

Transformasi Kepemimpinan Digital dan Teknologi 5.0 Di Era AI Dalam Organisasi Pendidikan

Rois Mahmudi¹, Siti Aimah²

¹²Universitas KH. Mukhtar Syafaat Banyuwangi

Corresponding Author: Suryati e-mail: Roismahmudi12@gmail.com¹

Published: May, 2025

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze effective digital leadership strategies in educational organizations in the era of AI and digital technology 5.0, and to explore how educational leaders can utilize these technologies to improve the quality of management, decision-making, and innovation in the learning process. This study uses a qualitative approach with a case study type conducted at SMA Darussalam Blokagung Banyuwangi, the largest private school in Banyuwangi whose leaders strongly support the use of AI to improve learning outcomes. Data collection techniques were carried out through in-depth interviews, observations, and documentation studies. Data were analyzed using the Miles and Huberman interactive data analysis model consisting of three main stages: data reduction, data presentation, and drawing conclusions or verification. The results of the study indicate that digital leadership in this Islamic school has succeeded in upgrading teacher resources in technological skills, AI utilization, decision-making, and change management strategies to realize the school's vision. The success of this transformation is influenced by the readiness of organizational resources, digital policies, and a culture of innovation that has been built since 3 years ago. This research contributes to providing insight into the role of digital leadership in improving the effectiveness of educational management in the era of advanced technology, so these findings are expected to be the basis for developing an adaptive and sustainable digital leadership model for private schools in the regions.

Keywords: Digital leadership, AI, Technology 5.0, Educational

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Kepemimpinan tradisional kini mengalami pergeseran signifikan ke arah digital leadership akibat pesatnya perkembangan AI dan teknologi digital 5.0 (Olsson et al., 2025; Quaquebeke & Gerpott, 2023; Tigre et al., 2024). Teknologi telah mengubah cara pemimpin berkomunikasi, mengambil keputusan, dan mengelola tim, yang kini lebih bergantung pada data dan otomatisasi (Booyse & Scheepers, 2024; Parker & Grote, 2022; Schiuma et al., 2022). Perusahaan global telah mengadopsi kepemimpinan berbasis digital, di mana pemimpin memanfaatkan AI untuk pengambilan keputusan strategis. Jika pemimpin tidak mengembangkan keterampilan digital dan pemahaman tentang AI, mereka akan sulit beradaptasi dengan lanskap bisnis yang terus berubah (Behie et al., 2023; Bukartaite & Hooper, 2023; Kopackova et al., 2024). Oleh karena itu, kepemimpinan masa depan harus memiliki fleksibilitas tinggi, menguasai teknologi, dan tetap mempertahankan aspek kemanusiaan dalam pengambilan keputusan.

Artificial Intelligence (AI) adalah teknologi mesin atau sistem komputer untuk meniru kemampuan manusia, seperti berpikir, belajar, mengambil keputusan, dan memecahkan masalah, secara otomatis dan adaptif (Jaboob et al., 2024; Rawas, 2024; Suryanarayana et al., 2024). AI dan teknologi digital 5.0 telah mengubah struktur organisasi dan pola kerja secara drastis (Khan et al., 2023; Kolade & Owoseni, 2022; Taj & Zaman, 2022). Digitalisasi memungkinkan fleksibilitas kerja yang lebih tinggi, mengurangi kebutuhan akan hierarki konvensional, dan mendorong model kerja hybrid (Bamel et al., 2022; Matalamäki & Joensuu-Salo, 2022; Ogbu et al., 2024). Perusahaan telah menerapkan kerja hybrid, dengan pemimpin digital menggunakan AI untuk mengelola produktivitas tim dan menganalisis kinerja karyawan secara lebih akurat (Bellis et al., 2024; Bevilacqua et al., 2025; Eng et al., 2024). Pola kerja ini memungkinkan efisiensi yang lebih tinggi dan keseimbangan kehidupan kerja yang lebih baik bagi karyawan. Namun, tantangannya adalah bagaimana pemimpin dapat memastikan keterlibatan, komunikasi, dan budaya kerja tetap terjaga dalam lingkungan digital. Oleh karena itu, pemimpin digital perlu mengembangkan strategi kepemimpinan yang mampu mengakomodasi kerja hybrid tanpa mengorbankan efektivitas organisasi.

Kepemimpinan digital membuka peluang bagi sistem kerja yang lebih fleksibel dan berbasis hasil (Pham et al., 2023; Sun et al., 2024; Upadhyay et al., 2023). Dengan AI dan teknologi digital, pekerjaan tidak lagi harus dilakukan di kantor, tetapi dapat dikelola secara remote dengan efisiensi tinggi (Cranefield et al., 2023; Kylili et al., 2025; Venumuddala & Kamath, 2023). Perusahaan besar mulai beralih ke model kerja fleksibel berbasis digital *tools dan AI-driven monitoring* (Cosa & Torelli, 2024; Gabsi, 2024; Trivedi et al., 2024). Pola kerja tersebut memberikan banyak keuntungan, seperti peningkatan produktivitas dan keseimbangan kerja-hidup yang lebih baik. Namun, tantangan terbesar adalah bagaimana pemimpin dapat menjaga motivasi dan keterlibatan karyawan yang bekerja dari berbagai lokasi. Oleh karena itu, pemimpin digital harus mampu menciptakan sistem komunikasi yang efektif serta membangun budaya kerja yang tetap solid meskipun dijalankan secara virtual.

Kepemimpinan digital di era AI dan Teknologi Digital 5.0 ditandai dengan pergeseran ke arah integrasi yang lebih mendalam pada teknologi canggih seperti AI, IoT (*Internet of Things*), dan komputasi awan dengan pendekatan yang berpusat pada manusia (Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022; Horvat et al., 2025; Peng, 2022). Transformasi ini mengharuskan para pemimpin untuk mengembangkan kecerdasan digital, mendorong kolaborasi, dan mendorong inovasi (Ahsan, 2025; Aksoy, 2023; Horvat et al., 2025). Paradigma kepemimpinan baru menekankan struktur yang terdesentralisasi, pengambilan keputusan bersama, dan fasilitasi kecerdasan kolektif (Adana et al., 2024; Olszowski, 2024; Yue & Shyu, 2024). Teknologi digital membentuk kembali tata kelola negara, sehingga memerlukan pengembangan kompetensi digital, platform, dan bakat dalam peran kepemimpinan (Bastidas et al., 2023; McCarthy et al., 2023; Schiuma et al., 2022). Industri 5.0 semakin memperluas konsep-konsep ini dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan dan berfokus

pada peningkatan keterampilan pekerja dalam keterampilan digital (Li & Duan, 2025; Nair et al., 2024; Saniuk & Grabowska, 2023). Terlepas dari potensi manfaatnya, tantangan seperti keamanan data, biaya implementasi, dan adaptasi organisasi tetap menjadi pertimbangan utama dalam transformasi digital ini.

