



**STRATEGI KEPEMIMPINAN *TECHNOPRENEUR* KEPALA SEKOLAH DALAM
MENGINTEGRASIKAN TEKNOLOGI DIGITAL GUNA MENUMBUHKAN
KREATIVITAS PEMBELAJARAN DI SMPN 1 PULOKULON**

Dewi Lestari Kristiyaningsih¹, Slamet²

Prodi Magister Pendidikan, Universitas Ivet, Semarang Indonesia¹

Prodi PJJ S2MP, Universitas Ivet, Semarang, Indonesia²

e-mail: dewiyaning194@gmail.com¹, Slametivet@unisvet.ac.id²

Diterima: 05/07/2026; Direvisi: 25/07/2026; Diterbitkan: 03/08/2026

ABSTRAK

Transformasi digital yang masif di era Revolusi Industri 4.0 menuntut reposisi peran kepala sekolah dari manajer konvensional menjadi pemimpin yang visioner dan inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika kepemimpinan *technopreneur* kepala sekolah dalam mengembangkan ekosistem pembelajaran digital yang kreatif di SMPN 1 Pulokulon. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan desain studi kasus, di mana peneliti bertindak sebagai instrumen utama melalui teknik wawancara mendalam, observasi berperan serta, dan studi dokumentasi. Analisis data dilakukan secara induktif mengikuti model Miles, Huberman, dan Saldana yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kepemimpinan *technopreneur* diwujudkan melalui perencanaan strategis berbasis analisis SWOT, rekonfigurasi aset fisik menjadi "*Creative Space*", dan pemberian dukungan psikologis yang meningkatkan motivasi guru dalam mengintegrasikan AI seperti ChatGPT dan Canva AI. Disimpulkan bahwa gaya kepemimpinan ini efektif dalam memitigasi resistensi perubahan dan keterbatasan infrastruktur di sekolah pedesaan. Artikel ini berkontribusi pada pengembangan model manajemen pendidikan berbasis nilai tambah (*value proposition*) di era digital.

Kata Kunci: *Kepemimpinan Technopreneur, Pembelajaran Kreatif, Transformasi Digital, Kepala Sekolah, SMPN 1 Pulokulon.*

ABSTRACT

The massive digital transformation in the era of the Fourth Industrial Revolution requires school principals to reposition their roles from conventional managers to visionary and innovative leaders. This study aims to analyze the dynamics of technopreneurial leadership among school principals in developing a creative digital learning ecosystem at SMPN 1 Pulokulon. The research employed a qualitative approach with a case study design, in which the researcher served as the primary instrument through in-depth interviews, participant observation, and documentation studies. Data were analyzed inductively using the Miles, Huberman, and Saldaña model, which consists of data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings indicate that technopreneurial leadership is manifested through strategic planning based on SWOT analysis, the reconfiguration of physical assets into a "*Creative Space*," and the provision of psychological support that enhances teachers' motivation to integrate AI tools such as ChatGPT and Canva AI. It is concluded that this leadership style is effective in mitigating resistance to change and addressing infrastructure limitations in rural schools. This article contributes to the development of value proposition-based educational management models in the digital era.



Keywords: *Technopreneurial Leadership, Creative Learning, Digital Transformation, School Principal, SMPN 1 Pulokulon.*

PENDAHULUAN

Transformasi digital yang berlangsung secara masif pada era Revolusi Industri 4.0 telah menggeser karakteristik masyarakat dari pola berbasis industri menuju masyarakat berbasis informasi. Perubahan tersebut ditandai oleh semakin intensifnya proses globalisasi dan perkembangan teknologi inovatif yang memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk cara organisasi menjalankan fungsi dan mencapai tujuannya (Baglama et al., 2022; Timotheou et al., 2023). Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), Internet of Things (IoT), dan Big Data telah membawa perubahan mendasar terhadap tata kelola organisasi dan proses pengambilan keputusan, termasuk dalam institusi pendidikan (A'mar & Eleyan, 2022; Shen, 2022). Dalam konteks pendidikan, pemanfaatan teknologi digital secara ideal tidak hanya diarahkan pada penyediaan perangkat dan infrastruktur, tetapi juga pada terciptanya pembelajaran yang berpusat pada siswa, adaptif, kreatif, dan relevan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21. Kondisi tersebut menuntut kepala sekolah untuk menjalankan peran kepemimpinan yang mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam visi, budaya, dan praktik pembelajaran sekaligus mempersiapkan peserta didik menghadapi lingkungan kehidupan yang semakin terdigitalisasi (Nurabadi et al., 2022; Reis-andersson, 2023).

Secara ideal, transformasi digital di sekolah seharusnya berlangsung melalui kepemimpinan yang visioner, inovatif, dan mampu menggerakkan seluruh warga sekolah untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi. Kepala sekolah tidak lagi hanya berperan sebagai manajer administratif, tetapi juga sebagai pemimpin perubahan yang mampu membangun budaya belajar digital, meningkatkan kompetensi profesional guru, serta menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi pembelajaran. Namun, kondisi faktual menunjukkan bahwa proses tersebut belum berjalan secara optimal karena masih banyak pemimpin sekolah yang menghadapi keterbatasan pengalaman dan pelatihan formal dalam kepemimpinan teknologi (Sosa-díaz et al., 2022; Laja et al., 2022). Kesenjangan antara kondisi ideal dan realitas tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital tidak cukup ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga bergantung pada kapasitas kepemimpinan dalam mengelola perubahan, mengembangkan kompetensi sumber daya manusia, dan membangun budaya organisasi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi.

Dalam konteks regional dan nasional, tuntutan terhadap kepemimpinan pendidikan berbasis teknologi semakin menguat seiring dengan kebijakan pendidikan yang mendorong peningkatan mutu pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Di kawasan regional, kebijakan melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 menekankan pentingnya kepemimpinan berprestasi tinggi dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam peningkatan kualitas pendidikan, sedangkan di Indonesia kebijakan Merdeka Belajar mendorong penguatan pembelajaran yang lebih fleksibel, inovatif, dan berorientasi pada kebutuhan peserta didik (Yusoff et al., 2023; Zhu et al., 2022). Meskipun investasi dan pengembangan infrastruktur digital terus dilakukan, implementasi transformasi digital pada tingkat satuan pendidikan, khususnya sekolah di wilayah pedesaan, masih menghadapi berbagai kendala. Permasalahan tersebut antara lain berupa rendahnya literasi digital sebagian guru, resistensi guru senior terhadap perubahan, serta ketidakstabilan akses internet yang dapat menghambat keberlanjutan penggunaan teknologi dalam pembelajaran (Pratiwi, 2023). Dengan demikian, terdapat kesenjangan yang nyata antara tuntutan kebijakan



dan kondisi implementasi di lapangan, terutama dalam hal kemampuan sekolah mengubah dukungan teknologi menjadi praktik pembelajaran yang kreatif dan berkelanjutan.

