

## Kesenjangan Digital Pendidikan: Infrastruktur, Literasi dan Keadilan Akses Sekolah

Maria Yosefina Maing<sup>1\*</sup>, Fransiskus Pati Soge<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Institut Keguruan dan Teknologi Larentuka, Waibalun, Indonesia

Program studi teknik informatika, fakultas teknologi, institut keguruan dan teknologi larentuka, waibalun, indonesia

Email correponding: [fifianamaing@gmail.com](mailto:fifianamaing@gmail.com)

| Article Info                                                                                                                                                                                                                                                        | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Article history:</b><br/>Received month dd, yyyy<br/>Revised month dd, yyyy<br/>Accepted month dd, yyyy</p> <hr/> <p><b>Keywords:</b><br/>Akses pendidikan,<br/>Kesenjangan digital,<br/>Literasi digital,<br/>Sekolah digital,<br/>Teknologi pendidikan.</p> | <p>Penelitian ini membahas kesenjangan digital pendidikan sebagai isu strategis dalam transformasi sekolah. Peningkatan penetrasi internet nasional belum otomatis menjamin pemerataan pembelajaran digital karena akses perangkat, kualitas koneksi, literasi guru, keamanan data, dan dukungan keluarga masih beragam. Dengan menggunakan studi literatur dan sintesis data sekunder dari APJII, BPS, UNESCO, OECD, dan World Bank, Penelitian ini mengusulkan Digital Divide Index sebagai kerangka awal untuk menilai kerentanan satuan pendidikan. Hasil kajian menunjukkan bahwa transformasi digital pendidikan perlu dipahami sebagai perubahan ekosistem, bukan sekadar distribusi perangkat atau penggunaan aplikasi. Kebijakan sekolah digital yang adil harus menggabungkan infrastruktur, kapasitas guru, konten berkualitas, tata kelola data, dan strategi pendampingan bagi kelompok rentan.</p> |

 <https://doi.org/10.30598/mentoringv4i1pp01-10>



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

## 1. INTRODUCTION

Transformasi digital pendidikan semakin cepat setelah pandemi dan berlanjut melalui platform belajar, rapor pendidikan, konten digital, serta penggunaan aplikasi dalam manajemen sekolah. Namun, optimisme terhadap teknologi sering kali menutupi fakta bahwa kesenjangan digital masih menjadi hambatan besar. Sekolah dengan koneksi stabil, guru terlatih, dan dukungan keluarga dapat memanfaatkan teknologi secara produktif. Sebaliknya, sekolah dengan akses terbatas berisiko hanya menjadi penonton dalam transformasi digital.

Lima rujukan terdahulu menegaskan pentingnya isu ini. Pertama, UNESCO GEM Report 2023 menyatakan bahwa teknologi pendidikan harus digunakan berdasarkan bukti, kesesuaian konteks, skala, dan keadilan, bukan sekadar antusiasme teknologi [5]. Kedua, OECD Digital Education Outlook menekankan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup infrastruktur, konten, data, kapasitas guru, dan tata kelola [6]. Ketiga, APJII melaporkan peningkatan penetrasi internet Indonesia, tetapi akses internet penduduk tidak identik dengan kesiapan sekolah digital [1]. Keempat, teori digital divide dari Warschauer dan van Dijk menunjukkan bahwa kesenjangan bukan hanya akses fisik, tetapi juga kemampuan menggunakan teknologi secara bermakna [10], [13]. Kelima, World Bank menyoroti bahwa pembelajaran jarak jauh selama krisis memperlihatkan betapa pentingnya kesiapan rumah, sekolah, dan sistem [7]. Di Indonesia, kesenjangan digital pendidikan tampak pada perbedaan akses antarwilayah, kualitas jaringan, kepemilikan perangkat, dan literasi digital. Bahkan ketika koneksi tersedia, pembelajaran digital dapat tetap dangkal jika guru hanya memindahkan ceramah ke layar. Teknologi yang tidak disertai pedagogik hanya menghasilkan digitalisasi permukaan.

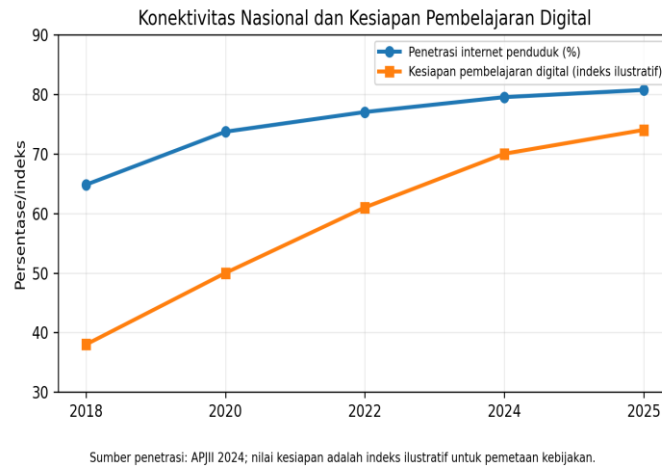
Novelty artikel ini adalah penyusunan Digital Divide Index untuk sekolah yang menggabungkan tiga komponen: akses, kualitas pemanfaatan, dan literasi. Artikel ini juga menempatkan keamanan data dan inklusi sebagai bagian dari transformasi digital, bukan isu terpisah.

## 2. METHOD

Metode yang digunakan adalah kajian literatur dan sintesis indikator. Sumber data berasal dari laporan APJII, BPS, Kemendikdasmen, UNESCO, OECD, UNICEF, ITU, dan World Bank. Analisis dilakukan dengan membedakan tiga tingkat kesenjangan digital: access divide, usage divide, dan outcome divide. Indeks kesenjangan digital sekolah dirumuskan sebagai berikut:

$$DDI_i = rac13(1 - A_i) + rac13(1 - Q_i) + rac13(1 - L_i)$$

Dalam persamaan tersebut,  $A_i$  menunjukkan akses infrastruktur sekolah ke- $i$ ,  $Q_i$  menunjukkan kualitas pemanfaatan teknologi, dan  $L_i$  menunjukkan literasi digital warga sekolah. Nilai setiap komponen berada pada interval 0 sampai 1. Semakin tinggi nilai  $DDI_i$ , semakin besar risiko kesenjangan digital sekolah.