Kepemimpinan digital dalam organisasi pendidikan berkembang pesat di era AI dan teknologi digital 5.0 (Adel, 2024; Carayannis & Morawska, 2023; Yaras & Öztürk, 2022). Pemimpin harus beradaptasi dengan peran baru, menggabungkan keterampilan keras seperti komputasi awan dan analisis data dengan keterampilan lunak untuk mengelola tim secara efektif (Khalil & Samhan, 2024; Khang, 2024; Marhraoui, 2023). Transformasi digital yang sukses memerlukan visi yang jelas, pelatihan digital, infrastruktur yang memadai, dan keterlibatan pemangku kepentingan (Fernández et al., 2023; Komninou et al., 2022; Martínez-Peláez et al., 2023). Kompetensi utama untuk kepemimpinan digital berkelanjutan mencakup kelincahan, ketahanan, kemampuan beradaptasi, dan kemampuan mendorong inovasi (Albannai et al., 2024; Razzak et al., 2025; Shahzad, 2024). Pemimpin harus memfasilitasi kolaborasi virtual, memanfaatkan analisis data untuk pengambilan keputusan, dan menciptakan budaya digital yang terbuka terhadap inovasi (Ahsan, 2025; Schiuma et al., 2024; Weber-Lewerenz & Vasiliu-Feltes, 2022). Tantangannya antara lain penolakan terhadap perubahan, keterbatasan sumber daya, dan masalah keamanan data. Untuk mengatasi tantangan ini, organisasi harus memprioritaskan pemahaman perubahan digital, menilai kompetensi kepemimpinan, dan menyediakan sumber daya dan dukungan yang diperlukan bagi para pemimpin.

Novelty penelitian ini terletak pada fokusnya dalam mengkaji transformasi kepemimpinan digital di era AI dan teknologi digital 5.0 secara spesifik dalam konteks organisasi pendidikan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak membahas e-leadership secara umum atau penerapan teknologi digital dalam kepemimpinan pendidikan, penelitian ini menawarkan perspektif baru dengan menyoroti bagaimana pemimpin pendidikan dapat mengintegrasikan AI dan teknologi digital 5.0 dalam pengambilan keputusan, manajemen perubahan, serta peningkatan kualitas pembelajaran. Selain itu, penelitian ini akan mengeksplorasi bagaimana interaksi antara manusia dan mesin dapat menciptakan sistem kepemimpinan yang lebih adaptif, inovatif, dan berbasis data. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperluas kajian mengenai kepemimpinan digital, tetapi juga memberikan kontribusi praktis dalam merancang strategi kepemimpinan yang sesuai dengan perkembangan teknologi mutakhir. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi pemimpin pendidikan dalam menghadapi tantangan era digital yang semakin kompleks dan dinamis.

Perkembangan pesat kecerdasan buatan (AI) dan teknologi digital 5.0 telah membawa perubahan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam kepemimpinan organisasi pendidikan. Transformasi kepemimpinan digital menjadi suatu kebutuhan mendesak agar institusi pendidikan dapat beradaptasi dengan dinamika teknologi yang terus berkembang. Pemimpin di era ini

dituntut untuk memiliki kompetensi digital yang mumpuni, mampu mengelola perubahan, serta menerapkan strategi inovatif berbasis teknologi guna meningkatkan efektivitas dan kualitas pendidikan. Namun, masih terdapat kesenjangan dalam kesiapan pemimpin pendidikan dalam menghadapi era digital, sehingga diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai model kepemimpinan yang sesuai. Penelitian ini layak dilakukan karena dapat memberikan wawasan baru mengenai strategi kepemimpinan yang adaptif dan inovatif dalam menghadapi tantangan era AI dan teknologi digital 5.0. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi pemimpin pendidikan dalam merancang kebijakan dan strategi yang lebih efektif untuk menciptakan lingkungan belajar yang relevan dengan tuntutan zaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis strategi kepemimpinan digital yang efektif dalam organisasi pendidikan di era AI dan teknologi digital 5.0, serta mengeksplorasi bagaimana pemimpin pendidikan dapat memanfaatkan teknologi tersebut untuk meningkatkan kualitas manajemen, pengambilan keputusan, dan inovasi dalam proses pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan di SMA Darussalam Blokagung Banyuwangi, Indonesia. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada relevansinya dengan tema transformasi kepemimpinan digital dalam organisasi pendidikan. Sebagai salah satu institusi pendidikan berbasis pesantren yang mengadopsi teknologi dalam sistem pembelajarannya, SMA Darussalam menghadapi tantangan dan peluang dalam mengintegrasikan AI dan Teknologi Digital 5.0 dalam kepemimpinan sekolah. Dengan latar belakang ini, sekolah ini menjadi tempat yang ideal untuk meneliti bagaimana kepemimpinan digital diterapkan dalam lingkungan pendidikan yang memiliki keseimbangan antara nilai tradisional dan inovasi teknologi.

Pendekatan penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain studi kasus. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berusaha memahami fenomena transformasi kepemimpinan digital secara mendalam dalam konteks yang spesifik, bukan sekadar mengukur variabel secara kuantitatif. Studi kasus dipilih karena penelitian ini fokus pada satu organisasi pendidikan tertentu, yakni SMA Darussalam, sehingga memungkinkan eksplorasi menyeluruh mengenai dinamika perubahan kepemimpinan di era AI dan Teknologi Digital 5.0 dalam satu unit analisis yang spesifik.

Informan dalam penelitian ini terdiri dari kepala sekolah, wakil kepala sekolah, guru, serta staf administrasi yang terlibat dalam pengambilan keputusan berbasis digital. Pemilihan informan ini didasarkan pada peran mereka dalam implementasi teknologi dan kepemimpinan digital di sekolah, terutama dalam menghadapi transformasi di era AI dan Teknologi Digital 5.0. Kepala sekolah dan wakil kepala sekolah dipilih karena memiliki wewenang dalam merumuskan kebijakan digitalisasi sekolah. Guru menjadi informan penting karena mereka berperan langsung dalam menerapkan

teknologi dalam proses pembelajaran, sementara staf administrasi dipilih karena keterlibatan mereka dalam pengelolaan sistem digital sekolah. Informan dipilih secara purposive untuk mendapatkan data yang mendalam dan relevan. Dengan melibatkan berbagai pihak dalam ekosistem sekolah, penelitian ini dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai bagaimana transformasi kepemimpinan digital terjadi di SMA Darussalam Blokagung Banyuwangi. Selain itu, data yang diperoleh dari berbagai informan memungkinkan adanya triangulasi sumber untuk meningkatkan validitas penelitian.

Berikut adalah daftar informan penelitian yang berjumlah 20 orang, terdiri dari 1 kepala sekolah, 4 wakil kepala sekolah, 15 guru, dan 5 staf administrasi, yang dipilih berdasarkan keterlibatan mereka dalam penerapan kepemimpinan digital di SMA Darussalam Blokagung Banyuwangi.

Tabel 1. Informan

No	Kriteria Informan	Jenis Kelamin		Kode Informan	Jumlah
		Lk.	Pr		
1	Kepala Sekolah	1	-	KS	1
2	Wakil Kepala Sekolah	4	-	WKS	4
3	Guru	10	5	GR	15
4	Staf Administrasi	5	-	SA	5
Total					25

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah berupa in-depth interview guna menggali perspektif mendalam dari para pemimpin sekolah, participant observation untuk mengamati praktik kepemimpinan digital secara langsung, dokumentasi untuk mengkaji kebijakan sekolah terkait transformasi digital, serta analisis audio dari rekaman rapat atau diskusi yang berkaitan dengan penerapan AI dan teknologi digital. Wawancara dilakukan dengan kepala sekolah, wakil kepala sekolah, guru, dan staf administrasi yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan berbasis digital. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung bagaimana teknologi diterapkan dalam manajemen sekolah serta bagaimana interaksi antara pemimpin dan staf dalam ekosistem digital. Dokumentasi yang dikumpulkan mencakup kebijakan sekolah, laporan rapat, serta pedoman pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dan administrasi. Sementara itu, analisis audio digunakan untuk menangkap pola komunikasi dan strategi digitalisasi yang diterapkan. Teknik-teknik ini diterapkan secara triangulasi guna memastikan keabsahan data dan meningkatkan kredibilitas hasil penelitian.

