

DIGITALISASI PENDIDIKAN, KESENJANGAN SOSIAL EKONOMI, DAN CAPAIAN BELAJAR SISWA INDONESIA: ANALISIS SEKUNDER PISA 2022

Riskayani^{1*}, Cahyo Adi Nugroho²

¹WorldQuant University, Washington DC, USA

²Harvard University, Cambridge, USA

E-mail: riskayanisultan05@gmail.com¹, cahyo.adi88@gmail.com²

Article Info

Article history:

Received 09 05, 2026

Revised mm 09 11, 2026

Accepted 10 02, 2026

Keywords:

Educational digitalization;

ICT use;

Indonesia;

PISA 202;

socio-economic inequality

ABSTRACT

Indonesia has expanded the use of digital technology in education, yet learning outcomes remain low. This study examines the joint pattern of academic achievement, socio-economic inequality, and digital learning exposure among Indonesian 15-year-old students. It uses a descriptive-comparative secondary-data design based on OECD PISA 2022 country reports, complemented by a structured narrative synthesis of 20 peer-reviewed journal articles published between 2018 and 2025. Indonesian indicators are compared with OECD averages and interpreted through prior evidence on ICT use, digital divide, and learning outcomes. Indonesian students scored 366 in mathematics, 359 in reading, and 383 in science, compared with OECD averages of 472, 476, and 485. Only 18%, 25%, and 34% reached at least Level 2 in the respective domains. Meanwhile, the mathematics gap between the most advantaged and disadvantaged national socio-economic quartiles was 34 points, compared with 93 points across OECD countries, and socio-economic status explained only 6% of mathematics-score variation. Digital learning exposure was relatively high: 67% of Indonesian students used digital tools for learning for at least one hour per day at school, above the OECD average of 55%. The study identifies a low-performance equity paradox: a relatively narrow socio-economic achievement gap and high digital exposure coexist with low absolute proficiency. Its novelty lies in integrating achievement level, socio-economic compression, and digital-use intensity in one interpretive framework. Policy should move beyond device access toward purposeful use, digital competence, teacher integration, and evaluation of learning quality.

*Corresponding Author:

WorldQuant University

Email: riskayanisultan05@gmail.com

PENDAHULUAN

Digitalisasi pendidikan sering diposisikan sebagai jalan untuk memperluas akses belajar, memperkaya sumber belajar, dan mengurangi hambatan ruang. Namun, perluasan pemanfaatan teknologi tidak otomatis beriringan dengan peningkatan capaian

belajar. PISA 2022 menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa Indonesia berada pada 366 untuk matematika, 359 untuk membaca, dan 383 untuk sains, sedangkan rata-rata OECD masing-masing 472, 476, dan 485. Hanya 18% siswa Indonesia mencapai sedikitnya Level 2 matematika, 25% pada membaca, dan 34% pada sains; proporsi OECD masing-masing adalah 69%, 74%, dan 76% (OECD, 2023). Data tersebut penting karena Level 2 dipakai sebagai ambang kemampuan dasar untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan dalam situasi yang relatif sederhana. Dengan demikian, persoalan utama Indonesia bukan sekadar ketersediaan teknologi, melainkan bagaimana digitalisasi berhubungan dengan mutu pengalaman belajar dan kemampuan dasar siswa.

Literatur internasional memperlihatkan bahwa hubungan antara penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) dengan prestasi tidak bersifat linear atau seragam. Fernández-Gutiérrez et al. (2020) menemukan manfaat penggunaan ICT pada sains di Spanyol, tetapi tidak pada matematika dan membaca. Huang et al. (2021) bahkan menunjukkan hubungan negatif antara penggunaan ICT untuk belajar dan skor sains setelah faktor lain dikontrol. Bhutoria dan Aljabri (2022), Xiao dan Sun (2022), Zhu dan Li (2022), Peng et al. (2023), serta Li dan Zhu (2023) memperlihatkan pola *diminishing returns* atau kurva U-terbalik: penggunaan yang terarah dan moderat dapat bermanfaat, sementara intensitas berlebihan atau penggunaan yang kurang produktif tidak memberikan keuntungan yang sama. Courtney et al. (2022), Dong dan Kulab (2023), dan Sanfo (2023) juga menegaskan bahwa lokasi, tujuan, kompetensi digital, dan karakter mata pelajaran mengubah arah serta kekuatan hubungan ICT dengan hasil belajar.

