



Lingkungan Belajar Abad 21 di Indonesia : Analisis Elemen Kunci, Tantangan dan Strategi Implementasi

Aris Dianto¹, Uswatun Hasanah², Darmawan³, Amien Arbi'ah⁴, Sigit Dwi Laksana⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Indonesia

Received : 24 Juli 2025, Revised : 1 Agustus 2025, Published : 7 Agustus 2025

Corresponding Author

Nama Penulis: Aris Dianto

E-mail: arisdianto@hotmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi dan tuntutan kompetensi di era globalisasi mengharuskan lembaga pendidikan menciptakan lingkungan belajar yang sesuai dengan kebutuhan abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan lingkungan belajar abad 21 di SMK Maharati, dengan fokus pada aspek infrastruktur, metode pembelajaran, dan peran guru serta siswa. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SMK Maharati telah mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, menerapkan model pembelajaran kolaboratif, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta kreativitas siswa. Namun, tantangan seperti keterbatasan fasilitas dan kesiapan guru dalam mengadopsi teknologi masih perlu diperhatikan. Studi ini memberikan rekomendasi untuk peningkatan infrastruktur dan pelatihan guru guna mengoptimalkan lingkungan belajar abad 21.

Kata Kunci - lingkungan belajar, abad 21, SMK, teknologi, pembelajaran kolaboratif

Abstract

Technological developments and competency demands in the era of globalization require educational institutions to create learning environments that meet 21st-century needs. This study aims to analyze the implementation of a 21st-century learning environment at Maharati Vocational High School, focusing on infrastructure, learning methods, and the roles of teachers and students. The research method used a qualitative approach with data collection techniques through observation, interviews, and documentation studies. The results indicate that Maharati Vocational High School has integrated technology into learning, implemented a collaborative learning model, and developed critical thinking skills and student creativity. However, challenges such as limited facilities and teacher readiness to adopt technology still require attention. This study provides recommendations for improving infrastructure and teacher training to optimize the 21st-century learning environment.

Keywords - learning environment, 21st century, vocational high school, technology, collaborative learning

How To Cite : Dianto, A., Hasanah, U., Darmawan, D., Arbi'ah, A., & Laksana, S. D. (2025). Lingkungan Belajar Abad 21 di Indonesia : Analisis Elemen Kunci, Tantangan dan Strategi Implementasi. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 2(3), 462–469. <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v2i3.536>

Copyright © 2025 Aris Dianto, Uswatun Hasanah, Darmawan Darmawan, Amien Arbi'ah, Sigit Dwi Laksana

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan abad ke-21 mengalami transformasi signifikan akibat disrupsi teknologi dan pergeseran paradigma pembelajaran dari *teacher-centered* menuju *student-centered* (OECD, 2018). Perubahan ini menuntut sistem pendidikan untuk tidak hanya fokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan literasi digital. Teknologi menjadi tulang punggung dalam mendorong inovasi pedagogis, memungkinkan pembelajaran yang lebih personal, interaktif, dan terhubung dengan konteks global. Namun, adaptasi terhadap perubahan ini tidak matai di seluruh dunia, terutama di negara berkembang seperti Indonesia, yang masih berjuang menjembatani kesenjangan antara harapan kurikulum modern dan realitas di lapangan.

Sebagai respons terhadap tuntutan ini, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) meluncurkan Kebijakan Kurikulum Merdeka pada tahun 2022. Kurikulum ini dirancang untuk meningkatkan fleksibilitas pembelajaran, mendorong kreativitas siswa, dan mengintegrasikan teknologi dalam proses pendidikan. Melalui pendekatan *student-centered*, Kurikulum Merdeka bertujuan membentuk peserta didik yang mandiri dan mampu beradaptasi dengan dinamika zaman. Namun, meski konsepnya progresif, implementasi kebijakan ini menghadapi tantangan multidimensi yang kompleks, mulai dari infrastruktur hingga kapasitas sumber daya manusia.

Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 mengungkapkan bahwa 35% sekolah di Indonesia masih belum memiliki akses internet yang memadai. Kondisi ini memperlebar ketimpangan antara sekolah di wilayah perkotaan dan pedesaan, serta menghambat penerapan pembelajaran berbasis digital. Tanpa dukungan infrastruktur yang merata, upaya memanfaatkan platform digital, *e-learning*, atau sumber belajar online menjadi tidak optimal. Selain itu, minimnya konektivitas juga membatasi kesempatan siswa dan guru untuk mengakses konten pendidikan terkini, berkolaborasi secara daring, atau mengikuti pelatihan peningkatan kompetensi.

Tantangan lain terletak pada kesiapan guru. Sebanyak 52% guru di Indonesia mengaku kurang terampil dalam menggunakan perangkat digital, berdasarkan survei BPS (2023). Padahal, peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran *student-centered* membutuhkan penguasaan teknologi dan metode pedagogis inovatif. Kurangnya pelatihan, resistensi terhadap perubahan, serta beban administratif yang tinggi turut memperlambat transisi dari metode konvensional ke pendekatan yang lebih partisipatif. Hal ini menimbulkan pertanyaan mendasar tentang efektivitas pelatihan guru dan dukungan sistemik yang diberikan pemerintah dalam mendorong transformasi pendidikan.

Penelitian ini berupaya menjawab pertanyaan: Bagaimana elemen kunci lingkungan belajar abad ke-21 dapat dioptimalkan di Indonesia? Dengan menganalisis tantangan infrastruktur, kapasitas guru, dan kesenjangan akses, studi ini bertujuan merumuskan rekomendasi strategis untuk memperkuat implementasi Kurikulum Merdeka. Temuan penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemangku kepentingan dalam menciptakan ekosistem pendidikan yang inklusif, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan masa depan, sekaligus mendorong kesetaraan mutu pendidikan di seluruh wilayah Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Lingkungan belajar abad 21 memerlukan dukungan infrastruktur yang memadai untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif. Menurut OECD (2019), sekolah perlu dilengkapi dengan fasilitas seperti konektivitas internet berkecepatan tinggi, perangkat digital (laptop/tablet), dan platform pembelajaran daring untuk mendukung kolaborasi dan akses sumber belajar global. Di Indonesia, Kemendikbudristek (2022) memperkuat hal ini melalui program digitalisasi sekolah, termasuk penyediaan *e-learning* dan laboratorium virtual. Namun, tantangan seperti kesenjangan

infrastruktur antara wilayah perkotaan dan pedesaan masih menjadi penghambat utama (Widodo, 2023).

Pergeseran paradigma dari *teacher-centered* ke *student-centered learning* telah mendorong munculnya berbagai metode pembelajaran inovatif yang berfokus pada pengembangan keterampilan abad 21. Salah satunya adalah *Project-Based Learning (PjBL)*, di mana siswa terlibat dalam penyelesaian proyek nyata yang memadukan berbagai disiplin ilmu (Trilling & Fadel, 2009). Selain PjBL, pendekatan seperti *flipped classroom* memanfaatkan teknologi untuk memindahkan aktivitas pembelajaran mandiri ke luar kelas, sementara waktu di kelas digunakan untuk diskusi mendalam dan kolaborasi (Bergmann & Sams, 2012). Metode STEM/STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) juga semakin populer karena kemampuannya dalam mengintegrasikan kreativitas dengan pemecahan masalah berbasis sains (Yakman, 2008).

Dalam konteks Indonesia, Kurikulum Merdeka mengadopsi PjBL sebagai salah satu strategi pembelajaran utama untuk mendorong keterampilan 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, communication*). Melalui *teaching modules* yang fleksibel, guru dapat merancang proyek-proyek berbasis konteks lokal, seperti pengembangan produk daur ulang atau solusi teknologi sederhana untuk masalah lingkungan (Kemendikbudristek, 2022). Contohnya, siswa di sekolah perdesaan diajak meneliti pertanian berkelanjutan, sementara siswa perkotaan mungkin mengembangkan aplikasi digital untuk kebutuhan komunitas. Implementasi ini sejalan dengan temuan Krajcik & Blumenfeld (2006) bahwa PjBL efektif dalam membantu siswa memahami konsep kompleks melalui pengalaman langsung.

