

Pengaruh Infrastruktur Transportasi serta Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) terhadap Ketimpangan Pendidikan di Indonesia

Suci Fadhila Rahma^a, & Fitri Kartiasih^b

^aBPS Kota Sungai Penuh, Jambi, Indonesia

^bPoliteknik Statistika STIS, Jakarta, Indonesia

Submitted: 7 August 2023 — Revised: 8 February 2024 — Accepted: 14 July 2024

Abstract

This research provides a better understanding of educational inequality and investigates how Information and Communication Technology (ICT) and transport infrastructure affect the distribution of educational resources. A panel data model was built to discuss the relationship between ICT, transportation infrastructure, and educational inequality using data from 34 provinces in Indonesia from 2015 to 2021. The results show that Indonesia's education inequality has tended to decrease over the last 7 years and is significantly influenced by telephone fixed cables, computers, cell phones, the internet, and transportation infrastructure. Access to ICT infrastructure needs to be improved, especially internet access and transportation infrastructure, to improve educational accessibility so that it can reduce educational inequality.

Keywords: *infrastructure; internet; educational inequality; cell phones; transportation*

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada ketimpangan pendidikan dan menyelidiki bagaimana Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) serta infrastruktur transportasi memengaruhi distribusi sumber daya pendidikan. Model data panel dibangun untuk membahas hubungan antara TIK, infrastruktur transportasi, dan ketimpangan pendidikan menggunakan data 34 provinsi di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2021. Hasil empiris menunjukkan bahwa ketimpangan pendidikan Indonesia memiliki kecenderungan menurun dalam kurun waktu tujuh tahun terakhir dan dipengaruhi secara signifikan oleh telepon tetap kabel, komputer, telepon seluler, internet, dan infrastruktur transportasi. Akses infrastruktur TIK perlu ditingkatkan terutama akses internet serta infrastruktur transportasi untuk meningkatkan aksesibilitas pendidikan sehingga dapat menurunkan ketimpangan pendidikan.

Kata Kunci: infrastruktur; internet; ketimpangan pendidikan; telepon seluler; transportasi

Kode Klasifikasi JEL: I25, J12, J13

*Alamat Korespondensi Penulis: Politeknik Statistika STIS, Jl. Otto Iskandardinata No. 64C Jakarta 13330, Indonesia. Email: fkartiasih@stis.ac.id.

1. Pendahuluan

Pendidikan memainkan peranan penting dalam meningkatkan kemampuan negara berkembang untuk menyerap teknologi modern dan mengembangkan kapasitas sehingga tercipta pertumbuhan serta pembangunan berkelanjutan (Todaro & Smith, 2011). Hal ini sejalan dengan tujuan keempat dari *Sustainable Development Goals* (SDG's), yaitu menjamin kualitas pendidikan yang inklusif dan merata serta meningkatkan kesempatan belajar seumur hidup untuk semua (UN, 2015). Oleh karena itu, mencapai kesetaraan dalam pendidikan merupakan salah satu indikator penting yang memengaruhi pembangunan berkelanjutan (Korkmaz *et al.*, 2022).

Mewujudkan pemerataan dan perluasan akses pendidikan merupakan salah satu tujuan Negara Indonesia yang tertuang dalam pembukaan Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 alinea keempat, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan juga tercakup dalam salah satu agenda pembangunan nasional pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024 yang merupakan tahapan terakhir dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005–2025. RPJMN 2020-2024 telah menetapkan pada poin ketiga dari tujuh poin agenda, yaitu meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing.

Pendidikan merupakan bagian dari hak asasi manusia dan hak setiap warga negara yang pemenuhannya harus direncanakan dan dijalankan dengan sebaik mungkin. Pemerintah telah mencanangkan berbagai upaya dalam mencapai pendidikan yang merata dan berkualitas, salah satunya melalui program wajib belajar. Mulai dari program wajib belajar 9 tahun yang ditetapkan pada tahun 1994, hingga pada saat ini pemerintah telah mencetuskan program wajib belajar 12 tahun melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2016.

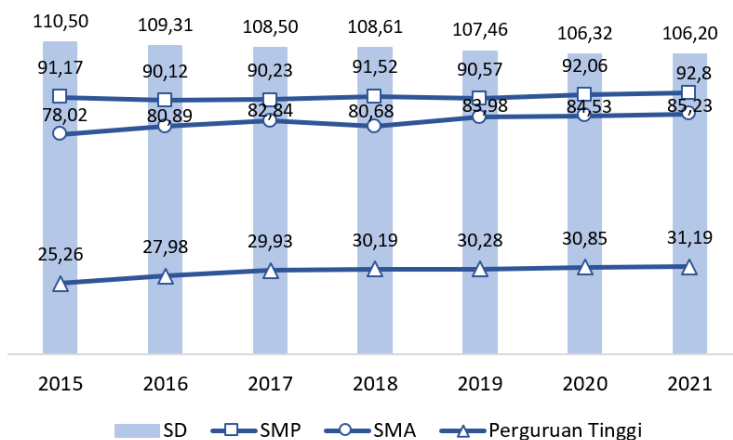
Pencapaian pendidikan sebagai representasi hasil pendidikan mengukur tingkat pendidikan yang telah diselesaikan seseorang dan pengembangannya bergantung pada pemanfaatan investasi pendidikan yang efektif (Zhou *et al.*, 2019). Bagi banyak negara berkembang, perkembangan ekonomi regional masih bergantung pada industri padat karya dan sumber daya manusia sangat penting untuk mendukung kekuatan nasional. Dari perspektif modal manusia, literasi, dan kemampuan angkatan kerja, terutama yang didorong oleh kualitas pendidikan yang lebih baik, dan distribusi sumber daya pendidikan yang tidak merata dapat menyebabkan ketimpangan regional dalam literasi dan kemampuan angkatan kerja.