**Gambar 1.** Konektivitas Nasional dan Kesiapan Pembelajaran Digital

**Table 1.** menunjukkan dimensi audit sekolah digital.

| Dimensi             | Indikator                            | Contoh Bukti                                  | Implikasi Kebijakan             |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Akses               | Internet, listrik, perangkat         | Rasio perangkat per siswa, stabilitas koneksi | Prioritas bantuan infrastruktur |
| Kualitas penggunaan | Frekuensi dan kedalaman penggunaan   | RPP digital, portofolio siswa                 | Pelatihan pedagogik digital     |
| Literasi guru       | Desain pembelajaran digital          | Produk ajar, asesmen online                   | Komunitas praktik guru          |
| Keamanan data       | Akun, izin akses, penyimpanan        | SOP data siswa                                | Kebijakan privasi sekolah       |
| Inklusi             | Akses disabilitas, bahasa, daerah 3T | Konten alternatif dan aksesibilitas           | Dukungan afirmatif              |

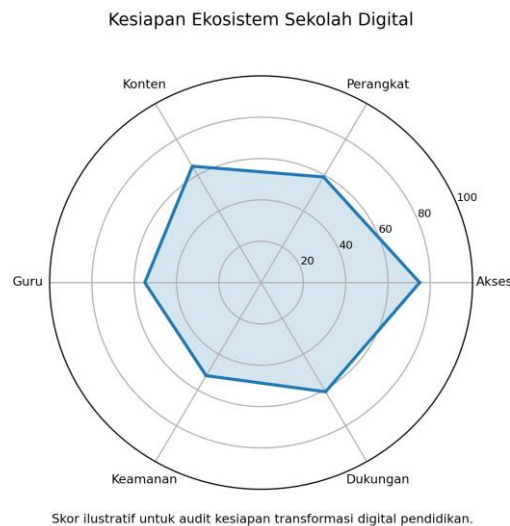
### 3. RESULTS AND DISCUSSION

#### 3.1 Kesenjangan Akses Bukan Satu-Satunya Masalah

Penetrasi internet yang meningkat memberi harapan bagi pembelajaran digital, tetapi sekolah membutuhkan lebih dari sekadar koneksi. Perangkat yang dipakai bergantian, koneksi yang tidak stabil, dan keterbatasan kuota dapat mengganggu pembelajaran. Di daerah tertentu, guru juga harus menyesuaikan metode karena tidak semua siswa dapat mengakses platform secara bersamaan. Kesenjangan akses perlu dibaca bersama kualitas pemanfaatan. Dua sekolah dapat memiliki koneksi internet, tetapi hasilnya berbeda jika satu sekolah menggunakan teknologi untuk simulasi, asesmen formatif, dan kolaborasi, sementara sekolah lain hanya menggunakannya untuk mengirim tugas. Di sinilah digital divide bergeser dari akses menuju penggunaan dan hasil belajar.

### 3.2 Literasi Guru sebagai Faktor Penentu

Guru adalah aktor utama yang mengubah teknologi menjadi pengalaman belajar. Tanpa literasi pedagogik digital, platform hanya menjadi tempat mengunggah file. Literasi guru mencakup kemampuan memilih media, mendesain aktivitas, membaca data belajar, menjaga privasi, dan memberi umpan balik. Program pelatihan guru perlu beralih dari pelatihan aplikasi menuju pelatihan skenario pembelajaran. Misalnya, guru dilatih merancang diskusi berbasis video pendek, asesmen diagnostik online, portofolio digital, dan refleksi belajar. Dengan cara ini, teknologi masuk ke inti pembelajaran, bukan menjadi dekorasi.



Skor ilustratif untuk audit kesiapan transformasi digital pendidikan.

**Gambar 2.** Audit Kesiapan Ekosistem Sekolah Digital

### 3.3 Konten, Bahasa, dan Aksesibilitas

Konten digital yang baik perlu relevan dengan konteks siswa. Di Indonesia yang memiliki keragaman bahasa, budaya, dan kondisi geografis, konten pendidikan tidak bisa hanya bersifat generik. Materi perlu menyediakan contoh lokal, pilihan bahasa yang mudah dipahami, dan akses bagi siswa berkebutuhan khusus. Aspek aksesibilitas sering menjadi blind spot. Video tanpa subtitle, dokumen yang tidak ramah pembaca layar, dan platform yang berat dapat mengecualikan sebagian siswa. Oleh karena itu, desain universal untuk pembelajaran perlu menjadi bagian dari standar sekolah digital.

### 3.4 Tata Kelola Data Sekolah

Transformasi digital meningkatkan jumlah data siswa yang dikumpulkan: nilai, kehadiran, aktivitas platform, identitas, dan catatan perkembangan. Data tersebut berguna untuk intervensi belajar, tetapi juga membawa risiko privasi. Sekolah memerlukan SOP pengelolaan akun, izin akses, penyimpanan, dan penghapusan data. Keamanan siber bukan hanya urusan teknis. Guru, siswa, dan orang tua perlu memahami keamanan kata sandi, phishing, perlindungan identitas, dan etika berbagi data. Sekolah digital yang baik bukan hanya canggih, tetapi aman dan dipercaya.

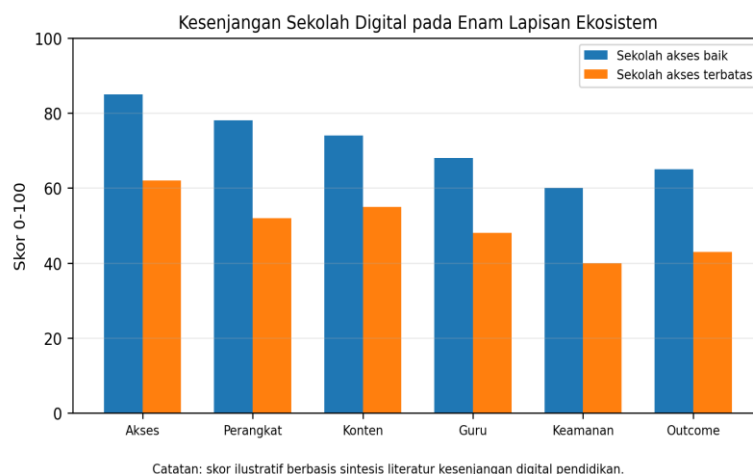
### 3.5 Kaitan Temuan dengan Penelitian Relevan

Temuan artikel ini menguatkan pandangan UNESCO bahwa teknologi pendidikan harus dinilai dari kesesuaian, keadilan, skala, dan keberlanjutan [5]. Artikel ini juga konsisten dengan teori digital divide yang melihat kesenjangan sebagai

fenomena berlapis [10], [13]. Kontribusi utama artikel adalah merumuskan DDI sebagai alat konseptual untuk menilai kerentanan sekolah secara praktis.

