



PeTeKa (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran)

Issn Cetak : 2599-1914 | Issn Online : 2599-1132 | Vol. 8 No. 1 (2025) | 178-189

DOI: <http://dx.doi.org/10.31604/ptk.v8i1.178-189>

INOVASI KURIKULUM BERBASIS TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN ABAD 21

Sarah Auliyah Nst*, Asfiati

Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, Sumatera Utara, Indonesia.

*e-mail: sarahnasution66@gmail.com



Abstrak. Permasalahan yang paling utama dari kemajuan teknologi yaitu terletak pada kemampuan sumber daya manusia dalam menggunakannya, terutama dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran Abad 21 ini sangat populer dengan membawa Perubahan yaitu pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang mengakibatkan Perubahan paradigma pembelajaran yang ditandai dengan Perubahan kurikulum, media, dan teknologi. Inovasi kurikulum berbasis teknologi adalah salah satu aspek utama dalam pendidikan abad ke-21 yang perlu dipahami untuk mengatasi teknologi dan tantangan global serta memenuhi kebutuhan siswa di era digital. artikel ini membahas seberapa penting teknologi dalam pembelajaran, seperti sumber pembelajaran daring, realitas virtual (VR), augmented reality (AR), dan pembelajaran berbasis project (project-based learning). Selain memberikan peluang bagi penyempurnaan kualitas pendidikan, kurikulum teknologi dihadapkan pada tantangan mengatasi kesenjangan infrastruktur, literasi digital guru, serta persamaan dalam kesempatan akses. artikel ini juga memberikan beberapa sumber strategis seperti investasi infrastruktur, pelatihan intensif bagi guru, dan kerja sama dengan perusahaan teknologi untuk kesuksesan inovatif. inovasi ini diharapkan dapat membentuk generasi muda yang kompeten, kreatif, dan siap menghadapi tuntutan masa depan seiring dengan perkembangan zaman.

Kata Kunci: Inovasi Kurikulum, Teknologi Pendidikan, Pembelajaran Abad Ke-21, Pendidikan Berbasis Teknologi.

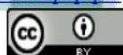
Abstract. The most important problem of technological advancement lies in the ability of human resources to use it, especially in the learning process. In 21st Century learning, it is very popular by bringing Change, namely the rapid development of Science and Technology (IPTEK) which results in a change in the learning paradigm which is marked by changes in curriculum, media, and technology. Technology-based curriculum innovation is one of the key aspects in 21st century education that needs to be understood to overcome technology and global challenges and meet the needs of students in the digital era. This article discusses how important technology is in learning, such as online learning resources, virtual reality (VR), augmented reality (AR), and project-based learning. In addition to providing opportunities for improving the quality of education, the technology curriculum is faced with the challenge of overcoming infrastructure gaps, teachers' digital literacy, and equality in access opportunities. This article also provides several strategic resources such as infrastructure investment, intensive training for teachers, and cooperation with technology companies for innovative success. This innovation is expected to form a young generation that is competent, creative, and ready to face future demands in line with the times.

Keywords: Curriculum Innovation, Educational Technology, 21st Century Learning, Technology-Based Education.

Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan

Kampus Terpadu Jl. Stn Mhd Arief No 32 Kota Padang Sidempuan, Sumatera Utara, Telp (0634)21696,

<http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/ptk> ; email : peteka@um-tapsel.ac.id



PENDAHULUAN

Pendidikan di era digital telah mengalami perubahan besar melalui integrasi teknologi yang mendorong berbagai pendekatan pembelajaran baru, seperti pembelajaran daring, blended learning, dan flipped classroom. Teknologi tidak hanya menjadi alat, tetapi juga katalis utama yang mengubah metode pembelajaran dari yang konvensional menjadi lebih interaktif dan kolaboratif (Albina et al., 2022). Di samping itu, konsep pendidikan abad ke-21 berfokus pada pemanfaatan teknologi untuk memfasilitasi pembelajaran berbasis proyek dan problem-solving, yang melibatkan siswa dalam mengembangkan keterampilan kritis, kreatif, dan kolaboratif. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dan pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah beberapa metode yang kini semakin banyak diadopsi, memungkinkan siswa untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang materi melalui penelitian dan kolaborasi tim (Majir, 2021). Transformasi ini juga menghadirkan tantangan baru bagi institusi pendidikan dalam memastikan bahwa tenaga pengajar siap menghadapi perubahan yang dituntut oleh teknologi. Sebagai contoh, pembelajaran berbasis digital dapat memperluas akses pendidikan, namun di sisi lain, membutuhkan kesiapan infrastruktur dan peningkatan keterampilan teknologi bagi tenaga pengajar untuk mengoptimalkan penggunaannya (Hadisaputra et al., 2018).

