



Systemic reflection on Informatics curriculum, models, and media in junior high school

Agung Arya Anggara

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

agungaryaa3@upi.edu

ABSTRACT

The implementation of the Informatics curriculum at the junior high school level faces significant challenges in integrating technology with effective learning models. The gap between the demands of digital competency and relevant learning practices warrants a comprehensive evaluation. This study aims to conduct a systematic evaluation of the implementation of the Informatics curriculum, analyze the effectiveness of the applied learning model, and assess the use of technological media in the learning process in junior high schools. This study employed a qualitative case study approach at SMP Labschool UPI. Data were collected through structured classroom observations, in-depth interviews with two Informatics teachers, and a comprehensive analysis of learning documents, including lesson plans and teaching modules. Data analysis was conducted through systematic reduction, thematic categorization, and reflective interpretation to identify implementation patterns. The findings indicate that the curriculum is implemented in line with the national framework, with contextual variations in learning models tailored to student characteristics and resource availability. Project-Based Learning (PjBL) and collaborative learning are the most dominant pedagogical strategies. The use of technological media demonstrates adequate integration of hardware and software, despite limitations in access and technical skills. This study highlights the importance of developing more contextual learning strategies and enhancing educator capacity through ongoing professional development programs.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 5 Feb 2026

Revised: 30 Jun 2026

Accepted: 15 Jul 2026

Publish online: 19 Aug 2026

Keywords:

curriculum implementation;
educational technology;
Informatics curriculum; learning
media and models

Open access

Inovasi Kurikulum is a peer-reviewed
open-access journal.

ABSTRAK

Implementasi kurikulum Informatika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) menghadapi tantangan signifikan dalam mengintegrasikan teknologi dengan model pembelajaran yang efektif. Kesenjangan antara tuntutan kompetensi digital dan praktik pembelajaran yang relevan memerlukan evaluasi yang menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi sistemik terhadap implementasi kurikulum Informatika, menganalisis efektivitas model pembelajaran yang diterapkan, serta menilai pemanfaatan media teknologi dalam proses pembelajaran di SMP. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus di SMP Labschool UPI. Data dikumpulkan melalui observasi kelas terstruktur, wawancara mendalam dengan dua guru Informatika, serta analisis dokumen pembelajaran komprehensif yang mencakup rencana pelaksanaan pembelajaran dan modul ajar. Analisis data dilakukan melalui reduksi sistematis, kategorisasi tematik, dan interpretasi reflektif untuk mengidentifikasi pola implementasi. Temuan menunjukkan bahwa implementasi kurikulum mengikuti kerangka nasional, dengan variasi kontekstual dalam model pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik murid dan ketersediaan sumber daya. Pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran kolaboratif menjadi strategi pedagogis yang paling dominan. Pemanfaatan media teknologi menunjukkan integrasi perangkat keras dan lunak yang memadai meskipun terdapat keterbatasan akses dan keterampilan teknis. Penelitian ini menyoroti pentingnya pengembangan strategi pembelajaran yang lebih kontekstual serta peningkatan kapasitas pendidik melalui program pengembangan profesional yang berkelanjutan.

Kata Kunci: implementasi kurikulum; kurikulum Informatika; media dan model pembelajaran; teknologi pendidikan

How to cite (APA 7)

Anggara, A. A. (2026). Systemic reflection on Informatics curriculum, models, and media in junior high school. *Inovasi Kurikulum*, 23(3), 631-644.

Peer review

This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.



Copyright

2026, Agung Arya Anggara. This an open-access is article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited. *Corresponding author: agungaryaa3@upi.edu

INTRODUCTION

Transformasi pendidikan di era digital menuntut adaptasi yang komprehensif untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi dinamika teknologi yang terus berkembang pesat. Percepatan digitalisasi telah mengubah paradigma pembelajaran secara fundamental, menciptakan kebutuhan mendesak akan literasi digital sebagai kompetensi inti yang tidak lagi bersifat opsional, melainkan prasyarat untuk menavigasi kehidupan modern. Teknologi informasi dan komunikasi telah merevolusi struktur interaksi sosial, metode pembelajaran, dan mekanisme kerja, sehingga sistem pendidikan dituntut untuk menghasilkan lulusan yang mampu berkontribusi secara optimal dalam masyarakat digital yang terus berkembang (Yusuf *et al.*, 2025). Respons terhadap tuntutan tersebut diwujudkan melalui penguatan kurikulum yang adaptif dan relevan dengan kebutuhan zaman. Mata pelajaran Informatika muncul sebagai komponen integral dalam kurikulum modern, dengan peran strategis dalam membekali murid dengan keterampilan abad ke-21, khususnya kemampuan berpikir komputasional, analisis data, interpretasi informasi, serta pengembangan kesadaran kritis terhadap implikasi sosial teknologi digital.

Implementasi kurikulum Informatika di jenjang SMP menjadi fondasi kritis dalam pembentukan dasar literasi digital, mengingat fase ini merupakan periode pembentukan pola pikir yang sistematis dan logis yang akan menentukan kemampuan adaptasi terhadap teknologi di masa depan (Arianta *et al.*, 2024). Sebagai bentuk implementasi kurikulum tersebut, beberapa institusi pendidikan telah mengintegrasikan pembelajaran Informatika dengan pendekatan yang inovatif. Pengalaman praktis menunjukkan bahwa pengenalan konsep-konsep fundamental seperti algoritma, logika pemrograman, dan penggunaan perangkat lunak untuk analisis data telah memberikan dampak positif dalam mengembangkan kemampuan berpikir sistematis murid. Pendekatan pembelajaran yang menekankan aspek praktis tidak hanya mengajarkan penggunaan teknologi, tetapi juga menanamkan pola pikir analitis dan logis yang menjadi bekal esensial dalam menghadapi kompleksitas permasalahan di era digital (Ferdiansyani *et al.*, 2024).

Meskipun implementasi kurikulum Informatika telah dimulai, berbagai tantangan signifikan masih menghambat pelaksanaannya. Keberagaman kompetensi pedagogis guru menjadi isu fundamental, di mana disparitas latar belakang pendidikan dan pengalaman mengakibatkan strategi pembelajaran yang tidak optimal dan tidak selaras dengan esensi mata pelajaran. Keterbatasan infrastruktur teknologi, minimnya akses terhadap media pembelajaran digital yang memadai, serta rendahnya kesiapan institusional dalam mendukung transformasi kurikulum menjadi hambatan struktural yang memerlukan solusi komprehensif (Firdaus & Ritonga, 2024; Zulfa *et al.*, 2023). Pentingnya pelatihan guru dalam penguasaan konsep dasar pemrograman tentu menjadi salah satu aspek yang penting. Ketidadaan pelatihan yang memadai berisiko menimbulkan kesenjangan antara kurikulum yang dirancang dan implementasi aktual di ruang kelas, yang berdampak pada pembelajaran Informatika yang kurang optimal dalam membentuk pola pikir komputasional murid secara sistematis. Efektivitas model pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan keterampilan kolaboratif, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah murid telah dilaporkan.