Ketimpangan sumber daya pendidikan dapat secara langsung tercermin dalam ketimpangan pendidikan yang kemudian kelompok pendidikan tidak dapat memperoleh kesempatan pendidikan yang sama (Ferreira & Gignoux, 2014). Timbulnya ketimpangan pendidikan tidak hanya menjadi masalah di bidang pendidikan, tetapi juga menghambat perkembangan ekonomi riil. Aksesibilitas dan keterjangkauan sumber daya pendidikan telah berjuang untuk memenuhi

persyaratan sosial, sehingga keadilan pendidikan tidak dapat dijamin.

Indikator dasar yang digunakan untuk mengetahui tingkat partisipasi sekolah berdasarkan jenjang pendidikan adalah Angka Partisipasi Kasar (APK). APK ditetapkan oleh pemerintah sebagai salah satu indikator pendidikan yang terus dipantau pergerakannya untuk memenuhi target RPJMN. Indikator ini menunjukkan seberapa besar keberhasilan program pembangunan pendidikan yang dilaksanakan dalam rangka memperluas kesempatan penduduk untuk mengenyam pendidikan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai APK makin rendah seiring dengan makin tinggi jenjang pendidikan. APK pada jenjang SD/ sederajat pada 2015–2021 bernilai lebih dari 100, berarti bahwa murid yang bersekolah di SD juga mencakup anak yang berusia di luar batas usia yang bersesuaian, yaitu 7–12 tahun. Sebaliknya, APK pada jenjang SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi kurang dari 100, menunjukkan bahwa masih banyak anak dengan usia sekolah jenjang SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi yang tidak mengikuti sekolah. Pada tahun 2021, masih terdapat 15 persen anak dengan usia sekolah SMA yang tidak berpartisipasi pada jenjang SMA/ sederajat.



Gambar 1: Perkembangan APK Menurut Kelompok Umur di Indonesia Tahun 2015–2021

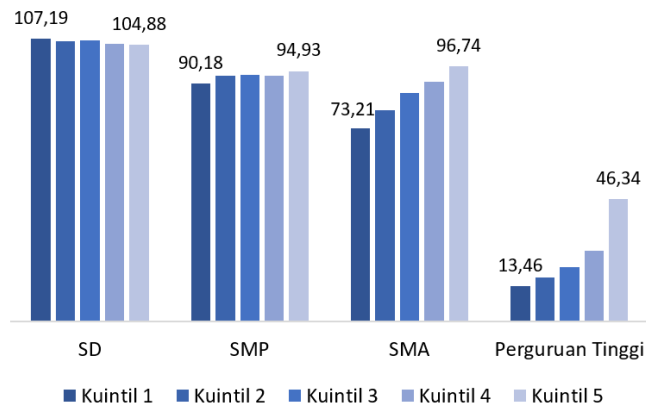
Sumber: BPS (2021), diolah

Dalam naskah RPJMN 2020–2024, APK jenjang Perguruan Tinggi (PT) menjadi salah satu indikator dari agenda pembangunan, yaitu terpenuhinya layanan dasar. Dalam kurun waktu tujuh tahun, APK PT hanya mampu mencapai 31,19 persen, yaitu meningkat sebesar 5,93 persen dari tahun 2015. Sementara target RPJMN pada tahun 2024 mendatang, yakni sebesar 37,63 persen atau perlu kenaikan sebesar 6,44 persen dalam sisa waktu tiga tahun.

Pemerintah juga menaruh perhatian terhadap masalah ketimpangan akses pendidikan menengah dan tinggi antar status ekonomi. Gambar 2 menunjukkan

bahwa kesenjangan nilai APK antar status ekonomi relatif lebih sempit pada jenjang pendidikan SD dan SMP. Sementara itu, secara berturut-turut hanya sebanyak 73,21 persen dan 13,46 persen penduduk pada kuintil pertama yang berpartisipasi dalam jenjang pendidikan SMA/ sederajat dan perguruan tinggi. Kesenjangan akses pendidikan antara kuintil 1 dan 5 pada jenjang Perguruan Tinggi (PT) lebih besar dibandingkan dengan jenjang pendidikan SMA/ sederajat karena nilainya jauh dari 1, yaitu sebesar 0,29.

Rata-rata Lama Sekolah (RLS) sebagai salah satu indikator pendidikan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan pada tahun 2021 hanya mencapai angka 8,69. Angka tersebut masih sangat jauh untuk program wajib belajar 12 tahun, meskipun sudah direncanakan sejak tahun 2015. Menghadapi kesulitan-kesulitan ini, ketimpangan pendidikan telah menjadi topik penting yang menjadi perhatian regulator dan peneliti pemerintah, dan solusinya akan menjadi faktor kunci dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.