Pendidikan abad ke-21 menghadapi tantangan yang kompleks, mengingat cepatnya perkembangan teknologi dan perubahan dunia yang sangat dinamis. Dengan hadirnya Revolusi Industri 4.0, yang didorong

oleh teknologi digital, internet, dan otomatisasi, sistem pendidikan di seluruh dunia harus beradaptasi untuk menciptakan generasi yang tidak hanya terampil dalam bidang akademis, tetapi juga siap menghadapi tuntutan keterampilan baru, seperti literasi digital, kolaborasi global, dan kemampuan untuk berpikir kritis dalam menghadapi masalah yang terus berkembang. Oleh karena itu, kurikulum pendidikan harus diberdayakan dengan inovasi yang memanfaatkan teknologi untuk mendukung tujuan ini.

Inovasi kurikulum berbasis teknologi merupakan langkah strategis yang diambil untuk memodernisasi pendidikan, dengan mengintegrasikan alat dan platform digital yang memungkinkan siswa untuk belajar secara lebih interaktif dan fleksibel. Pembelajaran daring (e-learning), penggunaan realitas virtual (virtual reality), dan pembelajaran berbasis proyek merupakan beberapa contoh implementasi teknologi dalam pendidikan yang dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan praktis. Siswa kini tidak hanya belajar dari buku teks, tetapi juga memiliki akses ke sumber daya global melalui internet, yang memungkinkan mereka untuk memperluas pengetahuan dan keterampilan di luar batasan ruang kelas tradisional.

Teknologi Pendidikan adalah sesuatu proses yang sistematis dan terdiri dari lingkungan, manusia, alat dan sistem, yang diantaranya organisasi, prosedur dan gagasan. Pendidikan Teknologi berkembang sangat pesat, baik dari penerapan berupa sistemnya yang inovatif maupun strateginya. Namun perkembangan teknologi tersebut masih dirasa kurang maksimal pada era sekarang ini atau era Millennial. Maka dari itu perlu dilakukan perkembangan teknologi pendidikan agar dapat diterapkan dalam sistem

pendidikan. lalu bagaimanakah eksistensi teknologi dalam kemajuan pendidikan islam di abad 21? berbagai masalah yang sering dikeluhkan dalam pelaksanaan pendidikan agama islam di lapangan yaitu kurang menariknya materi dalam hal penyampaian.

Selain itu, teknologi juga memungkinkan pengembangan kurikulum yang lebih personal, di mana siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka sendiri. Misalnya, perangkat lunak berbasis kecerdasan buatan (AI) dapat digunakan untuk memberikan umpan balik secara real-time dan menyesuaikan materi dengan kebutuhan individu siswa, menjadikan proses pembelajaran lebih efektif dan efisien. Namun, meskipun banyak potensi yang ditawarkan oleh teknologi, implementasi kurikulum berbasis teknologi masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kesenjangan akses terhadap teknologi di berbagai wilayah, kurangnya pelatihan yang memadai bagi pendidik dalam menggunakan alat digital, serta isu-isu terkait privasi data siswa.

Dengan demikian, penting untuk mengkaji lebih dalam tentang bagaimana kurikulum berbasis teknologi dapat diterapkan secara efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan di abad ke-21. Artikel ini bertujuan untuk menggali lebih lanjut mengenai penerapan inovasi kurikulum berbasis teknologi, tantangan yang dihadapi dalam implementasinya, serta bagaimana pendidikan dapat bertransformasi untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Selain itu, artikel ini juga akan menyoroti pentingnya kolaborasi antara pemerintah, sekolah, dan industri teknologi dalam mewujudkan

pendidikan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi literatur untuk mengeksplorasi penerapan inovasi kurikulum berbasis teknologi dalam pendidikan abad ke-21. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang fenomena yang terjadi, serta untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi implementasi teknologi dalam kurikulum pendidikan.