### 3.6 Pembacaan Lanjutan terhadap Kualitas Implementasi

Pembacaan awal pada bagian sebelumnya menunjukkan bahwa isu pendidikan mutakhir tidak dapat diselesaikan hanya dengan perubahan instrumen administratif. Masalah utama terletak pada konsistensi antara desain kebijakan, kesiapan satuan pendidikan, kapasitas guru, dukungan keluarga, dan bukti dampak belajar. Dengan demikian, setiap inovasi pendidikan perlu dilihat sebagai sistem yang saling terhubung, bukan program tunggal yang berdiri sendiri. Secara analitis, kualitas implementasi dapat dipahami melalui tiga pertanyaan. Pertama, apakah kebijakan benar-benar dipahami oleh pelaksana di tingkat sekolah dan kelas? Kedua, apakah pelaksana memiliki sumber daya yang cukup untuk menerjemahkan kebijakan menjadi praktik? Ketiga, apakah sistem memiliki mekanisme umpan balik untuk memperbaiki implementasi berdasarkan data? Jika salah satu pertanyaan ini dijawab negatif, maka inovasi berisiko berhenti sebagai dokumen, slogan, atau kegiatan seremonial. Kekuatan pendekatan berbasis data adalah kemampuannya mengurangi keputusan yang hanya mengandalkan kesan. Namun, data juga harus ditafsirkan secara hati-hati. Angka capaian, indeks, atau skor survei tidak boleh menjadi tujuan akhir, melainkan pintu masuk untuk memahami konteks. Dalam pendidikan, data yang sama dapat memiliki makna berbeda jika berasal dari sekolah dengan kondisi sosial, ekonomi, geografis, dan budaya yang berbeda.



Gambar 3. Lapisan Kesenjangan Digital Sekolah

**Table 2.** memperluas kerangka Digital Divide Index menjadi rencana aksi sekolah dan pemerintah daerah.

| Level Kesenjangan | Contoh Masalah                              | Respons Sekolah                            | Respons Pemerintah Daerah                  |
|-------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Akses             | Koneksi tidak stabil dan perangkat terbatas | Jadwal laboratorium, mode offline          | Investasi jaringan dan perangkat prioritas |
| Penggunaan        | Teknologi hanya untuk kirim tugas           | Lesson study digital                       | Pelatihan pedagogik digital                |
| Konten            | Materi tidak sesuai konteks lokal           | Kurasi dan adaptasi bahan ajar             | Repositori konten daerah                   |
| Keamanan          | Akun siswa tidak terlindungi                | SOP password dan izin akses                | Standar privasi sekolah                    |
| Outcome           | Siswa terkoneksi tetapi hasil rendah        | Intervensi literasi-numerasi berbasis data | Monitoring capaian dan ketimpangan         |

### 3.7 Implikasi Kebijakan dan Tata Kelola Kesenjangan Digital Pendidikan

Implikasi kebijakan pertama adalah perlunya peta jalan bertahap. Sekolah tidak dapat dipaksa mencapai tingkat kematangan yang sama dalam waktu singkat karena titik awalnya berbeda. Peta jalan perlu memuat tahap minimal, tahap berkembang, dan tahap maju. Tahap minimal berfokus pada pemenuhan prasyarat; tahap berkembang berfokus pada kualitas praktik; sedangkan tahap maju berfokus pada inovasi, evaluasi dampak, dan diseminasi praktik baik. Implikasi kedua adalah pentingnya koordinasi antaraktor. sekolah, dinas pendidikan, penyedia layanan internet, komunitas lokal, orang tua, dan perguruan tinggi tidak boleh bekerja dalam ruang terpisah. Kebijakan pendidikan sering gagal bukan karena tujuan buruk, tetapi karena rantai implementasi terlalu panjang dan pesan kebijakan berubah ketika sampai ke kelas. Oleh karena itu, pedoman nasional perlu disertai contoh operasional, ruang adaptasi lokal, dan mekanisme konsultasi. Implikasi ketiga adalah perlunya tata kelola risiko. Setiap inovasi membawa risiko baru: ketimpangan, beban kerja guru, bias pengukuran, penyalahgunaan data, atau resistensi budaya sekolah. Risiko tersebut perlu diidentifikasi sejak awal, diberi indikator pemantauan, dan dikaitkan dengan strategi mitigasi. Dengan cara ini, kebijakan tidak hanya berorientasi pada keberhasilan, tetapi juga siap membaca kegagalan secara produktif.

### 3.8 Rancangan Pengukuran dan Model Indeks

Untuk memperkuat akuntabilitas implementasi, artikel ini mengusulkan penggunaan indeks komposit yang dapat disesuaikan oleh peneliti atau sekolah. Indeks tidak dimaksudkan menggantikan observasi kualitatif, tetapi membantu menyederhanakan banyak indikator menjadi ringkasan awal yang mudah dipantau.

Dalam praktiknya, indeks harus divalidasi melalui uji reliabilitas, diskusi pakar, serta pengujian lapangan. Persamaan umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$EDDI = 0.25(1 - A) + 0.20(1 - P) + 0.20(1 - G) + 0.20(1 - C) + 0.15(1 - S)$$

Pada persamaan tersebut, komponen utama adalah akses internet (A), perangkat (P), kapasitas guru (G), konten digital (C), dan keamanan data (S). Bobot dapat dibuat sama jika belum ada bukti empiris yang kuat, atau dibuat berbeda jika peneliti memiliki dasar teoritis dan empiris. Prinsip kehati-hatian diperlukan agar indeks tidak memberikan kesan kepastian yang berlebihan. Indeks yang baik justru membuka pertanyaan: mengapa skor suatu dimensi rendah, siapa yang terdampak, dan intervensi apa yang paling mungkin dilakukan? Pengukuran sebaiknya dilakukan dalam siklus. Pada awal periode, sekolah mengumpulkan data dasar. Pada tengah periode, sekolah mengevaluasi perubahan proses. Pada akhir periode, sekolah mengevaluasi hasil dan menulis refleksi. Siklus ini membantu sekolah bergerak dari budaya pelaporan menuju budaya pembelajaran organisasi.