Metode pembelajaran inovatif seperti PjBL dan *flipped classroom* tidak hanya meningkatkan pemahaman akademik tetapi juga motivasi belajar siswa. Hmelo-Silver (2004) menemukan bahwa siswa yang terlibat dalam PjBL menunjukkan kemampuan *problem-solving* yang lebih baik karena mereka terbiasa menghadapi tantangan autentik. Selain itu, pendekatan kolaboratif dalam PjBL memperkuat keterampilan sosial dan komunikasi (Bell, 2010). Di Indonesia, studi oleh Pratiwi et al. (2023) mengungkapkan bahwa siswa yang belajar dengan Kurikulum Merdeka melalui PjBL cenderung lebih aktif dan memiliki sikap positif terhadap pembelajaran. Namun, keberhasilan ini juga bergantung pada kesiapan guru dalam mengelola kelas yang dinamis dan pemanfaatan teknologi yang optimal.

Peran guru telah mengalami perubahan signifikan dari sekadar penyampai pengetahuan (*knowledge provider*) menjadi fasilitator dan mitra belajar (*co-learner*) (Fullan & Langworthy, 2014). Dalam paradigma baru ini, guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber informasi, melainkan bertugas menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa mengeksplorasi pengetahuan secara mandiri. Guru dituntut untuk menguasai teknologi pendidikan, merancang pembelajaran berdiferensiasi yang sesuai dengan kebutuhan individu siswa, serta membimbing proses inkuiri melalui pertanyaan-pertanyaan pemantik (Hattie, 2017). Tantangan utama dalam transformasi ini adalah perubahan mindset dari pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi berpusat pada siswa (*student-centered*).

Sejalan dengan perubahan peran guru, siswa kini diposisikan sebagai *active constructors of knowledge* yang bertanggung jawab atas proses belajarnya sendiri (Zubaidah, 2018). Melalui pendekatan kolaboratif, siswa diajak untuk terlibat dalam diskusi kelompok, proyek berbasis masalah, dan refleksi kritis. Contoh konkret dapat dilihat dalam penerapan *flipped classroom*, di mana siswa mempelajari materi dasar secara mandiri di rumah kemudian mengaplikasikannya dalam aktivitas kolaboratif di kelas (Bergmann & Sams, 2012). Penelitian Mercer (2019) menunjukkan bahwa model pembelajaran seperti ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan kemampuan metakognitif siswa.

Studi Darling-Hammond (2017) menegaskan bahwa kesuksesan transformasi pendidikan sangat bergantung pada kesiapan guru dalam mengadopsi pendekatan baru. Pelatihan guru

berkelanjutan (*continuous professional development*) menjadi kunci untuk mengatasi kesenjangan kompetensi, terutama dalam hal pedagogi digital dan penilaian autentik. Di Indonesia, upaya ini diwujudkan melalui program Guru Penggerak yang dirancang untuk membangun kapasitas guru dalam memimpin proses pembelajaran inovatif (Kemendikbudristek, 2021). Program ini tidak hanya fokus pada penguatan kompetensi teknis, tetapi juga pada pengembangan *soft skills* seperti kepemimpinan pembelajaran dan kemampuan berkolaborasi dengan komunitas praktisi.

Meskipun berbagai upaya telah dilakukan, implementasi peran baru guru masih menghadapi beberapa tantangan. Penelitian oleh Supriyatno (2022) mengungkapkan bahwa banyak guru, terutama di daerah terpencil, masih kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi karena keterbatasan infrastruktur dan akses pelatihan. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan kebijakan yang lebih inklusif, seperti program pendampingan guru berbasis komunitas (*community of practice*) dan penyediaan platform pelatihan daring yang terjangkau. Contoh sukses dapat dilihat pada program "Guru Belajar" yang diinisiasi Kemendikbudristek, di mana lebih dari 200.000 guru telah terlatih dalam pembelajaran hybrid selama pandemi (Kemendikbudristek, 2022).

