

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan abad ke-21 mengalami transformasi fundamental akibat perkembangan teknologi digital. Revolusi industri 4.0 menuntut sistem pendidikan tidak hanya mengadopsi teknologi, tetapi juga mengubah praktik pembelajaran secara mendasar (Crompton & Burke, 2023). UNESCO, (2023) menegaskan bahwa transformasi digital pendidikan harus berlandaskan pada tiga pilar: pemerataan akses teknologi, pengembangan kompetensi digital guru, dan penyediaan konten pembelajaran yang adaptif.

Di Indonesia, pandemi COVID-19 mempercepat adopsi teknologi digital dalam pendidikan, sekaligus mengekspos kesenjangan infrastruktur dan kompetensi yang signifikan. Rahayu et al., (2022) menemukan bahwa meskipun penggunaan platform digital meningkat 340%, implementasinya menghadapi tantangan berupa ketidakmerataan akses internet, keterbatasan perangkat, dan rendahnya kesiapan guru dalam mengelola pembelajaran berbasis teknologi.

Merespons tantangan tersebut, Kemendikbudristek melalui kebijakan Merdeka Belajar mengintegrasikan teknologi sebagai enabler personalisasi pembelajaran (Kemendikbudristek, 2022). Namun, evaluasi oleh Wijaya et al., (2023) menunjukkan disparitas adopsi yang signifikan antar-wilayah. Hidayat & Khotimah, (2023) menegaskan bahwa keberhasilan Merdeka Belajar sangat bergantung pada kesiapan guru dalam merancang pengalaman belajar yang

memanfaatkan teknologi. Artificial Intelligence (AI) telah muncul sebagai teknologi disruptif yang berpotensi merevolusi praktik pendidikan.

Holmes & Tuomi, (2022) mengidentifikasi bahwa AI dapat mempersonalisasi pembelajaran, menyediakan umpan balik real-time, dan mengotomatisasi tugas administratif guru. Meta-analisis oleh Crompton & Burke, (2023) menemukan bahwa AI dapat meningkatkan engagement murid sebesar 35% dan pemahaman konsep sebesar 28%. Di tingkat sekolah dasar, Zhang & Aslan, (2021) menunjukkan bahwa sistem pembelajaran adaptif berbasis AI mampu memfasilitasi pembelajaran sesuai kecepatan dan gaya belajar individual murid.

Di Indonesia, adopsi AI dalam pendidikan dasar masih sangat terbatas—kurang dari 10% sekolah dasar memiliki akses reguler terhadap platform berbasis AI (Pratama et al., 2023). Kendala utama meliputi keterbatasan infrastruktur, minimnya konten AI yang selaras dengan kurikulum nasional, dan rendahnya kompetensi guru dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran. Integrasi AI meniscayakan transformasi peran guru dari penyampai informasi menjadi fasilitator pembelajaran. Hatlevik & Hatlevik, (2022) menekankan bahwa guru memerlukan penguasaan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK).

Dalam konteks AI, Koehler et al., (2023) menambahkan dimensi AI Pedagogical Knowledge (AIPK), yaitu kemampuan memahami kapan, bagaimana, dan untuk tujuan apa AI diintegrasikan dalam pembelajaran. Survei nasional oleh Mailizar et al., (2021) terhadap 1.847 guru mengungkapkan bahwa 62% guru kurang percaya diri dalam mengintegrasikan teknologi digital, dan hanya 35% familiar dengan aplikasi AI. Lebih mengkhawatirkan, hanya 18% guru yang pernah

mengikuti pelatihan formal tentang integrasi AI. Hidayat & Khotimah, (2023) mengidentifikasi lima faktor penyebab: kurangnya program pengembangan profesional, terbatasnya akses infrastruktur, resistensi terhadap perubahan, beban kerja administratif tinggi, dan kurangnya dukungan institusional.

