



Paradigma Inovasi Pendidikan Berkelanjutan: Analisis Literatur terhadap Konsep *Discovery*, Inovasi, dan Modernisasi Era Digital

Kemas Ahmad Fadhluzzakiyy^{1*}, Fajri Ismail², Mardiah Astuti³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

E-mail: kemasahmadfadhluzzakiyy_24052160038@radenfatah.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-04-15 Revised: 2025-05-21 Published: 2025-06-09 Keywords: <i>Educational Innovation;</i> <i>Discovery;</i> <i>Invention;</i> <i>Modernization.</i>	Innovation in education is crucial in facing the challenges of the 21st century, which is characterised by technological advances and rapid social change. Education must be able to adapt to the needs of the times to produce learners who are competent and ready to compete globally. competent and ready to compete globally. This study aims to analyse the literature related to the concepts of discovery, invention, innovation and modernisation in the context of 21st century learning. modernisation in the context of 21st century learning. The method used is literature study with a qualitative approach reviewing various sources from national journals. national journals. The results of the analysis show that there is a close relationship pattern between Discovery as the process of finding new knowledge, invention as the creation of new ideas or products, innovation as the application of these ideas, and as the creation of new ideas or products, innovation as the application of these ideas in educational practice, and modernisation as an effort to renew the education system. in educational practice, and modernisation as an effort to renew the education system as a whole. education system as a whole. The implementation of learning models such as Discovery learning has been proven to be effective in improving students' critical thinking skills. students. In addition, technology integration and project-based learning approaches project-based learning approaches also support the development of 21st century skills. These findings indicate the importance of innovative and sustainable approaches in policy formulation and curriculum development to improve education quality in and curriculum development to improve the quality of education in Indonesia.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-04-15 Direvisi: 2025-05-21 Dipublikasi: 2025-06-09 Kata kunci: <i>Inovasi Pendidikan;</i> <i>Discovery;</i> <i>Invensi;</i> <i>Modernisasi.</i>	Inovasi dalam pendidikan menjadi krusial dalam menghadapi tantangan abad ke-21 yang ditandai oleh kemajuan teknologi dan perubahan sosial yang cepat. Pendidikan harus mampu beradaptasi dengan kebutuhan zaman untuk menghasilkan peserta didik yang kompeten dan siap bersaing secara global. Studi ini bertujuan untuk menganalisis literatur terkait konsep <i>Discovery</i> , invensi, inovasi, dan modernisasi dalam konteks pembelajaran abad ke-21. Metode yang digunakan adalah study literatur dengan pendekatan kualitatif meninjau berbagai sumber dari jurnal nasional. Hasil analisis menunjukkan adanya pola hubungan yang erat antara <i>Discovery</i> sebagai proses menemukan pengetahuan baru, invensi sebagai penciptaan ide atau produk baru, inovasi sebagai penerapan ide tersebut dalam praktik pendidikan, dan modernisasi sebagai upaya pembaruan sistem pendidikan secara menyeluruh. Implementasi model pembelajaran seperti <i>Discovery learning</i> terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, integrasi teknologi dan pendekatan pembelajaran berbasis proyek juga mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21. Temuan ini mengindikasikan pentingnya pendekatan inovatif dan berkelanjutan dalam perumusan kebijakan serta pengembangan kurikulum untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

I. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah merevolusi sistem pendidikan global, termasuk di Indonesia. Penerapan teknologi seperti *e-learning*, pembelajaran berbasis proyek, dan kecerdasan buatan (AI) telah meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas pembelajaran. Namun, tantangan signifikan tetap ada, terutama dalam hal kesenjangan digital yang memperlebar ketimpa-

ngan antara wilayah perkotaan dan pedesaan. (Nuraeni et al., 2024) Kurangnya infrastruktur teknologi dan literasi digital di daerah terpencil menghambat pemerataan kualitas Pendidikan. (Niayah, 2024)

Transformasi digital dalam pendidikan Indonesia menghadapi tantangan signifikan terkait kesenjangan digital. Meskipun teknologi seperti *e-learning* dan kecerdasan buatan telah

meningkatkan fleksibilitas pembelajaran, disparitas akses antara wilayah perkotaan dan pedesaan tetap menjadi hambatan utama.

Salah satu faktor utama yang memperburuk kesenjangan digital adalah keterbatasan infrastruktur teknologi di daerah terpencil. Banyak sekolah di wilayah tersebut mengalami kesulitan dalam mengakses internet yang stabil dan perangkat teknologi yang memadai. Hal ini menghambat implementasi pembelajaran berbasis teknologi dan memperlebar jurang kualitas pendidikan antara daerah maju dan tertinggal. (Subroto et al., 2023) Selain itu, literasi digital yang rendah di kalangan pendidik dan peserta didik menjadi tantangan tambahan. Kurangnya pelatihan dan pemahaman tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran mengakibatkan kurang optimalnya pemanfaatan alat digital yang tersedia. Hal ini menekankan pentingnya program pelatihan dan pendampingan yang berkelanjutan untuk meningkatkan kompetensi digital di seluruh jenjang pendidikan. (Zuhri et al., 2024)

Upaya untuk mengatasi kesenjangan digital juga harus mempertimbangkan faktor sosial dan budaya. Perbedaan bahasa dan budaya lokal dapat mempengaruhi penerimaan dan efektivitas teknologi pendidikan. Oleh karena itu, pengembangan konten pembelajaran yang kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan lokal menjadi krusial dalam memastikan inklusivitas dan relevansi pendidikan digital. (Harahap & Napitupulu, 2023) Dalam menghadapi tantangan ini, kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta sangat diperlukan. Investasi dalam infrastruktur, pelatihan, dan pengembangan konten lokal akan memainkan peran penting dalam menjembatani kesenjangan digital dan memastikan bahwa transformasi digital dalam pendidikan dapat dirasakan secara merata di seluruh Indonesia. (Pratiwi & Riyana, 2023)