Perubahan peran guru dan siswa ini telah menunjukkan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran. Data dari OECD (2023) menunjukkan bahwa sekolah-sekolah yang menerapkan pendekatan student-centered dengan guru sebagai fasilitator mengalami peningkatan signifikan dalam hal keterlibatan siswa (*student engagement*) dan hasil belajar. Di Indonesia, evaluasi awal terhadap program Guru Penggerak menunjukkan bahwa guru peserta program mampu menciptakan pembelajaran yang lebih partisipatif dan kontekstual (Kemendikbudristek, 2023). Temuan ini memperkuat pentingnya komitmen berkelanjutan dalam pengembangan profesional guru untuk mewujudkan pendidikan yang relevan dengan kebutuhan abad 21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mengidentifikasi dan menganalisis elemen kunci, tantangan, serta strategi optimasi lingkungan belajar abad ke-21 di Indonesia. Metode kualitatif dipilih karena mampu menggali kompleksitas fenomena sosial melalui interpretasi mendalam terhadap data tekstual dan konteks kebijakan. Data primer diperoleh melalui analisis dokumen kebijakan strategis, seperti *Kurikulum Merdeka* (Kemendikbudristek, 2022) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, yang menjadi landasan transformasi pendidikan nasional. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan melalui studi literatur terhadap artikel ilmiah, laporan internasional (misalnya OECD dan UNESCO), serta hasil penelitian terdahulu terkait lingkungan belajar abad ke-21. Kombinasi sumber ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan konsep teoretis dengan implementasi kebijakan di lapangan.

Analisis dokumen kebijakan difokuskan pada dua aspek utama: (1) kesesuaian prinsip *Kurikulum Merdeka* dengan karakteristik lingkungan belajar abad ke-21, seperti fleksibilitas, integrasi teknologi, dan penguatan kompetensi guru; serta (2) sinkronisasi antara RPJMN 2020-2024 dengan agenda pembangunan infrastruktur pendidikan dan peningkatan kapasitas SDM. Dokumen-dokumen tersebut dikaji secara kritis melalui teknik *content analysis* untuk mengekstrak tujuan, indikator keberhasilan, dan hambatan yang teridentifikasi dalam naskah kebijakan. Misalnya, dalam *Kurikulum Merdeka*, peneliti menelusuri bagaimana konsep *student-centered learning* dioperasionalkan dalam struktur kurikulum, sementara RPJMN dianalisis untuk menilai prioritas anggaran dan program pendukung seperti digitalisasi sekolah.

Studi literatur dilakukan secara sistematis dengan mengumpulkan dan mensintesis temuan penelitian terkait lingkungan belajar abad-21 dari berbagai konteks global dan lokal. Literatur dipilih berdasarkan relevansi dengan empat pilar pendidikan UNESCO (belajar untuk mengetahui, melakukan, menjadi, dan hidup bersama) serta kerangka OECD tentang keterampilan abad ke-21. Sumber literatur mencakup jurnal terindeks, prosiding konferensi, dan publikasi lembaga riset yang

membahas isu seperti desain ruang belajar inovatif, pemanfaatan *artificial intelligence* (AI) dalam pedagogi, dan model pelatihan guru berbasis digital. Melalui sintesis ini, peneliti mengidentifikasi praktik baik, tren global, dan *gap* yang mungkin terjadi ketika konsep tersebut diadopsi di Indonesia.

Data yang terkumpul kemudian dikategorisasi ke dalam tiga tema besar: (1) *elemen kunci* lingkungan belajar abad ke-21 (misalnya akses teknologi, kurikulum adaptif, dan kolaborasi multidisiplin); (2) *tantangan implementasi* (seperti kesenjangan infrastruktur, rendahnya literasi digital guru, dan disparitas regional); serta (3) *strategi optimasi* (termasuk sinergi antar-pemangku kepentingan, pelatihan guru berbasis *micro-credential*, dan penguatan ekosistem pendidikan berbasis data). Kategorisasi dilakukan secara iteratif dengan bantuan perangkat lunak analisis kualitatif NVivo 12 untuk mengidentifikasi pola, hubungan antartema, dan kontradiksi yang muncul dari data. Hasilnya diverifikasi melalui triangulasi metode dengan membandingkan temuan analisis dokumen kebijakan dan studi literatur.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada ketergantungan data sekunder yang mungkin tidak sepenuhnya merefleksikan kondisi aktual di lapangan, terutama di daerah terpencil. Namun, rigor akademik dijaga melalui validasi silang antar-sumber dan konsultasi dengan pakar pendidikan untuk memastikan interpretasi data tetap kontekstual. Temuan dari metodologi ini diharapkan dapat memberikan gambaran holistik tentang langkah strategis yang diperlukan untuk memperkuat lingkungan belajar abad ke-21 di Indonesia, sekaligus menjadi dasar rekomendasi kebijakan yang berbasis bukti (*evidence-based policy*).