Aspek sosial ekonomi menambah kompleksitas hubungan tersebut. Chiao dan Chiu (2018) menunjukkan bahwa jenis penggunaan ICT tertentu dapat memperlebar kesenjangan prestasi menurut status sosial ekonomi (SES), sedangkan Xiao dan Hu (2019) menemukan bahwa penggunaan ICT pada tingkat tertentu dapat mempersempit kesenjangan membaca. Kong et al. (2022) menekankan pentingnya sikap dan praktik membaca digital, dan Kastorff et al. (2025) menunjukkan bahwa akses yang memadai serta penggunaan berbasis inkuiri dapat mengurangi kesenjangan kompetensi digital. Dalam konteks Indonesia, Pratiwi dan Utama (2020), Hidayah (2022), Gemiharto dan Priyadarshani (2022), serta Rafsanjani et al. (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran daring menghadapi perbedaan perangkat, koneksi, keterampilan, kesiapan, dan partisipasi. Karena itu, *digital divide* perlu dipahami bukan hanya sebagai kesenjangan akses perangkat, tetapi juga sebagai kesenjangan kualitas penggunaan, kompetensi, dukungan sekolah, dan kemampuan mengubah teknologi menjadi aktivitas belajar yang bermakna (Wang et al., 2024; OECD, 2024).

Meskipun studi-studi tersebut menawarkan perspektif yang komprehensif, terdapat tiga celah penelitian yang masih relevan dalam konteks kebijakan pendidikan di Indonesia. Pertama, sebagian besar studi PISA menganalisis efek ICT secara lintas negara atau pada negara tertentu sebelum PISA 2022, sehingga belum banyak penelitian yang membaca secara bersamaan tingkat capaian belajar Indonesia, kesenjangan SES di dalam negeri, dan intensitas penggunaan digital terkini. Kedua, literatur mengenai kesenjangan digital di Indonesia selama pandemi lebih banyak menyoroti akses, pengalaman pembelajaran daring, dan kesiapan, tetapi belum menghubungkannya dengan indikator hasil belajar komparatif PISA. Ketiga, kesenjangan skor SES yang relatif kecil dapat keliru dibaca sebagai indikasi pemerataan apabila tingkat capaian absolut seluruh kelompok masih rendah (Ozdogan Ozbal, 2026). Penelitian ini mengembangkan kerangka interpretatif "paradoks ekuitas pada capaian rendah" (*low-performance equity paradox*), yaitu kondisi ketika kesenjangan internal yang relatif sempit dan paparan digital yang tinggi berjalan bersamaan dengan kemampuan dasar yang rendah. Kerangka ini

menggeser fokus dari pertanyaan "berapa banyak teknologi digunakan" menjadi "untuk apa, dengan kualitas seperti apa, dan apakah penggunaan tersebut meningkatkan pembelajaran".

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pola capaian PISA 2022 Indonesia, kesenjangan sosial ekonomi, dan paparan penggunaan digital secara terpadu, kemudian membandingkannya dengan temuan 20 artikel jurnal relevan untuk merumuskan implikasi kebijakan. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: (1) bagaimana posisi capaian matematika, membaca, dan sains Indonesia dibandingkan rata-rata OECD; (2) bagaimana kesenjangan SES dan paparan digital perlu ditafsirkan ketika dibaca bersama dengan level capaian absolut; dan (3) kesenjangan penelitian, kebaruan, serta implikasi apa yang dapat ditarik dari sintesis data sekunder dan literatur tersebut. Argumen utama penelitian adalah bahwa perluasan akses dan intensitas digitalisasi harus diikuti kualitas penggunaan, kompetensi digital siswa, integrasi pedagogis guru, dan evaluasi berbasis hasil belajar agar teknologi tidak berhenti sebagai input pendidikan semata.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif-komparatif berbasis data sekunder dan *structured narrative review*. Data kuantitatif utama berasal dari PISA 2022 Results: Country Notes – Indonesia (OECD, 2023) dan PISA 2022 Results Volume III: Factsheets - Indonesia (OECD, 2024). Unit analisis adalah indikator agregat yang dipublikasikan untuk siswa usia 15 tahun di Indonesia beserta rata-rata OECD, bukan data mikro individual. Indikator yang dipilih meliputi skor rata-rata matematika, membaca, dan sains; proporsi siswa yang mencapai sedikitnya Level 2; indikator SES; ketahanan akademik; serta intensitas penggunaan perangkat digital untuk tujuan belajar dan rekreasi.

