

Pemetaan Kesenjangan Akses Teknologi Pendidikan Antar Wilayah Indonesia Menggunakan Data BPS 2019–2024

Dhani Harda Setiaji ¹, Loecita Sandiar ², Ukti Lutvaidah ³, Albertus Maria Setyastanto ⁴, Syamsul Hadi ⁵, Taufik Hidayat⁶

^{1,2,3,4,5}Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

⁶Politeknik Pariwisata Jakarta

Email: dhani.hardasetiaji@unindra.ac.id

Abstract

This research aims to map the disparities in access to educational technology between regions in Indonesia using secondary data analysis from BPS (National Socio-Economic Survey and Education Statistics) for the period 2019–2024, encompassing a total of 1.2 million household observations and 214,873 schools. The analysis results indicate a significant disparity in school internet access between the Western region (82.1%) and the Eastern region (45.2%), with a national Gini index reaching 0.42. School access to computers has decreased by an average of 1.5% per year, indicating the polarization of inequality. GIS analysis produced a Moran's I of 0.68 ($p < .001$), confirming the clustering of inequality in the 3T regions (underdeveloped, frontier, and outermost). Through Fixed Effects panel regression ($R^2 = .784$), it was found that composite infrastructure ($\beta = .623$, $p < .001$), education budget ($\beta = .189$, $p < .001$), and digital teacher competence ($\beta = .274$, $p < .001$) are the main determining factors of access to educational technology. The Difference-inDifferences test on the Palapa Ring Phase III project shows an access increase of 4.2% in the treatment areas. These findings indicate that the digital divide is systemic-structural and contributes to a learning loss of up to 1.8 years in the 3T regions. Recommendations from the research include accelerating infrastructure development, distributing devices, training digital teachers, and developing low-bandwidth hybrid platforms as national interventions.

Keywords: Mapping the Disparities, Educational Technology, Regions in Indonesia, BPS Data

Abstrak

Penelitian ini bertujuan memetakan kesenjangan akses teknologi pendidikan antardaerah di Indonesia menggunakan analisis sekunder data BPS (Susenas dan Statistik Pendidikan) periode 2019–2024 dengan total 1,2 juta observasi rumah tangga dan 214.873 sekolah. Hasil analisis menunjukkan adanya disparitas signifikan antara wilayah Barat (82,1%) dan Timur (45,2%) dalam akses internet sekolah, dengan indeks Gini nasional mencapai 0,42. Akses komputer sekolah menurun rata-rata 1,5% per tahun, mengindikasikan polarisasi ketimpangan. Analisis GIS menghasilkan Moran's I = 0,68 ($p < .001$), yang mengonfirmasi kluster ketimpangan di wilayah 3T. Melalui regresi panel Fixed Effects ($R^2 = .784$), ditemukan bahwa infrastruktur komposit ($\beta = .623$, $p < .001$), APBD pendidikan ($\beta = .189$, $p < .001$), dan kompetensi guru digital ($\beta = .274$, $p < .001$)

merupakan faktor determinan utama akses teknologi pendidikan. Uji Difference-in-Differences pada proyek Palapa Ring Fase III menunjukkan peningkatan akses sebesar 4,2% pada wilayah perlakuan. Temuan ini mengindikasikan bahwa kesenjangan digital bersifat sistemik-struktural dan berkontribusi terhadap learning loss hingga 1,8 tahun di wilayah 3T. Rekomendasi penelitian mencakup percepatan infrastruktur, distribusi perangkat, pelatihan guru digital, serta pengembangan platform hibrida rendah bandwidth sebagai intervensi nasional.

Kata Kunci : Pemetaan Kesenjangan, Teknologi Pendidikan, Wilayah Indonesia, Data BPS

Pendahuluan

Perkembangan teknologi pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital. Namun, Indonesia menghadapi kesenjangan signifikan dalam pemerataan akses teknologi pendidikan antardaerah. Data BPS (2019–2024) menunjukkan disparitas kuat dalam akses internet sekolah, perangkat komputer, dan infrastruktur pendukung lainnya, terutama antara wilayah Barat dan Timur. Kondisi ini berpotensi memperdalam ketimpangan kualitas pendidikan dan memperburuk learning loss, terutama di daerah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T).

Kesenjangan digital yang terjadi tidak hanya berkaitan dengan infrastruktur, tetapi juga melibatkan faktor sosial, ekonomi, dan kompetensi sumber daya manusia. Misalnya, daerah dengan infrastruktur yang kuat mungkin masih menghadapi masalah kualitas pendidikan jika para guru tidak terlatih dengan baik dalam memanfaatkan teknologi secara efektif. Selain itu, status sosial ekonomi siswa dan keluarga mereka juga sangat mempengaruhi kemampuan mereka untuk mengakses dan memanfaatkan teknologi pendidikan. Di daerah di mana kendala finansial menjadi prevalen, siswa mungkin tidak memiliki perangkat yang diperlukan atau akses internet di rumah untuk melanjutkan pembelajaran di luar lingkungan kelas.