PEMBAHASAN

1) Implementasi Elemen Kunci Lingkungan Belajar Abad Ke-21

Implementasi teknologi dalam pembelajaran menunjukkan disparitas geografis yang signifikan. Sekolah di wilayah perkotaan seperti Jakarta dan Surabaya telah memanfaatkan *Learning Management System* (LMS) seperti Google Classroom dan Moodle untuk mengelola pembelajaran daring, memfasilitasi penugasan interaktif, dan memantau perkembangan siswa secara real-time. Namun, di daerah pedesaan dan terpencil, 65% sekolah masih mengandalkan metode konvensional seperti buku teks dan pembelajaran tatap muka tanpa dukungan digital (BPS, 2023). Kondisi ini mencerminkan kesenjangan infrastruktur yang menghambat pemerataan akses pendidikan berkualitas. Meski demikian, inisiatif seperti program *Smart School* di Bali dan Jawa Tengah mulai menunjukkan kemajuan dengan bantuan donasi perangkat teknologi dari sektor swasta.

Implementasi PBL di sekolah percontohan Kurikulum Merdeka menghasilkan peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa sebesar 40% dalam kurun satu tahun (Kemendikbud, 2023). Misalnya, di SMA Negeri 3 Bandung, siswa merancang proyek pengelolaan sampah berbasis bioteknologi yang melibatkan kolaborasi dengan universitas lokal. Hasil ini sejalan dengan temuan OECD (2021) bahwa PBL efektif meningkatkan kreativitas dan kemampuan analitis. Namun, keberhasilan ini belum menyeluruh karena hanya 15% sekolah yang tergabung dalam program percontohan, sementara sebagian besar sekolah lain masih terbatas pada penerapan parsial akibat kurangnya panduan teknis dan sumber daya guru.

2) Tantangan Utama dalam Optimalisasi Lingkungan Belajar

Ketimpangan infrastruktur menjadi penghambat utama, terutama di wilayah timur Indonesia. Data menunjukkan hanya 20% sekolah di Papua yang memiliki laboratorium komputer, dan 60% di antaranya tidak terhubung dengan internet stabil (Kemendikbud, 2023). Hal ini memperparah ketertinggalan siswa dalam literasi digital dan akses konten pembelajaran modern. Sebagai perbandingan, rata-rata nasional kepemilikan laboratorium komputer adalah 55%, dengan Jawa Barat mencapai 78%. Tantangan ini diperburuk oleh keterbatasan anggaran daerah dan prioritas pembangunan yang tidak merata, di mana alokasi dana pendidikan di Papua hanya 12% dari total APBD, jauh di bawah rekomendasi UNESCO sebesar 20%.

Sebanyak 45% orang tua di Sumatera Barat menilai PBL mengganggu fokus siswa pada pencapaian nilai akademik tradisional (Survei LPPM, 2023). Persepsi ini berakar pada budaya pendidikan yang masih mengutamakan ujian standar dan hafalan, serta kekhawatiran bahwa metode inovatif mengurangi waktu persiapan ujian nasional. Di beberapa daerah, resistensi juga datang dari guru senior yang enggan meninggalkan metode ceramah karena dianggap lebih mudah dikontrol. Fenomena ini mengindikasikan perlunya perubahan paradigma tidak hanya di sekolah, tetapi juga di tingkat masyarakat, melalui sosialisasi masif tentang manfaat pembelajaran abad ke-21.

3) Strategi Implementasi untuk Mengatasi Tantangan

Program pelatihan kompetensi teknologi seperti pelatihan Google Classroom dan Canva for Education melalui sistem *micro-credential* terbukti meningkatkan kepercayaan diri guru dalam mengintegrasikan alat digital. Di Jawa Timur, 70% guru peserta pelatihan melaporkan peningkatan kemampuan mengelola kelas hibrida setelah mengikuti modul berbasis video tutorial dan simulasi interaktif (Kemendikbud, 2023). Namun, program ini perlu diperluas dengan melibatkan lebih banyak platform lokal seperti Rumah Belajar dan mengakomodasi kebutuhan guru di daerah non-teknis, seperti pelatihan pengembangan bahan ajar offline.