Selain itu, kesiapan guru dalam mengadopsi teknologi juga menjadi isu krusial. Banyak pendidik yang belum memiliki kompetensi digital yang memadai, sehingga diperlukan pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis teknologi. Tantangan lainnya meliputi keamanan data, privasi pengguna, dan potensi ketergantungan pada teknologi yang dapat mengurangi interaksi sosial siswa. Selain tantangan dalam kompetensi digital dan keamanan data, aspek etika penggunaan teknologi oleh guru juga menjadi perhatian penting dalam era digital. Penggunaan teknologi

dalam pembelajaran harus disertai dengan pemahaman tentang etika digital, termasuk penghormatan terhadap hak cipta, penggunaan sumber daya digital secara bertanggung jawab, dan penghindaran dari plagiarisme. Pendidikan etika digital bagi guru dapat membantu menciptakan lingkungan pembelajaran yang sehat dan menghormati nilai-nilai akademik. Menurut penelitian oleh (Triyunita et al., 2025), pelatihan etika digital bagi guru berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran dan pembentukan karakter siswa yang berintegritas.

Selain itu, pentingnya kolaborasi antara guru, siswa, dan orang tua dalam penggunaan teknologi pendidikan tidak dapat diabaikan. Kolaborasi ini menciptakan ekosistem pembelajaran yang mendukung dan memastikan bahwa teknologi digunakan secara optimal untuk mendukung proses belajar-mengajar. Studi oleh (Lestari et al., 2024) menunjukkan bahwa keterlibatan orang tua dalam penggunaan teknologi pendidikan meningkatkan motivasi belajar siswa dan memperkuat hubungan antara sekolah dan keluarga. Dengan demikian, pengembangan kompetensi digital guru harus mencakup aspek teknis, etika, dan kolaboratif untuk menghadapi tantangan pendidikan di era digital secara holistik.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan inovasi pendidikan yang berkelanjutan dan adaptif. (Alamsyah et al., 2025) Integrasi teknologi seperti AI, Virtual Reality (VR), dan Augmented Reality (AR) dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan siswa. (Kiptiyah et al., 2023) Namun, implementasi teknologi ini harus disertai dengan strategi yang mempertimbangkan konteks lokal dan kebutuhan spesifik peserta didik. Selain itu, integrasi teknologi immersive seperti Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pendidikan telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. (Rofi'i et al., 2023) Studi oleh (Putra et al., 2024) menyoroti bahwa penggunaan teknologi *immersive learning* di sekolah dasar dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk mengalami pembelajaran secara langsung dan interaktif, yang dapat meningkatkan keterlibatan dan retensi informasi. Namun, implementasi teknologi ini memerlukan perhatian khusus terhadap pelatihan guru dan kesiapan infrastruktur untuk memastikan efektivitasnya. Lebih lanjut, penelitian oleh (Khoirina &

Adriyani, 2024) menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Namun, tantangan seperti biaya pengembangan dan kebutuhan akan perangkat keras yang memadai harus dipertimbangkan dalam penerapannya.

Pendidikan inklusif juga menjadi aspek penting dalam inovasi berkelanjutan. Penggunaan teknologi asistif dapat membantu siswa dengan kebutuhan khusus untuk mengakses pembelajaran secara lebih efektif. (Suwahyo et al., 2022) Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta diperlukan untuk mengembangkan kurikulum yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar kerja. Lebih lanjut, integrasi teknologi digital dalam pendidikan inklusif tidak hanya meningkatkan aksesibilitas, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar bagi siswa dengan kebutuhan khusus. Misalnya, penggunaan teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam *platform e-learning* adaptif memungkinkan penyesuaian materi pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan individu siswa. (Hatta et al., 2023) Hal ini mendukung pembelajaran yang lebih personal dan efektif, serta mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses belajar. Implementasi teknologi ini juga memerlukan pelatihan bagi pendidik agar mereka dapat mengoptimalkan penggunaan alat bantu tersebut dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari. Dengan demikian, teknologi digital berperan sebagai katalisator dalam menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan responsif terhadap keragaman kebutuhan siswa.

Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta menjadi kunci dalam mengembangkan kurikulum yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar kerja. (Judijanto et al., 2025; Kirana et al., 2024) Kolaborasi ini dapat menghasilkan kurikulum yang adaptif, mengintegrasikan keterampilan digital, dan juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era industri 4.0. Melalui sinergi ini, pendidikan dapat menjadi lebih responsif terhadap dinamika pasar kerja dan perkembangan teknologi, serta memastikan bahwa lulusan memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan industri. (Syarif & Janata, 2024)

Dalam konteks pendidikan, pemahaman tentang *Discovery*, *Invensi*, dan *Inovasi* sangat

penting untuk mendorong transformasi yang efektif: *Discovery* (Penemuan), proses menemukan pengetahuan atau fakta baru yang sebelumnya tidak diketahui. Dalam pendidikan, *Discovery* dapat terjadi melalui penelitian ilmiah yang menghasilkan wawasan baru tentang metode pembelajaran atau psikologi pendidikan.

Invensi (Penciptaan), penerapan penemuan menjadi alat, metode, atau produk baru yang dapat digunakan dalam praktik. Contohnya, pengembangan platform pembelajaran daring yang dirancang berdasarkan temuan tentang efektivitas pembelajaran interaktif. (Alamsyah et al., 2025). *Inovasi* (Penerapan), proses mengimplementasikan invensi dalam skala yang lebih luas sehingga memberikan dampak signifikan. Misalnya, adopsi luas *platform* pembelajaran daring di berbagai institusi pendidikan untuk meningkatkan akses dan kualitas pembelajaran.

Ketiga konsep ini saling terkait dalam menciptakan perubahan yang berkelanjutan dalam pendidikan. *Discovery* menyediakan dasar pengetahuan, *Invensi* mengubah pengetahuan tersebut menjadi solusi praktis, dan *Inovasi* memastikan solusi tersebut diterapkan secara efektif untuk meningkatkan sistem pendidikan.