Model tersebut dinilai sejalan dengan karakteristik mata pelajaran Informatika yang menuntut penerapan pengetahuan dalam konteks nyata, bukan sekadar pemahaman teoretis. Namun, pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek tidak lepas dari hambatan. Keterbatasan waktu, jumlah murid yang besar, serta kurangnya perangkat teknologi informasi dan komunikasi menjadi tantangan signifikan dalam penerapannya secara optimal di ruang kelas (Munir & Su'ada, 2024). Berbeda dengan penelitian terdahulu yang berfokus pada aspek teknis pengajaran Informatika, penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui pendekatan refleksi sistemik yang mengintegrasikan faktor pedagogis, infrastruktur, dan karakteristik murid secara holistik dalam konteks SMP di Indonesia. Pendekatan refleksi sistemik memungkinkan analisis mendalam terhadap praktik pembelajaran yang berjalan, evaluasi strategi yang diterapkan, serta

identifikasi potensi pengembangan yang dapat dioptimalkan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, inklusif, dan berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berupaya menjawab pertanyaan fundamental mengenai implementasi kurikulum Informatika di tingkat SMP, ditinjau dari aspek model pembelajaran, media yang digunakan, dan kesiapan guru dalam mendukung pencapaian kompetensi digital murid. Penelitian ini mencakup analisis komprehensif terhadap strategi pembelajaran yang paling efektif untuk meningkatkan kompetensi digital murid, identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi kurikulum, serta evaluasi kesesuaian media pembelajaran dengan karakteristik dan kebutuhan murid SMP. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis secara menyeluruh implementasi kurikulum, model pembelajaran, dan media dalam pengajaran Informatika di tingkat SMP. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang tantangan yang dihadapi para pendidik serta potensi yang dapat dimanfaatkan guna meningkatkan mutu pendidikan Informatika. Hasil refleksi dan analisis diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pengambilan kebijakan dan praktik pendidikan yang lebih adaptif terhadap perkembangan zaman, serta mampu menciptakan generasi muda yang tidak hanya kompeten secara teknologis, tetapi juga memiliki kesadaran kritis dan etika digital yang kuat dalam menghadapi tantangan masa depan.

LITERATURE REVIEW

Kurikulum Informatika di SMP

Kurikulum Informatika merupakan manifestasi konkret dari respons sistematis pemerintah Indonesia terhadap tuntutan literasi digital pada abad ke-21. Integrasi mata pelajaran ini ke dalam struktur Kurikulum 2013 Revisi dan Kurikulum Merdeka menandai pergeseran paradigma fundamental dalam memandang pendidikan teknologi informasi dari keterampilan tambahan menjadi kompetensi inti yang wajib dikuasai sejak tingkat pendidikan dasar. Struktur kurikulum dirancang dengan pendekatan holistik yang mengakomodasi tiga pilar utama, yaitu berpikir komputasional, literasi data, dan kesadaran etis teknologi (Nabilah *et al.*, 2022). Implementasi kurikulum Informatika menghadapi tantangan kompleks yang bervariasi antar institusi pendidikan. Kesenjangan kesiapan infrastruktur teknologi, kompetensi tenaga pendidik, dan dukungan manajerial sekolah menjadi hambatan utama yang perlu diatasi secara sistematis. Penelitian internasional menunjukkan bahwa integrasi teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan menengah memerlukan pendekatan yang komprehensif, yang tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada pengembangan profesional yang berkelanjutan serta pemecahan tantangan sistemik (Msambwa *et al.*, 2024).

Kondisi tersebut diperparah oleh fakta bahwa mayoritas guru yang mengampu mata pelajaran Informatika belum memperoleh pelatihan sistematis yang memadai dan banyak berasal dari latar belakang disiplin ilmu non-Informatika (Mulyono, 2024). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa meskipun perangkat kurikulum dan bahan ajar telah tersedia, pemanfaatannya dalam praktik pembelajaran sering kali hanya berorientasi pada pemenuhan kewajiban administratif, bukan pada eksplorasi konseptual yang mendalam (Suharso *et al.*, 2020). Transformasi digital dalam pendidikan mengharuskan adaptasi berkelanjutan terhadap perkembangan teknologi serta kebutuhan masyarakat. Dampak teknologi digital terhadap pendidikan tidak hanya memengaruhi performa murid, tetapi juga berbagai aspek terkait sekolah dan para pemangku kepentingan yang terlibat dalam proses pendidikan (Hakim & Yulia, 2024). Kolaborasi strategis antara sekolah, perguruan tinggi, dan industri teknologi menjadi imperatif untuk memperkuat implementasi kurikulum Informatika melalui pembangunan jejaring kerja sama yang sistematis.

Model Pembelajaran dalam Mata Pelajaran Informatika

Karakteristik unik mata pelajaran Informatika yang menggabungkan aspek teoretis dan aplikatif menuntut pendekatan pedagogis yang mampu mengakomodasi kompleksitas konsep-konsep abstrak seperti algoritma, struktur data, dan logika pemrograman. Pendekatan pembelajaran konvensional yang mengandalkan metode ceramah dan penghafalan materi terbukti tidak memadai untuk mengembangkan keterampilan berpikir komputasional dan kemampuan pemecahan masalah yang menjadi esensi mata pelajaran Informatika. Model pembelajaran yang telah terbukti efektif dalam konteks Informatika adalah *Project-Based Learning* (PjBL), *Problem-Based Learning* (PBL), dan *Inquiry-Based Learning* (IBL) yang memiliki karakteristik serupa dalam menempatkan murid sebagai subjek aktif dalam proses konstruksi pengetahuan. PjBL menempatkan murid dalam konteks pembelajaran autentik melalui penyelesaian proyek kompleks yang membutuhkan integrasi berbagai kompetensi. Implementasi PjBL dalam pembelajaran Informatika mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid secara signifikan melalui berbagai aktivitas proyek seperti pengembangan aplikasi sederhana, penyusunan analisis data, perancangan antarmuka pengguna, atau kreasi permainan edukatif (Musa'ad *et al.*, 2024).