Analisis dilakukan melalui tiga tahap. Pertama, nilai Indonesia disandingkan dengan rata-rata OECD dan dihitung selisih skor atau selisih persentase poin untuk memperjelas besarnya kesenjangan. Kedua, indikator SES dibaca bersama capaian absolut untuk membedakan pemerataan pada level tinggi dengan penyempitan kesenjangan yang terjadi pada level capaian rendah. Ketiga, temuan dibandingkan dengan 20 artikel jurnal yang ditelaah sejawat dan terbit 2018-2025 yang dipilih secara purposif berdasarkan relevansi terhadap PISA, ICT/digitalisasi pendidikan, *digital divide*, SES, dan hasil belajar, termasuk studi konteks Indonesia. Sintesis dilakukan secara tematik terhadap fokus, temuan, dan keterbatasan setiap artikel. Prosedur ini bukan tinjauan sistematis berbasis PRISMA dan tidak dimaksudkan sebagai pemetaan literatur yang menyeluruh. Karena seluruh data bersifat observasional dan agregat, analisis tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat antara penggunaan digital dan capaian PISA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Capaian Belajar Indonesia: Kesenjangan Absolut yang Besar

Tabel 1 memperlihatkan bahwa seluruh domain PISA 2022 Indonesia berada lebih dari 100 poin di bawah rata-rata OECD. Kesenjangan terbesar muncul pada membaca (-117 poin), diikuti matematika (-106 poin) dan sains (-102 poin). Dari sisi ambang kompetensi dasar, proporsi siswa yang mencapai sedikitnya Level 2 juga terpaut 42-51 persentase poin. Temuan ini menunjukkan bahwa masalah capaian belajar bersifat lintas-domain, bukan terbatas pada satu mata pelajaran. Karena PISA mengukur kemampuan menerapkan pengetahuan dalam konteks, angka tersebut

dapat dibaca sebagai sinyal bahwa penguatan fondasi numerasi, literasi, dan penalaran ilmiah masih menjadi prioritas kebijakan (OECD, 2023).

Tabel 1. Capaian PISA 2022 Indonesia dan rata-rata OECD

Domain	Indonesia	Rata-rata OECD	Selisih	>= Level 2 Indonesia	>= Level 2 OECD
Matematika	366	472	-106	18%	69%
Membaca	359	476	-117	25%	74%
Sains	383	485	-102	34%	76%

Penurunan skor Indonesia dibanding 2018 perlu dibaca dengan konteks gangguan pembelajaran selama pandemi, tetapi pola rendahnya proporsi siswa pada Level 2 menunjukkan masalah yang lebih struktural daripada satu kejadian temporer. Literatur ICT juga mengingatkan bahwa penambahan perangkat tidak otomatis memperbaiki hasil. Fernández-Gutiérrez et al. (2020) menemukan efek yang berbeda menurut mata pelajaran, sementara Courtney et al. (2022) menemukan bahwa ketersediaan dan penggunaan ICT sering berkorelasi negatif dengan capaian ketika sikap, otonomi, dan kualitas penggunaan tidak dipertimbangkan. Jeong et al. (2024) memperkuat argumen tersebut: perangkat keras sekolah saja tidak cukup; perangkat lunak, kesiapan digital siswa, dan integrasi ICT oleh guru lebih konsisten berkaitan dengan prestasi.

B. Paradoks Ekuitas: Kesenjangan SES yang Sempit pada Level Capaian Rendah

Pada pandangan pertama, indikator ketimpangan sosial ekonomi Indonesia tampak relatif lebih kecil daripada OECD. Siswa kuartil SES teratas di Indonesia mengungguli kuartil terbawah sebesar 34 poin matematika, jauh di bawah kesenjangan 93 poin pada OECD. SES menjelaskan 6% variasi skor matematika di Indonesia dibanding 15% pada OECD. Selain itu, 15% siswa Indonesia yang kurang beruntung secara sosial ekonomi masuk kuartil teratas performa matematika di dalam negeri, lebih tinggi daripada rata-rata OECD sebesar 10%. Namun, 43% siswa Indonesia berada pada kuintil terbawah skala SES internasional dan kelompok ini hanya memiliki rata-rata matematika 354 (OECD, 2023). Karena skor nasional secara umum rendah, kesenjangan internal yang sempit tidak identik dengan pemerataan kesempatan belajar pada level kompetensi yang tinggi.