Menghadapi tantangan pendidikan di era digital memerlukan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan. Inovasi dalam pendidikan harus didasarkan pada penemuan ilmiah (*Discovery*), dikembangkan melalui penciptaan solusi baru (*Invensi*), dan diimplementasikan secara luas (*Inovasi*) untuk memastikan dampak yang signifikan. Kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan serta investasi dalam infrastruktur dan pelatihan menjadi kunci untuk menciptakan sistem pendidikan yang inklusif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21. (Niayah, 2024)

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran sistematis dan mendalam mengenai keterkaitan antara *Discovery*, *Invensi*, *Inovasi*, dan modernisasi dalam konteks pembelajaran abad ke-21. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggali makna dan pemahaman konseptual yang bersifat kompleks dari berbagai sumber literatur ilmiah yang telah dipublikasikan dalam dekade terakhir.

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi pustaka (*library research*), yaitu dengan menelaah dan mengkaji berbagai hasil penelitian terdahulu yang relevan. Studi ini berfokus pada

pemikiran teoretis dan temuan-temuan empiris yang berkaitan dengan inovasi pendidikan, perkembangan pengetahuan ilmiah, serta implikasinya terhadap praktik pembelajaran kontemporer. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari 20 hingga 30 artikel jurnal nasional yang terakreditasi (SINTA, DOAJ, atau terindeks Scopus) yang diterbitkan dalam kurun waktu 2015 hingga 2025. Artikel-artikel tersebut dipilih secara purposif berdasarkan relevansi dengan topik penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pencarian sistematis menggunakan sejumlah kata kunci, antara lain: "*educational innovation*", "*Discovery and invention in education*", "*modernization in learning*", dan "*21st century education*". Pencarian dilakukan pada basis data daring seperti Google Scholar, DOAJ, SINTA, dan portal Garuda. Selanjutnya, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis isi (content analysis) secara tematik. Proses ini melibatkan identifikasi, kategorisasi, dan interpretasi terhadap tema-tema utama yang muncul dari artikel yang dikaji. Fokus utama analisis adalah untuk memetakan pola hubungan antara Discovery, inovasi, inovasi, dan modernisasi dalam sistem pendidikan, serta mengungkap implikasi teoretis dan praktis dari pola-pola tersebut terhadap kebijakan dan kurikulum pembelajaran di abad ke-21.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsep Discovery dalam Pendidikan

Konsep *Discovery* dalam pendidikan merujuk pada pendekatan belajar yang menekankan proses aktif siswa dalam menemukan pengetahuan, bukan sekadar menerima informasi yang telah jadi. *Discovery learning* secara fundamental bertumpu pada prinsip konstruktivisme, yaitu gagasan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan. Jerome Bruner (1961) menekankan bahwa proses belajar yang ideal adalah ketika peserta didik aktif secara mental dan fisik dalam menggali makna, menyusun hipotesis, dan memverifikasi hasil temuannya. Bruner Dalam konteks pendidikan kontemporer, terutama di Indonesia, pendekatan ini relevan dalam mendukung kebijakan Merdeka Belajar yang menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran.

Proses *Discovery* tidak hanya merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis dan evaluasi, tetapi juga memupuk

rasa ingin tahu dan motivasi intrinsik siswa. Selain itu, pendekatan ini membantu mengurangi dominasi guru dalam pembelajaran yang bersifat satu arah (*teacher-centered*), sekaligus mengembangkan pola pikir ilmiah yang menjadi pondasi penting dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Analisis studi (Dalimunthe, 2024) menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Model pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran, yang berdampak positif pada pemahaman dan retensi materi. Adapun hasil studi (Suryaningsih et al., 2020) juga menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri mengalami peningkatan.

Salah satu implementasi nyata dari pendekatan *Discovery* di kelas adalah penggunaan model *Project-Based Learning* (PjBL). Model ini tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga mendukung kompetensi profil pelajar Pancasila seperti gotong royong, berpikir kritis, dan kreatif. Dalam penelitiannya (Ndiung & Menggo, 2024) menunjukkan bahwa siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek menunjukkan keterampilan berpikir kreatif dan pemecahan masalah yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang diajar menggunakan metode konvensional. Penelitian lain oleh (Waruwu et al., 2024) menunjukkan bahwa siswa yang diajar dengan pendekatan PjBL lebih mampu memahami konsep, menganalisis masalah, dan menghasilkan solusi yang tepat. Hal ini dikarenakan PjBL memberikan ruang eksplorasi, kolaborasi, dan aplikasi nyata dalam pembelajaran, sehingga siswa menjadi lebih aktif dan kritis. Penelitian lain dari (Rosmayanti & Ahmadi, 2024) menunjukkan jika penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam kegiatan bercerita efektif dalam meningkatkan keterampilan sosial peserta didik SMP. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, yang berdampak positif pada pengembangan keterampilan sosial mereka.

Lebih jauh lagi, pendekatan *Discovery* dapat dikaitkan dengan teori *Multiple Intelligences* yang dikembangkan oleh Howard Gardner. Teori ini memberikan dasar

teoretis bahwa kecerdasan tidak tunggal (IQ), tetapi beragam meliputi linguistik, logika-matematik, kinestetik, musikal, interpersonal, intrapersonal, visual-spasial, dan naturalistik. Pendekatan Discovery memungkinkan siswa mengeksplorasi keunggulan masing-masing kecerdasan dalam konteks pembelajaran. Penelitian (Maftuh et al., 2024) mengungkapkan bahwa implementasi model pembelajaran Discovery Learning berbasis Multiple Intelligences efektif dalam meningkatkan kecerdasan logika matematika, linguistik, dan visual spasial siswa. Aktivitas siswa dan respons terhadap pembelajaran juga menunjukkan hasil yang positif. Kemudian (Fathonah et al., 2019) juga dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan model Discovery Learning berbasis Multiple Intelligences dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Hal ini sejalan dengan temuan (Nursya'bani et al., 2025) yang menekankan pentingnya desain pembelajaran yang tidak monoton dan berbasis minat siswa. Dengan kata lain, Discovery berfungsi sebagai medium untuk mengoptimalkan potensi siswa secara holistik. Dalam jangka panjang, hal ini akan mendukung pembelajaran yang inklusif dan adaptif terhadap kebutuhan peserta didik dengan latar belakang yang beragam. Penyesuaian ini sangat penting di era pendidikan modern, terutama dalam kerangka *personalized learning*, yang semakin diakui sebagai pendekatan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan keberhasilan akademik siswa.