Gambar 2: APK Menurut Jenjang Pendidikan dan Kuintil Pengeluaran Tahun 2021
Sumber: BPS (2021), diolah

Berbeda dengan model pendidikan tradisional, akses ke sumber daya pendidikan saat ini secara bertahap menghilangkan keterbatasan ruang (Zhou *et al.*, 2019). Pendidikan jarak jauh dapat memberikan lebih banyak kesempatan pendidikan bagi masyarakat, tetapi hal ini bergantung pada perkembangan TIK. Bourdieu (1990) mengatakan bahwa akses TIK akan lebih membantu individu untuk mencapai pendidikan. Sementara, mereka perlu membayar untuk penerapan teknologi ini. Mengingat keterjangkauan TIK tidak semua pelajar dapat memanfaatkannya, yang memperbesar ketidaksetaraan antar pengguna dalam memperoleh sumber daya pendidikan (Zhou *et al.*, 2019).

Infrastruktur transportasi juga secara efektif memperpendek jarak antar wilayah yang berbeda dan mengurangi pembatasan geografis dalam distribusi sumber daya pendidikan. Schaffer & Siegele (2009) mengatakan bahwa infrastruktur

transportasi dapat meningkatkan kemampuan angkatan kerja dan meningkatkan pencapaian pendidikan rata-rata. Pengembangan jaringan transportasi memperpanjang jarak migrasi tenaga kerja, dan memperpendek jarak antara perkotaan dan pedesaan. Kebijakan pembangunan infrastruktur yang terpusat di Jawa dan Indonesia bagian barat menimbulkan disparitas antar daerah di Indonesia, terutama di Kawasan Indonesia Timur (Sibarani, 2002). Menghadapi hal tersebut, pengembangan infrastruktur transportasi dapat mengubah distribusi sumber daya manusia (Kartiasih, 2019a,b), dan memungkinkan lebih banyak tenaga kerja untuk memperoleh kesempatan pendidikan, sehingga meningkatkan ketersediaan sumber daya pendidikan.

Penelitian ini memiliki dua kontribusi terhadap literatur. Pertama, studi mengenai peran TIK dan infrastruktur transportasi belum pernah dilakukan di Indonesia, dan studi ini merupakan studi yang pertama. Studi sebelumnya dilakukan oleh Zhou *et al.* (2019) dengan lokus di Cina dan hanya menggunakan *ICT Development Index* sebagai proksi variabel TIK. Kedua, penelitian ini mempertimbangkan pengaruh semua aspek TIK terhadap ketimpangan pendidikan. TIK direpresentasikan dengan cara yang lebih komprehensif dan terperinci dengan menggunakan empat indikator, yaitu telepon tetap kabel, telepon seluler, komputer, dan internet.

Zhou *et al.* (2019) menganalisis pengaruh pembangunan TIK terhadap ketimpangan pendidikan, menunjukkan bahwa hubungan positif antara TIK dan ketimpangan pendidikan. Sementara Billon *et al.* (2021), Dreesen *et al.* (2020), Favara *et al.* (2022), dan Korkmaz *et al.* (2022) menganalisis pengaruh ketimpangan pendidikan terhadap akses internet di negara-negara berpenghasilan tinggi dan menengah, dan menyimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif antara ketimpangan pendidikan dan akses internet. Hasil yang tidak sejalan di antara kedua penelitian tersebut menjadikan penelitian ini penting untuk dilakukan di Indonesia. Mengingat pesatnya perkembangan teknologi informasi di Indonesia, belum ada penelitian yang secara langsung mengeksplorasi hubungan antara TIK dan ketimpangan pendidikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengukur atau mengidentifikasi ketimpangan pendidikan di setiap provinsi di Indonesia, menganalisis peran TIK dan infrastruktur transportasi di bidang Pendidikan, serta mengeksplorasi ketimpangan pendidikan dari perspektif pengembangan teknologi informasi dan infrastruktur transportasi. Menggabungkan fitur sumber daya pendidikan dan peluang pendidikan, mengeksplorasi hubungan antara TIK, infrastruktur transportasi, dan ketimpangan pendidikan, telah menjadi elemen kunci untuk alokasi sumber daya pendidikan yang rasional serta dapat mendorong transformasi industri, dan menjamin pembangunan ekonomi daerah yang berkelanjutan.

Ketimpangan pendidikan adalah titik awal dari banyak penelitian dan memberikan beberapa penjelasan untuk berbagai masalah ekonomi (Zhou *et al.*, 2019). Berdasarkan karakteristik ketimpangan pendidikan, beberapa penelitian yang ada telah mengeksplorasi fitur mikro dan dampak makro dari masalah ini, serta

membahas hubungan antara ketimpangan pendidikan dan topik ekonomi (Braga *et al.*, 2013; Ferreira & Gignoux, 2014; Picard & Wolff, 2010). Dalam hal fitur mikro ketidaksetaraan pendidikan, karakteristik struktural dan karakteristik keluarga dari kelompok pendidikan menjadi faktor penting dalam mempromosikan distribusi sumber daya pendidikan yang tidak merata, dan studi ini telah terkonsentrasi pada perspektif individu (Ferreira & Gignoux, 2014; Mendoza, 2018). Dari sisi dampak makro ketimpangan pendidikan, terdapat hubungan yang erat antara sumber daya pendidikan dan kegiatan ekonomi, dan hubungan ini berperan penting dalam perumusan kebijakan ekonomi dan kebijakan pendidikan (Braga *et al.*, 2013; Picard & Wolff, 2010).