Dalam menganalisis data, penelitian ini menerapkan model analisis data interaktif Miles dan Huberman yang terdiri dari tiga tahapan utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Model ini dipilih karena dapat menangkap kompleksitas perubahan kepemimpinan

secara bertahap dan mendalam. Untuk memastikan keabsahan data, digunakan triangulasi sumber, metode, dan pengamat. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi dari berbagai informan, triangulasi metode diterapkan dengan menggunakan berbagai teknik pengumpulan data, dan triangulasi pengamat dilakukan dengan melibatkan lebih dari satu peneliti atau observer untuk memastikan objektivitas hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adaptasi Model Kepemimpinan Digital

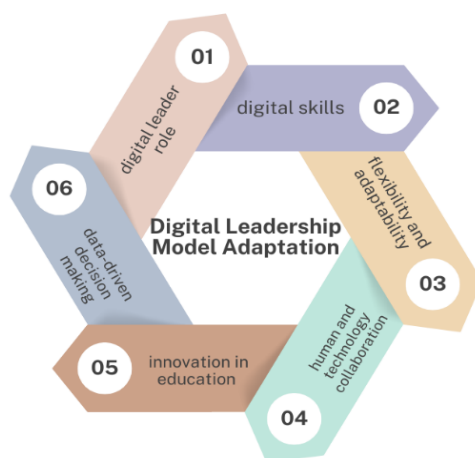
Adaptasi model kepemimpinan digital telah menjadi kebutuhan mendesak dalam organisasi pendidikan di era AI dan Teknologi Digital 5.0 (Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022; Meniado, 2023; Quaquebeke & Gerpott, 2023). Salah satu alasan utama transformasi ini adalah meningkatnya ketergantungan pada teknologi dalam manajemen sekolah dan proses pembelajaran (Jarilkapovich, 2025; Rahiman & Kodikal, 2024; Zhao et al., 2024). Pemimpin pendidikan tidak lagi hanya bertindak sebagai administrator, tetapi juga sebagai inovator yang memanfaatkan teknologi digital untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif dan fleksibel (Ahsan, 2025; Makda, 2025; Nadeem, 2024). Bukti dari fenomena ini terlihat dalam peningkatan penggunaan Learning Management System (LMS), analisis data berbasis AI untuk memantau perkembangan siswa, serta komunikasi digital yang lebih efisien antara guru, siswa, dan orang tua (Ferdousmou et al., 2025; Sharma et al., 2025; Tariq, 2025). Banyak sekolah dan perguruan tinggi mulai menerapkan kepemimpinan berbasis teknologi, seperti sistem pengambilan keputusan berbasis data dan otomatisasi administrasi akademik (Aithal et al., 2024; Ogata et al., 2024; Tiwari & Fahrudin, 2024). Kesimpulannya, kepemimpinan digital tidak hanya mengubah cara organisasi pendidikan dikelola, tetapi juga menuntut perubahan dalam kompetensi pemimpin untuk lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi. Oleh karena itu, pelatihan dan kebijakan strategis harus terus dikembangkan guna memastikan bahwa pemimpin pendidikan mampu beradaptasi dengan perubahan digital secara optimal.

Dalam dunia pendidikan saat ini, kepemimpinan digital diperlukan untuk mengoptimalkan pengelolaan sekolah berbasis teknologi yang efisien dan transparan (Fatimah et al., 2024; Shahzad, 2024; Zabalawi et al., 2024). Pemanfaatan teknologi melalui kepemimpinan digital menjadi strategi utama untuk mempercepat inovasi dan meningkatkan kualitas pendidikan (Anwar & Saraih, 2024; Arham et al., 2024; Pawar & Dhumal, 2024). Sebagaimana penuturan bapak Afan Sucipto, kepala SMA Darussalam Blokagung.

“Dalam zaman digital saat ini, Kepemimpinan digital penting untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengelolaan sekolah, meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kualitas pendidikan.” (KS).

Hasil wawancara menunjukkan bahwa kepemimpinan digital penting untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kualitas pengelolaan sekolah. Teknologi membuat pembelajaran lebih

interaktif, mempermudah akses materi, dan mendukung keputusan berbasis data. Oleh karena itu, adopsi kepemimpinan digital di sekolah harus terus dikembangkan dengan dukungan infrastruktur yang memadai serta pelatihan bagi tenaga pendidik.



Gambar 1. Adaptasi Model Kepemimpinan Digital

Dari gambar di atas menjelaskan bahwa adaptasi model kepemimpinan digital menjadi aspek krusial dalam menghadapi transformasi teknologi di era kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). Pemimpin digital harus mampu mengadopsi teknologi, mengembangkan keterampilan digital, serta bersikap fleksibel dalam menanggapi perubahan (Kopackova et al., 2024; Malik et al., 2024, 2025). Sinergi antara manusia dan teknologi perlu dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi organisasi, khususnya dalam bidang pendidikan. Inovasi dalam pembelajaran berbasis teknologi dan pengambilan keputusan berbasis data menjadi faktor utama dalam menciptakan lingkungan pendidikan yang lebih adaptif dan inklusif (Ahmad et al., 2024; Aithal et al., 2024; Kurni & KG, 2024). Selain itu, penerapan etika dan keamanan digital harus menjadi perhatian utama dalam proses transformasi ini. Kesiapan organisasi dalam membangun budaya digital juga berperan penting dalam mendukung keberlanjutan kepemimpinan digital (Abbas et al., 2024; Alabdali et al., 2024; Malik et al., 2024). Dengan pendekatan yang tepat, model kepemimpinan digital dapat memperkuat efektivitas organisasi pendidikan dan memastikan kesiapan menghadapi tantangan global di era AI.

Optimalisasi Manajemen Sekolah dengan AI

Penggunaan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) dalam manajemen sekolah telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi administratif dan efektivitas pembelajaran (X. Han et al., 2024; Shoaib et al., 2024; Suryanarayana et al., 2024). AI memungkinkan otomatisasi tugas-tugas administratif seperti pencatatan kehadiran, penjadwalan kelas, dan pengelolaan data siswa, yang mengurangi beban kerja tenaga kependidikan (Dwivedi et al., 2024; Murdan & Halkhoree, 2024).

Alasan utama penerapan ini adalah kebutuhan sekolah untuk menghemat waktu dan sumber daya, sehingga guru serta staf dapat lebih fokus pada proses pembelajaran dan pengembangan peserta didik.

Integrasi AI dalam administrasi dan pembelajaran mempercepat proses kerja sekolah dan mendukung keputusan yang lebih tepat sasaran (Makinde et al., n.d.; Murdan & Halkhoree, 2024; Strielkowski et al., 2024). Pemanfaatan AI dalam administrasi sekolah meningkatkan efisiensi pengelolaan data siswa, absensi otomatis, dan analisis kinerja akademik (Fan, 2024; L. Han et al., 2024; Liu, 2024). AI juga mendukung pemantauan proses belajar secara real-time, sehingga guru dan kepala sekolah dapat mengambil keputusan lebih cepat dan akurat berdasarkan data yang tersedia (L. Han et al., 2024; Liu, 2024; Suryanarayana et al., 2024). Sebagaimana penuturan yang telah disampaikan oleh salah satu staff administrasi SMA Darussalam Blokagung.