Kesenjangan tersebut memperlihatkan bahwa persoalan utama transformasi digital di sekolah tidak selalu terletak pada ketersediaan perangkat teknologi, tetapi pada kemampuan pemimpin dalam mengelola perubahan budaya dan perilaku organisasi. Peralihan dari praktik pembelajaran manual menuju ekosistem pembelajaran digital membutuhkan kepemimpinan yang mampu memberikan arah strategis sekaligus pendampingan kepada guru selama proses adaptasi (Umah et al., 2023; Wijaya, 2023). Sejalan dengan itu, implementasi kebijakan *digital school* memerlukan kepemimpinan pembelajaran yang mampu mengintegrasikan kebijakan, pengelolaan sumber daya, dan praktik pembelajaran berbasis teknologi secara berkelanjutan (Hayudiyani et al., 2022). Kepemimpinan teknologi dapat dipahami sebagai kemampuan seorang pemimpin dalam memotivasi anggota organisasi untuk memanfaatkan teknologi secara efektif guna mencapai tujuan bersama (Omar & Ismail, 2020; Sunu, 2022). Dalam perspektif standar kepemimpinan teknologi, model NETS-A (2002) menempatkan beberapa aspek penting, antara lain kepemimpinan visioner, budaya belajar era digital, praktik profesional, peningkatan sistem secara berkelanjutan, serta penguatan kewarganegaraan digital (Sunu, 2022; Yuwanda et al., 2023). Kerangka tersebut menegaskan bahwa kepemimpinan teknologi tidak sebatas kemampuan menggunakan perangkat digital, tetapi mencakup kemampuan strategis untuk membangun ekosistem organisasi yang mendukung inovasi dan pembelajaran berkelanjutan.

Dalam perkembangan lebih lanjut, konsep kepemimpinan *technopreneur* menjadi relevan untuk dikaji sebagai pendekatan inovatif dalam menghadapi keterbatasan sumber daya pendidikan. Konsep *technopreneurship* dalam pendidikan menekankan kemampuan organisasi untuk mengoptimalkan aset yang tersedia, menciptakan nilai tambah, dan membangun kemitraan strategis sebagai alternatif dalam mengatasi keterbatasan pendanaan maupun sumber daya (Mulyany et al., 2023; Susetyarto, 2021). Dalam konteks sekolah, pendekatan tersebut dapat diwujudkan melalui kemampuan kepala sekolah dalam mengidentifikasi potensi internal, merekonfigurasi fasilitas yang tersedia, mendorong kolaborasi, dan mengembangkan pemanfaatan teknologi secara kreatif untuk menghasilkan lingkungan pembelajaran yang lebih produktif. Pendekatan ini menjadi semakin penting karena kreativitas guru dalam mengembangkan pembelajaran digital, termasuk pemanfaatan aplikasi interaktif dan teknologi AI, tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknis individu, tetapi juga oleh dukungan manajemen dan lingkungan kerja yang mendukung pengembangan inovasi berbasis teknologi (Susetyarto, 2021) serta memberikan rasa aman secara psikologis untuk bereksperimen dan mencoba inovasi baru (Zhu et al., 2022; Septiana & Hidayati, 2022).

Meskipun kajian mengenai kepemimpinan teknologi telah berkembang, penelitian terdahulu masih banyak menggunakan pendekatan kuantitatif dan cenderung berfokus pada sekolah di wilayah perkotaan atau institusi pendidikan dengan tingkat prestasi yang relatif tinggi (A'mar & Eleyan, 2022). Kondisi tersebut menyisakan ruang penelitian mengenai bagaimana kepemimpinan berbasis teknologi diterapkan pada sekolah menengah negeri di wilayah pedesaan yang menghadapi keterbatasan infrastruktur, sumber daya, dan kesiapan digital guru. Selain itu, kajian yang secara khusus mengeksplorasi bagaimana kepala sekolah mengadopsi semangat *technopreneur* untuk mengubah keterbatasan aset menjadi peluang inovasi dan mendorong kreativitas guru masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang tidak hanya melihat kepemimpinan teknologi dari aspek penggunaan perangkat digital, tetapi juga memahami proses kepemimpinan dalam mengelola perubahan budaya,

mengatasi resistensi, mengoptimalkan sumber daya yang tersedia, dan membangun ekosistem pembelajaran digital yang kreatif.

Konteks tersebut ditemukan di SMPN 1 Pulokulon, ketika agenda transformasi digital yang diprakarsai oleh kepala sekolah memperlihatkan dinamika antara visi modernisasi pendidikan dan realitas keterbatasan di lapangan. Inisiatif transformasi tersebut dimulai melalui perumusan cetak biru sekolah digital sebagai respons terhadap tuntutan pendidikan pada era Revolusi Industri 4.0. Dalam proses implementasinya, kepemimpinan *technopreneur* diwujudkan melalui pembinaan guru, supervisi virtual, pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan, serta rekonfigurasi fasilitas sekolah menjadi ruang yang mendukung kreativitas dan inovasi pembelajaran. Fenomena ini menjadi penting untuk dikaji karena menunjukkan bahwa transformasi digital pada sekolah di wilayah pedesaan dapat berlangsung melalui strategi kepemimpinan yang tidak hanya berorientasi pada pengadaan teknologi, tetapi juga pada penciptaan nilai tambah melalui optimalisasi aset, penguatan kapasitas guru, dan pengembangan budaya inovasi.

Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi mendalam mengenai kepemimpinan *technopreneur* kepala sekolah sebagai pendekatan yang mengintegrasikan kepemimpinan teknologi, inovasi, optimalisasi aset, dan penguatan dukungan psikologis guru dalam membangun ekosistem pembelajaran digital yang kreatif pada konteks sekolah menengah negeri di wilayah pedesaan. Berbeda dari penelitian yang lebih banyak menempatkan kepemimpinan teknologi sebagai variabel yang diukur secara kuantitatif, penelitian ini mengungkap secara kontekstual bagaimana kepala sekolah menerjemahkan visi transformasi digital ke dalam strategi nyata untuk mengatasi keterbatasan infrastruktur dan resistensi terhadap perubahan. Kebaruan lainnya terlihat pada penggambaran proses rekonfigurasi aset fisik sekolah menjadi *Creative Space* dan pemanfaatan teknologi AI, seperti ChatGPT dan Canva AI, sebagai bagian dari strategi kepemimpinan untuk meningkatkan kreativitas guru. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan perspektif baru bahwa keterbatasan sumber daya tidak selalu menjadi penghambat transformasi digital apabila kepala sekolah mampu mengembangkan *value proposition* melalui kepemimpinan yang visioner, inovatif, adaptif, dan berorientasi pada pemanfaatan peluang.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perwujudan kepemimpinan *technopreneur* dalam perencanaan integrasi teknologi di sekolah; (2) mendeskripsikan implementasi strategi kepemimpinan *technopreneur* dalam praktik pembelajaran sehari-hari; (3) mengeksplorasi strategi kepala sekolah dalam menumbuhkan kreativitas guru melalui pemanfaatan teknologi digital; dan (4) mengidentifikasi berbagai hambatan serta solusi yang diterapkan dalam proses transformasi digital di sekolah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual dan praktis bagi pengembangan model kepemimpinan *technopreneur* yang relevan dengan karakteristik sekolah yang menghadapi keterbatasan infrastruktur dan sumber daya. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi kepala sekolah dan pemangku kepentingan pendidikan dalam merancang strategi transformasi digital yang berorientasi pada penciptaan nilai tambah, penguatan kapasitas guru, dan keberlanjutan inovasi pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk memperoleh gambaran kontekstual mengenai kepemimpinan *technopreneur* kepala sekolah dalam mengembangkan ekosistem pembelajaran digital yang kreatif di SMPN 1 Pulokulon. Peneliti bertindak sebagai instrumen utama dan terlibat langsung dalam proses pengumpulan



data di lapangan. Penelitian dilaksanakan dengan mengamati kondisi alamiah sekolah serta interaksi antara kepala sekolah, guru, dan lingkungan sekolah dalam proses transformasi digital (Koessoy et al., 2023).

Subjek penelitian dipilih secara purposive berdasarkan keterlibatan dan pengetahuan informan terhadap proses transformasi digital di sekolah. Informan penelitian terdiri atas kepala sekolah sebagai informan kunci, wakil kepala sekolah bidang sarana dan prasarana, guru TIK, serta guru mata pelajaran. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan pertanyaan terbuka menggunakan pedoman wawancara semi-terstruktur yang telah divalidasi oleh dua ahli di bidang manajemen pendidikan dan penelitian kualitatif untuk memastikan kesesuaian isi, kejelasan pertanyaan, dan keterkaitannya dengan tujuan penelitian. Aspek yang digali dalam wawancara meliputi perencanaan transformasi digital di sekolah, kepemimpinan kepala sekolah dalam mengintegrasikan teknologi, implementasi teknologi dalam proses pembelajaran, pengembangan kompetensi dan kreativitas guru, serta faktor pendukung, hambatan, dan strategi penyelesaian dalam pelaksanaan transformasi digital. Observasi dilakukan secara langsung terhadap penerapan teknologi dan ekosistem digital sekolah. Observasi difokuskan pada pemanfaatan fasilitas dan teknologi, seperti Smart TV dan CCTV, sedangkan dokumentasi mencakup dokumen RKAS, cetak biru sekolah digital, dan modul ajar berbasis digital.

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan dengan menetapkan fokus penelitian dan menyusun instrumen, tahap pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi, dilanjutkan dengan tahap analisis data, serta tahap penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan penelitian. Keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber dan triangulasi teknik dengan membandingkan informasi dari berbagai informan serta hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi. Peneliti juga melakukan ketekunan pengamatan untuk memastikan data yang diperoleh sesuai dengan kondisi lapangan. Analisis data dilakukan secara interaktif melalui tahapan reduksi data, pengodean tematik, penyajian data dalam bentuk narasi dan matriks, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Proses pengodean data dibantu dengan perangkat lunak ATLAS.ti untuk mengorganisasi data berdasarkan tema yang berkaitan dengan perencanaan integrasi teknologi, implementasi pembelajaran digital, pengembangan kreativitas guru, serta hambatan dan strategi penyelesaian dalam transformasi digital (Khaira et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Temuan lapangan di SMPN 1 Pulokulon memperlihatkan bahwa transformasi digital tidak dibangun melalui pengadaan teknologi secara terpisah, melainkan dimulai dari perencanaan yang mempertimbangkan kondisi nyata sekolah. Kepala sekolah (RG) menyusun cetak biru (*blueprint*) sekolah digital dengan menggunakan analisis SWOT sebagai dasar pemetaan kebutuhan dan potensi. Proses tersebut melibatkan Waka Kurikulum, Waka Sarpras, Komite, dan Pengawas sehingga arah pengembangan tidak hanya berasal dari kepala sekolah, tetapi dirumuskan melalui pertimbangan berbagai pihak yang berkepentingan. Salah satu aspek yang menjadi pertimbangan konkret adalah kapasitas listrik sebesar 23.000 VA, yang diproyeksikan untuk menopang kebutuhan digitalisasi administrasi sekaligus mendukung aktivitas pembelajaran di kelas. Pola perencanaan semacam ini memperlihatkan adanya upaya untuk menjaga keseimbangan antara visi pengembangan sekolah dan kesiapan sumber daya yang tersedia.

Untuk memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai temuan utama penelitian, berbagai bentuk kepemimpinan *technopreneur* yang teridentifikasi selama proses wawancara,

observasi, dan dokumentasi dirangkum pada Tabel 1. Pengelompokan tersebut mencakup aspek perencanaan strategis, implementasi berbasis nilai tambah, pengembangan kreativitas guru, serta strategi mitigasi hambatan dan risiko. Ringkasan ini sekaligus memperlihatkan keterkaitan antara keputusan kepala sekolah, pemanfaatan sumber daya, dan praktik transformasi digital yang berlangsung di lingkungan sekolah.