Sedangkan IBL memberikan ruang eksplorasi yang luas bagi murid untuk mengembangkan kemampuan investigasi dan penemuan secara mandiri. IBL terbukti mampu meningkatkan kemampuan murid dalam merumuskan pertanyaan kritis, mengevaluasi informasi secara logis, serta merancang solusi berbasis teknologi yang relevan (Handayani *et al.*, 2024). Model ini sangat sesuai untuk pembelajaran topik-topik seperti eksplorasi data, pemrograman, atau keamanan siber, di mana murid dapat belajar secara mendalam dengan bimbingan guru sebagai fasilitator pembelajaran. Penelitian internasional mengenai pendidikan STEM di tingkat sekolah menengah menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis proyek dan inkuiri telah mengalami perkembangan signifikan dalam dekade terakhir, terutama di Amerika Serikat (Thu *et al.*, 2021). Namun demikian, implementasi model pembelajaran aktif ini menghadapi berbagai tantangan praktis yang signifikan, termasuk keterbatasan alokasi waktu dalam kalender akademik, kurangnya pemahaman dan pengalaman guru dalam merancang aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik model pembelajaran aktif, serta minimnya dukungan institusional dari pihak sekolah.

Media Digital dalam Pembelajaran Informatika

Pemanfaatan media digital mendukung pendekatan konstruktivis yang menempatkan murid sebagai konstruktor aktif pengetahuan melalui pengalaman langsung dan refleksi. Berbagai jenis media digital mencakup simulasi pemrograman, aplikasi Spreadsheet, platform pembelajaran daring, dan perangkat lunak interaktif lainnya yang memfasilitasi transformasi konsep-konsep abstrak Informatika menjadi representasi visual yang lebih konkret dan mudah dipahami. Penggunaan media digital secara efektif dapat meningkatkan motivasi belajar murid serta memperkuat pemahaman terhadap konsep-konsep abstrak dalam mata pelajaran Informatika (Dhiya *et al.*, 2024). Penelitian menunjukkan bahwa dalam pembelajaran topik-topik fundamental seperti algoritma dasar, pengolahan data, dan pengenalan bahasa pemrograman, media digital memberikan kontribusi signifikan terhadap keterlibatan murid dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh kemampuan media digital dalam menyajikan materi secara multimodal yang menggabungkan elemen visual, auditori, dan interaktif sesuai dengan karakteristik gaya belajar generasi digital. Pengembangan multimedia interaktif untuk pembelajaran ilmu pengetahuan alam di sekolah menengah telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran (Iskandar *et al.*, 2023).

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa produk multimedia interaktif yang dikembangkan memperoleh validitas tinggi dari para ahli serta efektivitas yang sangat baik dalam implementasinya. Temuan serupa ditunjukkan oleh pemanfaatan media Ispring Suite dalam pembelajaran sains di SMP yang terbukti layak

dan berkualitas untuk diterapkan dalam pembelajaran (Muslan *et al.*, 2023). Media interaktif berbasis web, seperti simulasi dan permainan edukatif, mampu mendorong murid untuk mengeksplorasi berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah. Melalui lingkungan simulasi logika pemrograman, murid dapat mencoba berbagai kemungkinan solusi, mengamati konsekuensi dari setiap pilihan, dan memperbaiki kesalahan secara mandiri. Proses *trial-and-error* ini mengembangkan kemampuan berpikir sistematis, meningkatkan kapasitas analisis, dan membangun kepercayaan diri dalam menghadapi tantangan teknis (Peprizal & Syah, 2020). Namun demikian, keberhasilan integrasi media digital dalam pembelajaran Informatika sangat bergantung pada literasi digital guru yang mencakup kemampuan memilih media yang relevan dengan tujuan pembelajaran, mengoperasikan perangkat lunak secara efektif, serta merancang kegiatan pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi. Kesiapan infrastruktur teknologi juga menjadi determinan krusial dalam implementasi media digital yang efektif, terutama bagi sekolah-sekolah di wilayah terpencil yang masih menghadapi keterbatasan akses internet dan ketersediaan perangkat keras.

Kompetensi Guru dalam Pengajaran Informatika

Kompetensi guru Informatika dapat diklasifikasikan ke dalam tiga aspek fundamental, yaitu penguasaan konsep dasar Informatika yang mencakup pemahaman mendalam terhadap algoritma, pemrograman, literasi data, dan etika digital; keterampilan teknis yang meliputi kemampuan mengoperasikan dan mengintegrasikan berbagai media pembelajaran digital; serta penguasaan strategi pembelajaran aktif yang mendorong partisipasi murid secara mandiri maupun kolaboratif. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa mayoritas guru di tingkat SMP belum memiliki latar belakang pendidikan formal yang memadai di bidang Informatika, sehingga menimbulkan kendala signifikan dalam menyampaikan materi secara mendalam dan bermakna (Mulyono, 2024).

Pada beberapa penelitian mengenai kompetensi guru dalam pembelajaran, ditunjukkan bahwa dalam pelaksanaannya, penerapan pembelajaran dan pengajaran serta kompetensi Informatika sangat diperlukan untuk dapat menjalankan pembelajaran dengan baik sehingga pembelajaran dapat dilaksanakan secara efektif dalam mengintegrasikan teknologi yang ada (Chikware *et al.*, 2024; Reid *et al.*, 2022). Meskipun begitu, keterbatasan pengalaman langsung dalam bidang Informatika berdampak pada kualitas pembelajaran yang diselenggarakan, di mana guru yang tidak memiliki pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep fundamental cenderung mengajar secara prosedural tanpa mengembangkan pemahaman konseptual yang kuat pada murid. Berdasarkan hal tersebut, tentunya dibutuhkan upaya dalam penyusunan program dan bimbingan teknik yang intensif guna meningkatkan pengajaran serta implementasi kurikulum Informatika ke depannya.