Tabel 2. Indikator SES dan penggunaan digital PISA 2022

Indikator	Indonesia	OECD	Interpretasi
Siswa pada kuintil SES internasional terbawah	43%	-	Basis sosial-ekonomi relatif rentan
Gap matematika kuartil SES atas-bawah	34 poin	93 poin	Kesenjangan internal lebih sempit
Variasi matematika dijelaskan SES	6%	15%	Prediktivitas SES lebih rendah
Siswa kurang beruntung yang tangguh secara akademik	15%	10%	Resiliensi relatif lebih tinggi

Indikator	Indonesia	OECD	Interpretasi
Belajar digital ≥ 1 jam/hari di sekolah	67%	55%	Paparan belajar digital lebih tinggi
Belajar digital di luar sekolah saat akhir pekan	45%	50%	Sedikit lebih rendah
Rekreasi digital >1 jam/hari di sekolah	36%	35%	Hampir sama

Ini adalah inti paradoks ekuitas pada capaian rendah yang ditawarkan penelitian ini. Ukuran ketimpangan relatif dapat menyempit karena distribusi skor kelompok sosial ekonomi sama-sama terkonsentrasi pada level rendah, bukan semata-mata karena kelompok rentan berhasil mengejar standar kompetensi yang tinggi. Konsekuensinya, evaluasi pemerataan perlu menggabungkan dua dimensi: *equality of distribution* dan *adequacy of outcomes*. Kebijakan yang hanya mengejar penurunan kesenjangan berisiko menyatakan keberhasilan ketika seluruh kelompok belum mencapai standar minimum. Interpretasi ini konsisten dengan temuan Chiao dan Chiu (2018) bahwa teknologi dapat menjadi mediator yang berbeda menurut SES, serta Kastorff et al. (2025) yang menunjukkan bahwa kualitas akses dan penggunaan berbasis inkuiri lebih penting daripada sekadar ketersediaan perangkat dalam mengurangi *digital divide*.

C. Paparan Digital Tinggi Belum Identik dengan Efektivitas Pembelajaran

PISA 2022 Volume III melaporkan bahwa 67% siswa Indonesia menggunakan perangkat digital untuk tujuan belajar setidaknya satu jam per hari di sekolah, lebih tinggi daripada rata-rata OECD 55%. Sebanyak 45% menggunakannya untuk belajar di luar sekolah pada hari akhir pekan, dibanding 50% pada OECD, sedangkan 36% menghabiskan lebih dari satu jam per hari untuk aktivitas rekreasi digital ketika berada di sekolah, hampir sama dengan OECD 35% (OECD, 2024). Secara deskriptif, kombinasi paparan belajar digital yang tinggi di sekolah dan skor dasar yang rendah menunjukkan bahwa intensitas tidak dapat dipakai sebagai proksi efektivitas. Pernyataan ini bukan bukti bahwa digitalisasi menurunkan skor; data agregat tidak memungkinkan inferensi kausal. Akan tetapi, pola tersebut cukup kuat untuk menuntut evaluasi terhadap kualitas tugas digital, tujuan penggunaan, kompetensi pengguna, dan dukungan pedagogis.

Literatur memberikan mekanisme yang masuk akal. Xiao dan Sun (2022) menemukan bahwa pengguna ICT moderat memperoleh hasil lebih baik daripada pengguna berat untuk hiburan. Bhutoria dan Aljabri (2022) serta Zhung dan Li (2022) menemukan *diminishing returns* dan hubungan non-linear. Kong et al. (2022) memperlihatkan sikap positif serta frekuensi membaca digital berkaitan positif dengan capaian membaca, tetapi frekuensi penggunaan perangkat secara umum berkaitan negatif. Dong & Kulab (2023) menemukan bahwa lokasi penggunaan penting: manfaat penggunaan akademik lebih sering muncul di luar sekolah, sedangkan penggunaan di sekolah menunjukkan lebih banyak hasil negatif. Borgonovi et al. (2023) juga menunjukkan bahwa penggunaan ICT untuk rekreasi berkaitan dengan kebosanan akademik, sementara belajar mandiri digital berkaitan dengan kebosanan yang lebih rendah dan antusiasme guru tetap menjadi faktor penting. Dengan kata lain, *purpose, pedagogy, and proficiency* lebih informatif daripada durasi semata.