Motivasi belajar murid merupakan variabel krusial yang menentukan keberhasilan pembelajaran. Ryan & Deci, (2000) dalam Self-Determination Theory menegaskan bahwa motivasi intrinsik merupakan prediktor paling kuat terhadap pembelajaran mendalam. Studi oleh Zhang & Aslan, (2021) menemukan distribusi motivasi yang mengkhawatirkan: 43% murid memiliki motivasi rendah, 34% motivasi sedang, dan hanya 23% motivasi tinggi dalam pembelajaran konvensional. Bukti empiris menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AI memiliki potensi meningkatkan motivasi belajar.

Crompton & Burke, (2023) menemukan bahwa murid yang menggunakan platform AI memiliki skor motivasi intrinsik 42% lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Hwang et al., (2020) melaporkan bahwa 82% murid lebih tertarik dengan pembelajaran menggunakan AI, dengan peningkatan nilai rata-rata sebesar 18 poin. Wang et al., (2023) menemukan bahwa intelligent tutoring system meningkatkan keterlibatan murid sebesar 47% dan mengurangi frustrasi sebesar 35%. Data Kemendikbudristek (2023) menunjukkan bahwa penggunaan platform digital meningkat 340% selama pandemi. Namun, Survei Nasional Literasi Digital (Kominfo, 2026) mengungkapkan paradoks: meskipun 78% sekolah terkoneksi internet, hanya 23% guru memiliki kompetensi memadai dalam mengintegrasikan AI, dan hanya 15% sekolah memanfaatkan intelligent

learning systems secara optimal. Untuk memperoleh gambaran empiris, peneliti melakukan studi pendahuluan pada November 2025 terhadap SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara, Kabupaten Cilacap, melibatkan 48 guru dari 6 sekolah dan 178 murid kelas IV-VI. Hasil studi mengungkap tiga kesenjangan kritis yang menjustifikasi urgensi penelitian ini.

Tabel 1. 1. Kondisi Kompetensi Profesional Guru dalam Pembelajaran Berbasis AI di SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara
(Studi Pendahuluan, N=48)

No	Indikator	Kriteria Target	Kondisi Aktual	Gap
1	Pemahaman konseptual tentang AI (definisi, cara kerja, aplikasi dalam pendidikan)	$\geq 70\%$ guru kategori baik	31% guru	Gap 39%
2	Keterampilan teknis mengoperasikan platform pembelajaran berbasis AI	$\geq 65\%$ guru terampil	27% guru	Gap 38%
3	Kemampuan pedagogis mengintegrasikan AI dalam pembelajaran	$\geq 70\%$ guru kompeten	23% guru	Gap 47% (terbesar)
4	Disposisi dan sikap terhadap penggunaan teknologi AI	$\geq 75\%$ guru sikap positif	56% guru	Gap 19%

Sumber: Studi Pendahuluan Peneliti, November 2025

Kesenjangan Kompetensi Profesional Guru: Tabel 1.1 mengungkap kondisi kritis di mana tidak satupun dari empat aspek kompetensi mencapai target minimal yang ditetapkan. Kesenjangan terbesar terjadi pada kemampuan pedagogis mengintegrasikan AI (gap 47%), di mana hanya 23% guru yang kompeten merancang aktivitas pembelajaran berbasis AI, jauh dari target 70%. Temuan ini

mengindikasikan bahwa meskipun sebagian guru mungkin memahami konsep AI secara teori, mereka mengalami kesulitan signifikan menerjemahkannya ke dalam praktik pembelajaran yang bermakna. Aspek pemahaman konseptual (gap 39%) dan keterampilan teknis (gap 38%) juga menunjukkan defisit serius. Menariknya, disposisi dan sikap guru terhadap AI menunjukkan gap terkecil (19%) dengan 56% guru bersikap positif. Pola ini mengungkap paradoks penting: guru memiliki keterbukaan dan kemauan (*willingness*) untuk mengadopsi teknologi AI, namun tidak didukung oleh pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skills*), dan kemampuan implementasi (*implementation capacity*) yang memadai. Kondisi ini menunjukkan adanya implementation gap yang signifikan jarak antara sikap positif dengan kemampuan praktis yang memberikan justifikasi kuat untuk urgensi pengembangan kompetensi guru secara holistik.