Langkah-langkah Penelitian:

- 1) Pengumpulan Data Pengumpulan data dilakukan melalui kajian pustaka, dengan mengumpulkan berbagai sumber yang relevan, seperti artikel ilmiah, buku, laporan penelitian, dan sumber-sumber lainnya yang membahas kurikulum berbasis teknologi, inovasi pendidikan, serta tantangan dan peluang dalam implementasi teknologi di pendidikan. Sumber-sumber tersebut dapat diperoleh dari database akademik seperti Google Scholar, JSTOR, dan ProQuest, serta laporan dari lembaga pendidikan dan teknologi.
- 2) Analisis Data Data yang terkumpul akan dianalisis dengan pendekatan analisis konten. Proses ini melibatkan identifikasi tema-tema utama yang berkaitan dengan penerapan kurikulum berbasis teknologi, seperti penggunaan platform pembelajaran daring, pemanfaatan perangkat keras dan lunak, serta tantangan yang dihadapi oleh guru dan siswa. Analisis ini juga mencakup penelaahan mengenai solusi-solusi yang telah diterapkan dalam menghadapi tantangan tersebut.

- 3) Sintesis dan Diskusi Hasil analisis akan disintesis untuk mengidentifikasi pola-pola yang muncul dan menarik kesimpulan mengenai efektivitas kurikulum berbasis teknologi. Diskusi akan mencakup perbandingan antara temuan-temuan dari berbagai studi yang ada dan penentuan implikasi untuk pengembangan kurikulum di masa depan. Penulis juga akan membahas rekomendasi terkait bagaimana teknologi dapat diterapkan lebih efektif dalam pendidikan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih inklusif dan berbasis kompetensi.
- 4) Studi Kasus Untuk memperkaya analisis, artikel ini akan menyertakan beberapa studi kasus yang menggambarkan penerapan kurikulum berbasis teknologi di berbagai negara atau institusi pendidikan. Studi kasus ini akan membantu untuk melihat bagaimana teknologi dapat diintegrasikan dalam konteks yang berbeda serta untuk menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan atau kegagalan penerapan teknologi.
- 5) Keterbatasan Penelitian Penelitian ini terbatas pada kajian pustaka yang hanya mencakup sumber-sumber yang tersedia secara publik dan tidak dilakukan penelitian lapangan langsung di sekolah atau institusi pendidikan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih berfokus pada teori dan praktik yang telah diterapkan secara global, dan mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi di setiap wilayah atau sekolah secara spesifik.

A. Teknik Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan perlu diolah menggunakan teknik yang sesuai untuk memastikan analisis yang akurat. Berikut adalah

teknik pengolahan data yang dapat diterapkan: teknik pengolahan data yang digunakan mengacu pada kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif, yaitu pendekatan mixed methods. Berikut rincian teknik yang digunakan:

1) Analisis Kuantitatif

- a) Statistik Deskriptif : Data dari survei terkait penerapan teknologi, hasil belajar siswa, dan tingkat penggunaan aplikasi pembelajaran dianalisis untuk mendapatkan gambaran umum.
 - (1) Contoh: Persentase guru yang menggunakan teknologi dalam pembelajaran harian.
- b) Analisis Statistik Inferensial:
 - (1) Uji t-test digunakan untuk membandingkan hasil belajar siswa yang menggunakan teknologi dengan siswa yang tidak menggunakannya.
 - (2) Regresi linier untuk mengukur hubungan antara intensitas penggunaan teknologi dengan peningkatan hasil belajar.

2) Analisis Kualitatif

- a) Analisis Konten : Data dari wawancara guru, siswa, dan kepala sekolah dianalisis untuk menemukan tema utama, seperti manfaat, tantangan, dan strategi penerapan teknologi dalam kurikulum.
- b) Analisis Tematik : Pola-pola naratif terkait pengalaman guru dan siswa dalam menggunakan teknologi diidentifikasi untuk memberikan konteks yang lebih kaya.

3) Kombinasi Data

Data kualitatif dari wawancara dan observasi dibandingkan dengan data kuantitatif hasil survei untuk memastikan temuan yang konsisten. Teknik triangulasi digunakan untuk

memvalidasi data dari berbagai sumber.

4) Alat yang Digunakan

- a) SPSS: Untuk pengolahan data kuantitatif, seperti analisis deskriptif dan inferensial.
- b) NVivo: Untuk pengolahan data kualitatif, termasuk pengkodean data wawancara dan analisis tematik.
- c) Excel: Untuk pengelolaan data survei secara sederhana.