“AI dapat membantu meningkatkan efisiensi administrasi sekolah, seperti pengelolaan data siswa, absensi otomatis, dan analisis kinerja akademik. AI juga memungkinkan pemantauan proses belajar secara real-time, sehingga guru dan kepala sekolah dapat mengambil keputusan berbasis data”. (SA)

Kesimpulan dari hasil wawancara di atas adalah bahwa penerapan AI dalam manajemen sekolah dapat meningkatkan efisiensi administratif, seperti pengelolaan data siswa, absensi otomatis, dan analisis kinerja akademik. Selain itu, AI memungkinkan pemantauan proses belajar secara real-time, sehingga membantu guru dan kepala sekolah dalam mengambil keputusan berbasis data yang lebih akurat dan efektif. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kualitas pengelolaan pendidikan secara keseluruhan.

Bukti penelitian menunjukkan bahwa sekolah yang telah menerapkan AI mengalami peningkatan efisiensi operasional secara maksimal, serta penurunan kesalahan dalam pengelolaan data (Cannas et al., 2024; Ngcobo et al., 2024; Zong & Guan, 2024). Selain itu, analisis data berbasis AI membantu sekolah dalam pengambilan keputusan berbasis data, seperti dalam penyesuaian kurikulum berdasarkan performa siswa (Demartini et al., 2024; Ejjami, 2024; Strielkowski et al., 2024). Kesimpulannya, optimalisasi manajemen sekolah dengan AI tidak hanya meningkatkan efektivitas administrasi, tetapi juga berdampak positif pada kualitas pendidikan secara keseluruhan. Namun, perlu kesiapan infrastruktur dan pelatihan bagi tenaga pendidik agar pemanfaatan AI dapat berjalan optimal. Untuk lebih jelasnya pada table di bawah ini:

Tabel 2. Optimalisasi Manajemen Sekolah

No	Deskripsi	Hasil
1	Otomatisasi tugas administratif seperti Mengurangi pencatatan kehadiran, penjadwalan kelas, kependidikan, sehingga lebih fokus pada dan pengelolaan data siswa. proses pembelajaran.	beban kerja tenaga

2	Alasan utama penerapan AI adalah untuk menghemat waktu dan sumber daya di sekolah.	Guru dan staf dapat lebih produktif dalam mendukung pengembangan peserta didik.
3	Bukti penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi operasional dan penurunan kesalahan data.	Efisiensi operasional meningkat hingga 40%, serta pengelolaan data menjadi lebih akurat.
4	Analisis data berbasis AI membantu sekolah dalam pengambilan keputusan berbasis data.	Sekolah dapat menyesuaikan kurikulum berdasarkan performa siswa.
5	Kesimpulan AI meningkatkan efektivitas administrasi dan kualitas pendidikan.	Pemanfaatan AI berdampak positif pada sekolah, tetapi membutuhkan kesiapan infrastruktur dan pelatihan tenaga pendidik.

Tabel di atas menunjukkan bahwa penerapan kecerdasan buatan atau *Artificial intelligence* (AI) dalam manajemen sekolah membawa berbagai manfaat signifikan. AI dapat mengotomatisasi tugas administratif seperti pencatatan kehadiran, penjadwalan kelas, dan pengelolaan data siswa, yang berdampak pada pengurangan beban kerja tenaga kependidikan. Dengan demikian, guru dan staf sekolah dapat lebih fokus pada proses pembelajaran dan pengembangan peserta didik. Penerapan AI bertujuan untuk menghemat waktu serta sumber daya, sehingga meningkatkan produktivitas tenaga pengajar dan staf administrasi (Ghedabna et al., 2024; Nawaz et al., 2024; Rane, 2024). Bukti penelitian menunjukkan bahwa sekolah yang menerapkan AI mengalami peningkatan efisiensi operasional secara signifikan serta penurunan kesalahan dalam pengelolaan data (Iyelolu et al., 2024; Khairullah et al., 2025). AI juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data dengan menganalisis performa siswa untuk menyesuaikan kurikulum yang lebih efektif (Admane et al., 2024; Demartini et al., 2024; Strielkowski et al., 2024). AI berperan penting dalam meningkatkan efektivitas administrasi dan kualitas pendidikan, namun implementasinya tetap memerlukan kesiapan infrastruktur dan pelatihan bagi tenaga pendidik agar pemanfaatannya optimal (Sargiotis, 2024; U. Yadav & Shrawankar, 2025; Zhao et al., 2024).

Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Berbasis Teknologi

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran telah terbukti meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar di berbagai jenjang pendidikan (Firdausih & Aslan, 2024; Fitrianto, 2024; Yogi & Aimah, 2025). Teknologi memungkinkan akses ke berbagai sumber belajar digital, seperti modul interaktif, video edukatif, dan platform pembelajaran daring, yang membuat pembelajaran lebih menarik dan fleksibel (Culduz, 2024; Thelma et al., 2024; N. Yadav, 2024). Alasan utama penerapan teknologi ini

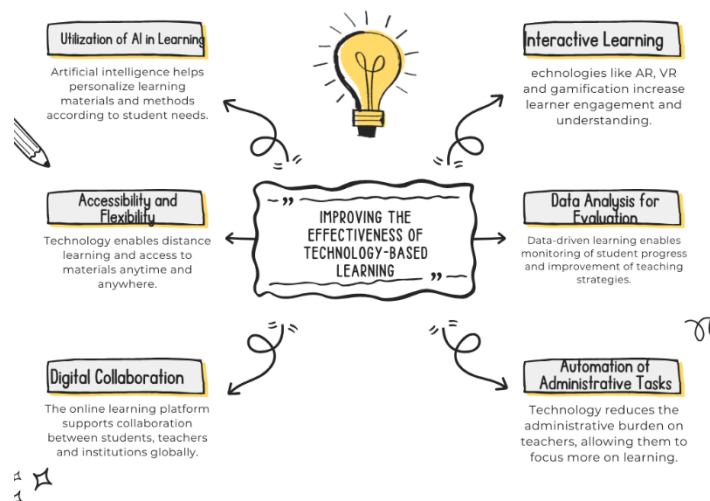
lembaga pendidikan khususnya disekolah adalah untuk meningkatkan keterlibatan siswa serta memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif.

Pesatnya perkembangan digital saat ini, dunia pendidikan pun tak luput dari pengaruh teknologi (Iksal et al., 2024; Thelma et al., 2024; N. Yadav, 2024). Kini, proses belajar mengajar tidak lagi terbatas pada buku teks semata, melainkan telah merambah ke berbagai perangkat modern seperti komputer, tablet, hingga aplikasi pembelajaran yang interaktif (Lin, 2024; Parveen & Ramzan, 2024; C. Wang et al., 2024). Mulai dari pemanfaatan video, simulasi, hingga diskusi daring, inovasi-inovasi ini diharapkan mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan menyenangkan (Fitrianto, 2024; Lasaiba, 2024; Wu, 2024). Sebagaimana penuturan bapak Luqman Hakim, guru SMA Darussalam Blokagung.

“Penggunaan perangkat seperti komputer, tablet, dan aplikasi pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih interaktif. Teknologi memungkinkan siswa belajar tidak hanya dari buku, tetapi juga melalui video, simulasi, dan diskusi daring”. (GR)

Hasil wawancara di atas adalah bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran, seperti komputer, tablet, dan aplikasi, dapat meningkatkan pemahaman siswa secara lebih interaktif. Teknologi memungkinkan siswa belajar melalui berbagai media, seperti video, simulasi, dan diskusi daring, sehingga tidak hanya bergantung pada buku teks.