Tabel 1. Temuan Utama Kepemimpinan *Technopreneur* dalam Transformasi Digital di SMPN 1 Pulokulon

Aspek Kepemimpinan <i>Technopreneur</i>	Bentuk Implementasi	Data/Temuan Lapangan	Makna Temuan
Perencanaan strategis partisipatif	Penyusunan <i>blueprint</i> sekolah digital melalui analisis SWOT	Melibatkan Kepala Sekolah (RG), Waka Kurikulum, Waka Sarpras, Komite, dan Pengawas; kapasitas listrik 23.000 VA menjadi salah satu pertimbangan perencanaan.	Perencanaan disusun berdasarkan kebutuhan nyata dan potensi sekolah dengan mempertimbangkan kesiapan sumber daya.
Implementasi berbasis <i>value proposition</i>	Pengembangan infrastruktur dan optimalisasi aset sekolah	Jaringan internet <i>dedicated</i> ke seluruh rombel; pengadaan Smart TV; 5 laboratorium direkonfigurasi menjadi <i>Creative Space</i> .	Aset dan fasilitas sekolah diarahkan untuk menghasilkan nilai tambah bagi pembelajaran lintas mata pelajaran.
Penguatan kreativitas dan dukungan psikologis	Pemanfaatan teknologi digital dan AI dalam pembelajaran	Canva AI untuk infografis; Quizizz dan Wordwall untuk evaluasi interaktif; ChatGPT sebagai asisten diskusi dalam penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka.	Dukungan kepemimpinan mendorong guru bereksperimen dan mengembangkan inovasi pembelajaran berbasis teknologi.
Pengembangan kapasitas guru	Berbagi praktik dan pemberian ruang aktualisasi	Guru yang mahir menjadi narasumber internal di MGMP dan memperoleh poin kredit keprofesian.	Kompetensi guru dimanfaatkan sebagai sumber belajar internal dan penggerak inovasi di lingkungan sekolah.
Mitigasi hambatan dan risiko	Pendampingan sebaya dan ruang eksperimen	Guru muda membantu guru senior melalui <i>peer-coaching</i> ; kegagalan teknis tidak dikenai sanksi.	Iklm kerja yang aman secara psikologis membantu mengurangi resistensi dan meningkatkan keberanian mencoba teknologi baru.

Sumber: Data hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi penelitian.

Tabel 1 tersebut memperlihatkan bahwa kepemimpinan *technopreneur* di SMPN 1 Pulokulon memiliki karakter yang saling berkaitan antara perencanaan, pemanfaatan sumber daya, pengembangan kapasitas manusia, dan pengelolaan risiko. Kapasitas listrik 23.000 VA, jaringan internet *dedicated*, Smart TV, dan lima laboratorium tidak diposisikan sekadar sebagai fasilitas pendukung, tetapi diintegrasikan ke dalam strategi pengembangan ekosistem digital sekolah. Demikian pula, pemanfaatan Canva AI, Quizizz, Wordwall, dan ChatGPT



menunjukkan bahwa transformasi tidak berhenti pada aspek infrastruktur, tetapi bergerak menuju perubahan praktik pembelajaran. Pada sisi sumber daya manusia, keberadaan *peer-coaching* dan pemberian ruang eksperimen menunjukkan bahwa kepala sekolah berupaya mengelola perubahan melalui pendekatan yang adaptif dan suportif.

Arah transformasi kemudian diterjemahkan ke dalam strategi yang berorientasi pada penciptaan nilai tambah bagi seluruh proses pembelajaran. Pengembangan dilakukan secara bertahap dengan menempatkan jaringan internet *dedicated* pada seluruh rombongan belajar dan pengadaan Smart TV sebagai prioritas awal. Langkah yang lebih inovatif terlihat pada pemanfaatan kembali lima laboratorium yang sebelumnya memiliki fungsi terbatas, kemudian direkonfigurasi menjadi *Creative Space*. Ruang tersebut tidak dikhususkan untuk kegiatan praktik TIK, tetapi dibuka untuk seluruh mata pelajaran sebagai ruang pembelajaran berbasis *Project-Based Learning*. Perubahan fungsi ini memperlihatkan bagaimana aset fisik yang telah tersedia dapat dioptimalkan kembali untuk memperluas kesempatan guru dan siswa dalam mengembangkan aktivitas belajar yang kreatif.

Dinamika perubahan juga tampak pada cara kepala sekolah membangun kesiapan psikologis guru. Visi yang disampaikan secara konsisten memberikan arah bersama yang kemudian mendorong guru untuk lebih aktif mengembangkan media pembelajaran. Dorongan tersebut tercermin dari kebiasaan guru merancang media baru setiap malam sebagai bentuk antusiasme terhadap inovasi pembelajaran. Dalam praktiknya, Canva AI mulai digunakan untuk menghasilkan infografis, sedangkan Quizizz dan Wordwall dimanfaatkan dalam pelaksanaan evaluasi interaktif. Di sisi lain, ChatGPT digunakan sebagai asisten diskusi dalam proses penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka. Guru yang memiliki kompetensi lebih tinggi dalam pemanfaatan teknologi juga tidak hanya menjadi pengguna, tetapi diberi ruang untuk berbagi pengalaman sebagai narasumber internal di MGMP serta memperoleh poin kredit keprofesian. Strategi ini secara tidak langsung membentuk mekanisme berbagi pengetahuan di antara guru dan memperkuat peran mereka sebagai penggerak inovasi dari dalam sekolah.