### **3.9 Rancangan Penelitian Lanjutan yang Dapat Diterapkan**

Rancangan penelitian lanjutan dapat menggunakan pendekatan campuran. Survei kuantitatif berguna untuk memetakan pola umum, sedangkan wawancara, observasi kelas, dan analisis dokumen membantu menjelaskan mengapa pola tersebut muncul. Dalam konteks pendidikan, pendekatan campuran sering lebih kuat karena fenomena belajar melibatkan angka, pengalaman, relasi, dan konteks sosial. Desain longitudinal juga penting. Banyak intervensi pendidikan tidak menunjukkan dampak besar dalam waktu singkat. Perubahan perilaku belajar, budaya guru, dan tata kelola sekolah membutuhkan waktu. Karena itu, pengukuran sebelum-sesudah saja belum cukup. Peneliti perlu mengikuti proses implementasi, merekam adaptasi, dan melihat apakah dampak bertahan setelah dukungan awal berkurang. Rancangan kuasi-eksperimen dapat dilakukan jika randomisasi penuh sulit. Sekolah yang menerima intervensi dapat dibandingkan dengan sekolah serupa yang belum menerima intervensi, dengan memperhatikan karakteristik awal. Analisis dapat dilengkapi dengan propensity score matching, difference-in-differences, atau model multilevel jika data siswa tersarang dalam kelas dan sekolah. Dengan demikian, kajian pendidikan menjadi lebih kuat secara metodologis sekaligus tetap realistis di lapangan.

### **3.10 Dimensi Etika, Inklusi, dan Perlindungan Peserta Didik**

Setiap inovasi pendidikan harus diuji dari sisi etika. Pertanyaan utamanya bukan hanya apakah program efektif, tetapi juga apakah program adil, aman, dan menghormati martabat peserta didik. Dalam konteks sekolah, peserta didik berada pada posisi rentan karena mereka mengikuti sistem yang dirancang oleh orang dewasa. Oleh sebab itu, suara peserta didik perlu menjadi bagian dari evaluasi kebijakan. Inklusi tidak boleh dipahami sebagai tambahan setelah program berjalan. Sejak desain awal, program pendidikan perlu mempertimbangkan siswa dari keluarga rentan, daerah terpencil, penyandang disabilitas, siswa dengan hambatan belajar, dan siswa yang mengalami tekanan psikososial. Program yang tampak berhasil pada rata-rata populasi dapat tetap gagal jika memperlebar kesenjangan bagi kelompok tertentu. Perlindungan data juga semakin penting. Sekolah mengumpulkan data akademik, perilaku, kehadiran, kesehatan, dan terkadang data psikologis. Data tersebut harus dikelola dengan prinsip minimalisasi, tujuan yang jelas, keamanan, dan akses terbatas. Ketika pendidikan

semakin digital dan berbasis data, tata kelola privasi menjadi bagian dari mutu pendidikan, bukan urusan administratif semata.

### **3.11 Strategi Implementasi di Tingkat Kelas dan Sekolah**

Pada tingkat kelas, strategi implementasi perlu dimulai dari praktik kecil yang konsisten. Guru tidak perlu langsung mengubah seluruh desain pembelajaran, tetapi dapat memilih satu aspek pembelajaran digital yang hemat kuota, akses offline, dan literasi digital kritis yang paling mendesak, mencoba strategi sederhana, mengumpulkan bukti, lalu memperbaikinya. Perubahan kecil yang dilakukan konsisten sering lebih berkelanjutan daripada perubahan besar yang tidak dipahami oleh guru. Pada tingkat sekolah, kepala sekolah perlu berperan sebagai pemimpin pembelajaran. Artinya, rapat sekolah tidak hanya membahas administrasi, tetapi juga bukti belajar siswa, kesulitan guru, dan rencana perbaikan kelas. Komunitas belajar guru dapat diarahkan untuk membahas kasus nyata, menelaah hasil asesmen, dan mengembangkan perangkat pembelajaran yang digunakan bersama. Pada tingkat ekosistem, dinas pendidikan dan perguruan tinggi dapat mendukung melalui pendampingan berbasis kebutuhan. Pelatihan satu kali sering tidak cukup. Guru membutuhkan model pendampingan yang memungkinkan praktik, umpan balik, refleksi, dan revisi. Perguruan tinggi dapat berkontribusi melalui penelitian tindakan, pengembangan instrumen, dan evaluasi dampak program di sekolah mitra.

### **3.12 Blind Spot dalam Pembacaan Kesenjangan Digital Pendidikan**

Blind spot pertama adalah kecenderungan menyamakan kepatuhan administratif dengan keberhasilan substantif. Dokumen dapat lengkap, laporan dapat terkirim, dan kegiatan dapat terlaksana, tetapi perubahan belajar belum tentu terjadi. Oleh karena itu, evaluasi tidak boleh berhenti pada jumlah kegiatan, jumlah peserta, atau jumlah perangkat yang dibuat. Blind spot kedua adalah bias terhadap sekolah yang lebih mudah terlihat. Praktik baik sering diambil dari sekolah dengan sumber daya relatif kuat, guru aktif, dan dukungan orang tua tinggi. Jika praktik tersebut langsung direplikasi ke sekolah dengan sumber daya terbatas, hasilnya bisa berbeda. Replikasi memerlukan adaptasi konteks, bukan penyalinan bentuk luar. Blind spot ketiga adalah kurangnya perhatian pada beban kerja guru. Banyak inovasi pendidikan menambah tuntutan baru tanpa mengurangi beban lama. Akibatnya, guru mengalami kelelahan administratif dan sulit fokus pada kualitas interaksi belajar. Inovasi yang baik harus menanyakan: pekerjaan apa yang perlu dihentikan, disederhanakan, atau diintegrasikan agar guru memiliki ruang berpikir?