Bukti penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan retensi pengetahuan siswa secara signifikan dibandingkan metode konvensional (James et al., 2024; Neyem et al., 2025; D. Wang & Huang, 2025). Selain itu, pembelajaran berbasis teknologi juga memungkinkan kolaborasi jarak jauh, di mana siswa dapat berdiskusi dan bekerja sama melalui berbagai platform digital (Butar et al., 2024; Qi & Derakhshan, 2024; Sihombing et al., 2024). Kesimpulannya, integrasi teknologi dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap kualitas pendidikan dengan meningkatkan efektivitas serta aksesibilitas belajar siswa di sekolah. Namun, keberhasilan penerapannya bergantung pada kesiapan infrastruktur, pelatihan guru, serta akses yang merata bagi semua siswa.



Gambar 1. Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Berbasis Teknologi

Gambar di atas menjelaskan bahwa peningkatan efektivitas pembelajaran berbasis teknologi berperan penting dalam menciptakan sistem pendidikan yang lebih adaptif, inklusif, dan efisien. Pemanfaatan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) memungkinkan personalisasi pembelajaran, sementara teknologi interaktif seperti *Augmented Reality* (AR), *Virtual Reality* (VR), dan gamifikasi meningkatkan keterlibatan serta pemahaman peserta didik (Choube & Mhamane, 2025; Egunjobi & Adeyeye, 2024; Hassan et al., 2024). Fleksibilitas akses terhadap materi pembelajaran mendukung pembelajaran jarak jauh dan memperluas jangkauan pendidikan. Selain itu, analisis data membantu dalam evaluasi kinerja siswa dan perbaikan strategi pengajaran (Barua & Lockee, 2024; El Galad et al., 2024; Kulal et al., 2024). Kolaborasi digital memperkuat interaksi antara siswa, guru, dan institusi di berbagai wilayah. Automatisasi tugas administratif juga meringankan beban guru, memungkinkan mereka lebih fokus pada proses pengajaran (Beirat et al., 2025; El Galad et al., 2024; Hakimi et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran berbasis teknologi tidak hanya meningkatkan efektivitas pendidikan, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan digital yang relevan di era AI. Namun, aspek keamanan data dan etika digital tetap harus menjadi perhatian utama dalam implementasinya.

KESIMPULAN

Transformasi kepemimpinan digital dan penerapan Teknologi 5.0 di era AI dengan membawa perubahan yang signifikan dalam organisasi pendidikan. Kepemimpinan digital menuntut pemimpin yang adaptif, inovatif, serta mampu mengintegrasikan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan manajemen pendidikan. Teknologi 5.0, yang berfokus pada keseimbangan antara peran manusia dan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI), memungkinkan personalisasi pendidikan, otomatisasi administrasi, serta peningkatan interaksi yang lebih humanis. Namun, transformasi ini juga menghadapi tantangan, seperti kesenjangan digital, kesiapan sumber daya

manusia, serta etika dalam penerapan AI. Oleh karena itu, pemimpin pendidikan perlu mengembangkan keterampilan digital, menerapkan kebijakan berbasis data, serta memastikan bahwa penggunaan teknologi tetap berorientasi pada nilai-nilai kemanusiaan. Dengan strategi yang tepat, transformasi kepemimpinan digital dan Teknologi 5.0 dapat menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih inovatif, inklusif, dan berdaya saing di era AI, menjawab tantangan global yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. M., Latif, M., & Sarwar, F. (2024). Digital leadership and innovative work behavior in it sector: The mediating role of digital entrepreneurial orientation and digital organizational culture. *Employee Responsibilities and Rights Journal*, 1–22.
- Adana, S., Manuj, I., Herburger, M., Cevikparmak, S., Celik, H., & Uvet, H. (2024). Linking decentralization in decision-making to resilience outcomes: a supply chain orientation perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 35(1), 256–280.
- Adel, A. (2024). The convergence of intelligent tutoring, robotics, and IoT in smart education for the transition from industry 4.0 to 5.0. *Smart Cities*, 7(1), 325–369.
- Admane, R., Sawale, P. S., Jayasree, R., Kurup, S. J., & Thomas, S. A. (2024). Artificial Intelligence in Education: Tailoring Curriculum to Individual Student Needs through AI-Based Systems. *Library of Progress-Library Science, Information Technology & Computer*, 44(3).
- Ahmad, I., Sharma, S., Singh, R., Gehlot, A., Gupta, L. R., Thakur, A. K., Priyadarshi, N., & Twala, B. (2024). Inclusive learning using industry 4.0 technologies: addressing student diversity in modern education. *Cogent Education*, 11(1), 2330235.
- Ahsan, M. J. (2025). Cultivating a culture of learning: the role of leadership in fostering lifelong development. *The Learning Organization*, 32(2), 282–306.
- Aithal, P. S., Prabhu, S., & Aithal, S. (2024). Future of higher education through technology prediction and forecasting. *Poornaprajna International Journal of Management, Education, and Social Science (PIJMESS)*, 1(1), 1–50.
- Aksoy, C. (2023). Digital business ecosystems: An environment of collaboration, innovation, and value creation in the digital age. *Journal of Business and Trade*, 4(2), 156–180.
- Alabdali, M. A., Yaqub, M. Z., Agarwal, R., Alofaysan, H., & Mohapatra, A. K. (2024). Unveiling green digital transformational leadership: Nexus between green digital culture, green digital mindset, and green digital transformation. *Journal of Cleaner Production*, 450, 141670.
- Albannai, N. A. A., Raziq, M. M., Malik, M., & Abrar, A. (2024). Digital leadership and its impact on agility, innovation and resilience: a qualitative study of the UAE media industry. *Benchmarking: An International Journal*.
- Anwar, S., & Saraih, U. N. (2024). Digital leadership in the digital era of education: enhancing knowledge sharing and emotional intelligence. *International Journal of Educational Management, ahead-of-p*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/IJEM-11-2023-0540>

- Arham, A. F., Norizan, N. S., Muhamad Hanapiyah, Z., Mazalan, M. I., & Yanto, H. (2024). Enhancing academic performance: investigating the nexus between digital leadership and the role of digital culture. *The Bottom Line*, 37(3), 253–276.
- Bamel, U., Kumar, S., Lim, W. M., Bamel, N., & Meyer, N. (2022). Managing the dark side of digitalization in the future of work: A fuzzy TISM approach. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(4), 100275.
- Barua, L., & Lockee, B. B. (2024). A review of strategies to incorporate flexibility in higher education course designs. *Discover Education*, 3(1), 127.
- Bastidas, V., Oti-Sarpong, K., Nocht, T., Wan, L., Tang, J., & Schooling, J. (2023). Leadership for responsible digital innovation in the built environment: A socio-technical review for re-establishing competencies. *Journal of Urban Management*, 12(1), 57–73.
- Behie, S. W., Pasma, H. J., Khan, F. I., Shell, K., Alarfaj, A., El-Kady, A. H., & Hernandez, M. (2023). Leadership 4.0: The changing landscape of industry management in the smart digital era. *Process Safety and Environmental Protection*, 172, 317–328.
- Beirat, M. A., Tashtoush, D. M., Khasawneh, M. A. S., Az-Zo'bi, E. A., & Tashtoush, M. A. (2025). The Effect of Artificial Intelligence on Enhancing Education Quality and Reduce the Levels of Future Anxiety among Jordanian Teachers. *Appl. Math*, 19(2), 279–290.
- Bellis, P., Cunial, M., & Trabucchi, D. (2024). Mastering hybrid worlds through digital leadership: The role of agility in fostering innovation. *Business Horizons*, 67(4), 369–380.
- Bevilacqua, S., Ferraris, A., Kozel, R., & Vincurova, Z. (2025). Exploring the artificial intelligence integration in top management team decision-making: an empirical analysis. *Business Process Management Journal*.
- Booyse, D., & Scheepers, C. B. (2024). Barriers to adopting automated organisational decision-making through the use of artificial intelligence. *Management Research Review*, 47(1), 64–85.
- Bukartaite, R., & Hooper, D. (2023). Automation, artificial intelligence and future skills needs: an Irish perspective. *European Journal of Training and Development*, 47(10), 163–185.
- Butar, F. S. B., Setiawan, H. R., & Prasetya, I. (2024). Management of technology-based learning innovations in improving the quality of learning at State Madrasah Tsanawiyah 2 Asahan. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 15(2), 339–350.
- Cannas, V. G., Ciano, M. P., Saltalamacchia, M., & Secchi, R. (2024). Artificial intelligence in supply chain and operations management: a multiple case study research. *International Journal of Production Research*, 62(9), 3333–3360.
- Carayannis, E. G., & Morawska-Jancelewicz, J. (2022). The futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as driving forces of future universities. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), 3445–3471.
- Carayannis, E. G., & Morawska, J. (2023). University and education 5.0 for emerging trends, policies and practices in the concept of industry 5.0 and society 5.0. In *Industry 5.0: Creative and Innovative Organizations* (pp. 1–25). Springer.
- Choube, P. R., & Mhamane, S. C. (2025). The Role of Technology in Education: Exploring AI, VR, AR, and Gamification. *Educator Insights: Journal of Teaching Theory and Practice*, 1(1), 8–14.