B. Inovasi dan Implementasinya dalam Pendidikan

Inovasi dalam pendidikan dimaknai sebagai penciptaan sistem, alat, atau metode baru yang merupakan hasil konkret dari Discovery. Di era digital, inovasi mencakup pengembangan berbagai perangkat dan aplikasi pembelajaran seperti Learning Management System (LMS), platform e-learning, serta simulasi berbasis Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR). Berikut penjelasan dari penerapan tersebut:

1. Penerapan Teknologi Immersive dalam Pendidikan Dasar

Penelitian oleh (Putra et al., 2024) menyoroti bahwa penggunaan VR dan AR dalam pembelajaran di sekolah dasar dapat meningkatkan motivasi belajar dan

pemahaman konsep sains siswa. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk mengalami pembelajaran secara langsung melalui simulasi dan visualisasi yang mendalam, sehingga materi yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Namun, implementasi teknologi ini memerlukan perencanaan yang matang, pelatihan bagi pendidik, serta dukungan infrastruktur yang memadai untuk memastikan efektivitasnya dalam proses pembelajaran.

2. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis AR

Fitriyanti et al., (2024) dalam Jurnal Penelitian Pendidikan menjelaskan penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran tentang tokoh pahlawan Indonesia. Dengan visualisasi 3D dan elemen interaktif yang ditawarkan oleh AR, materi yang cenderung abstrak dan sulit dipahami oleh sebagian siswa dapat lebih mudah dimengerti. Siswa menunjukkan respons yang positif terhadap penggunaan media AR dalam pembelajaran. Skor validasi pengguna (siswa) mencapai 80%, yang menunjukkan bahwa media ini diterima dengan baik oleh siswa dan efektif dalam menarik perhatian mereka. Hasil validasi dari para ahli media, ahli materi, dan ahli desain pembelajaran menunjukkan bahwa media AR yang dikembangkan dapat dianggap layak digunakan dengan beberapa perbaikan pada aspek desain pembelajaran. Skor 70% pada ahli desain menunjukkan adanya ruang untuk penyempurnaan lebih lanjut, meskipun secara keseluruhan media ini sudah dapat digunakan.

Salah satu kekuatan dari media AR adalah kemampuannya untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Dengan kemampuan untuk berinteraksi langsung dengan materi melalui perangkat mobile atau komputer, siswa dapat mengeksplorasi tokoh-tokoh pahlawan Indonesia dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif. Media pembelajaran berbasis AR sangat sesuai untuk siswa dengan gaya belajar visual, yang dapat melihat materi dalam bentuk 3D. Hal ini memperkaya pengalaman belajar mereka, membantu mereka untuk

lebih fokus dan mengingat informasi dengan lebih baik.

3. Analisis Kritis terhadap Implementasi Teknologi *Immersive*

Virtual Reality (VR) memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran melalui pengalaman yang imersif, yang dapat meningkatkan minat dan motivasi mereka dalam belajar. Hal ini terbukti meningkatkan pemahaman dan pengingatan materi yang lebih baik. VR telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk mata pelajaran sains, sejarah, serta pelatihan keterampilan teknis. Penggunaan VR memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi topik-topik yang biasanya sulit diakses secara langsung, seperti mengunjungi situs bersejarah atau mempelajari anatomi manusia secara 3D.

Meskipun potensi VR sangat besar, tantangan utama yang dihadapi dalam implementasinya adalah biaya tinggi, keterbatasan infrastruktur, serta kebutuhan pelatihan bagi pendidik. Dalam konteks negara berkembang seperti Indonesia, tantangan ini menjadi lebih besar karena adanya kesenjangan akses teknologi di berbagai daerah. Agar VR dapat diterapkan secara efektif, perlu ada investasi dalam infrastruktur, pelatihan guru, dan pengembangan konten yang sesuai dengan kurikulum. Rekomendasi diberikan untuk meningkatkan aksesibilitas VR dan memperkuat pelatihan bagi pendidik agar mereka dapat mengintegrasikan teknologi ini secara lebih luas ke dalam kurikulum pendidikan. (Siahaya, 2024)

4. Rekomendasi untuk Pengembangan Selanjutnya

Untuk mengoptimalkan potensi teknologi *immersive* dalam pendidikan, disarankan untuk: (a) Pelatihan Berkelanjutan bagi Pendidik: Memberikan pelatihan yang komprehensif kepada pendidik mengenai penggunaan dan integrasi teknologi VR dan AR dalam proses pembelajaran. (b) Pengembangan Konten Lokal: Mengembangkan konten pembelajaran berbasis VR dan AR yang sesuai dengan kurikulum lokal dan budaya setempat untuk meningkatkan relevansi materi bagi siswa. (c) Evaluasi dan

Penelitian Lanjutan: Melakukan evaluasi dan penelitian secara berkala untuk menilai dampak penggunaan teknologi *immersive* terhadap hasil belajar siswa dan melakukan perbaikan berkelanjutan.

Dengan pendekatan yang tepat, teknologi *immersive* seperti VR dan AR memiliki potensi besar untuk merevolusi proses pembelajaran, menjadikannya lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa di era digital ini.