### **3.13 Skenario Implementasi Bertahap**

Skenario pertama adalah skenario konservatif. Pada skenario ini, sekolah memulai transformasi sekolah digital dengan fokus pada pemetaan kondisi awal dan penyusunan SOP sederhana. Kelebihannya adalah risiko rendah dan mudah diterapkan. Kekurangannya, perubahan dapat berjalan lambat dan dampaknya belum segera terlihat. Skenario kedua adalah skenario moderat. Sekolah memilih beberapa kelas atau program sebagai pilot, melibatkan guru inti, dan melakukan evaluasi rutin. Skenario ini lebih seimbang karena memberi ruang uji coba tanpa menuntut seluruh sekolah berubah sekaligus. Jika pilot berhasil, praktik dapat diperluas secara bertahap. Skenario ketiga adalah skenario transformatif. Sekolah mengintegrasikan transformasi sekolah digital ke dalam visi, anggaran, pelatihan guru, asesmen, dan kemitraan. Skenario ini berpotensi menghasilkan dampak besar, tetapi membutuhkan kepemimpinan kuat dan

dukungan sistem. Tanpa dukungan yang memadai, skenario transformatif dapat berubah menjadi beban baru.

### **3.14 Evaluasi Dampak dan Keberlanjutan**

Keberhasilan program pendidikan perlu dievaluasi pada tiga level: output, outcome, dan impact. Output menggambarkan kegiatan yang dilakukan, outcome menggambarkan perubahan perilaku atau kemampuan, sedangkan impact menggambarkan perubahan jangka panjang yang lebih luas. Dalam konteks artikel ini, indikator outcome dapat berupa frekuensi penggunaan bermakna, kesetaraan akses, keamanan data, dan perubahan capaian belajar. Keberlanjutan sangat bergantung pada institusionalisasi. Program yang hanya berjalan karena figur tertentu cenderung berhenti ketika figur itu pindah. Oleh karena itu, praktik baik harus ditulis dalam SOP, dimasukkan ke agenda sekolah, didukung anggaran, dan diwariskan melalui komunitas belajar. Keberlanjutan juga membutuhkan dokumentasi yang mudah dipahami guru baru. Evaluasi perlu menggabungkan data angka dan cerita perubahan. Angka membantu melihat pola, sedangkan cerita membantu memahami mekanisme. Misalnya, peningkatan skor dapat dijelaskan melalui perubahan cara guru memberi umpan balik, perubahan relasi kelas, atau peningkatan partisipasi siswa. Tanpa penjelasan mekanisme, evaluasi berisiko menjadi daftar angka tanpa pembelajaran.

### **3.15 Pembahasan Khusus: Dari Digitalisasi Administrasi ke Transformasi Pembelajaran**

Banyak sekolah sudah menggunakan aplikasi untuk presensi, nilai, komunikasi, dan pelaporan. Namun, digitalisasi administrasi belum tentu sama dengan transformasi pembelajaran. Transformasi terjadi ketika teknologi membantu siswa memahami konsep, berkolaborasi, menerima umpan balik cepat, dan mengakses sumber belajar yang sebelumnya sulit diperoleh. Perbedaan ini penting karena kebijakan sering mengukur kemajuan dari jumlah platform yang digunakan. Padahal, terlalu banyak platform dapat membingungkan guru dan siswa. Sekolah membutuhkan integrasi, bukan tumpukan aplikasi. Prinsipnya adalah memilih teknologi yang menyelesaikan masalah belajar, bukan mencari masalah agar teknologi terlihat dipakai. Kesenjangan digital juga memiliki dimensi rumah tangga. Siswa mungkin memiliki akses internet di sekolah, tetapi tidak memiliki ruang belajar yang tenang di rumah. Siswa mungkin memiliki gawai, tetapi harus berbagi dengan anggota keluarga. Karena itu, kebijakan sekolah digital perlu memahami konteks kehidupan siswa, bukan hanya infrastruktur sekolah.

### **3.16 Model Perubahan Perilaku pada kesenjangan digital pendidikan**

Perubahan pendidikan pada dasarnya adalah perubahan perilaku. Kebijakan baru tidak otomatis mengubah praktik karena guru, siswa, kepala sekolah, dan orang tua membawa kebiasaan lama ke dalam sistem baru. Oleh karena itu, analisis kesenjangan digital pendidikan perlu memperhatikan faktor motivasi, kapasitas, kesempatan, dan norma sosial. Jika guru setuju secara ideologis tetapi tidak memiliki waktu dan contoh praktik, perubahan tetap akan berjalan lambat. Sebaliknya, jika guru diberi contoh sederhana, dukungan sejawat, dan ruang bereksperimen, inovasi lebih mungkin tumbuh. Dalam kerangka perubahan perilaku, sekolah, rumah, dan komunitas belajar dapat dipandang sebagai ruang sosial tempat keputusan kecil terjadi setiap hari. Guru memutuskan bagaimana membuka pelajaran, siswa memutuskan apakah bertanya atau diam, kepala sekolah memutuskan apakah rapat membahas data belajar atau hanya administrasi. Keputusan kecil itu, jika berulang, membentuk budaya sekolah. Maka,

keberhasilan kesenjangan digital pendidikan tidak hanya ditentukan oleh kebijakan besar, tetapi juga oleh rutinitas mikro yang berulang di kelas dan sekolah. Faktor norma sosial penting karena guru sering meniru praktik yang dianggap wajar di komunitasnya. Jika budaya sekolah menganggap inovasi sebagai tambahan beban, guru yang mencoba hal baru dapat merasa sendirian. Namun, jika sekolah membangun budaya berbagi, observasi sejawat, dan refleksi, inovasi menjadi praktik kolektif. Dengan demikian, perubahan perilaku perlu dirancang sebagai gerakan organisasi, bukan hanya pelatihan individu.

### **3.17 Peran Data dalam Pengambilan Keputusan**

Data dalam pendidikan sering tersedia, tetapi tidak selalu digunakan untuk pengambilan keputusan. Data hadir dalam nilai, kehadiran, hasil asesmen, catatan konseling, survei iklim sekolah, dan refleksi guru. Tantangannya adalah mengubah data tersebut menjadi percakapan perbaikan. Untuk kesenjangan digital pendidikan, data yang paling relevan bukan hanya data akhir, tetapi juga data proses seperti akses perangkat, stabilitas koneksi, frekuensi penggunaan bermakna, dan kualitas interaksi digital. Pemanfaatan data harus mengikuti prinsip proporsional. Tidak semua hal harus diukur secara rumit. Sekolah dapat memulai dengan indikator sederhana yang dikumpulkan rutin, misalnya frekuensi praktik, tingkat partisipasi, kualitas tugas, atau catatan umpan balik. Data sederhana tetapi konsisten sering lebih berguna daripada instrumen kompleks yang hanya diisi sekali. Namun, data juga dapat menyesatkan jika dilepaskan dari konteks. Sekolah dengan skor rendah belum tentu malas; bisa jadi memiliki tantangan sosial ekonomi, geografis, atau sumber daya yang lebih berat. Karena itu, evaluasi kesenjangan digital pendidikan perlu menggabungkan angka dengan narasi konteks. Angka menjawab apa yang terjadi, sedangkan narasi membantu menjawab mengapa hal itu terjadi.