- Cosa, M., & Torelli, R. (2024). Digital Transformation and Flexible Performance Management: A Systematic Literature Review of the Evolution of Performance Measurement Systems. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 25(3), 445–466.
- Cranefield, J., Winikoff, M., Chiu, Y.-T., Li, Y., Doyle, C., & Richter, A. (2023). Partnering with AI: The case of digital productivity assistants. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 53(1), 95–118.
- Culduz, M. (2024). Benefits and challenges of e-learning, online education, and distance learning. In *Incorporating the human element in online teaching and learning* (pp. 1–27). IGI Global.
- Demartini, C. G., Sciascia, L., Bosso, A., & Manuri, F. (2024). Artificial intelligence bringing improvements to adaptive learning in education: A case study. *Sustainability*, 16(3), 1347.
- Dwivedi, A., Dsouza, M., & Aggarwal, A. (2024). AI-Driven School Management System: A React-Based Web Application Enhancing Educational Administration and Student Performance Analytics. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 3042–3054.
- Egunjobi, D., & Adeyeye, O. J. (2024). Revolutionizing Learning: The Impact of Augmented Reality (AR) and Artificial Intelligence (AI on Education). *ResearchGate*, Oct.
- Ejjami, R. (2024). The future of learning: AI-based curriculum development. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(4).
- El Galad, A., Betts, D. H., & Campbell, N. (2024). Flexible learning dimensions in higher education: Aligning students' and educators' perspectives for more inclusive practices. *Frontiers in Education*, 9, 1347432.
- Eng, I., Tjernberg, M., & Champoux-Larsson, M.-F. (2024). Hybrid workers describe aspects that promote effectiveness, work engagement, work-life balance, and health. *Cogent Psychology*, 11(1), 2362535.
- Esomonu, N. P.-M. (n.d.). Utilizing AI and Big Data for Predictive Insights on Institutional Performance and Student Success: A Data-Driven Approach to Quality Assurance. *AI and Ethics, Academic Integrity and the Future of Quality Assurance in Higher Education*, 29.
- Fan, J. (2024). A big data and neural networks driven approach to design students management system. *Soft Computing*, 28(2), 1255–1276.
- Fatimah, M., Fatoni, M. H., Santoso, B., & Syarifuddin, H. (2024). School administration: The key to success in modern educational management. *Journal of Loomingulus Ja Innovatsioon*, 1(3), 141–149.
- Ferdousmou, J., Samiun, M., Mohammad, N., Hossan, M. Z., Das, S., Hassan, M., Mozumder, A. Q., & Suha, S. H. (2025). IT Management Strategies for Scaling Artificial Intelligence-Powered Educational Systems in American Schools and Universities. *Journal of Posthumanism*, 5(2), 470–486.
- Fernández, A., Gómez, B., Binjaku, K., & Meçe, E. K. (2023). Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies*, 28(10), 12351–12382.
- Firdausih, F., & Aslan, A. (2024). Literature review: The effect of project-based learning on student motivation and achievement in science. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), 1011–1022.
- Fitrianto, I. (2024). Innovation and Technology in Arabic Language Learning in Indonesia: Trends and Implications. *International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning*, 134–150.

- Gabsi, A. E. H. (2024). Integrating artificial intelligence in industry 4.0: Insights, challenges, and future prospects—a literature review. *Annals of Operations Research*, 1–28.
- Ghedabna, L., Ghedabna, R., Imtiaz, Q., Faheem, M. A., Alkhayyat, A., & Hosen, M. S. (2024). Artificial Intelligence in Human Resource Management: Revolutionizing Recruitment, Performance, and Employee Development. *Nanotechnology Perceptions*, 52–68.
- Hakimi, M., Zarinkhail, M. S., Ghafory, H., & Hamidi, S. A. (2024). Revolutionizing Technology Education with Artificial Intelligence and Machine Learning: A Comprehensive Systematic Literature Review. *TIERS Information Technology Journal*, 5(2), 94–110.
- Han, L., Long, X., & Wang, K. (2024). The analysis of educational informatization management learning model under the internet of things and artificial intelligence. *Scientific Reports*, 14(1), 17811.
- Han, X., Xiao, S., Sheng, J., & Zhang, G. (2024). Enhancing efficiency and decision-making in higher education through intelligent commercial integration: Leveraging artificial intelligence. *Journal of the Knowledge Economy*, 1–37.
- Hassan, N. H., Rahim, N. A. A., Hoong, A. L. S., & Mostafa, K. (2024). A Conceptual Study on Utilization of Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) on Green Education: Effectiveness and Engagement. *International Conference on Intelligent Manufacturing and Robotics*, 270–278.
- Horvat, D., Jäger, A., & Lerch, C. M. (2025). Fostering innovation by complementing human competences and emerging technologies: an industry 5.0 perspective. *International Journal of Production Research*, 63(3), 1126–1149.
- Iksal, I., Hayani, R. A., & Aslan, A. (2024). Strengthening character education as a response to the challenges of the times. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), 761–774.
- Iyelolu, T. V., Agu, E. E., Idemudia, C., & Ijomah, T. I. (2024). Driving SME innovation with AI solutions: overcoming adoption barriers and future growth opportunities. *International Journal of Science and Technology Research Archive*, 7(1), 36–54.
- Jaboob, A., Durrah, O., & Chakir, A. (2024). Artificial intelligence: An overview. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 3–22.
- James, W., Oates, G., & Schonfeldt, N. (2024). Improving retention while enhancing student engagement and learning outcomes using gamified mobile technology. *Accounting Education*, 1–21.
- Jarilkapovich, M. A. (2025). Program Technology for Choosing an Effective Educational Methodology Based on Modern Pedagogical Research in The Educational System. *CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS*, 6(02), 30–33.
- Khairullah, S. A., Harris, S., Hadi, H. J., Sandhu, R. A., Ahmad, N., & Alshara, M. A. (2025). Implementing artificial intelligence in academic and administrative processes through responsible strategic leadership in the higher education institutions. *Frontiers in Education*, 10, 1548104.
- Khalil, S., & Samhan, B. (2024). The impact of cloud adoption on talent management: an exploratory study from the “learning organization” perspective. *The Learning Organization*.
- Khan, M., Haleem, A., & Javaid, M. (2023). Changes and improvements in Industry 5.0: A strategic approach to overcome the challenges of Industry 4.0. *Green Technologies and Sustainability*, 1(2), 100020.