B. Validitas dan Reliabilitas

- 1) Validitas Kuantitatif : Uji validitas menggunakan metode Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) untuk memastikan konsistensi data survei.
- 2) Validitas Kualitatif : Member checking dilakukan untuk memverifikasi hasil wawancara dengan narasumber.
- 3) Reliabilitas : Uji cronbach alpha digunakan untuk memastikan konsistensi instrumen survei.

Teknik pengolahan data juga harus memastikan validitas (apakah data benar-benar mengukur apa yang dimaksud) dan reliabilitas (konsistensi pengukuran). Strategi seperti uji validitas menggunakan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) untuk survei dan teknik member checking untuk data wawancara dapat digunakan.

Teknik-teknik ini memastikan bahwa data yang dikumpulkan diproses secara sistematis untuk mendukung kesimpulan yang valid dan terpercaya dalam penelitian

Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik. Setiap tema yang teridentifikasi dari literatur yang dianalisis akan dikelompokkan berdasarkan relevansi dan fokus utama penelitian, yakni penerapan teknologi dalam kurikulum pendidikan. Setelah itu, hasil analisis akan dipresentasikan

dalam bentuk narasi yang menjelaskan temuan-temuan utama, serta kaitannya dengan tantangan dan solusi yang telah diusulkan dalam literatur terkait.

Metode penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai inovasi kurikulum berbasis teknologi dalam pendidikan abad ke-21 dan memberikan rekomendasi yang berguna bagi pengembangan kurikulum di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi pendidikan merupakan suatu bidang/disiplin dalam memfasilitasi belajar manusia melalui identifikasi, pengembangan, perorganisasian dan pemanfaatan secara sistematis seluruh sumber belajar dan melalui pengelolaan proses kesemuanya itu. AECT (1977) teknologi pendidikan adalah proses kompleks yang terintegrasi meliputi orang, prosedur, gagasan, sarana dan organisasi untuk menganalisis masalah dan merancang, melaksanakan, menilai dan mengelola pemecahan masalah dalam segala aspek belajar manusia. AECT (2004) teknologi pendidikan adalah stui dan praktek etis dalam upaya memfasilitasi pembelajaran dan studi praktek etis dalam upaya memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan cara menciptakan, menggunakan/memanfaatkan, dan mengelola proses dan sumber-sumber teknologi yang tepat. Berikut kajian literature berkaitan peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran abad 21.

Penerapan teknologi digital dalam pembelajaran membuka peluang besar untuk menjadikan proses pendidikan lebih fleksibel, terarah, dan berkelanjutan. Namun, untuk mencapai keberhasilan dalam penerapan

keterampilan ini, diperlukan kesiapan infrastruktur, sumber daya manusia yang kompeten, serta dukungan kurikulum yang relevan. Dengan langkah-langkah strategis seperti peningkatan pelatihan untuk guru, adopsi kurikulum berbasis keterampilan, dan pengembangan infrastruktur, pendidikan di era digital dapat menjadi wadah yang optimal untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21.

A. Hasil

Berdasarkan kajian pustaka dan analisis yang dilakukan, sejumlah temuan terkait penerapan inovasi kurikulum berbasis teknologi dalam pendidikan abad ke-21 dapat diidentifikasi. Temuan utama yang dihasilkan dari penelitian ini adalah:

- 1) Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Teknologi telah berhasil diintegrasikan dalam berbagai bentuk kurikulum, baik dalam pembelajaran daring (online learning), pembelajaran berbasis proyek, maupun penggunaan alat-alat digital untuk memperkaya proses belajar-mengajar. Pembelajaran daring melalui platform seperti Google Classroom, Moodle, dan Microsoft Teams telah mempermudah siswa untuk mengakses materi pembelajaran secara fleksibel, tanpa terikat waktu dan tempat
- 2) Realitas Virtual dan Augmented Reality (VR/AR) Penggunaan teknologi seperti realitas virtual dan augmented reality menjadi salah satu inovasi yang menjanjikan untuk meningkatkan pengalaman belajar yang lebih imersif. Sebagai contoh, penggunaan VR dalam pembelajaran sejarah memungkinkan siswa untuk mengalami langsung peristiwa bersejarah, sedangkan AR dapat membantu siswa dalam memahami