D. Pemetaan 20 Studi, Kesenjangan Penelitian dan Kebaruan

Untuk memastikan posisi penelitian tidak hanya bertumpu pada satu jenis studi, Tabel 3 merangkum 20 artikel yang mewakili tiga kelompok: penelitian PISA lintas negara/negara tunggal tentang ICT dan prestasi; penelitian tentang SES/*digital divide*; serta penelitian konteks Indonesia. Pola umumnya adalah heterogenitas efek teknologi. Efek positif lebih mungkin muncul ketika penggunaan bersifat akademik, terarah, disertai kompetensi digital dan dukungan guru; sebaliknya, intensitas berlebihan, rekreasi, atau teknologi tanpa integrasi pedagogis dapat tidak berhubungan atau berhubungan negatif dengan capaian.

Tabel 3. Sintesis 20 Artikel Jurnal Relevan dan Posisi Kesenjangan Penelitian

No.	Studi	Fokus/Data	Temuan Relevan	Celah yang Tersisa
1	Chiao & Chiu (2018)	PISA 2012 Asia Timur; SES-ICT	ICT tertentu dapat memediasi dan memperlebar kesenjangan SES	Pra-PISA 2022; bukan Indonesia
2	Xiao & Hu (2019)	PISA 2015 Tiongkok; SES-membaca	ICT dapat memoderasi dan mempersempit kesenjangan membaca	Satu negara; tidak membaca level absolut
3	Fernández-Gutiérrez et al. (2020)	ICT sekolah dan hasil belajar Spanyol	Positif pada sains; tidak signifikan pada matematika/membaca	Konteks regional Spanyol
4	Pratiwi & Utama (2020)	Belajar dari rumah di Indonesia	Variasi layanan berpotensi memperlebar ketimpangan	Masa pandemi; bukan PISA/hasil komparatif
5	Huang et al. (2021)	PISA 2015 Asia Timur; ICT-sains	ICT belajar negatif setelah kontrol; efikasi/SES penting	Pra-PISA 2022
6	Xiao & Sun (2022)	PISA 2018 AS; profil ICT	Penggunaan moderat > penggunaan berat untuk hiburan	Tidak menguji Indonesia
7	Bhutoria & Aljabri (2022)	PISA 2018 lintas negara	Manfaat ICT semakin menurun seiring peningkatan intensitas penggunaan	Belum fokus Indonesia 2022
8	Kong et al. (2022)	PISA 2018; membaca digital	Sikap/frekuensi membaca digital positif; penggunaan umum negatif	Tiga negara, bukan Indonesia
9	Courtney et al. (2022)	PISA 2009-2018; matematika/sains	Ketersediaan/penggunaan cenderung negatif; sikap positif	Tidak memakai PISA 2022
10	Zhu & Li (2022)	PISA 2018 Hong Kong; non-linearitas	Penggunaan di luar sekolah berbentuk U-terbalik	Satu sistem pendidikan