C. Inovasi Pendidikan sebagai Transformasi Berkelanjutan

Inovasi pendidikan merupakan elemen kunci dalam mewujudkan transformasi berkelanjutan dalam sistem pendidikan. Bukan sekadar adopsi teknologi baru, inovasi mencakup perubahan mendalam dalam metode pembelajaran, kurikulum, dan sistem evaluasi. Hal ini sejalan dengan pandangan Michael Fullan yang menyatakan bahwa inovasi pendidikan adalah transformasi menyeluruh yang melibatkan perubahan struktural, teknologi, budaya, dan pedagogi dalam sistem Pendidikan. (Fullan & Donnelly, 2013)

Dalam konteks ini, model inovasi Rogers dan Fullan memberikan kerangka kerja yang berguna untuk memahami bagaimana inovasi dapat diadopsi dan diimplementasikan dalam sistem pendidikan. Model Rogers menekankan pada proses difusi inovasi melalui lima tahap: pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, dan konfirmasi. Sementara itu, Fullan menekankan pentingnya perubahan sistemik dan kolaboratif dalam implementasi inovasi pendidikan.

Selain itu, pendekatan berbasis Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) juga menjadi landasan penting dalam inovasi pendidikan. (Barus et al., 2024) SDG (Sustainable Development Goals) pada tujuan nomor keempat menekankan pentingnya pendidikan yang inklusif, adil, dan berkualitas serta mendukung kesempatan belajar seumur hidup bagi semua. (Khamari et al., 2024) Pendidikan yang inovatif dan berkualitas memberikan ruang bagi generasi muda untuk mengasah jiwa inovasi mereka, sehingga mereka dapat berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. (Nasrullah et al., 2025)

Namun, implementasi inovasi pendidikan menghadapi berbagai tantangan, seperti resistensi terhadap perubahan, keterbatasan

sumber daya, dan kurangnya pelatihan bagi pendidik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang holistik dan kolaboratif untuk mengatasi tantangan tersebut dan memastikan bahwa inovasi pendidikan dapat memberikan dampak positif yang berkelanjutan.

Dalam rangka mencapai transformasi berkelanjutan dalam pendidikan, penting untuk terus mengembangkan dan menerapkan inovasi yang relevan dengan konteks lokal dan global, serta mendukung pencapaian SDG 4. Kolaborasi antara pemerintah, pendidik, masyarakat, dan sektor swasta sangat diperlukan untuk menciptakan sistem pendidikan yang adaptif, inklusif, dan berkelanjutan.

D. Modernisasi dalam Konteks Pendidikan Digital

Modernisasi pendidikan merupakan upaya strategis untuk menyesuaikan sistem pendidikan dengan dinamika zaman, perkembangan teknologi, dan kebutuhan masyarakat. Proses ini mencakup pembaruan dalam berbagai aspek, seperti kurikulum, metode pembelajaran, dan tujuan pendidikan, guna menciptakan sistem pendidikan yang relevan dan berkualitas. (Norafiza & Chanifudin, 2022)

Kurikulum yang adaptif dan berbasis teknologi menjadi kunci dalam modernisasi pendidikan. Sebagai contoh, Kurikulum Merdeka Belajar di Indonesia dirancang untuk memberikan keleluasaan kepada pendidik dalam merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan minat peserta didik, serta mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran. (Zam Zami & Hafizh, 2023) Hal ini sejalan dengan pandangan Nurcholish Madjid yang menekankan pentingnya integrasi antara ilmu agama dan sains dalam pendidikan Islam untuk menciptakan generasi yang berilmu, kritis, dan berakhlak. (Norafiza & Chanifudin, 2022)

Metode pembelajaran juga mengalami transformasi seiring dengan perkembangan teknologi. Pendekatan seperti blended learning, flipped classroom, dan pembelajaran berbasis proyek semakin populer, karena mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan kolaboratif. Namun, implementasi metode ini memerlukan kesiapan infrastruktur dan peningkatan kompetensi digital bagi pendidik.

Teknologi informasi dan komunikasi memainkan peran penting dalam modernisasi pendidikan. Pemanfaatan teknologi memungkinkan akses yang lebih luas terhadap sumber belajar, mendukung pembelajaran jarak jauh, dan memfasilitasi evaluasi pembelajaran secara real-time. Namun, tantangan seperti kesenjangan digital dan perlunya pelatihan bagi pendidik harus diatasi untuk memastikan pemanfaatan teknologi yang efektif.

Globalisasi dan transformasi digital telah membawa dampak signifikan terhadap pendidikan. (Soe'aidy & Palah, 2024) Globalisasi memperluas akses informasi dan memperkenalkan standar pendidikan internasional, sementara transformasi digital memungkinkan pembelajaran jarak jauh, penggunaan sumber daya digital, dan kolaborasi lintas negara. Namun, tantangan seperti kesenjangan digital dan adaptasi kurikulum perlu diatasi untuk memastikan pemerataan akses dan kualitas Pendidikan. (Sinambela et al., 2024)

Studi Perbandingan Modernisasi Pendidikan di Beberapa Negara:

Tabel 1. Perbandingan Modernisasi Antar Negara

No	Negara	Perbandingan
1	Estonia	Mengintegrasikan teknologi secara menyeluruh dalam kurikulum, termasuk pengajaran robotika sejak usia tujuh tahun dan penggunaan realitas virtual dalam pembelajaran.
2	Finlandia	Menekankan pada pembelajaran berbasis kompetensi, dengan guru memiliki otonomi dalam merancang kurikulum dan fokus pada kreativitas serta kolaborasi
3	Singapura dan Vietnam	Studi perbandingan menunjukkan bahwa preferensi terhadap pembelajaran daring dipengaruhi oleh keterampilan teknis siswa di Singapura, sementara di Vietnam lebih dipengaruhi oleh persepsi kegunaan dan kondisi praktik oleh pendidik dan administrator
4	Indonesia	Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar memberikan keleluasaan kepada pendidik dalam merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan minat peserta didik.