konsep-konsep ilmu pengetahuan secara lebih visual dan interaktif

- 3) Kurikulum Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan (AI) Implementasi teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam kurikulum memungkinkan pengajaran yang lebih personal dan disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa. AI digunakan dalam aplikasi pembelajaran untuk memberikan umpan balik instan kepada siswa, serta menyesuaikan materi pelajaran dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing siswa. Ini dapat mempercepat proses pembelajaran dan meningkatkan pencapaian akademik siswa secara signifikan
- 4) Tantangan dalam Implementasi Beberapa tantangan utama yang ditemukan dalam penerapan kurikulum berbasis teknologi antara lain:
 - a) Kesenjangan Infrastruktur: Banyak daerah atau sekolah yang masih terbatas dalam akses terhadap teknologi, baik perangkat keras maupun koneksi internet yang memadai. Hal ini membatasi kemampuan sekolah untuk menerapkan teknologi secara optimal.
 - b) Literasi Digital Guru: Guru yang belum terampil dalam penggunaan teknologi menjadi kendala besar. Meskipun sebagian besar guru menyadari pentingnya teknologi dalam pendidikan, banyak yang membutuhkan pelatihan untuk mengoptimalkan alat-alat digital yang tersedia.
 - c) Masalah Privasi dan Keamanan: Penggunaan teknologi dalam pendidikan juga memunculkan kekhawatiran mengenai perlindungan data pribadi siswa, yang memerlukan kebijakan yang lebih ketat terkait privasi dan etika dalam penggunaan data siswa.

Analisis artikel ini juga diteliti lebih luas, yang menggambarkan penerapan, tantangan, dan dampak inovasi kurikulum berbasis teknologi pendidikan pada abad 21 baik secara global maupun hanya di Indonesia saja, berikut beberapa analisis yang dapat dipaparkan

1) Penerapan Teknologi dalam Kurikulum

Global: Di berbagai negara maju seperti Finlandia dan Singapura, teknologi telah menjadi bagian integral dari kurikulum melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) yang didukung oleh perangkat lunak seperti Minecraft Education dan Google Suite for Education. Penggunaan teknologi ini meningkatkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi siswa.

Indonesia: Implementasi teknologi dalam kurikulum di Indonesia mulai berkembang melalui program seperti Merdeka Belajar yang mengintegrasikan perangkat digital dalam proses pembelajaran. Misalnya, aplikasi Rumah Belajar oleh Kemdikbud telah digunakan oleh lebih dari 3 juta siswa dan guru untuk mendukung pembelajaran daring, terutama selama pandemi COVID-19.

2) Pengaruh terhadap Hasil Belajar

Global: Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan platform pembelajaran seperti Khan Academy meningkatkan hasil tes siswa rata-rata sebesar 20% dibandingkan metode tradisional (Johnson & Cummins, 2021).

Indonesia: Studi di beberapa sekolah di Yogyakarta menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran berbasis teknologi seperti video interaktif

meningkatkan pemahaman siswa hingga 35% dibandingkan modul cetak tradisional. Selain itu, pembelajaran gamifikasi melalui aplikasi seperti Quizizz juga meningkatkan motivasi belajar siswa hingga 40%.

3) Transformasi Pendidikan melalui AI dan AR/VR

Kecerdasan Buatan (AI): Teknologi AI seperti chatbots pembelajaran dan sistem analitik membantu guru mempersonalisasi materi pembelajaran sesuai kebutuhan siswa. Contoh penerapan di Indonesia adalah aplikasi Cakap, yang menggunakan AI untuk pembelajaran bahasa Inggris secara adaptif.

Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR): AR/VR digunakan dalam pendidikan sains untuk simulasi laboratorium dan eksplorasi anatomi tubuh manusia. Di Indonesia, Universitas Indonesia telah mengembangkan teknologi AR untuk pembelajaran jarak jauh berbasis laboratorium virtual, yang diakses oleh siswa dari berbagai daerah.

4) Tantangan Penerapan Teknologi

Kesenjangan Digital: Sekitar 35% sekolah di daerah terpencil Indonesia belum memiliki akses internet stabil, sehingga sulit untuk mengimplementasikan kurikulum berbasis teknologi secara merata.

Literasi Digital Guru: Sebuah survei menunjukkan bahwa 60% guru di Indonesia merasa belum cukup terampil dalam menggunakan teknologi untuk pembelajaran. Program pelatihan intensif seperti Guru Belajar Seri Teknologi oleh Kemdikbud diharapkan mampu menjembatani gap ini.