No.	Studi	Fokus/Data	Temuan Relevan	Celah yang Tersisa
11	Hidayah (2022)	Kesenjangan digital dalam pembelajaran daring di Indonesia	Kesenjangan perangkat dan internet, keterampilan, partisipasi	Kualitatif; tidak mengukur prestasi PISA
12	Gemiharto & Priyadarshani (2022)	Kesenjangan digital di Indonesia	Masalah mencakup infrastruktur, peluang, kemampuan	Fokus proses pembelajaran daring
13	Rafsanjani et al. (2022)	Kesiapan dan kepuasan mahasiswa Indonesia	Kesiapan berkaitan dengan kepuasan pembelajaran daring	Pendidikan tinggi; bukan usia PISA
14	Dong dan Kulab et al. (2023)	PISA 2015; perangkat digital-sains	Lokasi penggunaan mengubah arah hubungan	Pra-PISA 2022
15	Sanfo (2023)	PISA Jepang; ICT-hasil belajar	Penggunaan terkait mata pelajaran bersifat positif; rekreasi negatif	Konteks Jepang
16	Borgonovi et al. (2023)	PISA 2018; kebosanan, ICT, guru	Rekreasi berkaitan dengan kebosanan; antusiasme guru penting	Delapan negara; bukan Indonesia
17	Peng et al. (2023)	Pembelajaran campuran berbasis ICT dan membaca	Hubungan U-terbalik; kualitas/kebijakan sekolah positif	Tidak fokus Indonesia
18	Li & Zhu (2023)	PISA 2018, 52 negara	Keterlibatan memediasi pengaruh; pola non-linear	Pra-PISA 2022
19	Jeong et al. (2024)	PISA 2018; <i>digital capital</i>	Perangkat lunak, kesiapan, dan integrasi guru lebih penting daripada perangkat keras	Tidak menguji pola Indonesia 2022
20	Kastorff et al. (2025)	PISA 2022; kompetensi digital dan SES	Akses memadai dan penggunaan berbasis inkuiri dapat mengurangi kesenjangan	Fokus kompetensi digital, bukan pola terpadu Indonesia

Dari pemetaan tersebut, kesenjangan penelitian ini dapat dirumuskan secara lebih spesifik. Literatur internasional telah menjelaskan non-linearitas ICT, peran kompetensi, tujuan penggunaan, dan SES; literatur Indonesia telah menjelaskan ketimpangan akses serta pengalaman pembelajaran daring. Namun, belum banyak analisis yang mengintegrasikan tiga indikator PISA 2022 Indonesia sekaligus: (a) level capaian absolut yang rendah, (b) kesenjangan SES internal yang relatif sempit, dan (c) paparan digital untuk belajar di sekolah yang relatif tinggi. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan interpretasi terhadap kombinasi indikator capaian absolut, kesenjangan SES, dan paparan digital melalui kerangka paradoks ekuitas pada capaian rendah. Konsep ini menegaskan bahwa pemerataan perlu dievaluasi terhadap

standar kecukupan capaian, dan digitalisasi perlu dievaluasi berdasarkan kualitas serta tujuan penggunaan, bukan intensitas atau akses saja.

E. Implikasi Kebijakan dan Kontribusi

Pertama, kebijakan digitalisasi sebaiknya mengubah indikator keberhasilan dari jumlah perangkat, koneksi, atau jam penggunaan menjadi indikator *instructional value*. Dalam praktiknya, sekolah dapat mengukur nilai instruksional melalui persentase tugas digital yang melibatkan pemecahan masalah, membaca kritis, eksplorasi data, kegiatan inkuiri, dan pemberian umpan balik. Guru dapat menggunakan rubrik sederhana yang memuat tujuan pembelajaran, jenis aktivitas digital, tingkat keterlibatan siswa, bentuk umpan balik, dan ketercapaian kompetensi. Sebagai contoh, sekolah dapat membandingkan hasil asesmen sebelum dan sesudah penggunaan media digital, mencatat persentase siswa yang mencapai kriteria ketuntasan, serta mengevaluasi peningkatan kualitas tugas. Dinas pendidikan selanjutnya dapat memantau indikator tersebut melalui laporan bulanan atau dasbor semester pada tingkat kelas dan sekolah. Dengan demikian, evaluasi digitalisasi tidak hanya mengukur lama penggunaan perangkat, tetapi juga kontribusinya terhadap proses dan hasil belajar siswa. Penggunaan moderat dan terarah yang ditemukan dalam sejumlah studi mengisyaratkan perlunya desain tugas dan manajemen atensi, bukan sekadar menambah waktu layar (Xiao & Sun, 2022; Bhutoria & Aljabri, 2022; Peng et al., 2023).