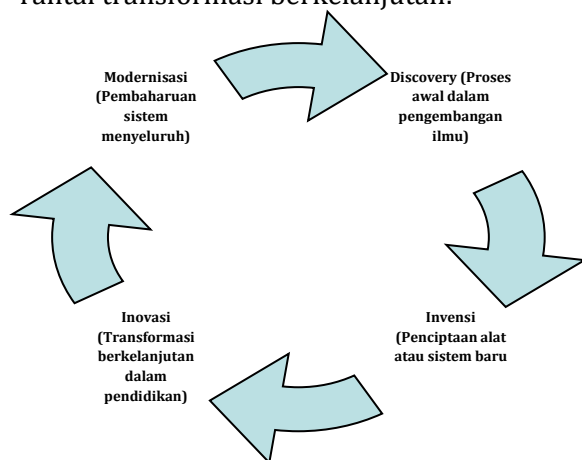
Belajar memberikan keleluasaan kepada pendidik dalam merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan minat peserta didik.

Perbedaan ini mencerminkan pentingnya konteks lokal dalam merancang dan mengimplementasikan kebijakan pendidikan.

Modernisasi pendidikan dalam konteks digital merupakan kebutuhan mendesak untuk menghadapi tantangan globalisasi dan perkembangan teknologi. Setiap negara memiliki pendekatan yang disesuaikan dengan konteks sosial, budaya, dan ekonomi masing-masing. Namun, prinsip dasar seperti integrasi teknologi, peningkatan kompetensi digital, dan adaptasi kurikulum tetap menjadi fokus utama dalam upaya modernisasi pendidikan.

E. Model Integratif *Discovery*, Inovasi, Modernisasi, Inovensi

Dari hasil telaah pustaka, ditemukan pola hubungan sistematis antara *Discovery*, inovasi, modernisasi, dan modernisasi. *Discovery* menyediakan basis pengetahuan baru, inovasi menciptakan solusi konkret, inovasi menerapkannya dalam konteks luas, dan modernisasi mengakomodasi perubahan sistem secara menyeluruh. Model konseptual integratif ini dapat divisualisasikan sebagai rantai transformasi berkelanjutan:



Gambar 1. Model Konseptual Integratif

Contoh konkret model ini terlihat dalam transformasi pembelajaran sains di sekolah dasar: penemuan metode inquiry-based learning (*Discovery*), pengembangan laboratorium virtual (inovensi), penerapan dalam kurikulum nasional (inovasi), dan integrasi ke dalam kebijakan digitalisasi sekolah (modernisasi).

Tahap pertama dalam proses transformasi pendidikan adalah *Discovery*, yaitu penemuan pengetahuan baru yang menjadi dasar bagi langkah-langkah selanjutnya. Penemuan ini sering kali bersifat teoritis dan belum

diterapkan secara praktis. Sebagai contoh, dalam konteks pendidikan, penemuan teori belajar konstruktivis oleh Piaget dan Vygotsky membuka pemahaman baru tentang bagaimana siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dengan lingkungan dan sesama. (Piqriani et al., 2023)

Setelah penemuan pengetahuan baru, tahap berikutnya adalah *invention*, yaitu penciptaan solusi konkret yang dapat diterapkan dalam konteks pendidikan. Inovensi ini sering kali berupa alat, metode, atau pendekatan baru yang dirancang untuk mengatasi masalah spesifik dalam proses pembelajaran. Misalnya, pengembangan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran sains di sekolah dasar merupakan contoh inovasi yang memanfaatkan teknologi digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi siswa. (Maulana & Budiman, 2024)

Inovasi terjadi ketika solusi konkret yang telah diciptakan diterapkan dalam konteks yang lebih luas, seperti kurikulum nasional atau kebijakan pendidikan. Penerapan inovasi ini memerlukan adaptasi dan modifikasi agar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal. Sebagai contoh, penerapan laboratorium virtual dalam kurikulum sains di sekolah dasar merupakan inovasi yang mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. (Riezanova, 2023)

Setelah melakukan inovasi dilanjutkan dengan perubahan sistem secara menyeluruh, Modernisasi pendidikan terjadi ketika inovasi diterima dan diimplementasikan secara menyeluruh dalam sistem pendidikan, mencakup kebijakan, infrastruktur, dan budaya sekolah. Proses modernisasi ini memerlukan perubahan sistematis dan terencana agar dapat berlangsung secara efektif dan berkelanjutan. Sebagai contoh, integrasi laboratorium virtual ke dalam kebijakan digitalisasi sekolah merupakan langkah menuju modernisasi pendidikan yang mencerminkan perubahan sistematis dalam pendidikan untuk menghadapi tantangan era digital. (Murad et al., 2020)

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Inovasi pendidikan di era digital merupakan langkah strategis yang mendesak untuk menjawab tantangan globalisasi dan

kemajuan teknologi yang semakin pesat. Proses inovasi ini terjadi melalui empat tahap yang saling berkaitan, yaitu discovery, invensi, inovasi, dan modernisasi. Tahap discovery menjadi landasan awal dengan menghasilkan pengetahuan baru yang membuka peluang bagi pengembangan pendekatan dan metode pembelajaran yang lebih relevan. Selanjutnya, invensi menciptakan solusi konkret, seperti laboratorium virtual atau media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR), yang dirancang untuk menjawab kebutuhan pembelajaran masa kini. Inovasi kemudian membawa hasil invensi ini ke tingkat penerapan yang lebih luas, baik dalam skala kurikulum nasional maupun dalam kebijakan pendidikan. Terakhir, tahap modernisasi bertujuan untuk mengintegrasikan berbagai perubahan tersebut secara sistemik ke dalam sistem pendidikan, mencakup aspek kebijakan, infrastruktur, hingga budaya sekolah yang adaptif terhadap teknologi. Keberhasilan dari proses modernisasi pendidikan sangat bergantung pada beberapa faktor utama, seperti kesiapan infrastruktur digital, kemampuan dan kesiapan guru dalam memanfaatkan teknologi, serta adanya kerja sama yang erat antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan sektor swasta.