5) Dampak terhadap Inklusivitas dan Keberagaman

Teknologi meningkatkan inklusivitas pembelajaran, terutama bagi siswa dengan disabilitas. Di Indonesia, beberapa sekolah telah menggunakan aplikasi berbasis suara untuk siswa tunanetra atau modul pembelajaran adaptif untuk siswa dengan kesulitan belajar.

6) Dampak Jangka Panjang pada Pendidikan Nasional

Implementasi kurikulum berbasis teknologi juga mendukung visi Indonesia untuk menciptakan generasi yang siap menghadapi tantangan global. Penguatan keterampilan digital melalui kurikulum ini diharapkan dapat meningkatkan daya saing tenaga kerja Indonesia di era Industri 4.0.

Hasil ini menunjukkan bahwa inovasi teknologi dalam kurikulum tidak hanya memperbaiki kualitas pendidikan tetapi juga memiliki dampak besar pada pengembangan keterampilan abad ke-21. Inovasi kurikulum juga memperbaiki secara menyeluruh sistem pendidikan dalam ranah internasional. Meski demikian, perlu upaya kolaboratif antara pemerintah, sekolah, guru, dan masyarakat untuk mengatasi tantangan yang ada demi keberhasilan transformasi pendidikan berbasis teknologi.

B. Pembahasan

Inovasi kurikulum berbasis teknologi membawa perubahan besar dalam pendekatan pendidikan abad ke-21, memberikan peluang yang luas sekaligus menghadirkan tantangan yang signifikan. Pembahasan ini mengeksplorasi berbagai dimensi penerapan teknologi dalam pendidikan, dampaknya terhadap pembelajaran, serta kendala yang dihadapi.

1) Teknologi sebagai Katalis Pembelajaran yang Efektif

Inovasi seperti pembelajaran daring, augmented reality (AR), virtual reality (VR), dan kecerdasan buatan (AI) telah mengubah cara siswa belajar. Teknologi memungkinkan penyajian materi secara interaktif dan imersif.

- a) Pembelajaran Kolaboratif: Penggunaan platform seperti Google Classroom dan Zoom mendukung kerja kelompok secara daring. Ini menciptakan ruang kolaborasi lintas geografis yang memperluas wawasan siswa.
- b) Pembelajaran Berbasis AI: Aplikasi seperti Ruangguru di Indonesia menggunakan AI untuk menyediakan pengajaran personal. AI dapat menganalisis kelemahan siswa dan memberikan rekomendasi materi yang sesuai, membantu meningkatkan hasil belajar.

2) Pengaruh terhadap Keterampilan Abad ke-21

Integrasi teknologi dalam kurikulum mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, komunikasi digital, kolaborasi, dan literasi digital. Siswa tidak hanya belajar memahami materi tetapi juga menggunakan alat-alat teknologi untuk menyelesaikan masalah nyata.

- a) Contoh Global: Di Finlandia, kurikulum nasional mencakup pelatihan pemrograman sejak dini, memungkinkan siswa untuk memahami teknologi secara mendalam.
- b) Contoh Indonesia: Melalui program Merdeka Belajar, siswa diperkenalkan pada proyek berbasis teknologi seperti robotika dan coding.

3) Tantangan Infrastruktur dan Literasi Digital

Meskipun teknologi menawarkan banyak keuntungan, implementasinya tidak selalu berjalan mulus, terutama di negara berkembang seperti Indonesia:

- a) Kesenjangan Digital: Banyak sekolah di daerah terpencil menghadapi keterbatasan akses internet dan perangkat teknologi. Hal ini menciptakan ketimpangan dalam kualitas pendidikan. Menurut laporan Kemdikbud (2021), hanya 43% sekolah di Indonesia memiliki koneksi internet yang memadai.
- b) Kurangnya Literasi Digital Guru: Guru merupakan kunci keberhasilan inovasi kurikulum, tetapi literasi digital mereka sering kali terbatas. Banyak pendidik yang masih mengandalkan metode tradisional karena kurangnya pelatihan teknologi.

4) Dampak pada Inklusivitas Pendidikan

Teknologi memungkinkan pendidikan menjadi lebih inklusif. Misalnya, siswa dengan disabilitas dapat belajar menggunakan alat bantu teknologi seperti aplikasi berbasis suara untuk siswa tunanetra. Ini memberikan peluang yang sama bagi semua siswa untuk mendapatkan pendidikan berkualitas.