### **3.18 Matriks Risiko dan Mitigasi**

Setiap inovasi perlu membaca risiko sejak awal. Risiko terbesar pada kesenjangan digital pendidikan adalah teknologi memperlebar kesenjangan karena hanya sekolah siap yang mampu memanfaatkannya. Risiko ini dapat muncul secara halus, misalnya melalui beban administrasi yang meningkat, ketimpangan akses, atau perubahan yang hanya terjadi pada sebagian kecil guru. Jika risiko tidak dipetakan, program dapat terlihat berhasil di laporan tetapi gagal dirasakan oleh siswa. Pendekatan mitigasi yang disarankan adalah mengelompokkan risiko ke dalam empat kategori: risiko pedagogik, risiko kelembagaan, risiko sosial, dan risiko data. Risiko pedagogik berkaitan dengan kualitas pembelajaran; risiko kelembagaan berkaitan dengan kepemimpinan dan sumber daya; risiko sosial berkaitan dengan ketimpangan dan penerimaan komunitas; sedangkan risiko data berkaitan dengan akurasi, privasi, dan penggunaan indikator.

**Table 3.** menyajikan matriks risiko lanjutan yang dapat digunakan dalam evaluasi kesenjangan digital pendidikan.

| Kategori Risiko | Gejala Awal                             | Dampak Jika Dibiarkan                   | Mitigasi                                     |
|-----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| Pedagogik       | Praktik baru hanya formalitas           | Tidak ada perubahan belajar bermakna    | Observasi kelas dan umpan balik sejawat      |
| Kelembagaan     | Program bergantung pada satu figur      | Tidak berkelanjutan saat terjadi rotasi | SOP, tim kerja, dan dokumentasi praktik      |
| Sosial          | Kelompok rentan tidak terjangkau        | Kesenjangan hasil makin lebar           | Pemetaan kebutuhan dan dukungan afirmatif    |
| Data            | Indikator tidak valid atau terlalu umum | Keputusan salah arah                    | Validasi instrumen dan triangulasi data      |
| Etika           | Partisipasi siswa tidak didengar        | Program kurang manusiawi                | Forum suara siswa dan persetujuan yang jelas |

### 3.19 Studi Kasus Simulatif pada Satuan Pendidikan

Misalkan sebuah sekolah ingin menerapkan kesenjangan digital pendidikan selama satu tahun ajaran. Pada bulan pertama, sekolah melakukan pemetaan awal melalui survei guru, observasi kelas, dan diskusi siswa. Hasil awal menunjukkan bahwa sebagian guru tertarik, tetapi belum memiliki contoh praktik konkret. Sebagian siswa juga belum memahami manfaat program. Situasi ini menunjukkan bahwa sekolah tidak cukup hanya membuat surat edaran, tetapi perlu membuat ruang belajar bersama. Pada triwulan pertama, sekolah memilih tiga kelas sebagai ruang uji coba. Guru yang terlibat menyusun perangkat sederhana, menerapkan mode offline, konten ringan, peminjaman perangkat, dan literasi digital kritis, dan mendokumentasikan kendala. Kepala sekolah tidak menilai guru dari kesempurnaan perangkat, tetapi dari kemampuan merefleksikan proses. Pendekatan ini penting karena inovasi sering gagal ketika guru takut salah. Pada triwulan kedua, praktik yang berhasil diperluas ke kelas lain. Sekolah menyusun rubrik yang lebih jelas dan membuat jadwal refleksi. Orang tua dilibatkan melalui komunikasi singkat yang menjelaskan tujuan program. Pada tahap ini, peran komunikasi publik menjadi penting agar program tidak disalahpahami sebagai tambahan beban bagi siswa atau keluarga. Pada akhir tahun, sekolah mengevaluasi perubahan melalui data kesetaraan akses, kualitas pembelajaran digital, keamanan data, dan capaian belajar. Evaluasi tidak hanya bertanya apakah program berjalan, tetapi apa yang berubah, siapa yang paling terbantu, dan bagian mana yang perlu diperbaiki. Studi kasus simulatif ini menunjukkan bahwa implementasi efektif membutuhkan siklus: pemetaan, uji coba, refleksi, perluasan, dan evaluasi.

### 3.20 Roadmap Implementasi 12 Bulan

Roadmap 12 bulan dapat membantu sekolah menghindari perubahan yang terlalu mendadak. Pada tiga bulan pertama, fokus diletakkan pada diagnosis dan penyamaan pemahaman. Pada bulan keempat sampai keenam, sekolah menjalankan pilot. Pada bulan ketujuh sampai kesembilan, sekolah memperluas praktik yang terbukti layak. Pada bulan kesepuluh sampai kedua belas, sekolah mengevaluasi dan melembagakan praktik. Roadmap ini bersifat adaptif. Sekolah dengan kapasitas tinggi dapat bergerak lebih cepat, sedangkan sekolah dengan keterbatasan sumber daya dapat memperpanjang fase awal. Yang penting adalah setiap fase memiliki bukti. Tanpa bukti, sekolah mudah merasa sudah berubah hanya karena kegiatan sudah dilaksanakan.