METHODS

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai praktik implementasi kurikulum, model, dan media pembelajaran pada mata pelajaran Informatika di jenjang SMP. Pemilihan subjek penelitian menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria spesifik, yaitu guru Informatika yang memiliki pengalaman mengajar minimal 3 tahun dan telah mengimplementasikan kurikulum terbaru. Lokasi SMP Labschool UPI dipilih karena merupakan sekolah laboratorium yang memiliki akses terhadap teknologi pembelajaran terkini serta menerapkan praktik pedagogis yang inovatif. Selain guru, penelitian ini melibatkan sepuluh murid kelas VIII sebagai informan pendukung untuk memperoleh perspektif yang komprehensif mengenai proses pembelajaran. Penelitian dilaksanakan selama empat bulan dengan mempertimbangkan aspek etis *melalui informed consent*, perlindungan identitas informan, serta perolehan izin institusional.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama. Pertama, wawancara mendalam semi-terstruktur yang mengacu pada protokol dengan durasi 60-90 menit per sesi. Kedua, dilakukan observasi langsung terhadap aktivitas pembelajaran selama delapan kali pertemuan dengan menggunakan teknik observasi partisipatif. Ketiga, sebagai pelengkap data primer, kajian literatur digunakan untuk memperkuat landasan teori, memahami perkembangan kebijakan kurikulum nasional, serta menelaah pendekatan pedagogis dan teknologi pendidikan yang telah dikembangkan sebelumnya. Langkah awal pelaksanaan penelitian adalah identifikasi masalah yang berkaitan dengan implementasi kurikulum Informatika serta peran guru dalam mengelola pembelajaran. Setelah itu, dilakukan kajian literatur untuk memahami konteks konseptual serta menyoroti celah penelitian.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis tematik melalui enam tahapan, yaitu familiarisasi data, pengkodean awal, pencarian tema, peninjauan tema, pendefinisian tema, dan penyusunan laporan. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi metode, *member checking* dengan informan, serta *peer debriefing* dengan ahli kurikulum. Seluruh proses analisis didukung oleh software NVivo 12 untuk memastikan sistematisasi pengkodean dan kategorisasi temuan berdasarkan kurikulum, model pembelajaran, media digital, serta kompetensi guru. Hasil analisis dituangkan dalam bentuk narasi deskriptif yang memberikan gambaran utuh dan kontekstual mengenai realitas pembelajaran Informatika, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dan teoretis bagi pengembangan pendidikan Informatika di tingkat SMP dalam konteks integrasi kurikulum serta penguatan kompetensi guru di era digital.

RESULTS AND DISCUSSION

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Laboratorium Percontohan Universitas Pendidikan Indonesia yang berlokasi di Bandung, Jawa Barat. Sekolah ini dipilih sebagai lokus penelitian karena memiliki karakteristik unik sebagai sekolah laboratorium yang menjalankan fungsi ganda sebagai tempat pembelajaran dan penelitian pendidikan. Responden utama penelitian adalah guru mata pelajaran Informatika dengan pengalaman mengajar selama 4 tahun di sekolah tersebut. Berdasarkan wawancara mendalam yang dilakukan pada 15 Januari 2025, responden menyatakan bahwa dinamika yang tinggi dalam implementasi kurikulum Informatika memerlukan adaptasi berkelanjutan terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

Fenomena tersebut sejalan dengan karakteristik bidang Informatika yang mengalami transformasi eksponensial dalam paradigma teknologi digital (Iskandar *et al.*, 2023). Observasi lapangan menunjukkan bahwa fasilitas pembelajaran Informatika di sekolah ini mencakup satu laboratorium komputer dengan kapasitas 32 murid, dilengkapi dengan 30 unit laptop, satu unit proyektor LCD, serta akses internet dengan kecepatan rata-rata 50 Mbps. Namun, pengamatan selama tiga kali kunjungan mengungkapkan bahwa tidak semua laptop berfungsi optimal, dengan sekitar 15-20% mengalami kendala teknis ringan, seperti performa yang lambat atau masalah koneksi Wi-Fi. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan infrastruktur teknologi dan ketersediaan sumber daya yang optimal untuk mendukung pembelajaran Informatika yang efektif (Zainal *et al.*, 2023).

Struktur Dan Implementasi Kurikulum Informatika

Hasil wawancara mengungkapkan bahwa kurikulum Informatika yang diterapkan mengacu pada Kurikulum Merdeka dengan adaptasi lokal yang disesuaikan dengan karakteristik murid dan fasilitas sekolah. Informan menjelaskan,

"Saya menyusun RPP sendiri dengan mengacu pada Capaian Pembelajaran yang ditetapkan Kemendikbud, tetapi materinya saya sesuaikan dengan kondisi murid kita. Misalnya, ketika

membahas algoritma, saya menggunakan contoh-contoh yang dekat dengan kehidupan mereka seperti algoritma dalam game atau media sosial,"

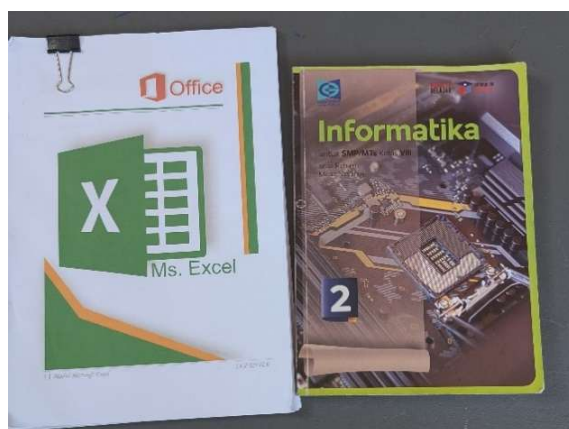
Struktur kurikulum yang diimplementasikan mencakup tiga komponen utama: pertama, Berpikir Komputasional yang diajarkan melalui aktivitas pemecahan masalah dengan pendekatan algoritma sederhana; kedua, Teknologi Informasi dan Komunikasi yang dipraktikkan melalui penggunaan aplikasi perkantoran dan internet; ketiga, Analisis Data yang diperkenalkan melalui pengolahan data sederhana menggunakan spreadsheet. Dokumentasi RPP yang diamati menunjukkan pembagian alokasi waktu sebagai berikut: 40% untuk materi Berpikir Komputasional, 35% untuk praktik TIK, dan 25% untuk Analisis Data.

Model Pembelajaran yang Diterapkan

Observasi pembelajaran di kelas mengungkapkan penerapan dua model pembelajaran utama, yaitu PjBL dan IBL. Dalam implementasi PjBL, murid diberikan proyek nyata seperti membuat presentasi digital tentang masalah lingkungan di sekitar sekolah menggunakan data yang mereka kumpulkan sendiri. Selama observasi, terlihat murid bekerja dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang, dengan setiap kelompok bertanggung jawab untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisisnya menggunakan *spreadsheet*, serta mempresentasikan solusi. Pengamatan terhadap implementasi IBL menunjukkan bahwa guru memulai pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan pemicu seperti "*Mengapa algoritma pencarian Google begitu cepat?*" atau "*Bagaimana cara kerja aplikasi e-commerce dalam merekomendasikan produk?*" Murid kemudian dibimbing untuk mencari informasi, mendiskusikan temuan, dan menyusun hipotesis mereka sendiri. Hasil observasi mengindikasikan bahwa kedua model pembelajaran ini efektif dalam meningkatkan keterlibatan murid, dengan tingkat partisipasi aktif mencapai sekitar 85% berdasarkan pengamatan pada tiga kelas yang berbeda. Murid menunjukkan antusiasme tinggi, terutama saat mengerjakan proyek yang berkaitan dengan media sosial dan aplikasi yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Media dan Sumber Belajar

Analisis terhadap media pembelajaran yang digunakan menunjukkan variasi yang cukup beragam. Media utama meliputi laptop sebagai perangkat praktik, proyektor untuk presentasi materi, serta modul pembelajaran yang disusun secara mandiri oleh guru. Modul yang ada juga terus diperbarui setiap semester untuk menyesuaikan dengan alat baru yang perlu dipelajari.