5) Relevansi Kurikulum terhadap Industri 4.0

Kurikulum berbasis teknologi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi dunia kerja di era Industri 4.0, di mana keterampilan digital menjadi kebutuhan utama. Contohnya, pelatihan menggunakan perangkat lunak desain dan pengelolaan data membantu siswa

memahami cara kerja dunia profesional.

6) Upaya dan Solusi

Untuk mengatasi kendala yang ada, beberapa langkah strategis perlu dilakukan:

- a) Investasi Infrastruktur: Pemerintah harus memastikan ketersediaan internet dan perangkat di seluruh wilayah, termasuk daerah terpencil.
- b) Pelatihan Guru: Program pelatihan intensif harus dilakukan untuk meningkatkan literasi digital guru. Program seperti Guru Belajar Seri Teknologi oleh Kemdikbud adalah langkah awal yang baik.
- c) Pengawasan Privasi Data: Regulasi ketat harus diterapkan untuk melindungi data pribadi siswa dalam penggunaan teknologi pendidikan.

Pendidikan abad ke-21 memerlukan transformasi yang komprehensif untuk mencetak lulusan yang siap menghadapi tantangan global yang kompleks. Keterampilan abad ke-21 seperti literasi digital, berpikir kritis, dan kolaborasi menjadi kemampuan yang krusial untuk dimiliki. Penerapan keterampilan abad ke-21 dalam pendidikan menghadapi tantangan yang signifikan, termasuk keterbatasan infrastruktur teknologi, kurangnya pelatihan guru, dan ketidaksiapan kurikulum untuk mengakomodasi pembelajaran berbasis keterampilan. Namun, dengan peningkatan akses teknologi, perubahan kurikulum, dan pelatihan berkelanjutan untuk guru, tantangan-tantangan ini dapat diatasi. Pendekatan berbasis STEAM, PBL, dan sinergis teaching menjadi beberapa langkah konkret dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 ke dalam pendidikan. Pembaruan kurikulum dan pendekatan pengajaran

yang lebih kolaboratif, kreatif, dan berbasis proyek akan sangat membantu siswa mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan dunia kerja yang terus berkembang.

Penerapan kurikulum berbasis teknologi telah terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan efektivitas pembelajaran. Pembelajaran daring, sebagai contoh, memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk mengakses materi pelajaran kapan saja dan di mana saja. Ini sangat menguntungkan terutama di masa pandemi COVID-19, di mana pembelajaran tatap muka tidak memungkinkan. Platform-platform seperti Google Classroom dan Microsoft Teams memungkinkan siswa untuk mengakses tugas, berkolaborasi dalam kelompok, dan berinteraksi dengan guru secara virtual.

Namun, tantangan utama dalam penerapan kurikulum berbasis teknologi adalah kesenjangan infrastruktur. Beberapa daerah masih mengalami kesulitan dalam menyediakan perangkat yang diperlukan atau akses internet yang stabil. Hal ini menciptakan ketimpangan dalam kualitas pendidikan antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan upaya dari pemerintah untuk meningkatkan distribusi teknologi dan membangun infrastruktur yang memadai.

Selain itu, literasi digital guru menjadi faktor penentu dalam keberhasilan penerapan teknologi dalam pendidikan. Meskipun banyak guru yang memiliki pengetahuan dasar mengenai teknologi, mereka sering kali menghadapi kesulitan dalam memanfaatkan teknologi secara optimal dalam proses pengajaran. Oleh karena itu, pelatihan dan pengembangan profesional yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk meningkatkan keterampilan digital para pendidik,

serta untuk mendorong mereka agar lebih terbuka terhadap inovasi pendidikan berbasis teknologi.

Di sisi lain, meskipun teknologi menawarkan banyak manfaat, masalah privasi dan keamanan data tetap menjadi perhatian utama. Banyak aplikasi dan platform digital yang mengumpulkan data pribadi siswa, yang dapat menimbulkan risiko penyalahgunaan jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, kebijakan yang jelas terkait perlindungan data pribadi dan penggunaan teknologi harus diterapkan di setiap lembaga pendidikan, untuk memastikan bahwa teknologi digunakan dengan cara yang aman dan etis.

Secara keseluruhan, penerapan kurikulum berbasis teknologi menawarkan banyak potensi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih inklusif, menarik, dan efisien. Namun, keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada kerjasama antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat. Sinergi yang kuat antara pihak-pihak tersebut akan memastikan bahwa teknologi dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk meningkatkan kualitas pendidikan di abad ke-21.