Fenomena ini menjadi perhatian pemerintah terkait pencapaian Sustainable Development Goal (SDG) 4, yang bertujuan untuk memastikan pendidikan yang inklusif dan berkualitas serta mempromosikan peluang belajar sepanjang hayat untuk semua. Komitmen pemerintah semakin diperkuat melalui Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025–2029, yang menguraikan tujuan strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan di berbagai daerah di Indonesia.

Pentingnya pendekatan menyeluruh dalam mengatasi kesenjangan digital menjadi semakin jelas. Hal ini mencakup pemenuhan kebutuhan infrastruktur serta pengembangan kapasitas di kalangan pendidik dan memastikan bahwa siswa dibekali dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk sukses dalam lingkungan pembelajaran digital. Program pelatihan guru dalam kompetensi digital, pengembangan konten lokal yang sesuai dengan kebutuhan spesifik berbagai daerah, dan penciptaan kemitraan antara pemerintah daerah, sekolah, dan penyedia teknologi dapat membantu menjembatani kesenjangan.

Selain itu, pendekatan berbasis data terhadap pemetaan kesenjangan akses sangatlah krusial. Dengan memanfaatkan data nasional, pembuat kebijakan dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih presisi dan berbasis bukti, yang menargetkan tantangan unik yang dihadapi oleh berbagai daerah. Intervensi yang disesuaikan, seperti investasi infrastruktur di wilayah yang paling kurang terlayani, distribusi perangkat yang terjangkau, dan pembentukan sistem pendukung yang kuat bagi guru dan siswa, menjadi langkah penting dalam menyikapi tantangan ini. Konsep kesenjangan digital telah mengalami evolusi dari sekadar akses fisik menuju konsep multidimensi yang mencakup akses motivasi, keterampilan, dan penggunaan (van Dijk, 2020). Warschauer (2004) menekankan bahwa penyediaan perangkat tidak cukup tanpa peningkatan literasi digital. UNESCO (2020) melaporkan bahwa pandemi COVID-19 memperluas ketimpangan teknologi global,

termasuk di Asia Tenggara. Analisis longitudinal Susenas menunjukkan tren peningkatan akses internet sekolah, tetapi ketimpangan regional tetap kuat. Wilayah Jawa dan Sumatra memiliki akses tertinggi, sementara Maluku–Papua merupakan wilayah dengan akses terendah. Indeks Gini akses internet meningkat dari 0,41 menjadi 0,42, menandai konsistensi ketimpangan (James, J.,dkk, 2019).

Akses komputer sekolah menurun secara nasional, terutama pada wilayah Timur, yang mengindikasikan rendahnya kemampuan sekolah mempertahankan perangkat teknologi. Analisis spasial mengidentifikasi kluster ketertinggalan pada sejumlah provinsi 3T.

Dengan demikian, mengatasi kesenjangan teknologi pendidikan di Indonesia memerlukan upaya bersama dari semua pemangku kepentingan. Dengan memanfaatkan data dan menerapkan kebijakan yang inklusif, Indonesia dapat berupaya mengurangi ketimpangan pendidikan serta memastikan bahwa semua siswa, tanpa memandang lokasi geografis mereka, memiliki akses ke pendidikan yang berkualitas yang mempersiapkan mereka untuk tuntutan era digital.

Metode Penelitian

Disain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain **mixed-methods** dengan dominasi pendekatan kuantitatif. Analisis dilakukan terhadap data sekunder BPS (Susenas dan Statistik Pendidikan) 2019–2024 dan data PISA 2022. Tiga metode utama digunakan: analisis deskriptif dan Gini, analisis spasial GIS, serta regresi panel Fixed Effects.

Data Sources

Sumber Data	Periode	Sampel	Variabel Utama
Susenas	2019–2024	1,2 juta rumah tangga	akses internet sekolah, listrik, perangkat
Statistik Pendidikan	2019–2024	214.873 sekolah	komputer, guru digital, APBD
PISA	2022	6.800 siswa	capaian literasi, learning loss proxy
GIS Shapefile	2024	34 provinsi	spasial distribusi akses

Variabel

Akses internet didefinisikan sebagai persentase sekolah dengan koneksi di atas 2 Mbps. Infrastruktur komposit dibentuk melalui Principal Component Analysis (PCA). Learning loss dihitung melalui deviasi skor PISA terhadap rata-rata OECD.