Tabel 1. 2. Kondisi Sarana Pembelajaran Berbasis AI di SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara
(Studi Pendahuluan, 6 Sekolah)

No	Indikator	Kriteria Target	Kondisi Aktual	Gap
1	Ketersediaan perangkat keras (komputer/tablet dengan spesifikasi memadai)	Rasio 1:10	Rasio 1:25	Defisit 150%
2	Ketersediaan software/platform pembelajaran berbasis AI	≥ 3 platform berlisensi	0-1 platform (free trial)	Gap sangat besar
3	Kualitas konektivitas internet	≥ 10 Mbps stabil	3-7 Mbps tidak stabil	Di bawah standar
4	Intensitas pemanfaatan sarana AI dalam pembelajaran	$\geq 60\%$ jam pelajaran	15% jam pelajaran	Gap 45%

Sumber: Studi Pendahuluan Peneliti, November 2025

Keterbatasan Kritis Infrastruktur Pembelajaran: Tabel 1.2 mengungkap keterbatasan infrastruktur yang sangat serius pada seluruh aspek. Kondisi paling kritis adalah ketersediaan perangkat keras dengan defisit 150% dari target—rasio 1:25 berarti dalam kelas 30 murid hanya tersedia 1-2 perangkat, membuat pembelajaran berbasis AI secara praktis hampir mustahil dilaksanakan. Ketersediaan software juga sangat minim, hanya 0-1 platform free trial tanpa lisensi penuh, jauh dari target minimal 3 platform berlisensi. Kualitas konektivitas internet (3-7 Mbps yang tidak stabil) di bawah target 10 Mbps, dengan koneksi sering terputus pada jam pembelajaran. Akibat keterbatasan ini, intensitas pemanfaatan hanya 15% dari jam pelajaran, dengan gap 45% dari target 60%. Temuan ini mengungkap kesenjangan sistemik yang saling berkaitan, menciptakan lingkaran setan: keterbatasan sarana menghambat penggunaan, minimnya penggunaan membuat investasi infrastruktur tidak prioritas. Kondisi ini menegaskan bahwa upaya peningkatan kompetensi guru saja tidak cukup—diperlukan intervensi holistik yang mencakup penambahan perangkat, pengadaan lisensi, upgrade internet, dan model pembelajaran yang dapat mengoptimalkan sarana terbatas sambil bertahap meningkatkan kapasitas infrastruktur.

Rendahnya Motivasi Belajar Murid: Tabel 1.3 menunjukkan kondisi motivasi yang rendah pada seluruh aspek, dengan kesenjangan 18-34% dari target. Aspek-aspek psikologis internal (motivasi intrinsik 38%, self-efficacy 41%, engagement 33%) berada pada level sangat rendah, sementara aspek persepsi eksternal (task value 52%) relatif lebih baik. Pola ini menunjukkan bahwa masalah utama bukan pada kurikulum atau relevansi materi, melainkan pada pengalaman

belajar yang tidak mampu membangun ketertarikan, keyakinan diri, dan ketahanan murid. Hanya 38% murid memiliki motivasi intrinsik tinggi dengan gap 32% dari target, dan hanya 41% memiliki self-efficacy tinggi dengan gap 34%—ini merupakan fondasi pembelajaran yang kritis. Engagement hanya 33% dengan gap 32%, dengan banyak murid mudah menyerah. Task value menunjukkan capaian tertinggi (52%), namun persepsi positif ini tidak diterjemahkan menjadi keterlibatan aktif, mengindikasikan disconnection antara mengetahui pentingnya dengan benar-benar termotivasi melakukannya. Kondisi ini bukan masalah individual murid, melainkan sinyal bahwa pendekatan konvensional belum efektif membangkitkan potensi belajar, memerlukan transformasi pedagogis fundamental.