- Khang, A. (2024). Design and Modeling of Artificial Intelligence-Oriented Competency Framework for Information Technology Sector. In *AI-Oriented Competency Framework for Talent Management in the Digital Economy* (pp. 268–291). CRC Press.
- Kolade, O., & Owoseni, A. (2022). Employment 5.0: The work of the future and the future of work. *Technology in Society*, 71, 102086.
- Komninou, N., Kakderi, C., Collado, A., Papadaki, I., & Panori, A. (2022). Digital transformation of city ecosystems: Platforms shaping engagement and externalities across vertical markets. In *Sustainable Smart City Transitions* (pp. 91–112). Routledge.
- Kopackova, H., Simonova, S., & Reimannova, I. (2024). Digital transformation leaders wanted: How to prepare students for the ever-changing demands of the labor market. *The International Journal of Management Education*, 22(1), 100943.
- Kulal, A., Dinesh, S., Abhishek, N., & Anchan, A. (2024). Digital access and learning outcomes: a study of equity and inclusivity in distance education. *International Journal of Educational Management*, 38(5), 1391–1423.
- Kurni, M., & KG, S. (2024). Technology-Based Learning Experiences with IoT in Education. In *The Internet of Educational Things: Enhancing Students' Engagement and Learning Performance* (pp. 113–133). Springer.
- Kylili, A., Afxentiou, N., Georgiou, L., Panteli, C., Morsink-Georgalli, P.-Z., Panayidou, A., Papouis, C., & Fokaides, P. A. (2025). The role of Remote Working in smart cities: lessons learnt from COVID-19 pandemic. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 47(1), 1510–1525.
- Lasaiba, D. (2024). Classroom management strategies in the transformation of education in the digital era: Integration of technology and teaching methodologies. *Jendela Pengetahuan*, 17(1), 77–95.
- Li, L., & Duan, L. (2025). Human centric innovation at the heart of industry 5.0—exploring research challenges and opportunities. *International Journal of Production Research*, 1–33.
- Lin, Y. (2024). Application and challenges of computer networks in distance education. *Computing, Performance and Communication Systems*, 8(1), 17–24.
- Liu, C. (2024). Automating student assessment using digital data to improve education management effectiveness in higher education institutions. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1885–1901.
- Makda, F. (2025). Digital education: Mapping the landscape of virtual teaching in higher education—a bibliometric review. *Education and Information Technologies*, 30(2), 2547–2575.
- Makinde, A. I., Adeleye, S. A., Oronti, A. O., & Jimoh, I. T. (n.d.). Revolutionizing education: AI in next-generation mobile management. In *Artificial Intelligence for Wireless Communication Systems* (pp. 103–125). CRC Press.
- Malik, M., Raziq, M. M., Sarwar, N., & Gohar, M. (2025). Navigating the change: a case study of the textile industry on digital leadership, digital transformation and innovative business models. *Benchmarking: An International Journal*, 32(2), 550–577.
- Malik, M., Raziq, M. M., Sarwar, N., & Tariq, A. (2024). Digital leadership, business model innovation and organizational change: role of leader in steering digital transformation. *Benchmarking: An International Journal*.

- Marhraoui, M. A. (2023). Digital skills for project managers: A systematic literature Review. *Procedia Computer Science*, 219, 1591–1598.
- Martínez-Peláez, R., Ochoa-Brust, A., Rivera, S., Félix, V. G., Ostos, R., Brito, H., Félix, R. A., & Mena, L. J. (2023). Role of digital transformation for achieving sustainability: mediated role of stakeholders, key capabilities, and technology. *Sustainability*, 15(14), 11221.
- Matalamäki, M. J., & Joensuu-Salo, S. (2022). Digitalization and strategic flexibility—a recipe for business growth. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 29(3), 380–401.
- McCarthy, A. M., Maor, D., McConney, A., & Cavanaugh, C. (2023). Digital transformation in education: Critical components for leaders of system change. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100479.
- Meniado, J. C. (2023). Digital language teaching 5.0: Technologies, trends and competencies. *Relc Journal*, 54(2), 461–473.
- Murdan, A. P., & Halkhoree, R. (2024). Integration of Artificial Intelligence for educational excellence and innovation in higher education institutions. *2024 1st International Conference on Smart Energy Systems and Artificial Intelligence (SES&AI)*, 1–6.
- Nadeem, M. (2024). Distributed leadership in educational contexts: A catalyst for school improvement. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 100835.
- Nair, A., Pillai, S. V., & Senthil Kumar, S. A. (2024). Towards emerging Industry 5.0—a review-based framework. *Journal of Strategy and Management*.
- Nawaz, N., Arunachalam, H., Pathi, B. K., & Gajenderan, V. (2024). The adoption of artificial intelligence in human resources management practices. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(1), 100208.
- Neyem, A., Cadile, M., Burgos-Martínez, S. A., Farfán Cabello, E., Inzunza, O., Alvarado, M. S., Tubbs, R. S., & Ottone, N. E. (2025). Enhancing medical anatomy education with the integration of virtual reality into traditional lab settings. *Clinical Anatomy*, 38(3), 249–268.
- Ngcobo, K., Bhengu, S., Mudau, A., Thango, B., & Lerato, M. (2024). Enterprise data management: Types, sources, and real-time applications to enhance business performance-a systematic review. *Systematic Review* | September.
- Ogata, H., Liang, C., Toyokawa, Y., Hsu, C.-Y., Nakamura, K., Yamauchi, T., Flanagan, B., Dai, Y., Takami, K., & Horikoshi, I. (2024). Co-designing Data-Driven Educational Technology and Practice: Reflections from the Japanese Context. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(4), 1711–1732.
- Ogbu, A. D., Ozowe, W., & Ikevuje, A. H. (2024). Remote work in the oil and gas sector: An organizational culture perspective. *GSC Advanced Research and Reviews*, 20(1), 188–207.
- Olsson, A. K., Eriksson, K. M., & Carlsson, L. (2025). Management toward Industry 5.0: a co-workership approach on digital transformation for future innovative manufacturing. *European Journal of Innovation Management*, 28(1), 65–84.
- Olszowski, R. (2024). Beyond the Individual: Understanding the Evolution of Collective Intelligence. In *Collective Intelligence in Open Policymaking* (pp. 63–126). Springer.
- Parker, S. K., & Grote, G. (2022). Automation, algorithms, and beyond: Why work design matters

more than ever in a digital world. *Applied Psychology*, 71(4), 1171–1204.

Parveen, D. S., & Ramzan, S. I. (2024). The role of digital technologies in education: benefits and challenges. *Int. Res. J. Adv. Eng. Manag*, 2, 2029–2037.

Pawar, S., & Dhupal, V. (2024). The role of technology in transforming leadership management practices. *Multidisciplinary Reviews*, 7(4), 2024066.

Peng, B. (2022). Digital leadership: State governance in the era of digital technology. *Cultures of Science*, 5(4), 210–225.

Pham, N. T., Tuan, T. H., Thuy, V. T. N., Hoang, H. T., & Hoang, G. (2023). Improving employee outcomes in the remote working context: a time-lagged study on digital-oriented training, work-to-family conflict and empowering leadership. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 61(4), 1008–1038.