SIMPULAN

Inovasi kurikulum berbasis teknologi merupakan langkah strategis dalam menjawab tantangan pendidikan abad ke-21. Dengan integrasi teknologi dalam kurikulum, proses pembelajaran dapat menjadi lebih fleksibel, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan zaman. Teknologi seperti pembelajaran daring, realitas virtual (VR), augmented reality (AR), dan kecerdasan buatan (AI) memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan siswa, memperkaya pengalaman belajar, serta menyediakan pembelajaran yang lebih personal dan adaptif.

Namun, tantangan dalam implementasinya tidak dapat diabaikan. Kesenjangan infrastruktur, kurangnya pelatihan literasi digital untuk guru, serta masalah privasi data siswa menjadi hambatan utama yang perlu diatasi. Oleh karena itu, kebijakan yang mendukung pengembangan infrastruktur pendidikan berbasis teknologi, pelatihan berkelanjutan untuk pendidik, serta regulasi yang ketat mengenai privasi dan keamanan data harus diterapkan agar teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pendidikan.

Secara keseluruhan, kurikulum berbasis teknologi memiliki potensi yang sangat besar untuk menciptakan generasi muda yang tidak hanya cerdas secara akademik tetapi juga siap menghadapi tantangan global di masa depan. Untuk mewujudkannya, dibutuhkan kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan sektor teknologi untuk menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih inklusif, berkelanjutan, dan berbasis kompetensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, C. A. & Rainie, L. (2014). *The Future of Technology in Education*. Pew Research Center. Retrieved from <https://www.pewresearch.org>
- Sari, D. W., & Purwanto, E. (2020). Inovasi Teknologi dalam Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(1), 45-56.
- Yuliana, E., & Iskandar, S. (2019). Implementasi Kurikulum 2013 Berbasis Teknologi di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(2), 89-101.
- Siregar, S., & Nasution, Z. (2018). Penerapan Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(3), 34-45.
- Amelia, D., & Oktavia, N. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Digital dalam Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 10(1), 77-89.
- Sudirman, A., & Dewi, N. S. (2020). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Teknologi terhadap Keterampilan Abad 21 Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 18(2), 150-162.
- Rahmawati, A., & Widyastuti, N. (2019). Peran Teknologi dalam Pengembangan Kurikulum Pendidikan Berbasis Kompetensi di Abad 21. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 8(4), 111-122.
- Setiawan, A., & Prasetyo, H. (2022). Transformasi Kurikulum Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Keterampilan Digital Siswa di Era Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 6(3), 234-246.
- Blaschke, L. M. (2012). The role of the instructor in creating a sense of community in online courses. *Journal of Distance Education*, 26(3), 13-28.
- Fisher, D., Frey, N., & Hattie, J. (2016). *Visible Learning for Literacy, Grades K-12: Implementing the Practices That Work Best to Accelerate Student Learning*. Corwin.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., & Estrada, V. (2014). *The NMC Horizon Report: 2014 K-12 Edition*. New Media Consortium.

- Marino, M. T., & Beecher, C. C. (2017). The Impact of Educational Technology on Student Engagement: A Study of Elementary Students Using iPads. *Computers in the Schools*, 34(4), 267-288.
- Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Publishing.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New Technology and Digital Worlds: Analyzing Evidence of Equity in Access, Use, and Outcomes. *Review of Research in Education*, 34(1), 179-225.
- Zhao, Y. (2012). *World Class Learners: Educating Creative and Entrepreneurial Students*. Corwin Press.
- Jong, M. S. Y. & Lee, C. W. (2017). *Technology-enhanced Learning and Educational Technology: Theories, Applications, and Impact*. Springer.
- Zheng, B., & Warschauer, M. (2015). The Role of Technology in Education: An Analysis of How Technology Can Support and Transform Learning in K-12 Schools. *Journal of Educational Technology*, 35(4), 68-79.
- Huang, R. H., Spector, J. M., & Yang, J. Y. (2019). *Educational Technology: A Guide for Teachers*. Springer.
- Puentedura, R. R. (2013). SAMR: A Model for Transforming Learning with Technology. *International Society for Technology in Education*.
- Bakia, M., Shear, L., & Toth, C. (2013). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. U.S. Department of Education.