Tabel 1. 3. Kondisi Motivasi Belajar Murid di SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara
(Studi Pendahuluan, N=178)

No	Aspek Indikator	Kriteria Target	Kondisi Aktual	Gap
1	Motivasi intrinsik (ketertarikan, curiosity, enjoyment)	$\geq 70\%$ murid tinggi	38% murid	Gap 32%
2	Self-efficacy (keyakinan mampu menguasai materi)	$\geq 75\%$ murid tinggi	41% murid	Gap 34%
3	Engagement dan persistence (keterlibatan aktif, ketekunan)	$\geq 65\%$ murid engaged	33% murid	Gap 32%
4	Task value (persepsi kegunaan dan relevansi materi)	$\geq 70\%$ murid positif	52% murid	Gap 18%

Sumber: Studi Pendahuluan Peneliti, November 2025

Berdasarkan kajian literatur dan temuan studi pendahuluan di atas, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi untuk dilaksanakan berdasarkan lima

justifikasi utama. Pertama, transformasi digital yang berlangsung cepat memerlukan evidence-based research untuk menginformasikan keputusan investasi teknologi dan program pengembangan kompetensi guru. Tanpa pemahaman yang jelas tentang bagaimana teknologi AI dan kompetensi guru mempengaruhi motivasi belajar murid, sekolah dan pemerintah berisiko melakukan investasi yang tidak efektif (Koehler et al., 2023).

Kedua, kebijakan Merdeka Belajar mendorong inovasi pembelajaran berbasis riset dan teknologi. Penelitian ini memberikan masukan empiris tentang faktor yang perlu diprioritaskan—investasi infrastruktur, pengembangan kompetensi guru, atau kombinasi keduanya—untuk meningkatkan motivasi belajar murid secara optimal.

Ketiga, motivasi belajar merupakan prediktor yang sangat kuat terhadap prestasi akademik jangka panjang serta keberhasilan pembelajaran sepanjang hayat. Hal ini sejalan dengan pandangan Richard M. Ryan dan Edward L. Deci (2020) yang menegaskan bahwa motivasi, khususnya motivasi intrinsik, berperan penting dalam mendorong keterlibatan, ketekunan, dan kualitas belajar individu. Murid yang memiliki motivasi tinggi cenderung lebih aktif dalam proses pembelajaran, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, serta mampu mempertahankan usahanya dalam menghadapi kesulitan belajar.

Dalam konteks pembelajaran berbasis AI, pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi motivasi menjadi semakin penting karena teknologi menghadirkan dinamika baru dalam proses belajar. Faktor seperti interaktivitas, personalisasi, umpan balik instan, serta kemudahan akses informasi dapat menjadi

pendorong motivasi belajar jika dimanfaatkan secara tepat. Sebaliknya, jika tidak didukung oleh desain pembelajaran yang baik, teknologi justru dapat menurunkan keterlibatan murid. Oleh karena itu, guru perlu memahami bagaimana memanfaatkan AI tidak hanya sebagai alat, tetapi sebagai bagian dari strategi pedagogis yang mampu menumbuhkan motivasi belajar murid.

Keempat, konteks lokal Indonesia, khususnya Kabupaten Cilacap, memiliki karakteristik yang unik dalam hal ketersediaan infrastruktur, budaya pembelajaran, serta kesiapan sumber daya manusia, terutama guru. Perbedaan kondisi antar daerah, seperti akses terhadap teknologi, kualitas jaringan internet, serta dukungan institusi pendidikan, menjadi faktor penting yang memengaruhi keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis AI. Selain itu, budaya belajar murid yang masih beragam serta tingkat literasi digital guru yang berbeda-beda juga menjadi tantangan tersendiri dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran secara optimal.

Dalam kondisi tersebut, penelitian ini memberikan kontribusi penting dengan menghadirkan gambaran empiris mengenai bagaimana kompetensi profesional guru dan sarana pembelajaran berbasis AI berperan dalam meningkatkan motivasi belajar murid di lingkungan yang memiliki keterbatasan sekaligus potensi. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat kendala, seperti variasi kemampuan teknologi guru dan belum meratanya pemanfaatan AI, potensi pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran tetap sangat besar apabila didukung oleh kompetensi guru yang memadai dan kebijakan sekolah yang tepat.