Pada saat yang sama, proses digitalisasi berlangsung dalam situasi yang tidak sepenuhnya bebas dari risiko. Resistensi dari sebagian guru senior menjadi salah satu tantangan yang dihadapi ketika berbagai program digital mulai diperkenalkan. Kepala sekolah merespons kondisi tersebut dengan mengambil langkah yang relatif berani, yaitu tetap meluncurkan program digital sambil menyediakan mekanisme pendampingan bagi guru yang membutuhkan dukungan. Pendekatan *peer-coaching* diterapkan dengan melibatkan guru muda untuk membantu guru senior dalam beradaptasi dengan teknologi. Selain pendampingan antarguru, sekolah juga memberikan ruang eksperimen yang memungkinkan guru mencoba strategi atau perangkat digital baru tanpa dikenai sanksi ketika terjadi kegagalan teknis. Pola tersebut menciptakan iklim yang lebih aman bagi proses mencoba, mengevaluasi, dan memperbaiki praktik pembelajaran digital secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, dinamika kepemimpinan di SMPN 1 Pulokulon memperlihatkan bahwa transformasi digital berkembang melalui keterkaitan antara perencanaan partisipatif, optimalisasi aset, penguatan kapasitas guru, dan keberanian dalam mengelola risiko perubahan. Kepemimpinan *technopreneur* dalam konteks ini tidak berhenti pada penyediaan fasilitas digital, tetapi diwujudkan melalui kemampuan mengubah sumber daya yang tersedia menjadi peluang untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih kreatif. Penguatan dukungan psikologis dan kolaborasi antarguru turut menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan proses tersebut, terutama ketika sekolah berhadapan dengan keterbatasan dan resistensi terhadap perubahan.

Pembahasan

Transformasi digital di sekolah pada dasarnya bukan sekadar persoalan seberapa banyak perangkat teknologi yang berhasil disediakan, melainkan tentang bagaimana teknologi ditempatkan dalam keseluruhan visi pengembangan organisasi. Temuan penelitian di SMPN 1 Pulokulon memperlihatkan bahwa perubahan tersebut memperoleh arah ketika kepala sekolah mampu memosisikan dirinya bukan hanya sebagai pengelola administrasi, tetapi sebagai penggerak yang menghubungkan visi, sumber daya, dan kesiapan manusia. Dalam konteks ini, kepemimpinan *technopreneur* dapat dipahami sebagai kemampuan untuk melihat peluang inovasi di tengah keterbatasan, kemudian menerjemahkannya menjadi keputusan yang memiliki nilai strategis bagi sekolah. Cara pandang tersebut membuat investasi teknologi tidak berhenti pada logika pengadaan sarana, tetapi diarahkan sebagai bagian dari upaya membangun ekosistem pembelajaran yang mampu berkembang secara berkelanjutan.

Salah satu aspek penting dari temuan ini terletak pada proses pembentukan visi yang tidak berlangsung secara individual. Keterlibatan berbagai unsur sekolah dalam penyusunan cetak biru digital menunjukkan bahwa perubahan lebih mudah memperoleh legitimasi ketika dirumuskan melalui proses yang partisipatif. Kepala sekolah tetap berperan sebagai pengarah utama, tetapi keputusan strategis tidak dibangun dalam ruang yang terpisah dari pengalaman dan kebutuhan warga sekolah. Pola semacam ini relevan dengan pandangan bahwa keberhasilan visi teknologi sangat dipengaruhi oleh kemampuan pemimpin membangun kolaborasi dan mengintegrasikan perspektif berbagai pihak dalam proses pengambilan keputusan (Shen, 2022; Atika et al., 2021). Dengan demikian, kepemimpinan *technopreneur* tidak hanya mengandalkan keberanian mengambil keputusan, tetapi juga kemampuan membangun rasa memiliki terhadap agenda perubahan.

Pada titik ini, visi kepemimpinan menjadi lebih dari sekadar pernyataan tentang modernisasi sekolah. Ia berfungsi sebagai kerangka bersama yang membantu warga sekolah memahami alasan di balik perubahan yang sedang berlangsung. Hal tersebut memiliki kedekatan dengan gagasan kepemimpinan transformasional yang menempatkan kemampuan pemimpin dalam mengartikulasikan visi perubahan sebagai salah satu kekuatan untuk menggerakkan organisasi menuju pencapaian yang lebih baik (Sunu, 2022). Dalam konteks SMPN 1 Pulokulon, visi tersebut tercermin dalam cara kepala sekolah menggeser cara pandang terhadap belanja teknologi. Pengadaan fasilitas digital tidak diperlakukan semata-mata sebagai beban anggaran, tetapi sebagai investasi yang diharapkan menghasilkan manfaat jangka panjang bagi proses administrasi, pembelajaran, dan pengembangan kompetensi guru. Pergeseran perspektif inilah yang menjadi salah satu karakter penting kepemimpinan *technopreneur*, yakni kemampuan mengubah sumber daya yang semula dipandang sebagai biaya menjadi instrumen penciptaan nilai.

Cara pandang tersebut kemudian tampak dalam pengelolaan ruang dan fasilitas sekolah. Rekonfigurasi laboratorium menjadi *Creative Space* menunjukkan bahwa inovasi tidak selalu menuntut pembangunan fasilitas baru. Dalam situasi ketika sumber daya terbatas, kreativitas kepemimpinan justru terlihat dari kemampuan membaca kembali fungsi aset yang telah dimiliki. Lima laboratorium yang sebelumnya memiliki orientasi penggunaan tertentu kemudian diberi fungsi yang lebih luas untuk mendukung aktivitas pembelajaran berbasis *Project-Based Learning* pada berbagai mata pelajaran. Langkah ini memperlihatkan bahwa transformasi digital dapat berlangsung melalui proses *reconfiguration*, yaitu mengubah cara aset lama digunakan agar mampu menghasilkan manfaat baru. Pandangan mengenai kepemimpinan teknologi yang menekankan pentingnya distribusi waktu, sumber daya, dan



akses untuk memperkuat integrasi teknologi menemukan relevansinya dalam praktik tersebut (Umah et al., 2023; Area-Moreira et al., 2020).

Perubahan fungsi ruang tersebut juga memiliki implikasi pedagogis yang lebih luas. Ketika fasilitas digital tidak dikunci hanya untuk pembelajaran TIK, teknologi mulai bergeser dari posisi sebagai objek pembelajaran menjadi lingkungan yang memungkinkan terjadinya pengalaman belajar lintas disiplin. *Creative Space* dalam konteks ini bukan sekadar ruang fisik, tetapi menjadi simbol perubahan budaya belajar. Ruang yang dapat digunakan oleh berbagai mata pelajaran memberikan peluang bagi guru untuk merancang aktivitas yang lebih eksploratif dan memungkinkan siswa berinteraksi dengan pembelajaran melalui pengalaman yang lebih beragam. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa kepemimpinan teknologi yang efektif dapat menciptakan budaya pembelajaran era digital yang lebih menarik dan relevan bagi peserta didik (Farwati & Arifin 2023; Doğu & Yıldırım 2023). Dengan demikian, nilai inovasi tidak terletak semata-mata pada keberadaan teknologi, tetapi pada perubahan cara teknologi digunakan untuk memperluas kemungkinan belajar.