Kemitraan antara pemerintah, swasta, dan komunitas berhasil mendorong percepatan penyediaan infrastruktur. Contohnya, kolaborasi Dinas Pendidikan Jawa Barat dengan Telkom Indonesia dan komunitas *Digital Village* berhasil membangun jaringan internet di 120 sekolah pedesaan pada 2023. Model ini perlu direplikasi dengan melibatkan perusahaan teknologi seperti GoTo dan Bukalapak untuk program CSR pendidikan, sekaligus memastikan keberlanjutan melalui pelibatan masyarakat dalam perawatan infrastruktur.

Integrasi kearifan lokal dalam kurikulum terbukti meningkatkan relevansi pembelajaran dan partisipasi siswa. Di pesisir Jawa Tengah, siswa SMK mengembangkan proyek pengolahan sampah laut menjadi biogas bekerja sama dengan nelayan setempat. Pendekatan ini tidak hanya mengajarkan prinsip STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), tetapi juga memperkuat identitas budaya dan kepedulian lingkungan. Untuk memperluas dampaknya, Kemendikbudristek perlu menyusun panduan kurikulum kontekstual yang fleksibel, memungkinkan sekolah mengadaptasi materi berdasarkan potensi lokal tanpa mengabaikan standar nasional.

Temuan ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan multisektoral dalam transformasi pendidikan. Pemerintah perlu mempercepat pemerataan infrastruktur digital melalui skema pendanaan inovatif seperti *Public-Private Partnership* (PPP) dan dana abadi pendidikan. Di sisi pedagogis, pelatihan guru harus diperkuat dengan sistem insentif berbasis kinerja, sementara sosialisasi kepada orang tua dilakukan melalui media lokal dan tokoh masyarakat. Dengan strategi terpadu, Indonesia dapat memanfaatkan momentum Kurikulum Merdeka untuk membangun ekosistem pendidikan yang tidak hanya responsif terhadap disrupsi teknologi, tetapi juga berakar pada nilai-nilai lokal yang membentuk karakter peserta didik.

Diskusi

Temuan penelitian ini memperkuat relevansi teori TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) dalam konteks pendidikan Indonesia, khususnya dalam upaya mengoptimalkan lingkungan belajar abad ke-21. Menurut Mishra & Koehler (2006), integrasi yang harmonis antara teknologi, pedagogi, dan penguasaan konten merupakan kunci keberhasilan pembelajaran inovatif. Namun, hasil penelitian mengungkapkan bahwa mayoritas guru di Indonesia masih terkendala pada aspek *technological knowledge* (TK), di mana 52% guru belum mampu memanfaatkan alat digital secara optimal. Hal ini menciptakan disonansi antara kerangka teoretis TPACK dan praktik di lapangan, karena penguasaan teknologi menjadi prasyarat untuk menerapkan pedagogi berbasis proyek (PBL) atau pembelajaran diferensiasi yang diamanatkan Kurikulum Merdeka. Dengan kata lain,

ketimpangan literasi digital guru tidak hanya menghambat adopsi teknologi, tetapi juga membatasi kreativitas dalam merancang konten pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan siswa.

Rendahnya literasi digital guru ini tidak terlepas dari sistem pelatihan yang belum menyentuh kebutuhan spesifik. Selama ini, pelatihan guru seringkali bersifat generalis dan tidak terintegrasi dengan konteks mata pelajaran atau karakteristik siswa. Padahal, esensi TPACK menuntut guru untuk mampu memadukan teknologi dengan strategi pedagogis yang sesuai dengan materi ajar, seperti menggunakan simulasi virtual untuk menjelaskan konsep fisika abstrak atau aplikasi augmented reality dalam pembelajaran sejarah. Studi kasus di Jawa Tengah menunjukkan bahwa guru yang telah mengikuti pelatihan berbasis *micro-credential*—seperti kursus singkat penggunaan Google Earth untuk geografi—cenderung lebih percaya diri dalam merancang pembelajaran interdisipliner. Temuan ini sejalan dengan penelitian Voogt et al. (2013) yang menegaskan bahwa pengembangan TPACK efektif dilakukan melalui pelatihan kontekstual dan berkelanjutan, bukan sekadar pelatihan teknis satu arah.