Kedua, peningkatan kompetensi guru dan siswa harus berjalan bersama. *Digital capital* tidak hanya berupa perangkat keras, tetapi juga perangkat lunak, kesiapan digital, kemampuan mencari dan mengevaluasi informasi, serta kemampuan guru mengintegrasikan ICT ke dalam pedagogi (Jeong et al., 2024). Ketiga, kebijakan pemerataan perlu memakai dasbor ganda: indikator kesenjangan antarkelompok dan indikator proporsi setiap kelompok yang mencapai standar minimum. Dengan pendekatan ini, kesenjangan yang menyempit pada level rendah tidak disalahartikan sebagai keberhasilan akhir. Keempat, sekolah perlu memonitor tujuan penggunaan digital karena rekreasi di waktu belajar, gangguan perhatian, dan penggunaan berlebihan dapat mengurangi nilai tambah teknologi. Kontribusi teoretis penelitian ini adalah menghubungkan diskusi *digital divide* dengan konsep *adequacy of learning outcomes*, sedangkan kontribusi praktisnya adalah menawarkan logika evaluasi kebijakan yang menempatkan mutu penggunaan sebagai mediator penting antara akses digital dan hasil belajar.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, indikator PISA yang digunakan bersifat agregat sehingga tidak memungkinkan estimasi efek individual atau inferensi kausal. Kedua, data penggunaan digital pada Volume III berhubungan dengan konteks berpikir kreatif dan laporan diri siswa; indikator tersebut tidak identik dengan kualitas instruksi digital. Ketiga, 20 artikel dipilih secara purposif melalui *structured narrative review*, bukan tinjauan sistematis yang menyeluruh. Keempat, skor PISA 2022 dipengaruhi banyak faktor lain, termasuk konteks pandemi, kualitas pengajaran, komposisi sekolah, sumber daya, dan karakteristik siswa. Karena itu, konsep paradoks ekuitas pada capaian rendah harus diperlakukan sebagai kerangka interpretasi yang perlu diuji lebih lanjut menggunakan data mikro PISA 2022, model *multilevel*, dan analisis heterogenitas menurut wilayah, jenis sekolah, gender, serta kelompok SES.

SIMPULAN

Analisis sekunder PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia menghadapi kombinasi yang tidak sederhana: capaian matematika, membaca, dan sains jauh di bawah rata-rata OECD; kesenjangan matematika antara kelompok SES teratas dan terbawah relatif lebih sempit; dan paparan penggunaan digital untuk belajar di sekolah relatif lebih tinggi. Sintesis 20 artikel menunjukkan bahwa hubungan ICT dengan hasil belajar bersifat heterogen, non-linear, dan bergantung pada tujuan penggunaan, kompetensi digital, dukungan guru, kualitas sumber daya, serta konteks sosial ekonomi. Karena itu, kesenjangan SES yang sempit tidak boleh langsung ditafsirkan sebagai pemerataan yang memadai jika mayoritas siswa belum mencapai kompetensi dasar. Penelitian ini mengusulkan konsep paradoks ekuitas pada capaian rendah sebagai kebaruan interpretatif untuk membaca ketimpangan dan digitalisasi secara bersamaan. Implikasi utamanya adalah mengalihkan fokus kebijakan dari sekadar akses dan intensitas digital ke kualitas penggunaan, integrasi pedagogis guru, literasi informasi, pemanfaatan yang terarah dan proporsional, serta evaluasi berbasis capaian minimum setiap kelompok. Penelitian lanjutan perlu menguji kerangka tersebut dengan data mikro PISA 2022 dan analisis *multilevel* agar mekanisme yang menjelaskan hubungan SES, penggunaan digital, dan prestasi dapat diidentifikasi secara lebih kuat.

REFERENSI

- Bhutoria, A., & Aljabri, N. (2022). Patterns of cognitive returns to Information and Communication Technology (ICT) use of 15-year-olds: Global evidence from a Hierarchical Linear Modeling approach using PISA 2018. *Computers & Education*, 181, 104447. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104447>
- Borgonovi, F., Pokropek, M., & Pokropek, A. (2023). Relations between academic boredom, academic achievement, ICT use, and teacher enthusiasm among adolescents. *Computers & Education*, 200, 104807. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104807>
- Chiao, C., & Chiu, C. H. (2018). The mediating effect of ICT usage on the relationship between students' socioeconomic status and achievement. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(2), 109-121. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0370-9>
- Courtney, M., Karakus, M., Ersozlu, Z., & Nurumov, K. (2022). The influence of ICT use and related attitudes on students' math and science performance: Multilevel analyses of the last decade's PISA surveys. *Large-scale Assessments in Education*, 10, 8. <https://doi.org/10.1186/s40536-022-00128-6>
- Dong, F., & Kulab, M. C. (2023). Digital device use and scientific literacy: An examination using Programme for International Student Assessment (PISA) 2015 data. *Education Economics*, 31(3), 288-312. <https://doi.org/10.1080/09645292.2022.2063797>
- Fernández-Gutiérrez, M., Gimenez, G., & Calero, J. (2020). Is the use of ICT in education leading to higher student outcomes? Analysis from the Spanish Autonomous Communities. *Computers & Education*, 157, 103969. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103969>
- Gemiharto, I., & Priyadarshani, H. N. (2022). The challenges of the digital divide in the online learning process during the COVID-19 pandemic in Indonesia. *Illomata International Journal of Management*, 3(1), 17-30. <https://doi.org/10.52728/ijjm.v3i1.426>