Perubahan tersebut semakin terlihat ketika guru mulai mengintegrasikan berbagai aplikasi digital dan kecerdasan buatan dalam aktivitas pembelajaran. Pemanfaatan Canva AI untuk menyusun infografis, Quizizz dan Wordwall untuk evaluasi interaktif, serta ChatGPT sebagai asisten diskusi dalam penyusunan modul ajar menunjukkan bahwa teknologi telah memasuki wilayah pedagogis yang lebih substantif. Guru tidak lagi hanya menggunakan perangkat digital untuk menggantikan media konvensional, tetapi mulai mengeksplorasi fungsi teknologi sebagai alat untuk merancang, mengembangkan, dan memperkaya pengalaman belajar. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil penelitian Mulyana (2023) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan media digital di madrasah mampu menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif serta mendorong terbentuknya budaya belajar yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Temuan ini memperlihatkan bahwa literasi digital menjadi lebih produktif ketika berada dalam lingkungan kepemimpinan yang memberi ruang bagi guru untuk bereksperimen. Sejalan dengan penelitian sebelumnya, penguasaan teknologi yang dipadukan dengan dukungan kepemimpinan dapat mendorong kreativitas instruksional dan membuka kemungkinan pembelajaran yang melampaui pola ceramah konvensional (Mulyana, 2023; Hadi et al., 2023; Mutohhari et al., 2021).

Namun, inovasi teknologi tidak berlangsung dalam ruang sosial yang netral. Setiap perubahan membawa kemungkinan munculnya ketegangan, terutama ketika terdapat perbedaan tingkat kesiapan antaranggota organisasi. Resistensi guru senior yang ditemukan dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa tantangan transformasi digital tidak semata-mata bersifat teknis. Di balik kesulitan menggunakan platform baru terdapat persoalan kebiasaan, kepercayaan diri, dan kekhawatiran terhadap perubahan praktik yang selama ini telah dianggap mapan. Oleh sebab itu, respons kepala sekolah melalui pendampingan sejawat menjadi penting karena proses adaptasi tidak dipaksakan sebagai kewajiban individual, tetapi dibangun melalui hubungan sosial antaranggota sekolah. Guru yang lebih terbiasa dengan teknologi membantu rekan yang masih mengalami kesulitan sehingga proses belajar berlangsung secara horizontal dan lebih dekat dengan kebutuhan nyata.

Forum MGMP sekolah dalam konteks ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat berbagi materi pembelajaran, tetapi juga menjadi ruang sosial untuk membangun resiliensi profesional. Diskusi kelompok dan pendampingan sejawat memungkinkan guru menghadapi perubahan secara kolektif, sekaligus memperkuat kemampuan yang berkaitan dengan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi atau keterampilan 4C (Sriyanto, 2021). Pendekatan ini memperlihatkan bahwa pengembangan kompetensi digital tidak harus selalu bergantung pada



pelatihan formal dari luar sekolah. Sekolah dapat membangun kapasitas internal melalui mekanisme berbagi pengetahuan yang berkelanjutan. Dalam perspektif *technopreneurial leadership*, kemampuan mengidentifikasi dan mengoptimalkan sumber daya manusia internal semacam ini merupakan bentuk lain dari penciptaan nilai, karena kompetensi individu dikembangkan menjadi modal kolektif organisasi.

Dimensi manusia tersebut menjadi semakin penting karena kepala sekolah juga membangun ruang yang relatif aman bagi guru untuk mencoba teknologi baru. Guru diberi kesempatan bereksperimen tanpa ancaman sanksi ketika terjadi kegagalan teknis. Praktik ini menunjukkan bahwa transformasi digital memerlukan lebih dari sekadar instruksi dan pengawasan; ia membutuhkan keamanan psikologis yang memungkinkan individu berani mengambil risiko intelektual dan profesional. Dalam kondisi seperti itu, kegagalan tidak langsung dipahami sebagai ketidakmampuan, tetapi sebagai bagian dari proses belajar dan penyempurnaan praktik. Kepala sekolah dengan demikian menjalankan peran sebagai pemimpin pembelajaran yang menjaga agar inovasi tetap memiliki ruang untuk tumbuh, meskipun hasil awalnya belum selalu sempurna.

Hubungan antara dukungan kepemimpinan dan kesiapan guru untuk berinovasi juga mendapatkan penguatan dari temuan penelitian sebelumnya. Dukungan manajerial yang memadai berkontribusi terhadap peningkatan efikasi diri dan motivasi guru untuk melakukan inovasi, sementara kepemimpinan teknologi memiliki hubungan yang kuat dengan komitmen guru terhadap organisasi dan perubahan yang sedang dijalankan (Yusoff et al., 2023; Waziroh et al., 2022). Dalam konteks SMPN 1 Pulokulon, hubungan tersebut dapat dilihat melalui pemberian ruang aktualisasi kepada guru yang telah memiliki kompetensi digital lebih baik. Mereka tidak hanya diminta menggunakan teknologi untuk kebutuhan pribadi dalam pembelajaran, tetapi juga diberi kesempatan menjadi narasumber internal di MGMP dan memperoleh poin kredit keprofesian. Strategi ini menciptakan siklus penguatan yang menarik: kompetensi individu menjadi sumber pembelajaran bagi rekan kerja, sementara pengakuan terhadap kontribusi tersebut memperkuat motivasi untuk terus berbagi dan berinovasi.

Jika dilihat lebih jauh, keberhasilan transformasi digital juga sangat ditentukan oleh kemampuan sekolah menjaga kesinambungan sistem. Inovasi yang hanya bergantung pada antusiasme individu akan sulit bertahan apabila tidak didukung oleh tata kelola, pembiayaan, dan infrastruktur yang memadai. Dalam konteks ini, transparansi RKAS dan penempatan jaringan internet sebagai prioritas memperlihatkan bahwa kepemimpinan *technopreneur* tidak berhenti pada penciptaan gagasan kreatif, tetapi juga mencakup kemampuan memastikan keberlangsungan sumber daya yang menopang inovasi. Aspek perbaikan sistem yang dalam sejumlah kajian sering memperoleh perhatian lebih rendah justru menjadi penting ketika sekolah harus mengubah inovasi individual menjadi praktik organisasi yang dapat dipertahankan.