Qi, S., & Derakhshan, A. (2024). Technology-based collaborative learning: EFL learners' social regulation and modifications in their academic emotions and academic performance. *Education and Information Technologies*, 1–26.

Quaquebeke, N. Van, & Gerpott, F. H. (2023). The now, new, and next of digital leadership: How Artificial Intelligence (AI) will take over and change leadership as we know it. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 30(3), 265–275.

Rahiman, H. U., & Kodikal, R. (2024). Revolutionizing education: Artificial intelligence empowered learning in higher education. *Cogent Education*, 11(1), 2293431.

Rane, N. (2024). Role and challenges of ChatGPT, Gemini, and similar generative artificial intelligence in human resource management. *Studies in Economics and Business Relations*, 5(1), 11–23.

Rawas, S. (2024). AI: the future of humanity. *Discover Artificial Intelligence*, 4(1), 25.

Razzak, M. R., Al Kharusi, S., Umrani, W. A., & Al Riyami, S. (2025). Digital leadership and adaptive capacity of family firms: intervening roles of sensing capability and organizational agility. *Journal of Family Business Management*.

Saniuk, S., & Grabowska, S. (2023). Skills and competencies of industrial employees in the industry 5.0 environment. *International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance*, 251–264.

Sargiotis, D. (2024). Integrating AI and Big Data in Virtual Infrastructures: Transforming Educational Landscapes for the Future. *Available at SSRN 4789850*.

Schiuma, G., Santarsiero, F., Carlucci, D., & Jarrar, Y. (2024). Transformative leadership competencies for organizational digital transformation. *Business Horizons*, 67(4), 425–437.

Schiuma, G., Schettini, E., Santarsiero, F., & Carlucci, D. (2022). The transformative leadership compass: six competencies for digital transformation entrepreneurship. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(5), 1273–1291.

Shahzad, M. U. (2024). Core competencies for digital leadership development: a perspective from the lens of paradox theory. *The Bottom Line*, 37(4), 454–472.

Sharma, S., Mittal, P., Kumar, M., & Bhardwaj, V. (2025). The role of large language models in personalized learning: a systematic review of educational impact. *Discover Sustainability*, 6(1), 1–24.

- Shoaib, M., Sayed, N., Singh, J., Shafi, J., Khan, S., & Ali, F. (2024). AI student success predictor: Enhancing personalized learning in campus management systems. *Computers in Human Behavior*, 158, 108301.
- Sihombing, A. A., Putranti, H. R. D., Noviani, N. L., & Atasoge, A. D. W. (2024). Technology-Based Education Transformation: Futuristic, Quality, Resilient, and Sustainable Education System in the Age of Society 5.0. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 7(3), 477–490.
- Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2024). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*.
- Sun, Z.-Y., Li, J.-M., Li, B., & He, X.-Y. (2024). Digital leadership and deviant innovation: The roles of innovation self-efficacy and employee ambitions. *Current Psychology*, 43(26), 22226–22237.
- Suryanarayana, K. S., Kandi, V. S. P., Pavani, G., Rao, A. S., Rout, S., & Krishna, T. S. R. (2024). Artificial intelligence enhanced digital learning for the sustainability of education management system. *The Journal of High Technology Management Research*, 35(2), 100495.
- Taj, I., & Zaman, N. (2022). Towards industrial revolution 5.0 and explainable artificial intelligence: Challenges and opportunities. *International Journal of Computing and Digital Systems*, 12(1), 295–320.
- Tariq, M. U. (2025). Empowering Learning Through Networked and Connected Education: Case Studies in Digital Engagement. In *Cases on Enhancing P-16 Student Engagement With Digital Technologies* (pp. 169–198). IGI Global Scientific Publishing.
- Thelma, C. C., Sain, Z. H., Mpolomoka, D. L., Akpan, W. M., & Davy, M. (2024). Curriculum design for the digital age: Strategies for effective technology integration in higher education. *International Journal of Research*, 11(07), 185–201.
- Tigre, F. B., Henriques, P. L., & Curado, C. (2024). The digital leadership emerging construct: A multi-method approach. *Management Review Quarterly*, 1–48.
- Tiwari, S. P., & Fahrudin, A. (2024). *Evolving School Dynamics and Emerging Technologies in Education: Critical Success Factors*.
- Trivedi, P., Ravisankar, A., Kumar, G. P., Krishnamoorthy, V., Shukla, S., & Boopathi, S. (2024). Finance and Technology-Integrated Digital Economy: Circular Age of a Sustainable Digital Revolution. In *Navigating the Circular Age of a Sustainable Digital Revolution* (pp. 91–120). IGI Global.
- Upadhyay, N., Upadhyay, S., Al-Debei, M. M., Baabdullah, A. M., & Dwivedi, Y. K. (2023). The influence of digital entrepreneurship and entrepreneurial orientation on intention of family businesses to adopt artificial intelligence: examining the mediating role of business innovativeness. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 29(1), 80–115.
- Venumuddala, V. R., & Kamath, R. (2023). Work systems in the Indian information technology (IT) industry delivering artificial intelligence (AI) solutions and the challenges of work from home. *Information Systems Frontiers*, 25(4), 1375–1399.
- Wang, C., Chen, X., Yu, T., Liu, Y., & Jing, Y. (2024). Education reform and change driven by digital technology: a bibliometric study from a global perspective. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–17.
- Wang, D., & Huang, X. (2025). Transforming education through artificial intelligence and immersive technologies: enhancing learning experiences. *Interactive Learning Environments*, 1–20.

- Weber-Lewerenz, B., & Vasiliu-Feltes, I. (2022). Empowering digital innovation by diverse leadership in ICT—A roadmap to a better value system in computer algorithms. *Humanistic Management Journal*, 7(1), 117–134.
- Wu, S. (2024). Application of multimedia technology to innovative vocational education on learning satisfaction in China. *Plos One*, 19(2), e0298861.
- Yadav, N. (2024). The impact of digital learning on education. *International Journal of Multidisciplinary Research in Arts, Science and Technology*, 2(1), 24–34.
- Yadav, U., & Shrawankar, U. (2025). Artificial Intelligence Across Industries: A Comprehensive Review With a Focus on Education. *AI Applications and Strategies in Teacher Education*, 275–320.
- Yaras, Z., & Öztürk, F. K. (2022). Society 5.0 in Human Technology Integration: Digital Transformation in Educational Organizations. *International Journal of Progressive Education*, 18(1), 458–474.
- Yogi, C. S. R., & Aimah, S. (2025). Transforming Education Quality in the Digital Era: Challenges and Opportunities. *Shibghob: Prosiding Ilmu Kependidikan UNIDA Gontor*, 3(1), 28–39.
- Yue, Y., & Shyu, J. Z. (2024). A paradigm shift in crisis management: The nexus of AGI-driven intelligence fusion networks and blockchain trustworthiness. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 32(1), e12541.
- Zabalawi, I., Kordahji, H., & Aftimos, S. (2024). Digital Transformation in Universities: Strategic Framework, Implementation Tools, and Leadership. In *Higher Education in the Arab World: Digital Transformation* (pp. 145–210). Springer.
- Zhao, Y., Zhao, M., & Shi, F. (2024). Integrating moral education and educational information technology: A strategic approach to enhance rural teacher training in universities. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(3), 15053–15093.
- Zong, Z., & Guan, Y. (2024). AI-driven intelligent data analytics and predictive analysis in Industry 4.0: Transforming knowledge, innovation, and efficiency. *Journal of the Knowledge Economy*, 1–40.