Bagian dari proses mengintegrasikan negara-negara berkembang dengan ekonomi global dan meningkatkan tingkat pembangunan mereka adalah akses ke informasi. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan konsep penting dalam bidang ilmu informasi dan mewakili perkembangan teknologi. Teknologi informasi memegang peranan penting dalam bidang pendidikan (Zhou *et al.*, 2019). Mengingat peran TIK dalam bidang pendidikan, peneliti sering melakukan analisis teknologi informasi dari perspektif aplikasi. Angus *et al.* (2004) membahas keuntungan dan kerugian TIK, menemukan bahwa ketersediaan informasi internet dapat memengaruhi distribusi sumber daya pendidikan dan mengurangi keseriusan ketimpangan pendidikan. Tondeur *et al.* (2011) mengeksplorasi hubungan antara status sosial ekonomi dan TIK dari perspektif modal budaya, menunjukkan bahwa pengguna dengan lebih banyak sumber daya sosial akan lebih memperhatikan TIK, dan mendapatkan lebih banyak sumber daya pendidikan.

Selama proses eksplorasi hubungan antara TIK dan ketimpangan pendidikan, Billon *et al.* (2018) menunjukkan bahwa ketidaksetaraan pendidikan dapat memediasi hubungan antara penggunaan internet dan pembangunan ekonomi. Namun, ketidaksetaraan di negara berkembang ini akan membatasi dampak TIK. Perlu dicatat bahwa TIK sebagai dua mata pedang dapat memperlebar kesenjangan antara daerah perkotaan dan pedesaan sehingga distribusi sumber daya pendidikan yang seimbang sulit dicapai. Zhou *et al.* (2019) menganalisis pengaruh pembangunan TIK terhadap ketimpangan pendidikan, menunjukkan bahwa hubungan positif antara TIK dan ketimpangan pendidikan. Sementara Korkmaz *et al.* (2022) menganalisis pengaruh ketimpangan pendidikan terhadap akses internet di negara-negara berpenghasilan tinggi dan menengah, menyimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif antara ketimpangan pendidikan dan akses internet.

Di sisi lain, infrastruktur transportasi juga merupakan faktor penting dalam mendorong pembangunan ekonomi regional. Pengembangan jaringan transportasi dapat memperpendek jarak antar wilayah dan mengurangi pembatasan geografis. Hannum & Wang (2006) menunjukkan bahwa beberapa faktor geografis dapat memengaruhi distribusi sumber daya pendidikan. Schaffer & Siegele (2009) menganalisis hubungan antara infrastruktur transportasi dan modal manusia, mereka menemukan bahwa infrastruktur transportasi dapat meningkatkan

kemampuan angkatan kerja dan meningkatkan pencapaian pendidikan rata-rata. Zhou *et al.* (2019) menganalisis pengaruh infrastruktur transportasi terhadap ketimpangan pendidikan di Cina. Hasil analisis menunjukkan bahwa infrastruktur transportasi akan memberikan lebih banyak kesempatan pendidikan bagi kelompok sosial sambil mengurangi ketimpangan yang meningkat di bidang pendidikan.

Hubungan antara ketimpangan pendidikan, faktor ekonomi, dan faktor sosial menjadi topik hangat yang diperhatikan oleh para peneliti di berbagai bidang. Rodríguez-Pose & Tselios (2010) mengeksplorasi hubungan antara ketimpangan pendidikan dan pertumbuhan ekonomi untuk menunjukkan bahwa ketimpangan pendidikan akan menghambat pembangunan ekonomi daerah. Ferreira & Gignoux (2014) mengukur ketidaksetaraan pendidikan dari perspektif hasil pendidikan dan kesempatan pendidikan. Mereka menunjukkan bahwa ada ketimpangan pendidikan yang relatif tinggi di Eropa dan Amerika Latin, dan distribusi sumber daya pendidikan yang tidak seimbang akan menghambat perkembangan ekonomi regional.

Mayer (2010) menyatakan bahwa anak-anak yang dilahirkan dari keluarga kaya bersekolah lebih lama daripada anak-anak dari keluarga miskin. Kemiskinan berdampak pada ketidakmampuan penduduk dalam memenuhi kebutuhan pangan, kesehatan, (Aurellia *et al.*, 2023; Belantika *et al.*, 2023; Hardinata *et al.*, 2023; Pribadi & Kartiasih, 2020) dan pendidikan. Kemiskinan merupakan banyaknya biaya yang dibutuhkan seorang anak untuk bersekolah, yang berdampak pada kecenderungan anak-anak dari keluarga berpenghasilan rendah untuk putus sekolah. Kondisi ketimpangan tersebut menurut Todaro & Smith (2011) merupakan akibat dari ketidakmerataan distribusi pendapatan. Wilayah dengan tingkat ketimpangan pendapatan yang tinggi cenderung memiliki tingkat putus sekolah yang tinggi (Kearney & Levine, 2016). Hal ini mengindikasikan bahwa penurunan ketimpangan pendapatan akan berdampak pada penurunan ketimpangan capaian pendidikan. Penelitian mengenai ketimpangan pendidikan dan pendapatan telah dilakukan oleh Coady & Dizioli (2018), Senadza (2012), dan Yuniar & Yuniasih (2022) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif yang kuat dan signifikan antara ketimpangan pendidikan dan pendapatan.