Gambar 1. Modul dan acuan ajar Informatika Smp Labschool UPI
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

Gambar 1 menunjukkan struktur yang sistematis dengan pembagian: teori dasar (30%), contoh aplikasi (40%), dan latihan praktik (30%). Kendala yang teridentifikasi dalam penggunaan media pembelajaran antara lain keterbatasan jumlah laptop yang berfungsi optimal, ketergantungan pada koneksi internet yang kadang tidak stabil, serta minimnya akses terhadap perangkat lunak khusus untuk pembelajaran pemrograman.

Tantangan Implementasi Pembelajaran Informatika

Hasil wawancara mengungkapkan beberapa tantangan signifikan dalam implementasi pembelajaran Informatika. Tantangan pertama berkaitan dengan keterbatasan kompetensi teknis guru. Tantangan kedua berkaitan dengan infrastruktur dan fasilitas. Observasi menunjukkan bahwa meskipun tersedia laboratorium komputer, kondisi perangkat tidak selalu optimal untuk pembelajaran yang memerlukan kinerja tinggi. Tantangan ketiga berkaitan dengan heterogenitas kemampuan literasi digital murid. Hasil observasi menunjukkan bahwa dalam satu kelas, terdapat murid yang sudah mahir menggunakan berbagai aplikasi digital, namun ada juga yang masih kesulitan dalam melakukan operasi dasar komputer.

Respons Dan Partisipasi Murid

Observasi terhadap respons murid dalam pembelajaran Informatika menunjukkan antusiasme yang tinggi, terutama pada materi yang berkaitan langsung dengan teknologi yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ketika membahas topik media sosial dan keamanan digital, partisipasi murid mencapai puncaknya dengan banyak pertanyaan spontan dan diskusi. Namun, untuk materi yang lebih teknis seperti algoritma dan struktur data, observasi menunjukkan penurunan tingkat keterlibatan pada beberapa murid yang terlihat kesulitan mengikuti. Informan mengakui,

"Materi algoritma memang yang paling menantang untuk disampaikan. Saya harus cari cara kreatif seperti menggunakan analogi permainan atau aktivitas sehari-hari agar mereka bisa memahami konsep abstrak ini,"

Hasil wawancara informal dengan beberapa murid mengungkapkan bahwa mereka menganggap mata pelajaran Informatika sebagai mata pelajaran yang "seru dan praktis" dibandingkan dengan mata pelajaran teoretis lainnya.

Discussion

Analisis Implementasi Kurikulum Informatika Dalam Konteks Pendidikan Nasional

Temuan penelitian ini mengungkapkan bahwa implementasi kurikulum Informatika di SMP Laboratorium Percontohan UPI mencerminkan tantangan dan peluang yang dihadapi pendidikan digital di Indonesia secara lebih luas. Struktur kurikulum yang berfokus pada tiga komponen utama, yakni berpikir komputasional, TIK, dan analisis data, sejalan dengan rekomendasi yang menekankan pentingnya integrasi antara konsep teoritis dan aplikasi praktis dalam pendidikan Informatika (Dagiené *et al.*, 2021). Pendekatan ini juga konsisten dengan penelitian lain yang mengidentifikasi Informatika sebagai bagian integral dari transformasi digital dalam pendidikan di Indonesia (Kartiansyah *et al.*, 2021). Kemandirian guru dalam menyusun RPP dan materi pembelajaran, sebagaimana ditemukan dalam penelitian ini, menunjukkan fleksibilitas sistem pendidikan yang memungkinkan adaptasi lokal. Namun, hal ini juga menghadirkan tantangan konsistensi kualitas di mana kebebasan adaptasi lokal dapat menghasilkan variasi kualitas yang signifikan antar sekolah (Simanjuntak, 2022).

Dalam konteks penelitian ini, meskipun guru menunjukkan inisiatif tinggi dalam pengembangan materi, keterbatasan latar belakang akademis di bidang Informatika menjadi faktor pembatas yang perlu diatasi

melalui program pengembangan profesional yang berkelanjutan. Implementasi kurikulum yang ditemukan mencerminkan tantangan yang diidentifikasi dalam penelitian lain tentang implementasi Kurikulum Merdeka, di mana transisi dari pembelajaran berpusat pada guru menuju pembelajaran berpusat pada murid memerlukan perubahan paradigma yang mendasar (Ferdaus & Novita, 2023). Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun model pembelajaran aktif telah diterapkan, masih terdapat ruang untuk peningkatan dalam hal personalisasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan individual murid.

Efektivitas Model Pembelajaran Aktif Dalam Konteks Informatika

Penerapan PjBL dan IBL yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan tren global dalam pendidikan Informatika yang menekankan pentingnya "*learning by doing*" dan "*learning by getting things to work*" (Dagiené *et al.*, 2021). Kedua model pembelajaran ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan murid serta mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang esensial di era digital. Implementasi PjBL yang menggunakan proyek nyata, seperti analisis data sampah kantin sekolah, menunjukkan upaya kontekstualisasi pembelajaran yang efektif. Pendekatan ini konsisten dengan temuan yang menekankan pentingnya pembelajaran yang relevan secara klinis dan autentik dalam pendidikan Informatika (Townesley *et al.*, 2024). Dalam konteks penelitian ini, proyek-proyek yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari murid terbukti dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman konseptual.