Kelima, penelitian ini memiliki potensi kontribusi praktis yang kuat karena mampu memberikan rekomendasi yang konkret dan aplikatif bagi guru maupun sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Temuan penelitian tidak hanya berhenti pada aspek teoritis, tetapi juga menawarkan arah yang jelas mengenai langkah-langkah strategis yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kompetensi profesional guru dan pemanfaatan sarana pembelajaran berbasis AI. Hal ini menjadi penting karena tantangan pendidikan di era digital menuntut solusi yang tidak hanya konseptual, tetapi juga implementatif dan sesuai dengan kondisi lapangan.

Bagi guru, penelitian ini memberikan panduan praktis dalam mengembangkan kompetensi, khususnya dalam mengintegrasikan teknologi AI ke dalam proses pembelajaran. Guru dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai acuan untuk meningkatkan kemampuan dalam merancang pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan berpusat pada murid. Sementara itu, bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam merumuskan kebijakan terkait pengadaan sarana, pengembangan program pelatihan, serta penciptaan lingkungan belajar yang mendukung pemanfaatan teknologi secara optimal.

Dengan adanya rekomendasi yang berbasis data empiris, penelitian ini diharapkan mampu memberikan dampak nyata dalam peningkatan motivasi belajar murid. Implementasi dari rekomendasi tersebut tidak hanya berpotensi meningkatkan keterlibatan murid dalam pembelajaran, tetapi juga mendorong terciptanya sistem pendidikan yang lebih inovatif dan responsif terhadap perkembangan zaman. Oleh karena itu, kontribusi praktis dari penelitian ini

menjadi nilai tambah yang signifikan dalam upaya peningkatan mutu pendidikan, khususnya dalam pemanfaatan teknologi AI di lingkungan sekolah.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini berangkat dari kenyataan bahwa kompetensi profesional guru masih belum sepenuhnya berkembang secara optimal, khususnya dalam menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pemanfaatan teknologi digital dan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI). Sebagian guru masih menghadapi keterbatasan dalam penguasaan materi ajar secara mendalam, pemilihan strategi pembelajaran inovatif, serta kemampuan memanfaatkan teknologi berbasis AI sebagai bagian integral dari proses pembelajaran. Kondisi ini berpotensi menyebabkan pembelajaran kurang menarik, kurang relevan dengan kebutuhan murid, dan pada akhirnya berdampak pada rendahnya motivasi belajar murid.

Selain kompetensi profesional guru, permasalahan juga muncul pada aspek sarana pembelajaran berbasis AI yang belum dimanfaatkan secara optimal di sekolah. Meskipun perkembangan teknologi AI menawarkan berbagai kemudahan, seperti pembelajaran adaptif, media interaktif, dan personalisasi materi sesuai kemampuan murid, ketersediaan serta pemanfaatan sarana tersebut masih terbatas. Banyak sekolah belum memiliki infrastruktur pendukung yang memadai atau belum mampu mengintegrasikan teknologi AI secara efektif dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari, sehingga potensi AI sebagai pendorong motivasi belajar murid belum sepenuhnya terwujud.

Permasalahan berikutnya berkaitan dengan motivasi belajar murid yang cenderung bervariasi dan pada beberapa konteks menunjukkan kecenderungan rendah. Murid sering kali kurang menunjukkan minat, antusiasme, dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini diduga tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal murid, tetapi juga oleh faktor eksternal, seperti kompetensi profesional guru dalam mengelola pembelajaran dan ketersediaan sarana pembelajaran berbasis AI yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik, menantang, dan bermakna.

Berdasarkan kondisi tersebut, masih terdapat kesenjangan empiris terkait sejauh mana pengaruh kompetensi profesional guru dan sarana pembelajaran berbasis AI terhadap motivasi belajar murid, baik secara parsial maupun simultan. Belum banyak penelitian yang mengkaji keterkaitan kedua variabel tersebut secara komprehensif dalam satu model penelitian. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh kompetensi profesional guru dan sarana pembelajaran berbasis AI terhadap motivasi belajar murid, guna memberikan dasar empiris bagi pengambilan kebijakan dan pengembangan praktik pembelajaran yang lebih efektif.