Selain itu, faktor lain yang memengaruhi ketimpangan pendidikan adalah tingkat pengangguran. Perubahan tingkat pengangguran akan memengaruhi stabilitas sosial dan membatasi *output* kegiatan ekonomi (Zhou *et al.*, 2019). Pengangguran menghadapi lebih banyak kesulitan dalam membeli dan memperoleh layanan internet sehingga akses internet mereka diperkirakan akan berkurang dalam meningkatkan pendidikan (Korkmaz *et al.*, 2022). Status pekerjaan orang tua merupakan salah satu penyebab utama ketimpangan capaian pendidikan (Maozhong & Hua, 2011). Pengangguran menyebabkan kesulitan ekonomi pada rumah tangga (Asri *et al.*, 2023; Sibagariang *et al.*, 2023; Widiyarsari *et al.*, 2023) sehingga orang tua memutuskan untuk berhenti menyekolahkan anak-anak mereka (Baloch *et al.*, 2017). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa makin tinggi tingkat pengangguran di suatu wilayah, makin timpang capaian

pendidikan penduduknya. Pengangguran yang diukur dengan tingkat pengangguran dapat memengaruhi ketimpangan pendidikan secara positif dan signifikan (Yuniar & Yuniasih, 2022).

2. Metodologi

Penelitian ini mencakup 34 provinsi di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2021. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), baik berupa publikasi maupun *raw data* Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) dari tahun 2015 hingga 2021.

Ketimpangan pendidikan sebagai variabel terikat, merepresentasikan ketimpangan distribusi sumber daya pendidikan di berbagai daerah. Dalam pengukuran ketimpangan pendidikan, ketimpangan hasil pendidikan dapat lebih mengungkap karakteristik ketimpangan pendidikan di tingkat makro. Ketimpangan pendidikan dihitung melalui Koefisien Gini Pendidikan (KGP) menggunakan data proporsi penduduk berdasarkan pendidikan terakhir yang ditamatkan penduduk usia 25 tahun ke atas yang diolah dari raw data Susenas dan data rata-rata lama sekolah penduduk usia 25 tahun ke atas yang diperoleh dari publikasi BPS. Merujuk pada Zhang & Kanbur (2005) dan Billon *et al.* (2018), kami menggunakan koefisien gini pencapaian pendidikan untuk mengukur ketimpangan pendidikan di 34 provinsi di Indonesia. Cara penghitungan ketimpangan pendidikan ditunjukkan pada persamaan (1):

$$EG = \frac{1}{\mu} \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} p_i |y_i - y_j| p_j \quad (1)$$

dengan EG mewakili koefisien gini pencapaian pendidikan yang mengukur ketimpangan pendidikan; μ mewakili rata-rata lama sekolah penduduk 25 tahun ke atas; p_i dan p_j mewakili proporsi penduduk 25 tahun ke atas menurut kategori capaian pendidikan terakhir yang ditamatkan ($p_i \neq p_j$), y_i , dan y_j merupakan lama sekolah menurut kategori capaian pendidikan terakhir yang ditamatkan ($y_i \neq y_j$); serta n merupakan jumlah kategori pendidikan terakhir yang ditamatkan sebanyak enam kategori dipilih dalam penelitian ini, yaitu tidak sekolah, pendidikan dasar, pendidikan menengah pertama, pendidikan menengah atas, dan pendidikan tinggi.

Thomas *et al.* (2001) menggunakan koefisien gini pendidikan sebagai ukuran yang dapat menggambarkan ketimpangan pendidikan dengan pendekatan dari capaian sekolah. Nilai koefisien gini pendidikan berkisar dari 0 sampai 1. Makin nilainya mendekati 1, makin timpang kondisi pendidikan di suatu daerah, sedangkan makin nilainya mendekati 0, menandakan kondisi pendidikan di daerah tersebut makin merata. Rahayu (2005) telah membagi kriteria ketimpangan pendidikan berdasarkan nilai KGP menjadi lima kategori, yaitu:

1. $EG < 0,2$: ketimpangan sangat rendah
2. $0,2 \leq EG \leq 0,35$: ketimpangan rendah