Tantangan besar seperti ketimpangan digital di daerah terpencil, resistensi dari pihak-pihak yang belum siap menerima perubahan, serta keterbatasan sumber daya masih menjadi hambatan yang perlu segera ditangani. Untuk itu, beberapa strategi yang dapat ditempuh antara lain adalah peningkatan infrastruktur teknologi agar akses pendidikan berbasis digital dapat merata, khususnya di wilayah tertinggal. Selain itu, perlu dilakukan pelatihan yang berkelanjutan bagi para pendidik agar mereka mampu menguasai perangkat dan metode pembelajaran berbasis teknologi terkini, termasuk AR, VR, dan pembelajaran berbasis proyek yang menekankan pada pengembangan keterampilan abad ke-21. Kolaborasi multisektor juga sangat penting untuk membangun kurikulum yang relevan dan berdaya saing, serta menjamin keberlanjutan program inovatif dalam pendidikan. Di samping itu, penelitian lanjutan mengenai efektivitas penggunaan teknologi dalam proses belajar mengajar, serta aspek etika dan keamanan data dalam dunia pendidikan digital, juga menjadi bagian krusial dalam

membentuk ekosistem pendidikan yang adaptif, aman, dan inklusif.

B. Saran

Untuk mendukung modernisasi pendidikan di era digital, diperlukan peningkatan infrastruktur teknologi secara merata, terutama di daerah terpencil. Guru juga perlu mendapat pelatihan berkelanjutan agar mampu memanfaatkan teknologi seperti AR dan VR dalam pembelajaran. Kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan sektor swasta penting untuk menciptakan kurikulum yang relevan dan berkelanjutan. Selain itu, kebijakan pendidikan harus adaptif terhadap perkembangan teknologi dan tetap menjamin inklusivitas. Riset mengenai efektivitas dan dampak etis teknologi dalam pendidikan juga perlu diperkuat. Terakhir, budaya digital di sekolah harus dibangun untuk mendukung literasi teknologi dan inovasi pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Alamsyah, A. C., Nadiva, Z., Adhiputranto, J., & Azis, A. (2025). Inovasi dan Kolaborasi di Bidang Pendidikan dalam Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen*, 4(1), 97–100.
- Barus, P. N., Marbun, R., Tobing, R. A. A. L., Harahap, R. N., & Chairunisa, H. (2024). Analisis Upaya Peningkatan Kualitas Pendidikan di Indonesia dalam Rangka Mencapai Tujuan Sustainable Development Goals (SDGS). *Jurnal Multidisiplin Inovatif*, 8(6), 454–459.
- Dalimunthe, M. (2024). Penerapan Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Indahnya Saling Menghargai dalam Keberagaman. *Jurnal Siklus: Penelitian Tindakan Kelas (PTK)*, 2(1), 125–133.
- Fathonah, T., Santika, S., & Arhasy, E. A. R. (2019). Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning berbasis Multiple Intelligences terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 5(2), 47–54.
- Fitriyanti, Y., Hidayat, S., Apriliya, S., & Abidin, Y. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality

- pada Tokoh Pahlawan Indonesia untuk Kelas Tinggi SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 24(3), 368–379.
- Fullan, M., & Donnelly, K. (2013). Alive in the Swamp. In Nesta (Issue July). <http://www.nesta.org.uk/publications/alive-swamp-assessing-digital-innovations-education>
- Harahap, S., & Napitupulu, Z. (2023). Pengaruh Teknologi terhadap Pendidikan di Indonesia: Systematic Literature Review. *REKOGNISI: Jurnal Pendidikan Dan Kependidikan*, 8(2), 9–17. <https://jurnal.unusu.ac.id/index.php/rekognisi/article/view/162%0Ahttps://jurnal.unusu.ac.id/index.php/rekognisi/article/download/162/118>
- Hatta, A., Wang, H., Yuwono, J., & Nomura, S. (2023). Teknologi Asistif untuk Anak-anak dengan Disabilitas di Sekolah Inklusif dan Sekolah Luar Biasa di Indonesia. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/63a14658-34b0-415a-8659-0aafc2d1bfd1/download>
- Judijanto, L., Santoso, R. Y., & Mansur, A. (2025). Integrasi Teknologi dan Sektor Pendidikan: Tantangan dan Peluang dalam Perspektif Multisektoral. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 11(01), 47–57.
- Khamari, J., Pandey, P., Mohanty, P., & Saha, A. (2024). Education for Sustainable Development: Perspectives and Practices. Infinity Publication PVT. LTD. <https://doi.org/10.25215/9392917716>
- Khoirina, A., & Adriyani, Z. (2024). Inovasi Pembelajaran Era Digital: Pengembangan Teknologi Augmented Reality di Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(001), 31–42.
- Kiptiyah, S. M., Purwanti, P. D., Trimurtini, Siroj, M. B., & Andriani, A. E. (2023). Optimalisasi Pemanfaatan Media Pembelajaran berbasis Fun AI (Artificial Intelligence), AR (Augmented Reality), dan VR (Virtual Reality) untuk Mendukung Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Guru. *Instructional Development Journal*, 6(2), 149–157. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/IDI>
- Kirana, A. N., Lestari, E. P., & Rachman, I. F. (2024). Peningkatan Literasi Digital melalui Kolaborasi Pemerintah, Sektor Swasta, dan Masyarakat: Kontribusi Terhadap Pencapaian SDGS 2030 dalam Pendidikan. *MERDEKA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 1–8.
- Lestari, W., Isnaningrum, I., & Hidayat, N. (2024). Pengembangan Profesional Berkelanjutan untuk Guru: Meningkatkan Kualitas Pengajaran di Era Digital. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(12), 13286–13292.
- Maftuh, M. S., Ladyawati, E., & Fathonah, N. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Multiple Intelligence pada Sekolah Dasar. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 215–232. <https://mimbarakademika.com/index.php/jma/article/view/116>
- Maulana, R., & Budiman, N. (2024). Inovasi Pendidikan dan Peranannya. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), 3745–3753. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7014>
- Murad, R., Hussin, S., & Yusof, R. (2020). Educational Modernization Drives the Development of Culture and Innovation. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(11), 1016–1031. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v10-i11/8054>
- Nasrullah, A., Fitriani, N., Maimunah, S., & Tanti, S. N. M. H. (2025). Penerapan Edukasi Sustainable Development Goals (SDGs) dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Peserta Didik SDN Ba'engas 1. *Jurnal Media Akademik*, 3(1), 1–13.
- Ndiung, S., & Menggo, S. (2024). Project-Based Learning in Fostering Creative Thinking and Mathematical Problem-Solving Skills: Evidence from Primary Education in Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(8), 289–308. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.8.15>
- Niayah. (2024). Transformatif Pendidikan di Era Digital: Studi Implementasi pada Sekolah