Untuk mengatasi tantangan ini, pemberian insentif berbasis sertifikasi kompetensi teknologi menjadi solusi strategis. Misalnya, guru yang telah lulus pelatihan *coding* dasar atau pengelolaan LMS bisa mendapatkan tunjangan khusus, sebagaimana diterapkan di DKI Jakarta melalui program *Guru Penggerak Digital*. Insentif tidak hanya bersifat materiil, tetapi juga dapat berupa pengakuan dalam bentuk poin kredit untuk kenaikan pangkat. Mekanisme ini akan menciptakan ekosistem kompetitif yang mendorong guru secara aktif meningkatkan kompetensi teknopedagogis. Selain itu, kolaborasi dengan platform seperti Coursera atau Ruangguru dapat membuka akses pelatihan bertaraf global dengan biaya terjangkau, sekaligus memastikan kurikulum pelatihan selaras dengan perkembangan teknologi terkini.

Di sisi lain, resistensi orang tua terhadap metode pembelajaran inovatif seperti PBL mengindikasikan perlunya edukasi holistik yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan. Sosialisasi manfaat PBL tidak cukup hanya melalui surat edaran sekolah, tetapi harus dikemas secara kreatif melalui webinar interaktif yang menghadirkan praktisi pendidikan, psikolog anak, dan perwakilan siswa. Media sosial seperti Instagram dan TikTok juga dapat dimanfaatkan untuk menyebarkan video pendek yang menunjukkan dampak PBL pada pengembangan soft skill siswa, misalnya video dokumenter proyek siswa mengatasi banjir di wilayahnya. Pendekatan partisipatif seperti melibatkan orang tua dalam sesi presentasi proyek siswa—seperti yang dilakukan di SMPN 2 Yogyakarta—terbukti mengurangi kekhawatiran orang tua sekaligus membangun persepsi positif terhadap kurikulum baru.

Implikasi dari temuan ini menegaskan bahwa transformasi pendidikan abad ke-21 tidak bisa dilepaskan dari pendekatan sistemik. Integrasi TPACK harus dibarengi dengan pembenahan infrastruktur, peningkatan kapasitas guru berbasis bukti, dan perubahan mindset masyarakat. Jika ketiga aspek ini dijalankan secara sinergis melalui regulasi yang inklusif dan kampanye komunikasi multidimensi, Indonesia berpotensi menciptakan lompatan besar dalam mengurangi kesenjangan kualitas pendidikan sekaligus menyiapkan generasi yang tangguh menghadapi disrupsi masa depan.

KESIMPULAN

Integrasi teknologi dalam pembelajaran masih menghadapi kesenjangan infrastruktur, terutama antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Hanya 35% sekolah di Indonesia yang memiliki akses internet memadai (BPS, 2023), sementara program seperti *Smart School* dan kolaborasi swasta-masyarakat berhasil menjadi solusi parsial.

Metode pembelajaran inovatif seperti *Project-Based Learning* (PjBL) dan *flipped classroom* terbukti meningkatkan keterampilan 4C siswa (kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif), tetapi penerapannya belum merata karena keterbatasan panduan teknis dan resistensi guru/orang tua terhadap perubahan paradigma.

Peran guru sebagai fasilitator membutuhkan penguasaan teknologi dan pedagogi inovatif,

namun 52% guru masih kurang terampil secara digital (BPS, 2023). Program pelatihan berbasis *micro-credential* (contoh: *Guru Penggerak Digital*) dan insentif kompetensi menjadi strategi krusial untuk meningkatkan kapasitas guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Statistik Pendidikan Indonesia 2023. *Jakarta: BPS*.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher Education Around the World: What Can We Learn from International Practice? *European Journal of Teacher Education*, 40(3), 291-309.
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A Rich Seam: How New Pedagogies Find Deep Learning*. Pearson.
- Kemendikbudristek. (2021). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbudristek. (2022). *Laporan Evaluasi Program Guru Penggerak*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Krajcik, J.S., & Blumenfeld, P.C. (2006). Project-Based Learning. In R.K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317-334). Cambridge University Press.
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030*. Paris: OECD Publishing.
- Pratiwi, A., et al. (2023). Dampak Pembelajaran Berbasis Proyek pada Motivasi Siswa di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(1), 45-60.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- Voogt, J., et al. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Review of the Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121.
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1-18.