Penerapan IBL yang dimulai dengan pertanyaan pemicu tentang algoritma pencarian atau sistem rekomendasi menunjukkan upaya untuk mengembangkan *rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis* murid. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian yang menekankan pentingnya mengembangkan kemampuan penalaran induktif dan deduktif dalam pendidikan Informatika (Sapci & Sapci, 2020). Namun, temuan penelitian ini juga mengungkapkan bahwa implementasi IBL memerlukan keterampilan fasilitasi yang tinggi dari guru, terutama dalam mengelola diskusi yang produktif dan mengarahkan *inquiry* murid ke arah yang konstruktif. Tantangan yang ditemukan dalam implementasi kedua model pembelajaran ini, terutama terkait heterogenitas kemampuan murid, mencerminkan kompleksitas yang dihadapi dalam pendidikan Informatika secara global. Penelitian lain yang relevan juga mengidentifikasi pentingnya *specialized tracks* dalam program Informatika untuk mengakomodasi beragam kebutuhan dan kemampuan murid (Joshi *et al.*, 2021). Dalam konteks penelitian ini, perlunya *differentiated instruction* menjadi kebutuhan mendesak untuk memastikan semua murid dapat mengikuti pembelajaran secara optimal.

Peran media dan teknologi dalam pembelajaran Informatika

Analisis terhadap penggunaan media pembelajaran dalam penelitian ini mengungkapkan dualisme antara potensi teknologi dan realitas implementasinya di lapangan. Keterbatasan infrastruktur yang ditemukan, seperti laptop dengan performa yang suboptimal dan koneksi internet yang tidak stabil, mencerminkan tantangan sistemik dalam implementasi pendidikan digital di Indonesia. Hal ini sejalan dengan temuan yang menekankan pentingnya infrastruktur yang memadai dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi (Stein-Zamir *et al.*, 2020). Kreativitas guru dalam menyusun modul pembelajaran secara mandiri menunjukkan adaptabilitas yang tinggi dalam menghadapi keterbatasan sumber daya.

Pendekatan tersebut konsisten dengan prinsip *sustainability* dalam pengembangan kurikulum Informatika, di mana penggunaan sumber daya yang efisien dan berkelanjutan menjadi pertimbangan penting (Mishra & Mishra, 2020). Namun, ketergantungan pada inisiatif individual guru juga menghadirkan risiko inkonsistensi dalam kualitas materi pembelajaran. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran yang ditemukan dalam penelitian ini juga mencerminkan tantangan terkait prevalensi kecanduan internet di kalangan murid SMP (Lin, 2020). Meskipun teknologi memberikan manfaat dalam pembelajaran,

penggunaannya perlu dikelola dengan bijak untuk menghindari dampak negatif. Dalam konteks penelitian ini, integrasi pembahasan etika digital dan kewarganegaraan digital menjadi aspek penting yang perlu diperkuat.

Kompetensi guru dan pengembangan profesional berkelanjutan

Temuan penelitian tentang keterbatasan latar belakang akademik guru dalam bidang Informatika mengungkapkan tantangan sistemik yang dihadapi pendidikan Informatika di Indonesia. Hal ini mengidentifikasi pentingnya integrasi kurikulum yang efektif dalam situasi yang menantang, termasuk keterbatasan kompetensi guru (Simanjuntak, 2020). Kebutuhan akan *continuous professional development* menjadi kebutuhan mendesak untuk memastikan kualitas pembelajaran Informatika. Pentingnya *competency-based approach* dalam pengembangan kurikulum Informatika juga berlaku untuk pengembangan kompetensi guru (Sapci & Sapci, 2020). Dalam konteks penelitian ini, perlunya *framework* pengembangan kompetensi guru yang sistematis dan berkelanjutan menjadi prioritas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika.

Respons Murid dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran

Antusiasme murid yang tinggi terhadap materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari mereka, sebagaimana ditemukan dalam penelitian ini, sejalan dengan prinsip *contextual learning* yang ditekankan dalam literatur pendidikan Informatika. Penelitian lain mengidentifikasi pentingnya *konten yang relevan secara klinis dan up-to-date* untuk mempertahankan *engagement* murid (Townesley et al., 2024). Dalam konteks penelitian ini, materi tentang media sosial dan keamanan digital terbukti paling efektif dalam memicu partisipasi aktif murid. Namun, penurunan *engagement* pada materi yang lebih teknis, seperti algoritma dan struktur data, mengindikasikan perlunya strategi pengajaran yang inovatif untuk membuat konsep abstrak lebih mudah diakses.

Penelitian serupa menyarankan penggunaan *historical method* dan *productive failures* dalam pembelajaran algoritma, yang dapat diadaptasi dalam konteks penelitian ini untuk meningkatkan pemahaman murid terhadap konsep-konsep dasar (Dagiené et al., 2021). Heterogenitas kemampuan murid yang ditemukan dalam penelitian ini mencerminkan *digital divide* yang masih terjadi di kalangan murid di Indonesia. Hal ini sejalan dengan temuan tentang variasi tingkat literasi digital di kalangan remaja (Lin, 2020). Implikasi dari temuan ini adalah perlunya *differentiated instruction* dan *personalized learning approaches* untuk memastikan semua murid dapat mengikuti pembelajaran secara optimal.

Tantangan Dan Peluang Pengembangan Pendidikan Informatika

Tantangan infrastruktur yang ditemukan dalam penelitian ini mencerminkan kondisi yang dihadapi banyak sekolah di Indonesia dalam implementasi pendidikan digital. Penelitian lain yang membahas mengenai integrasi kurikulum dalam situasi pandemi menunjukkan bahwa tantangan infrastruktur dapat diatasi melalui *innovative approaches* dan adaptasi kreatif (Simanjuntak, 2020). Dalam konteks penelitian ini, penggunaan *blended learning* dan sumber alternatif dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan teknologi. Peluang pengembangan yang teridentifikasi dalam penelitian ini, terutama terkait dengan dukungan institusi pendidikan dan pengembangan komunitas belajar guru, sejalan dengan rekomendasi dalam literatur tentang *professional learning communities* yang menekankan pentingnya kolaborasi dalam pengembangan *evidence-based curriculum framework* yang dapat diadaptasi dalam konteks pengembangan program Informatika di tingkat SMP (Joshi et al., 2021).

Implikasi Untuk Kebijakan Pendidikan Digital

Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan kebijakan pendidikan digital di Indonesia. Kebutuhan akan standarisasi kualitas pembelajaran Informatika, sambil mempertahankan fleksibilitas adaptasi lokal, menjadi tantangan kebijakan yang kompleks. Menekankan pentingnya pemahaman sistematis tentang konsep dasar Informatika di kalangan *stakeholder* pendidikan, yang dapat menjadi dasar pengembangan kebijakan yang efektif (Kartiansyah *et al.*, 2021). Perlunya investasi dalam pengembangan kompetensi guru dan infrastruktur teknologi, sebagaimana diindikasikan dalam temuan penelitian ini, memerlukan komitmen jangka panjang dari pemerintah dan institusi pendidikan karena perubahan paradigma pembelajaran memerlukan dukungan sistemik yang komprehensif (Ferdous & Novita, 2023). Integrasi antara pendidikan formal dan informal dalam pembelajaran Informatika, sebagaimana diindikasikan oleh respons murid terhadap materi yang berkaitan dengan teknologi sehari-hari, juga memerlukan *kerangka kebijakan yang mendukung ekosistem collaborative learning*.