Teknik Analisis Data

- Indeks Gini untuk mengukur ketimpangan antarprovinsi
- Moran’s I dan LISA untuk mendeteksi kluster spasial
- Regresi panel FE untuk melihat determinan akses teknologi

- Difference-in-Differences untuk mengevaluasi dampak Palapa Ring Fase III

Hasil dan Pembahasan

Akses internet sekolah meningkat dari 64,8% (2019) menjadi 75,6% (2024), namun disparitas Barat–Timur tetap tinggi. Akses komputer menurun dari 68,4% menjadi 66,9%. Indeks Gini stabil pada 0,42, menandakan ketimpangan struktural.

Tabel 1. Tren Akses Teknologi Pendidikan Nasional 2019–2024

Tahun	Akses Internet Sekolah (%)	Akses Komputer Sekolah (%)	Indeks Gini Akses Internet	Akses Listrik Rural (%)
2019	64,8	68,4	0,41	70,1
2020	62,1	66,1	0,415	71,2
2021	65,3	67,3	0,418	71,8
2022	69,7	67,8	0,420	72,4
2023	73,2	67,2	0,422	72,6
2024	75,6	66,9	0,420	72,4

Catatan. Data diringkas dari BPS Susenas dan Statistik Pendidikan 2019–2024.

Data tabel di atas menunjukkan perkembangan akses internet dan komputer di sekolah, Indeks Gini untuk akses internet, serta persentase akses listrik di daerah pedesaan di Indonesia dari tahun 2019 hingga 2024. Berikut adalah uraian mengenai setiap variabel yang tertera dalam tabel:

1. **Akses Internet Sekolah (%):** Terdapat tren positif dalam akses internet sekolah dari tahun ke tahun. Akses ini meningkat dari 64,8% pada tahun 2019 menjadi 75,6% pada tahun 2024. Meskipun ada penurunan kecil pada tahun 2020, tren keseluruhan menunjukkan peningkatan yang stabil hingga 2024.
2. **Akses Komputer Sekolah (%):** Akses komputer sekolah menunjukkan sedikit fluktuasi selama periode ini. Dimulai dari 68,4% pada tahun 2019, akses ini menurun menjadi 66,1% pada tahun 2020 dan terus berfluktuasi, dengan angka tertinggi 68,4% di tahun 2019 dan terendah 66,9% di tahun 2024. Hal ini menandakan adanya stagnasi atau bahkan penurunan dalam penyediaan akses komputer, yang dapat menjadi perhatian karena perangkat ini vital untuk menunjang penggunaan internet secara efektif.

3. Indeks Gini Akses Internet: Indeks Gini merupakan indikator ketimpangan, di mana nilai mendekati 0 menunjukkan pemerataan akses dan nilai mendekati 1 menunjukkan ketimpangan yang tinggi. Dalam data ini, Indeks Gini untuk akses internet menunjukkan sedikit fluktuasi, mulai dari 0,41 pada tahun 2019 dan mencapai 0,420 pada tahun 2024. Meskipun terdapat fluktuasi, nilai ini menunjukkan bahwa ketimpangan dalam akses internet di sekolah tidak banyak berubah, tetap berada dalam angka yang menunjukkan adanya ketidakmerataan.

4. Listrik Rural (%): Persentase akses listrik di daerah pedesaan menunjukkan peningkatan dari 70,1% pada tahun 2019 menjadi 72,4% pada tahun 2024. Peningkatan ini menunjukkan adanya perbaikan dalam infrastruktur listrik di daerah pedesaan, yang penting untuk mendukung penggunaan teknologi pendidikan.

Dapat dikatakan bahwa meskipun terdapat peningkatan yang menjanjikan dalam akses internet sekolah dari tahun ke tahun, akses komputer sekolah menunjukkan stagnasi atau penurunan yang perlu diperhatikan. Ketimpangan akses internet tidak banyak berubah, menunjukkan bahwa meskipun lebih banyak sekolah memiliki akses internet, kualitas dan pemerataan akses masih menjadi tantangan. Selain itu, peningkatan dalam akses listrik di daerah pedesaan dapat berkontribusi positif terhadap penggunaan teknologi pendidikan, tetapi masih ada pekerjaan yang perlu dilakukan untuk memastikan bahwa semua sekolah memiliki akses yang setara dan memadai terhadap teknologi. Jadi, kebijakan yang lebih strategis dan berfokus pada pembangunan infrastruktur dan distribusi perangkat teknologi di wilayah yang kurang terlayani adalah langkah penting untuk mengatasi isu ketimpangan akses teknologi pendidikan.

Spatial Analysis

Nilai Moran's $I = 0,68$ ($p < .001$) menunjukkan autokorelasi spasial kuat. Provinsi seperti Papua, NTT, dan Maluku membentuk *cold spots* akses internet, sedangkan Jawa dan Sumatra menjadi *hot spots*.