Penguatan jaringan internet menjadi contoh bahwa keberlanjutan transformasi digital membutuhkan keputusan yang bersifat struktural. Guru mungkin memiliki kreativitas dan kemauan untuk menggunakan berbagai aplikasi, tetapi tanpa konektivitas yang memadai, inovasi tersebut tidak dapat berlangsung secara konsisten. Karena itu, keputusan untuk memprioritaskan jaringan internet menunjukkan adanya pemahaman bahwa teknologi pembelajaran harus dibangun di atas fondasi sistem yang stabil. Pemimpin sekolah dituntut untuk terus berperan sebagai agen perubahan yang tidak hanya memulai transformasi, tetapi juga menjaga agar dampak teknologi terhadap pembelajaran dapat berkembang secara maksimal. Dalam proses tersebut, hubungan kerja antara kepala sekolah, tim sarana dan



prasarana, serta guru TIK menjadi modal sosial yang menentukan kemampuan sekolah dalam membangun ekosistem digital yang lebih mandiri dan kompetitif (Reis-andersson, 2023).

Dengan demikian, pengalaman SMPN 1 Pulokulon memperlihatkan bahwa kepemimpinan *technopreneur* dalam pendidikan bekerja melalui proses yang lebih kompleks daripada sekadar adopsi teknologi. Kepemimpinan tersebut menghubungkan visi dengan partisipasi, mengubah keterbatasan aset menjadi peluang, dan mempertemukan inovasi digital dengan kebutuhan psikologis guru. Di satu sisi, kepala sekolah perlu memiliki keberanian untuk mengambil risiko dan memperkenalkan perubahan; di sisi lain, keberanian tersebut harus diimbangi dengan kemampuan membangun kepercayaan, menyediakan pendampingan, serta memastikan dukungan sistemik. Interaksi antara kedua dimensi tersebut menjadikan transformasi digital lebih berakar pada budaya sekolah dan tidak berhenti sebagai program yang bersifat sementara.

Dalam perspektif yang lebih luas, temuan ini mengisyaratkan bahwa sekolah dengan keterbatasan sumber daya tidak selalu berada pada posisi yang kurang menguntungkan dalam menghadapi transformasi digital. Justru dalam kondisi keterbatasan, kemampuan kepala sekolah untuk membaca peluang, mengoptimalkan aset yang tersedia, menggerakkan kompetensi internal, dan membangun kolaborasi menjadi semakin menentukan. Kepemimpinan *technopreneur* akhirnya dapat dipahami sebagai proses penciptaan nilai yang berlangsung secara simultan pada tiga ranah, yaitu ranah strategis melalui penyusunan arah perubahan, ranah pedagogis melalui inovasi pembelajaran, dan ranah organisasional melalui penguatan kapasitas serta resiliensi warga sekolah. Ketiganya saling menopang dan menjelaskan mengapa transformasi digital di SMPN 1 Pulokulon tidak hanya menghasilkan perubahan pada penggunaan teknologi, tetapi juga mendorong pergeseran cara sekolah memaknai sumber daya, kreativitas, dan proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kepemimpinan *technopreneur* kepala sekolah di SMPN 1 Pulokulon diwujudkan melalui perencanaan integrasi teknologi yang berbasis kebutuhan sekolah, implementasi pembelajaran digital secara bertahap, pengembangan kreativitas guru melalui pendampingan dan kolaborasi, serta pengelolaan berbagai hambatan transformasi digital dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan transformasi digital tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan infrastruktur, tetapi juga oleh kemampuan kepala sekolah dalam memimpin perubahan, memberdayakan guru, dan memanfaatkan teknologi sebagai sarana peningkatan mutu pembelajaran.

Temuan penelitian ini mengimplikasikan bahwa penguatan transformasi digital di sekolah perlu diarahkan pada pengembangan kapasitas kepala sekolah dalam kepemimpinan *technopreneur*, manajemen perubahan, dan pemberdayaan sumber daya internal, terutama pada sekolah dengan keterbatasan infrastruktur. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak sekolah dengan karakteristik wilayah yang beragam melalui studi multisitus atau pendekatan komparatif agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai implementasi kepemimpinan *technopreneur* dalam berbagai konteks pendidikan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya dilakukan pada satu sekolah menengah pertama sehingga transferabilitas temuan ke konteks sekolah lain masih memerlukan pengujian lebih lanjut. Selain itu, penelitian ini berfokus pada perspektif para informan di lingkungan sekolah sehingga belum mengakomodasi pandangan pemangku kepentingan lain, seperti peserta didik, orang tua, maupun dinas pendidikan. Oleh karena itu, penelitian