Hal tersebut sejalan dengan tren global dalam pendidikan digital yang menekankan pentingnya *lifelong learning* dan adaptasi yang berkelanjutan. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui dan menjadi pertimbangan untuk penelitian selanjutnya. Pertama, penelitian hanya dilakukan di satu sekolah dengan karakteristik khusus sebagai sekolah laboratorium, sehingga generalisasi temuan ke sekolah-sekolah lain perlu dilakukan dengan hati-hati. Kedua, periode observasi yang relatif terbatas mungkin tidak menangkap dinamika pembelajaran dalam jangka panjang. Ketiga, fokus pada perspektif guru dan observasi kelas perlu dilengkapi dengan perspektif murid dan orang tua untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif. Keterbatasan dalam hal triangulasi data juga perlu diakui, di mana verifikasi temuan dengan *multiple sources* dan *methods* dapat memperkuat validitas hasil penelitian. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan *mixed-methods approach* dengan melibatkan *survei kuantitatif untuk melengkapi data kualitatif* yang telah diperoleh.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, beberapa rekomendasi untuk penelitian selanjutnya dapat dirumuskan. Pertama, penelitian *comparative study* yang melibatkan berbagai jenis sekolah (negeri, swasta, urban, rural) dapat memberikan gambaran yang lebih *representatif* tentang implementasi pendidikan Informatika di Indonesia. Kedua, *studi longitudinal yang mengikuti perkembangan pembelajaran Informatika dalam periode yang lebih panjang dapat mengungkap pola dan tren* yang tidak terlihat dalam penelitian *cross-sectional*. Ketiga, penelitian yang berfokus pada pengembangan dan evaluasi metode pengajaran inovatif untuk materi Informatika yang menantang, seperti algoritma dan pemrograman, dapat memberikan kontribusi praktis yang signifikan. Keempat, penelitian tentang pengembangan *framework competency* untuk guru Informatika yang disesuaikan dengan konteks Indonesia dapat mendukung peningkatan kualitas pembelajaran. Kelima, penelitian tentang dampak pembelajaran Informatika terhadap *digital literacy* dan *21st century skills* murid dapat memberikan *bukti efektivitas* program yang telah diimplementasikan. Keenam, penelitian *action research* yang melibatkan guru sebagai peneliti dapat menghasilkan *solusi praktis* yang dapat langsung diimplementasikan di lapangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran Informatika di SMP Laboratorium Percontohan UPI telah menunjukkan integrasi yang positif antara kurikulum, model pembelajaran, dan media digital, meskipun masih terdapat berbagai tantangan yang perlu diatasi. Keberhasilan penerapan pembelajaran aktif melalui PjBL dan IBL menunjukkan potensi besar untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 pada murid. Namun, tantangan terkait kompetensi guru, infrastruktur teknologi, dan heterogenitas kemampuan murid memerlukan perhatian serta solusi yang sistematis. Temuan penelitian ini memberikan insight yang berharga tentang kompleksitas implementasi pendidikan Informatika di tingkat SMP dan dapat menjadi referensi bagi sekolah-sekolah lain yang sedang mengembangkan program serupa. Melalui pendekatan yang sistemik, kolaboratif, dan berorientasi pada *continuous improvement*, pendidikan Informatika di Indonesia dapat berkembang menuju arah yang lebih efektif,

inklusif, dan berkelanjutan dalam mempersiapkan generasi digital native yang kompeten dan bertanggung jawab.

CONCLUSION

Hasil penelitian ini secara komprehensif menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian dengan menegaskan bahwa implementasi kurikulum Informatika di tingkat SMP telah menunjukkan integrasi yang signifikan antara struktur kurikulum, model pembelajaran, dan media digital. Kurikulum berbasis capaian kompetensi berpikir komputasional, penguasaan TIK, dan kemampuan analisis data telah diadaptasi secara kontekstual oleh guru sesuai dengan karakteristik murid dan sumber daya sekolah. Model pembelajaran aktif seperti PjBL dan IBL terbukti mampu meningkatkan partisipasi dan keterlibatan murid, terutama dalam membangun kompetensi digital yang aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Lebih lanjut, penelitian ini menyoroti bahwa media digital berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran Informatika. Namun, pemanfaatan media tersebut masih menghadapi tantangan struktural seperti keterbatasan perangkat, koneksi internet, dan variabilitas kompetensi digital guru. Kesiapan dan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang adaptif dan kontekstual menjadi penentu utama keberhasilan implementasi kurikulum. Ditemukan pula bahwa inisiatif guru dalam menyusun modul ajar yang inovatif menjadi bukti bahwa fleksibilitas kurikulum dapat dioptimalkan melalui pendekatan reflektif dan berbasis praktik.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran empiris atas realitas pembelajaran Informatika di SMP, tetapi juga merekomendasikan pentingnya penguatan kompetensi pedagogis guru melalui pelatihan berkelanjutan, penyediaan infrastruktur yang memadai, serta pengembangan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan murid abad ke-21. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi efektivitas jangka panjang implementasi kurikulum Informatika serta mengembangkan indikator evaluasi yang mampu mengukur capaian literasi digital murid secara lebih sistematis dan berkelanjutan.

AUTHOR'S NOTE

Penulis menyatakan bahwa tidak ada benturan kepentingan yang memengaruhi penulisan dan publikasi artikel ini. Penulis juga menegaskan bahwa seluruh konten, termasuk data dan informasi yang disajikan, merupakan karya orisinal dan bebas dari plagiarisme. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada informan atas kesediaan dan waktu yang telah diberikan dalam wawancara ini. Masukan dan informasi berharga yang diberikan telah memberikan kontribusi penting dalam penyusunan artikel ini.