3. $0,35 < EG \leq 0,49$: ketimpangan sedang

4. $0,49 < EG \leq 0,7$: ketimpangan tinggi

5. $EG > 0,7$: ketimpangan sangat tinggi

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sebagai variabel independen, merepresentasikan perkembangan teknologi informasi dan ketersediaan sumber daya informasi. Untuk lebih memahami perkembangan TIK di tingkat makro, perlu mempertimbangkan indikator dalam dimensi yang berbeda, sehingga meningkatkan keandalan dan kegunaan metode pengukuran. Indeks Pembangunan TIK dapat mengungkapkan perkembangan teknologi informasi di berbagai wilayah dari berbagai dimensi, yaitu akses TIK, penggunaan TIK, dan keterampilan TIK. Nilai *ICT Development Index* berkisar dari 0 hingga 10, dimana 0 menunjukkan tingkat minimum pengembangan TIK dan 10 menunjukkan tingkat maksimum pengembangan TIK. Variabel penyusun IP-TIK digunakan dalam penelitian ini untuk menunjukkan pengaruhnya masing-masing terhadap ketimpangan pendidikan, yaitu persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai komputer, persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon tetap kabel, persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon seluler, dan persentase rumah tangga yang mengakses internet.

Infrastruktur transportasi sebagai variabel bebas merepresentasikan perkembangan jaringan transportasi wilayah dan aksesibilitas antar kota. Oleh karena itu, kami mengukur variabel infrastruktur transportasi dengan menggunakan tingkat aksesibilitas jalan yang dihitung dengan rasio panjang jalan terhadap luas wilayah. Disamping itu, variabel independen untuk penelitian ini antara lain: gini rasio, tingkat pengangguran, dan pertumbuhan ekonomi.

Untuk mendapatkan hubungan antara TIK, infrastruktur transportasi, dan ketimpangan pendidikan, model data panel digunakan untuk menganalisis hubungan ini.

$$EG_{i,t} = c + \alpha_1 Fix_Telp_{i,t} + \alpha_2 Comp_{i,t} + \alpha_3 Mob_Phone_{i,t} + \alpha_4 Internet_{i,t} + \alpha_5 Trans_{i,t} + \alpha_6 Gini_{i,t} + \alpha_7 Unemp_{i,t} + \alpha_8 Growth_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Persamaan (2) merupakan model dasar dari tulisan ini. $EG_{i,t}$ menunjukkan ketimpangan pendidikan provinsi i pada tahun ke- t ; $Fix_Telp_{i,t}$ menunjukkan persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon tetap kabel provinsi i pada tahun ke- t ; $Comp_{i,t}$ menunjukkan persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai komputer provinsi i pada tahun ke- t ; $Mob_Phone_{i,t}$ menunjukkan persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon seluler, provinsi i pada tahun ke- t ; $Internet_{i,t}$ menunjukkan persentase rumah tangga yang mengakses internet provinsi i pada tahun ke- t ; $Trans_{i,t}$ menunjukkan tingkat aksesibilitas jalan provinsi i pada tahun t ; $Gini_{i,t}$ menunjukkan gini rasio provinsi i pada tahun ke- t ; $Unemp_{i,t}$ menunjukkan tingkat pengangguran provinsi i pada tahun ke- t ; $Growth_{i,t}$ menunjukkan pertumbuhan ekonomi provinsi i pada tahun ke- t ; dan $\varepsilon_{i,t}$ adalah *error term*.

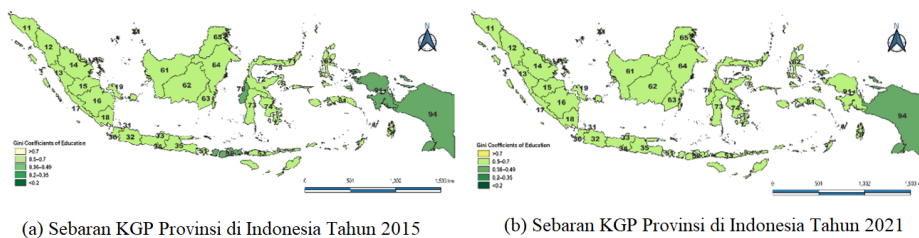
Pembentukan model terpilih antara *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect*

Model (FEM), dan *Random Effect Model* (REM) dilakukan beberapa tahapan pengujian. Uji Chow digunakan untuk melihat model terbaik antara CEM dan FEM, uji Hausman untuk melihat model terbaik antara FEM dan REM, sedangkan uji *Breusch Pagan-Lagrange Multiplier* (BP-LM) untuk melihat model terbaik antara REM dan CEM (Baltagi, 2005). Setelah melakukan pemilihan model, dilanjutkan dengan pengujian struktur matriks varians-kovarians residual menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (LM) dan uji *Lambda LM* untuk menentukan metode estimasi dari model terpilih. Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi klasik. Jika metode estimasi OLS, maka asumsi normalitas, homoskedastis, nonautokorelasi, dan nonmultikolinieritas harus terpenuhi. Sementara, jika metode estimasi terpilih GLS/FGLS hanya memerlukan pengujian normalitas yang menggunakan Jarque-Bera dan multikolinieritas menggunakan matriks korelasi (Gujarati & Porter, 2008). Selanjutnya, dilakukan uji kelayakan model yaitu dengan melihat koefisien determinasi, pengujian simultan, dan pengujian secara parsial.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Gambaran Umum Ketimpangan Pendidikan di Indonesia

Gini pendidikan menunjukkan bagaimana ketimpangan pendidikan di Indonesia telah mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama periode 2015 hingga 2021. Gini pendidikan nasional memiliki kecenderungan menurun dalam kurun waktu 7 tahun terakhir. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Thomas *et al.* (2001) bahwa, ketimpangan pendidikan yang diukur dengan Koefisien Gini Pendidikan (KGP) telah menurun di sebagian besar negara meskipun secara perlahan.



