The Context of Innovations and Quality Education. *Ekonomika I Upravljenje: Problemy, Resheniya*. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.07.05.008>.
- Ikharkar, S. (2022). A Study on Contemporary Techniques in Teaching and Learning Process. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-7432>.
- Laal, M., & Ghodsi, S.M. (2012). Benefits of collaborative learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 486-490.
- Minh, T.D., & Hong, N.D. (2022). Benefits of Blended Learning Application in Universities in Vietnam. *Proceedings of the 8th International Conference on Frontiers of Educational Technologies*.
- Palve, S., & Palve, S.B. (2022). Comparative study of self-directed learning and traditional teaching method in understanding cardio- respiratory physiology among medical undergraduates. *Biomedicine*.
- Rawal, S. (2024). Exploring Exciting Ways to Teach: A Comprehensive Analysis of Modern Teaching Methods. *World Journal of Education and Humanities*.
- Wadawiyah, H. (2024). Benefits of E-Learning in Learning Civic Education. *International Journal of Students Education*
- Wagner, M.M., & Gansemer-Topf, A.M. (2005). Learning by Teaching Others: a Qualitative Study Exploring the Benefits of Peer Teaching. *Landscape Journal*, 24, 198 - 208.