REFERENCES

- Arianta, I. G. N., Warpala, I. W. S., & Sudarma, I. K. (2024). Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap motivasi dan hasil belajar Informatika. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 14(1), 55-67.
- Chikware, A. B., Roman, N. V., & Davids, E. L. (2024). Improving health informatics competencies: a scoping review of the components of health informatics academic programs. *SAGE Open*, 14(4), 1-18.
- Dagiene, V., Hromkovic, J., & Lacher, R. (2021). Designing informatics curriculum for K-12 education: From concepts to implementations. *Informatics in Education*, 20(3), 333-360

- Ferdaus, S. A., & Novita, D. (2023). The implementation of the merdeka curriculum in English subject at a vocational high school in Indonesia. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 8(2), 297-310.
- Ferdiansyani, A., Nurhayati, N., & Wijaya, A. (2024). Pemanfaatan teknologi digital komputer dalam pembelajaran di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Komputer*, 1(1), 1-8.
- Firdaus, K., & Ritonga, M. (2024). Peran teknologi dalam mengatasi krisis pendidikan di daerah terpencil. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 9(1), 43-57.
- Hakim, A. N., & Yulia, L. (2024). Dampak teknologi digital terhadap pendidikan saat ini. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 3(1), 145-163.
- Handayani, H., Ilah, N., Ina, S., Nanda, W., & Diana, R. F. (2024). Media digital dalam pembelajaran untuk mendukung keterampilan abad 21 di SMP Plus Miftahul Falah Kuningan. *Pandawa: Pusat Publikasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 17-24.
- Handayani, H., Nurlaelah, I., Setiawati, I., Wildani, N., & F, D. R. (2024). Media digital dalam pembelajaran untuk mendukung keterampilan abad 21 di SMP Plus Miftahul Falah Kuningan. *Pandawa Pusat Publikasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 17-24.
- Iskandar, M. Y., Hendra, H., Syafril, S., Putra, A. E., Nanda, D. W., & Efendi, R. (2023). Developing interactive multimedia for natural science in high school. *International Journal of Multidisciplinary Research of Higher Education*, 6(3), 128-135.
- Joshi, A., Bruce, I., Amadi, C., & Amatya, J. (2021). Developing evidence-based population health informatics curriculum: Integrating competency based model and job analysis. *Online Journal of Public Health Informatics*, 13(1), 1-14.
- Kartiansyah, A., Siswanto, H. W., Purnamasari, N., Chairul, M., & Umanailo, B. (2021). Informatics as a form of Indonesia's future curriculum. *Psychology and Education*, 58(4), 1942-1950.
- Lin, M. P. (2020). Prevalence of Internet addiction during the COVID-19 outbreak and its risk factors among junior high school students in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 1-12.
- Mishra, D., & Mishra, A. (2020). Sustainability inclusion in Informatics curriculum development. *Sustainability (Switzerland)*, 12(14), 1-16.
- Msambwa, M. M., Daniel, K., & Lianyu, C. (2024). Integration of information and communication technology in secondary education for better learning: A systematic literature review. *Social Sciences and Humanities Open*, 10(1), 1-13.
- Mulyono, T. (2024). Analisis kesiapan guru dalam implementasi Kurikulum Merdeka di SMK Negeri 2 Slawi. *Journal of Education Research*, 5(1), 408-416.
- Munir, M., & Su'ada, I. Z. (2024). Manajemen pendidikan Islam di era digital: Transformasi dan tantangan implementasi teknologi pendidikan. *JIEM: Journal of Islamic Education and Management*, 5(1), 1-13.
- Musa'ad, F., Ahmad, R. E., Sundari, S., & Hidayani, H. (2024). Pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1481-1487.
- Muslan, M., Kaewkanlaya, P., Iskandar, M. Y., Hidayati, A., Tulum, L. M., Sya'bani, A. Z., & Akyuni, Q. (2023). Making use of iSpring Suite media in learning science in junior high schools. *International Journal of Multidisciplinary Research of Higher Education*, 6(4), 181-187.

- Nabilah, B., Zakir, S., Murtiyastuti, E., & Mubaraq, R. I. (2022). Analisis penerapan mata pelajaran Informatika dalam implementasi Kurikulum Merdeka tingkat SMP. *Pijar: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 1(1), 110-119.
- Peprizal, & Syah, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 455-467.
- Rahma, D., Ihwani, N. N., & Hidayat, N. S. (2024). Pengaruh penggunaan media digital sebagai media interaktif pada pembelajaran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Enggang: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya*, 4(2), 12-21.
- Reid, L., Button, D., Breaden, K., & Brommeyer, M. (2022). Nursing informatics and undergraduate nursing curricula: A scoping review protocol. *Nurse Education in Practice*, 65(1), 1-6.
- Sapci, A. H., & Sapci, H. A. (2020). Teaching hands-on informatics skills to future health informaticians: A competency framework proposal and analysis of health care informatics curricula. *JMIR Medical Informatics*, 8(1), 1-16.
- Simanjuntak, M. B. (2020). The effects of integration between Kurikulum 2013 and Cambridge Curriculum in English (Study case taken from Saint Peter's Junior High School). *Journal of Advanced English Studies*, 3(1), 50-59.
- Stein-Zamir, C., Abramson, N., Shoob, H., Libal, E., Bitan, M., Cardash, T., Cayam, R., & Miskin, I. (2020). A large COVID-19 outbreak in a high school 10 days after schools' reopening, Israel, May 2020. *Eurosurveillance*, 25(1), 1-5.
- Suharso, W., Imron, M., Rakhmah, E., Hanif, L., & Chandranegara, D. R. (2020). Utilization of information technology in women boarding high schools to support learning activities. *Jurnal Perempuan dan Anak*, 3(1), 35-44.
- Thu, H. L. T., Tran, T., Phuong, T. T. T., Tuyet, T. L. T., Huy, H. Le, & Thi, T. V. (2021). Two decades of STEM education research in middle school: A bibliometrics analysis in Scopus database (2000-2020). *Education Sciences*, 11(7), 1-15.
- Townsley, H., Sumner, B., O'Neill, A., Kenwright, D., Wilkinson, T., & Grainger, R. (2024). Student perspectives on health informatics in a medical curriculum: A case study. *Focus on Health Professional Education: A Multi-Professional Journal*, 25(1), 17-36.
- Yusuf, M., Julianingsih, D., & Ramadhani, T. (2023). Transformasi pendidikan digital 5.0 melalui integrasi inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi. *Jurnal Mentari: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 2(1), 11-19.
- Zainal, H., Tan, J. K., Xiaohui, X., Thumbou, J., & Yong, F. K. (2023). Clinical informatics training in medical school education curricula: A scoping review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 30(3), 604-616.
- Zulfa, P. I., Ni'mah, M., & Amalia, N. F. (2023). Implementasi media pembelajaran berbasis teknologi IT dalam mengatasi keterbatasan pendidikan di era 5.0 pada sekolah dasar. *EL-Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 5(1), 1-15.