**Table 4.** menyajikan contoh roadmap 12 bulan untuk kesenjangan digital pendidikan.

| Fase               | Bulan | Fokus                                | Produk Utama                            |
|--------------------|-------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Diagnosis          | 1-2   | Pemetaan kondisi awal dan kebutuhan  | Laporan baseline dan daftar prioritas   |
| Perancangan        | 3     | Penyusunan instrumen, SOP, dan pilot | Rencana aksi sekolah                    |
| Pilot              | 4-6   | Uji coba pada kelas/program terbatas | Portofolio praktik dan catatan refleksi |
| Perluasan          | 7-9   | Replikasi adaptif ke kelas lain      | Komunitas belajar dan perangkat revisi  |
| Evaluasi           | 10-11 | Analisis output dan outcome          | Laporan evaluasi dan rekomendasi        |
| Institusionalisasi | 12    | Integrasi ke program sekolah         | SOP final dan agenda tahun berikutnya   |

### 3.21 Peran Kepemimpinan Sekolah

Kepemimpinan sekolah menentukan apakah kesenjangan digital pendidikan menjadi program hidup atau sekadar dokumen. Kepala sekolah perlu menciptakan ruang aman bagi guru untuk mencoba, gagal, dan memperbaiki. Kepemimpinan yang terlalu menekankan kepatuhan dapat membuat guru fokus pada laporan, bukan pembelajaran. Sebaliknya, kepemimpinan pembelajaran mendorong guru bertanya: bukti apa yang menunjukkan siswa belajar lebih baik? Kepala sekolah juga berperan mengelola prioritas. Sekolah sering menghadapi banyak program sekaligus. Jika semua program sama penting, guru kehilangan fokus. Karena itu, kesenjangan digital pendidikan perlu dikaitkan dengan prioritas sekolah yang sudah ada, bukan berdiri sebagai kegiatan tambahan. Integrasi membuat beban lebih rasional dan dampak lebih mudah dilihat. Selain itu, kepala sekolah perlu membangun jejaring. sekolah, dinas pendidikan, penyedia internet, orang tua, komunitas lokal, dan perguruan tinggi dapat dilibatkan untuk memperkaya sumber daya dan perspektif. Namun, kemitraan harus memiliki tujuan jelas. Kerja sama yang baik bukan sekadar menghadirkan narasumber, tetapi menghasilkan praktik, data, atau pendampingan yang benar-benar membantu sekolah.

### **3.22 Perspektif Siswa dan Keluarga**

Siswa bukan hanya objek kebijakan. Mereka mengalami langsung perubahan yang dirancang orang dewasa. Karena itu, suara siswa perlu dikumpulkan melalui refleksi, survei singkat, forum kelas, atau wawancara. Pertanyaan sederhana seperti “bagian mana yang membantu kamu belajar?” dapat memberi informasi yang tidak terlihat dalam nilai akademik. Keluarga juga memiliki peran penting, terutama ketika kesenjangan digital pendidikan berkaitan dengan kebiasaan belajar di rumah, akses teknologi, motivasi, atau dukungan emosional. Sekolah perlu berkomunikasi dengan bahasa yang mudah dipahami keluarga. Komunikasi yang terlalu teknis dapat membuat orang tua merasa jauh dari program sekolah. Di Indonesia, isu ketimpangan wilayah, biaya kuota, kepemilikan perangkat, dan dukungan rumah membuat keterlibatan keluarga menjadi semakin penting. Perbedaan latar belakang sosial ekonomi dan budaya menyebabkan dukungan keluarga tidak seragam. Maka, sekolah perlu menyediakan dukungan yang tidak mempermalukan keluarga, seperti opsi tugas fleksibel, informasi ringkas, dan kanal komunikasi yang ramah.

### **3.23 Sintesis Kritis terhadap Literatur**

Literatur internasional memberi banyak kerangka, tetapi tidak semuanya dapat langsung dipindahkan ke konteks Indonesia. Perbedaan ukuran kelas, beban guru, infrastruktur, budaya sekolah, dan kapasitas pemerintah daerah perlu diperhatikan. Oleh karena itu, penelitian lokal sangat penting untuk menguji apakah teori yang tampak kuat tetap berlaku pada kondisi sekolah yang beragam. Kajian ini menunjukkan bahwa literatur terbaru cenderung bergerak ke arah pendekatan ekosistem. Pendidikan tidak lagi dipahami hanya sebagai hubungan guru-siswa, tetapi sebagai jaringan kebijakan, teknologi, keluarga, pasar kerja, kesehatan, dan budaya. Perubahan satu komponen dapat gagal jika komponen lain tidak siap. Hal ini sangat terlihat pada kesenjangan digital pendidikan. Namun, literatur juga memiliki keterbatasan. Banyak kajian menekankan potensi, tetapi belum cukup banyak mengevaluasi dampak jangka panjang. Banyak model terlihat menjanjikan, tetapi belum diuji pada daerah 3T, sekolah kecil, atau konteks kelas besar. Celah ini membuka ruang penelitian lanjutan yang lebih kontekstual dan empiris.

### **3.24 Implikasi bagi Perguruan Tinggi dan LPTK**

Perguruan tinggi, terutama LPTK, memiliki peran strategis dalam memperkuat kesenjangan digital pendidikan. Calon guru perlu dilatih bukan hanya memahami teori, tetapi juga menganalisis masalah kelas, menggunakan data sederhana, berkolaborasi dengan sejawat, dan merefleksikan praktik. Kurikulum pendidikan guru perlu memasukkan studi kasus nyata agar calon guru tidak terkejut ketika menghadapi kompleksitas sekolah. Dosen dan peneliti dapat membantu sekolah melalui riset kolaboratif. Alih-alih hanya mengambil data, perguruan tinggi dapat mengembangkan instrumen, mendampingi guru, dan mengembalikan hasil penelitian dalam bentuk yang berguna bagi sekolah. Hubungan seperti ini membuat penelitian pendidikan lebih etis dan berdampak. Mahasiswa calon guru juga dapat dilibatkan dalam proyek berbasis sekolah. Mereka dapat membantu observasi, menyusun bahan ajar, mengembangkan media, atau menganalisis data sederhana. Dengan supervisi yang baik, kegiatan ini memberi manfaat ganda: sekolah mendapat dukungan, sedangkan mahasiswa belajar dari masalah nyata.

### **3.25 Agenda Kebijakan Berbasis Bukti**

Agenda kebijakan berbasis bukti memerlukan tiga prasyarat. Pertama, data harus relevan dengan keputusan. Kedua, aktor kebijakan harus memiliki kapasitas membaca data. Ketiga, sistem harus memberi ruang untuk menyesuaikan kebijakan berdasarkan hasil evaluasi. Tanpa ketiga prasyarat ini, data hanya menjadi lampiran laporan. Untuk kesenjangan digital pendidikan, kebijakan berbasis bukti dapat dimulai dari pertanyaan sederhana: intervensi apa yang paling dibutuhkan, kelompok mana yang paling rentan, dan indikator apa yang menunjukkan perbaikan? Pertanyaan ini lebih berguna daripada sekadar menanyakan berapa banyak kegiatan yang sudah dilakukan. Fokus pada bukti mendorong kebijakan menjadi lebih jujur terhadap kenyataan lapangan. Pada akhirnya, tujuan pendidikan bukan sekadar melaksanakan program, tetapi meningkatkan pengalaman belajar dan masa depan peserta didik. Kesenjangan digital pendidikan perlu selalu dikembalikan pada pertanyaan moral: apakah kebijakan ini membuat siswa lebih mampu, lebih aman, lebih adil, dan lebih siap menghadapi perubahan? Pertanyaan ini menjaga agar inovasi tidak kehilangan arah kemanusiaannya.