selanjutnya diharapkan dapat melibatkan berbagai konteks sekolah dan pemangku kepentingan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai implementasi kepemimpinan *technopreneur* dalam transformasi digital pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'mar, F., & Eleyan, D. (2022). Effect of principal's technology leadership on teacher's technology integration. *International Journal of Instruction*, 15(1), 781-798. <https://e-iji.net/ats/index.php/pub/article/view/475>
- Area-Moreira, M., Santana Bonilla, P. J., & Sanabria Mesa, A. L. (2020). La transformación digital de los centros escolares. Obstáculos y resistencias. *Digital Education Review*, (37), 15–31. <https://doi.org/10.1344/der.2020.37.15-31>
- Atika, M., Harapan, E., & Rohana, R. (2021). Visionary of the principal leadership in improving the quality of learning. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 6(3), 695–700. <https://jpgi.iicet.org/jpgi/article/view/1112>
- Baglama, B., Evcimen, E., Altinay, F., Sharma, R. C., Tlili, A., Altinay, Z., Dagli, G., Jemni, M., Shadiev, R., Yucesoy, Y., & Celebi, M. (2022). Analysis of digital leadership in school management and accessibility of animation-designed game-based learning for sustainability of education for children with special needs. *Sustainability*, 14(13), 7730. <https://doi.org/10.3390/su14137730>
- Laja, O. A. (2022). Pengaruh kepemimpinan teknologi terhadap pencapaian teknologi, komunikasi teknologi dan teknologi pengajaran. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(11), e001934. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i11.1934>
- Doğu, K., & Yıldırım, A. (2023). Exploring the relationship between technological leadership self-efficacy of primary school administrators and 21st century skills. *Participatory Educational Research*, 10(4), 16-28. <https://doi.org/10.17275/per.23.57.10.4>
- Farwati, S., & Arifin, Z. (2023). Manajemen sekolah digital melalui program Smart Classroom (SCR). *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(3), 505–515. <https://doi.org/10.31538/munaddhomah.v4i3.374>
- Hadi, F. R., Anggrasari, L. A., & Maruti, E. S. (2023). Pendampingan program satu guru tiga media sebagai kreativitas dalam mengembangkan media berbasis TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge). *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(1), 107–115. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i1.11803>
- Hayudiyani, M., Bafadal, I., & Sumarsono, R. B. (2022). Kepemimpinan pembelajaran dalam implementasi kebijakan digital school. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 7(2), 66–71. <https://doi.org/10.17977/2502-471X.2377>
- Sunu, I. G. K. A. (2022). The impact of digital leadership on teachers' acceptance and use of digital technologies. *Mimbar Ilmu*, 27(2), 311-320. <https://doi.org/10.23887/mi.v27i2.52832>
- Khaira, U., Hadiyanto, & Rusdinal. (2023). Inovasi dalam manajemen pendidikan: Implementasi penggunaan Canva sebagai media pembelajaran. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 3850–3862. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.1059>
- Koessoy, H. M., Rawis, J. A. M., Tambingon, H. N., & Kambey, J. (2023). Collaborative leadership to manage virtual school in island and border areas. *Journal of Economics, Finance and Management Studies*, 6(4), 1546–1555. <https://doi.org/10.47191/jefms/v6-i4-18>
- Mulyana, I. (2023). Pembelajaran dengan media digital pada Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Aceh Besar: Wujud madrasah inovasi. *Indonesian Journal of Teaching and Teacher*



- Education*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.58835/ijtte.v3i1.183>
- Mulyany, R., Muhammad, S., Geumpana, T. A., Halim, H., Muslim Amiren, M., Miksalmina, & Pertiwi, C. D. (2023). A potential framework for an impactful technopreneurship education. *Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship*, 9(2), 208–219. <https://doi.org/10.17358/ijbe.9.2.208>
- Mutohhar, F., Sofyan, H., & Nurtanto, M. (2021). Technological competencies: A study on the acceptance of digital technology on vocational teachers in Indonesia. In *Proceedings of the 1st International Conference on Law, Social Science, Economics, and Education (ICLSSEE 2021)*. European Alliance for Innovation. <https://doi.org/10.4108/eai.6-3-2021.2305971>
- Nurabadi, A., Suhariadi, F., Mardiyanta, A., Triwiyanto, T., & Adha, M. A. (2022). Digital principal instructional leadership in new normal era. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(3), 1090-1098. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i3.22483>
- Omar, M. N., & Ismail, S. N. (2020). Mobile technology integration in the 2020s: The impact of technology leadership in the Malaysian context. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1874–1883. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080524>
- Pratiwi, S. N. (2023). Learning management based on information and communication technology in improving student learning outcomes. *Randwick International of Social Science Journal*, 4(2), 460–468. <https://doi.org/10.47175/rissj.v4i2.686>
- Reis-Andersson, J. (2023). School organisers' expression on the expansion of the access and application of digital technologies in educational systems. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 40(1), 73-83. <https://doi.org/10.1108/IJILT-03-2022-0070>
- Septiana, M., & Hidayati, D. (2022). Kepemimpinan guru dalam pembelajaran di era digital. *Manajemen Pendidikan*, 17(2), 101–116. <https://doi.org/10.23917/jmp.v17i2.19354>
- Shen, Q. (2022). Developing Teacher leadership in educational technology: A systematic literature review. *BCP Social Sciences & Humanities*, 19, 717-723. <https://pdfs.semanticscholar.org/f141/413f8bad2d3b7a8286bfe57af41a4476cf92.pdf>
- Sosa-Díaz, M. J., Sierra-Daza, M. C., Arriazu-Muñoz, R., Llamas-Salguero, F., & Durán-Rodríguez, N. (2022). “EdTech integration framework in schools”: Systematic review of the literature. *Frontiers in Education*, 7, Article 895042. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.895042>
- Sriyanto, B. (2021). Meningkatkan keterampilan 4c dengan literasi digital di SMP Negeri 1 Sidoharjo. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(1), 125-142. <http://ojsdikdas.kemendikdasmen.go.id/index.php/didaktika/article/view/291>
- Susetyarto, M. B. (2021). Techno-sociopreneurship in the Merdeka Belajar era. *Jurnal Entrepreneur dan Entrepreneurship*, 10(2), 131–144. <https://doi.org/10.37715/jee.v10i2.2223>
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Villagrà-Sobrino, S., Giannoutsou, N., Cachia, R., Martínez-Monés, A., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695–6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Umah, E. C., Imron, A., Hadi, S., & Praherdhiono, H. (2023). Madrasah principal digital leadership innovation in digital learning transformation. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17(3), e03365. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n3-025>



- Waziroh, I., Muzammil, M., & Heryandi, M. T. (2022). Principal leadership management in teaching learning process innovation. *Edukais: Jurnal Pemikiran Keislaman*, 6(1), 77–87. <https://doi.org/10.36835/edukais.2022.6.1.77-87>
- Wijaya, E. (2023). Improving elementary school science innovation through visionary leadership and information computer technology awareness. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1558–1562. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3289>
- Yusoff, J. M., & Hamzah, M. I. M. (2023). Amalan kepemimpinan teknologi guru besar dan hubungannya dengan komitmen guru Program Transformasi Sekolah 2025. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(2), e002143. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i2.2143>
- Yuwanda, T., Fadhlán, A., & Bundo, M. (2023). Digitalization of pesantren: A perspective from human capital. *DAYAH: Journal of Islamic Education*, 6(1), 29–40. <https://doi.org/10.22373/jie.v6i1.15973>
- Zhu, J., Zhang, B., Xie, M., & Cao, Q. (2022). Digital leadership and employee creativity: The role of employee job crafting and person-organization fit. *Frontiers in Psychology*, 13, 827057. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.827057>