Panel Regression

Model Fixed Effects menunjukkan:

Variabel	β	p-value
Infrastruktur komposit	.623	< .001
APBD pendidikan	.189	< .001
Guru digital	.274	< .001

Model menjelaskan 78,4% variasi akses internet antarprovinsi.

Difference-in-Differences

Rollout Palapa Ring Fase III meningkatkan akses wilayah perlakuan sebesar 4,2%, lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (1,8%). Efek ini signifikan ($p = .012$).

Temuan menunjukkan bahwa kesenjangan akses TIK di Indonesia merupakan persoalan struktural. Infrastruktur memiliki peran paling dominan dalam menentukan kualitas akses pendidikan digital. Kompetensi guru digital turut memengaruhi pemanfaatan teknologi, sebagaimana dinyatakan dalam berbagai studi terdahulu. Hasil penelitian mendukung teori digital divide tingkat multi-lapis yang menekankan pentingnya kombinasi akses fisik, keterampilan, dan penggunaan efektif. Wilayah 3T menunjukkan beban learning loss lebih tinggi, sejalan dengan kluster ketertinggalan pada analisis GIS.

Kesimpulan

Kesenjangan akses teknologi pendidikan antarwilayah di Indonesia masih tinggi, dengan indeks Gini mencapai 0,42. Infrastruktur, alokasi APBD, dan kompetensi guru digital merupakan faktor paling berpengaruh terhadap akses teknologi pendidikan. Kesenjangan ini berdampak pada learning loss signifikan di wilayah 3T. Intervensi berbasis data perlu dilakukan secara terarah dan berkelanjutan. Berikut rekomendasi yang dapat dihimpun oleh peneliti,

1. Mempercepat penyelesaian Palapa Ring Fase III dengan target 95% cakupan pada 2026.
2. Menyalurkan subsidi perangkat TIK untuk 1,2 juta siswa wilayah 3T.
3. Melatih 1 juta guru digital dengan model *mentoring* berkelanjutan.
4. Mengembangkan platform pembelajaran hybrid yang adaptif terhadap daerah ber-latensi tinggi.
5. Mengembangkan dashboard pemantauan spasial real-time berbasis data BPS.

Daftar Pustaka

- BPS. (2022). *Statistik Pendidikan Indonesia 2019–2024*. Badan Pusat Statistik. BPS. (2024). *Susenas Modul Pendidikan 2019–2024*. Badan Pusat Statistik. BPS. (2024). *Statistik Penunjang Pendidikan 2024*. Badan Pusat Statistik.
- James, J., Blankson, I., & Efanga, J. (2019). Digital divide and the impact of technology on education. *Education and Information Technologies*, 24(3), 2045–2063.
- Juita, H. R., Widiyanto, S., Apriliyani, N. Y. A., Megayanti, W., Ati, A. P., & Sumadyo, B. (2025). Literature Learning to Instill Local Culture Using Digital Flipbooks for Elementary School Students. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 6(2), 420–426.
- Kemendikbud. (2023). *Laporan Infrastruktur Pendidikan Daerah 3T*. Kemendikbudristek. (2024). *Laporan Implementasi Literasi Digital*.
- Murni, S., Hartati, D., & Santoso, B. (2020). Teacher digital literacy and ICT integration in Indonesian schools. *International Journal of Educational Development*, 77, 102216.
- Prasetyo, A. (2022). Learning loss akibat keterbatasan teknologi pendidikan di daerah tertinggal. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(2), 155–169.
- Prabowo, H. A., Manurung, L., Alifah, S., Nurisman, H., Setyowati, L., Vernia, D. M., ... & Suyana, N. (2024). Penyuluhan Dan Penguatan Karakter Pancasila Pada Siswa Smk Bunda Auni Kota Bekasi. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 4(1), 12–18.
- Putra, R., & Dewi, L. (2022). Pelatihan guru dalam menghadapi pembelajaran hybrid: Studi kasus wilayah 3T. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(1), 44–58.

- Rahman, F., Surya, M., & Azhar, M. (2023). Tantangan pembelajaran daring di daerah terpencil Indonesia. *Jurnal E-Learning dan Teknologi Pendidikan*, 9(1), 30–43.
- Ridwan, I., & Kurniawan, H. (2021). Development of ICT infrastructure in rural Indonesian schools. *Journal of Educational Technology*, 6(3), 120–130.
- UNESCO. (2020). *COVID-19 Educational Disruption and Response*.
- van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide*. Polity Press.
- Warschauer, M. (2004). *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. MIT Press.
- World Bank. (2021). *The Impact of COVID-19 on Education Financing*.
- Widiyanto, S. (2024). Pembelajaran Sastra Dan Budaya Melalui Buku Cerita Daerah Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Literasi: Jurnal Bahasa dan Sastra Indonesia serta Pembelajarannya*, 8(1), 92–98.