### **3.26 Catatan Operasional untuk Replikasi Program**

Agar kesenjangan digital pendidikan dapat direplikasi, sekolah perlu menyusun catatan operasional yang ringkas dan mudah dibaca. Catatan ini berisi tujuan program, aktor yang bertanggung jawab, jadwal kegiatan, instrumen yang digunakan, indikator keberhasilan, serta prosedur tindak lanjut jika ditemukan masalah. Dokumen operasional yang baik tidak harus panjang, tetapi harus menjawab pertanyaan praktis guru: apa yang perlu dilakukan, kapan dilakukan, dengan siapa dilakukan, dan bukti apa yang perlu dikumpulkan. Replikasi juga harus bersifat adaptif. Sekolah tidak disarankan menyalin seluruh model dari sekolah lain tanpa membaca konteks. Praktik yang berhasil di sekolah dengan jaringan internet baik, jumlah guru cukup, atau dukungan orang tua kuat mungkin perlu disederhanakan ketika diterapkan pada sekolah dengan kondisi berbeda. Prinsip replikasi yang sehat adalah mempertahankan tujuan inti, tetapi menyesuaikan cara pelaksanaan. Selain itu, dokumentasi cerita perubahan perlu dibuat. Angka dan tabel penting, tetapi cerita guru dan siswa sering menjelaskan proses perubahan secara lebih hidup. Misalnya, bagaimana guru mengubah strategi setelah melihat siswa pasif, bagaimana siswa mulai berani bertanya, atau bagaimana orang tua memahami tujuan program. Cerita semacam ini membantu sekolah lain membayangkan implementasi secara lebih realistis. Dalam pengembangan jangka panjang, kesenjangan digital pendidikan perlu dimasukkan ke dalam siklus perencanaan sekolah. Jika program hanya muncul sebagai kegiatan insidental, keberlanjutannya rapuh. Sekolah dapat menghubungkannya dengan rencana kerja tahunan, komunitas belajar guru, supervisi akademik, dan evaluasi diri sekolah. Dengan demikian, inovasi menjadi bagian dari cara sekolah bekerja, bukan proyek tambahan yang berhenti setelah laporan selesai.

## **4. CONCLUSION**

Kesenjangan digital pendidikan tidak dapat diselesaikan hanya dengan menyediakan perangkat. Transformasi sekolah digital memerlukan infrastruktur, literasi guru, konten berkualitas, tata kelola data, dan strategi inklusi. Digital Divide Index yang diusulkan dalam artikel ini dapat menjadi kerangka awal untuk memetakan sekolah yang paling membutuhkan intervensi. Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah Mengukur DDI menggunakan data sekolah aktual dan menguji hubungannya

dengan capaian belajar. Meneliti efektivitas pelatihan pedagogik digital dibanding pelatihan aplikasi. Mengembangkan model sekolah digital inklusif untuk daerah rural dan 3T.

## REFERENCES

- [1] APJII, *Survei Penetrasi Internet Indonesia 2024*. Jakarta, Indonesia: APJII, 2024.
- [2] BPS, *Statistik Pendidikan 2024*. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2024.
- [3] BPS, *Statistik Pendidikan 2025*. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2025.
- [4] Kemendikdasmen, *Indonesia Education Statistics in Brief 2024/2025*. Jakarta, Indonesia: Pusdatin Kemendikdasmen, 2025.
- [5] UNESCO, *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms?* Paris, France: UNESCO, 2023.
- [6] OECD, *Digital Education Outlook 2023*. Paris, France: OECD Publishing, 2023.
- [7] World Bank, *Remote Learning During COVID-19: Lessons from Today, Principles for Tomorrow*. Washington, DC, USA: World Bank, 2021.
- [8] UNICEF and ITU, *How Many Children and Young People Have Internet Access at Home?* New York, NY, USA: UNICEF, 2020.
- [9] UNESCO, UNICEF, and World Bank, *The State of the Global Education Crisis*. Paris, New York, and Washington, DC: UNESCO, UNICEF, and World Bank, 2021.
- [10] M. Warschauer, *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2003.
- [11] A. van Deursen and J. van Dijk, "The digital divide shifts to differences in usage," *New Media & Society*, vol. 16, no. 3, pp. 507-526, 2014.
- [12] E. Helsper, *The Digital Disconnect*. London, UK: Sage, 2021.
- [13] J. van Dijk, *The Digital Divide*. Cambridge, UK: Polity Press, 2020.
- [14] OECD, *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During and From Disruption*. Paris, France: OECD Publishing, 2023.
- [15] World Bank, *Indonesia Learning Poverty Brief 2024*. Washington, DC, USA: World Bank, 2024.
- [16] Kemendikbudristek, *Platform Merdeka Mengajar: Laporan Pemanfaatan dan Pembelajaran*. Jakarta, Indonesia, 2024.
- [17] NIST, *Cybersecurity Framework 2.0*. Gaithersburg, MD, USA: National Institute of Standards and Technology, 2024.
- [18] UNESCO, *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris, France: UNESCO, 2023.
- [19] European Commission, *Digital Education Action Plan 2021-2027*. Brussels, Belgium: European Commission, 2020.
- [20] D. Buckingham, *Media Education: Literacy, Learning and Contemporary Culture*. Cambridge, UK: Polity Press, 2003.
- [21] R. Eynon, "The rise of big data: What does it mean for education, technology, and media research?," *Learning, Media and Technology*, vol. 38, no. 3, pp. 237-240, 2013.
- [22] S. Livingstone and J. Sefton-Green, *The Class: Living and Learning in the Digital Age*. New York, NY, USA: NYU Press, 2016.
- [23] D. Selwyn, *Education and Technology: Key Issues and Debates*, 3rd ed. London, UK: Bloomsbury, 2021.
- [24] ITU, *Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023*. Geneva, Switzerland: ITU, 2023.
- [25] World Bank, *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington, DC, USA: World Bank, 2016.