- Hidayah, S. (2022). Online learning during the pandemic in Indonesia: A case study on digital divide and sociality among students. *Humaniora*, 34(2), 149-158. <https://doi.org/10.22146/jh.72605>
- Huang, S., Jiang, Y., Yin, H., & Jong, M. S.-Y. (2021). Does ICT use matter? The relationships between students' ICT use, motivation, and science achievement in East Asia. *Learning and Individual Differences*, 86, 101957. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101957>
- Jeong, D. W., Moon, H., Jeong, S. M., & Moon, C. J. (2024). Digital capital accumulation in schools, teachers, and students and academic achievement: Cross-country evidence from the PISA 2018. *International Journal of Educational Development*, 107, 103024. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103024>
- Kastorff, T., Müller, M., & Greiff, S. (2025). Digital media use and availability can mitigate the digital divide: Meta-analytic insights from PISA 2022. *Computers & Education*, 238, 105409. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105409>
- Kong, Y., Seo, Y. S., & Zhai, L. (2022). ICT and digital reading achievement: A cross-national comparison using PISA 2018 data. *International Journal of Educational Research*, 111, 101912. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101912>
- Li, S. C., & Zhu, J. (2023). Cognitive-motivational engagement in ICT mediates the effect of ICT use on academic achievements: Evidence from 52 countries. *Computers & Education*, 204, 104871. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104871>
- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I and II): Country notes - Indonesia. OECD Publishing.
- OECD. (2024). PISA 2022 results (Volume III): Factsheets - Indonesia. OECD Publishing.
- OECD. (2024). PISA 2022 results (Volume V): Learning strategies and attitudes for life. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c2e44201-en>
- Ozdogan Ozbal, E. (2026). Digital use matters more than access: Socioeconomic inequality and mathematics achievement in the context of sustainable education (PISA 2022). *Sustainability*, 18(16), 8224. <https://doi.org/10.3390/su18168224>
- Peng, Y., Wang, Y., & Hu, J. (2023). Examining ICT attitudes, use and support in blended learning settings for students' reading performance: Approaches of artificial intelligence and multilevel model. *Computers & Education*, 203, 104846. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104846>
- Pratiwi, I., & Utama, B. (2020). Kesenjangan kualitas layanan pendidikan di Indonesia pada masa darurat COVID-19: Telaah demografi atas implementasi kebijakan belajar dari rumah. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 15(Edisi Spesial: Demografi dan COVID-19), 81-86. <https://doi.org/10.14203/jki.v0i0.539>
- Rafsanjani, M. A., Pamungkas, H. P., Laily, N., & Prabowo, A. E. (2022). Online learning during the Covid-19 pandemic: Readiness and satisfaction among Indonesian students. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 12(3), 149-165. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1113>
- Sanfo, J.-B. M. B. (2023). Examining student ICT use and learning outcomes: Evidence from Japanese PISA data. *Computers and Education Open*, 4, 100141. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100141>
- Wang, F., Ni, X., Zhang, M., & Zhang, J. (2024). Educational digital inequality: A meta-analysis of the relationship between digital device use and academic performance in adolescents. *Computers & Education*, 213, 105003. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105003>

- Xiao, F., & Sun, L. (2022). Profiles of student ICT use and their relations to background, motivational factors, and academic achievement. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(3), 456-472. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1876577>
- Xiao, Y., & Hu, J. (2019). The moderation examination of ICT use on the association between Chinese mainland students' socioeconomic status and reading achievement. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 14(15), 107-120. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i15.10494>
- Zhu, J., & Li, S. C. (2022). The non-linear relationships between ICT use and academic achievement of secondary students in Hong Kong. *Computers & Education*, 187, 104546. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104546>