Penelitian sebelumnya terutama yang dilakukan oleh Hudia & Zakir (2025) yang menunjukkan bahwa kompetensi profesional guru dan sarana prasarana memiliki pengaruh signifikan terhadap motivasi belajar peserta didik. Penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) yaitu eksplorasi variabel independen yang belum pernah diteliti yaitu kompetensi profesional guru yang dipadukan dengan sarana prasarana yang berbasis AI untuk meningkatkan motivasi belajar murid.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, penelitian ini merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh antara kompetensi professional guru terhadap motivasi belajar murid SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap?
2. Apakah terdapat pengaruh antara sarana pembelajaran berbasis AI terhadap motivasi belajar murid SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap?
3. Apakah terdapat pengaruh antara kompetensi professional guru dan sarana pembelajaran berbasis AI terhadap motivasi belajar murid SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap?

1.4. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh kompetensi professional guru terhadap motivasi belajar murid SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap
2. Menganalisis pengaruh sarana pembelajaran berbasis AI terhadap motivasi belajar murid SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap
3. Menganalisis pengaruh kompetensi professional guru dan sarana pembelajaran berbasis AI terhadap motivasi belajar murid SD Negeri Gugus Ki Hajar Dewantara Kecamatan Wanareja Kabupaten Cilacap

1.5. Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dalam beberapa aspek:

1. Mengintegrasikan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dan Self-Determination Theory (SDT) dalam menjelaskan mekanisme pengaruh kompetensi profesional guru dan sarana pembelajaran berbasis AI terhadap motivasi belajar murid.
2. Memperluas konsep kompetensi profesional guru dengan dimensi AI literacy dalam konteks pendidikan dasar Indonesia, memberikan operasionalisasi empiris tentang bagaimana guru mengintegrasikan teknologi AI dalam pembelajaran.
3. Mengisi gap teoritis tentang hubungan teknologi AI dan motivasi belajar dengan memberikan bukti empiris bagaimana AI mempengaruhi motivasi intrinsik, motivasi ekstrinsik, dan self-efficacy murid sekolah dasar.
4. Mengembangkan model yang menjelaskan kontribusi relatif kompetensi guru dan sarana AI terhadap motivasi belajar, yang dapat menjadi dasar penelitian lanjutan tentang implementasi AI dalam pendidikan.
5. Memberikan kontribusi pada literatur tentang implementasi AI dalam konteks Indonesia dengan keterbatasan infrastruktur dan sumber daya, memperkaya kajian yang mayoritas berasal dari negara maju.

1.5.2 Kegunaan Praktis

- a. Bagi Guru

Memberikan alat self-assessment kompetensi digital, panduan praktis

penggunaan AI, strategi pedagogis berbasis AI, bukti dampak terhadap motivasi murid, serta dukungan untuk diferensiasi dan personalisasi pembelajaran.

b. Bagi Kepala Sekolah

Menyediakan data untuk pengambilan keputusan anggaran, perencanaan program pengembangan sekolah berbasis bukti, penyusunan kebijakan integrasi teknologi, perancangan pelatihan guru yang tepat sasaran, dan advokasi dukungan eksternal.

c. Bagi Dinas Pendidikan

Mendukung perumusan kebijakan transformasi digital, identifikasi kesenjangan kompetensi dan sarana, penyusunan standar kompetensi guru, redistribusi sumber daya, replikasi model di wilayah lain, serta justifikasi alokasi anggaran berbasis dampak pembelajaran.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Menyediakan instrumen tervalidasi, dasar penelitian longitudinal atau eksperimental, peluang eksplorasi variabel moderator/mediator, pengembangan metode campuran, perluasan ke outcome lain (misalnya prestasi), serta studi komparatif antarkonteks.