Gambar 3: Sebaran KGP Provinsi di Indonesia

Sumber: BPS (2021), diolah

Secara umum, nilai gini pendidikan di Indonesia termasuk ke dalam kategori ketimpangan yang rendah pada tahun 2015 hingga 2021. Hanya Provinsi DKI Jakarta yang termasuk ke dalam ketimpangan sangat rendah, baik pada tahun 2015 maupun tahun 2021. Pada tahun 2015 terdapat beberapa provinsi yang termasuk ke dalam kategori ketimpangan sedang atau provinsi dengan nilai gini

pendidikan sebesar 0,36 hingga 0,5, yaitu Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Barat, Papua Barat, dan Papua. Sementara Papua merupakan satu-satunya provinsi dengan kategori ketimpangan pendidikan sedang pada tahun 2021, yaitu sebesar 0,4396. Ini menunjukkan bahwa ketimpangan pendidikan di Indonesia, baik secara nasional maupun di setiap provinsi mengalami penurunan dari waktu ke waktu.

Dalam analisis empiris ini, kami menggunakan data dari 34 provinsi di Indonesia untuk mengeksplorasi dampak TIK dan infrastruktur transportasi terhadap ketimpangan pendidikan. Analisis statistik deskriptif perlu dilakukan untuk menunjukkan karakteristik semua variabel. Hasil statistik deskriptif ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1: Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variables	Obeservations	Mean	Median	Maximum	Minimum	Standard Deviations
Edu_Ineq	238	0.2832	0.2734	0.4923	0.1659	0.0491
Fix_Telp	238	20.307	12.200	183.600	0.0000	24.194
Comp	238	203.004	192.000	369.500	96.100	59.767
Mob_Phone	238	892.023	907.150	984.000	472.700	75.458
Internet	238	381.134	367.550	855.500	89.800	162.440
Trans	238	0.5650	0.2700	101.339	0.0264	14.088
Gini	238	0.3564	0.3555	0.4410	0.2560	0.0383
Unemp	238	53.018	49.300	109.500	14.000	18.834
Growth	238	42.234	50.750	217.600	-157.400	37.823

Di antara variabel-variabel yang berbeda, standar deviasi ketimpangan pendidikan (0,0491) rendah menunjukkan bahwa terdapat sedikit perbedaan ketimpangan pendidikan antar daerah. Selain itu, ketimpangan pendidikan minimum (0,2734) mendekati rata-rata (0,2832), sedangkan maksimum (0,4923) hampir dua kali lipat dari rata-rata (0,2832), menunjukkan bahwa distribusi sumber daya pendidikan yang tidak seimbang di beberapa daerah telah terjadi sangat serius. Kisaran antara minimum (5,0800) dan maksimum (9,2500) indikator TIK seperti telepon tetap kabel, komputer, dan internet cukup besar, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang jelas dalam ketersediaan sumber daya informasi antara daerah yang berbeda, yang akan mendorong pemerataan sumber daya pendidikan. Standar deviasi infrastruktur transportasi (1,4088) rendah, namun rentang antara nilai minimum (0,2700) dan nilai maksimum (10,9500) sangat besar, yang menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur transportasi terkonsentrasi di sebagian provinsi. Terlihat bahwa standar deviasi persentase rumah tangga yang menggunakan internet dan persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon seluler lebih tinggi dibandingkan variabel lainnya. Selain itu, standar deviasi gini rasio yang lebih rendah dari variabel lainnya mencerminkan upaya pemerintah daerah dalam stabilitas sosial.

Secara rata-rata, seluruh Pulau di Indonesia berada pada kategori ketimpangan pendidikan yang rendah. Ketimpangan pendidikan yang paling rendah diduduki oleh Pulau Sumatra sebesar 0.26. Di sisi lain, rata-rata persentase ru-

mah tangga yang memiliki atau menguasai telepon seluler di Pulau Sumatra menduduki urutan terbanyak kedua, yaitu sebesar 92,05%. Sedangkan, rata-rata persentase rumah tangga yang memiliki atau menguasai komputer dan telepon tetap kabel, Pulau Sumatra berada pada urutan terendah ketiga. Selain itu, Pulau Sumatra juga memiliki nilai gini rasio terendah jika dibandingkan pulau lainnya.

Pulau Jawa sebagai pulau dengan ketimpangan pendidikan terendah kedua setelah Pulau Sumatra memiliki rata-rata persentase rumah tangga yang memiliki atau menguasai telepon tetap kabel, akses internet, tingkat aksesibilitas jalan, gini rasio, dan tingkat pengangguran tertinggi di antara pulau lainnya. Sama halnya dengan gini pendidikan, tingkat kemiskinan Pulau Jawa juga menduduki urutan terendah kedua setelah Pulau Kalimantan. Rata-rata kepemilikan komputer di Pulau Jawa berada pada urutan terbanyak kedua, yaitu sebesar 23.62 persen. Sedangkan rata-rata kepemilikan telepon seluler Pulau Jawa menduduki urutan tertinggi ketiga setelah Pulau Kalimantan dan Sumatra.