- Menengah. *Meriva: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 01(01), 113–124.
- Norafiza, S., & Chanifudin. (2022). Modernisasi Pendidikan Islam menurut Nurcholish Madjid. *REAL: Journal of Religion Education Accounting and Law*, 2(1), 359–367.
- Nuraeni, Salmia, Safitri, A., & Suandi. (2024). Inovasi Pembelajaran Digital Dalam Menghadapi Tantangan Pendidikan di Abad 21. *Saraweta : Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 2(02), 120–131.
- Nursya'bani, K. K., Falasifah, F., & Iskandar, S. (2025). Strategi Pengembangan Pembelajaran Abad Ke-21: Mengintegrasikan Kreativitas, Kolaborasi, dan Teknologi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(1), 109–116.
- Piqriani, Y. N., Yurika, M., & Amin, A. (2023). Hakikat Inovasi (Discoveri, Invensi, Inovasi, dan Modernisasi). *GHAITSA : Islamic Education Journal*, 4(2), 285–294. <https://siducat.org/index.php/ghaitsa>
- Pratiwi, M. C., & Riyana, C. (2023). Educator as the Key for Digital Transformation in Curriculum and Learning. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 117–124. <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i1.69364>
- Putra, L. D., Khafi, I., Shiddiq, A. J., & Nugroho, B. (2024). The Integration of Immersive Learning Teknologi in Elementary School Education. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA)*, 4(2), 218–230.
- Riezanova, N. (2023). Innovation in the Context of the Modern Education Model. *Journal of Education, Technology and Computer Science*, 4(34), 19–27. <https://doi.org/10.15584/jetacoms.2023.4.2>
- Rofi'i, A., Saputra, D. S., Yonanda, D. A., & Febriyanto, B. (2023). Implementasi Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(1), 344–350. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i1.4754>
- Rosmayanti, A. F., & Ahmadi, A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning pada Kemampuan Bercerita untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Peserta Didik SMP. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(04), 208–223.
- Siahaya, S. R. (2024). Literatur Review: Penerapan Virtual Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif. *BIIKMA: Buletin Ilmiah Komputer Dan Multimedia*, 2(2), 313–319.
- Sinambela, S. M., Lumbantobing, J. N. Y., Saragih, M. D., Mangunsong, A. F., Nisa, C., Simanjuntak, J. P., & Jamaludin. (2024). Kesenjangan Digital dalam Dunia Pendidikan Masa Kini dan Masa yang akan Datang. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(3), 15–24. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i3.3003>
- Soe'aiddy, M. D., & Palah. (2024). Isu-Isu Global Pendidikan: Tantangan Globalisasi dan Modernisasi. *Rayah Al-Islam*, 8(4), 2693–2701.
- Subroto, D. E., Wirawan, R., & Rukmana, A. Y. (2023). Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran di Era Digital: Tantangan dan Peluang bagi Dunia Pendidikan di Indonesia. 01(07) 125-136.
- Suryaningsih, M. Z., Harjono, & Saraswati, N. (2020). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Unsur, Senyawa dan Campuran di SMP Negeri 25 Semarang. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Penelitian Tindakan Kelas*, 1112–1118.
- Suwahyo, B. W., Setyosari, P., & Praherdhiono, H. (2022). Pemanfaatan Teknologi Asistif dalam Pendidikan Inklusif. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 7(1), 51. https://doi.org/10.17977/um039v7i1202_2p055
- Syarif, S. F., & Janata, A. D. P. (2024). Transformasi Pendidikan Vokasional: Strategi Peningkatan Kompetensi Guru SMK melalui Teknologi di Era Revolusi Industri 4.0. *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 43–46.

- Triyunita, H., Yana, N., Bachtiar, M. H., & Abdurrahmansyah. (2025). Transformasi Digital terhadap Kompetensi Guru dalam Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(4), 4364–4368.
- Waruwu, D., Lase, R., Zega, Y., & Mendrofa, R. N. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran PJBL (Project Based Learning) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2, 08(01), 117–128. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v5i2.2159>
- Zam Zami, M. R., & Hafizh, M. (2023). Urgensi Modernisasi Sistem Pendidikan pada Lembaga Pendidikan Islam Perspektif KH. Ahmad Dahlan. *Geneologi PAI: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 10(2), 171–182. <https://doi.org/10.32678/geneologipai.v10i2.9439>
- Zuhri, S., Suwindia, I. G., & Winangun, I. M. A. (2024). Literasi Digital dan Kecakapan Abad ke-21: Analisis Komprehensif dari Literatur Terkini. *Education and Social Sciences Review*, 5(2), 149–155.