Tabel 2: Karakteristik Variabel Menurut Pulau

Variabel	Pulau Sumatra	Pulau Jawa	Pulau Bali dan Nusa Tenggara	Pulau Kalimantan	Pulau Sulawesi	Pulau Papua dan Maluku
Gini pendidikan	0.26	0.27	0.33	0.28	0.29	0.32
Persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai komputer	18.87	23.62	17.50	23.88	19.20	18.16
Persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon tetap kabel	1.51	4.80	2.21	1.85	0.95	0.85
Persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon seluler,	92.05	90.14	86.31	93.01	89.68	77.36
Persentase rumah tangga yang mengakses internet	37.54	48.38	33.98	42.11	34.56	27.58
Tingkat aksesibilitas jalan	0.28	2.00	0.57	0.09	0.30	0.09
Gini rasio	0.33	0.40	0.36	0.33	0.38	0.36
Tingkat pengangguran	5.53	6.49	3.37	5.20	4.48	5.78
Pertumbuhan ekonomi	3.45	4.15	3.52	3.54	6.06	4.87

Rata-rata gini pendidikan paling tinggi diduduki oleh Pulau Bali dan Nusa Tenggara sebesar 0.33 dan diikuti oleh Provinsi Papua dan Maluku sebesar 0.32. Pulau Bali dan Nusa Tenggara memiliki rata-rata persentase rumah tangga yang memiliki atau menguasai komputer terendah, diikuti oleh Pulau Papua dan Maluku. Sementara, Pulau Papua dan Maluku memiliki rata-rata kepemilikan telepon seluler, dan akses internet terendah yang kemudian diikuti juga oleh Pulau Bali dan Nusa Tenggara. Rata-rata kepemilikan telepon tetap kabel Pulau Bali dan Nusa Tenggara menduduki posisi tertinggi kedua setelah Pulau Jawa, yaitu sebesar 2.21%. Rata-rata pertumbuhan ekonomi Pulau Bali dan Nusa Tenggara menduduki urutan terendah setelah Pulau Sumatra sebesar 3.52 persen. Pulau Papua dan Maluku memiliki tingkat pengangguran tertinggi kedua, sedangkan Pulau Bali dan Nusa Tenggara justru memiliki rata-rata tingkat pengangguran

paling rendah dibandingkan pulau lainnya. Pulau Papua dan Maluku memiliki rata-rata tingkat aksesibilitas jalan terendah dibanding pulau lainnya.

Makin tinggi nilai kepemilikan telepon seluler, akses internet, atau tingkat aksesibilitas jalan, maka makin rendah nilai gini pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif antara variabel independent tersebut dengan ketimpangan pendidikan sehingga dengan meningkatkan nilai variabel independent tersebut akan menurunkan ketimpangan pendidikan di suatu wilayah. Di sisi lain, makin tinggi persentase kepemilikan komputer, telepon tetap kabel, gini rasio, atau tingkat pengangguran maka akan makin tinggi pula nilai gini Pendidikan, artinya terdapat korelasi positif antara variabel independent tersebut dengan ketimpangan pendidikan. Makin tinggi nilai variabel independent tersebut, maka akan meningkatkan ketimpangan pendidikan.

3.2. Pengaruh Infrastruktur Transportasi serta Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) terhadap Ketimpangan Pendidikan di Indonesia

Untuk mengatasi ketimpangan distribusi sumber daya pendidikan, kami memilih data dari 34 provinsi di Indonesia untuk melakukan analisis empiris ketimpangan pendidikan. Untuk menganalisis dampak teknologi informasi dan jaringan transportasi, dan model empiris dibangun oleh Formula (2) untuk mengeksplorasi hubungan antara TIK, infrastruktur transportasi, dan ketimpangan pendidikan. Hasil estimasi parameter ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3: Hasil Estimasi Parameter

Variabel dependen	Koefisien	Std. Error	t-Statistics
C	0,3035	0,0275	11,0449***
Fix_Telp	0,0032	0,0008	4,1196***
Comp	0,0014	0,0005	2,8419***
Mob_Phone	-0,001	0,0003	-3,3428***
Internet	-0,0002	0,0001	-2,5812**
Trans	-0,0099	0,0042	-2,3608**
Gini	0,0686	0,0282	2,4331**
Unemp	0,0016	0,0007	2,3855**
Growth	0,0001	0,0003	0,5187
Ringkasan Statistik			
<i>R-squared</i>	0,9776	F-statistic	208,9155
<i>Adjusted R-squared</i>	0,973	Prob (F-Stat)	0

Sumber: Hasil olahan

Note: Figures in parentheses are the t statistics of estimated coefficients; ***, **, * represent the significance at the levels of 1%, 5%, 10% respectively.

Dapat diketahui bahwa telepon seluler, internet, dan infrastruktur transportasi berpengaruh negatif terhadap ketimpangan pendidikan. Kesimpulan tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Billon *et al.* (2021), Dreesen *et al.* (2020), Favara *et al.* (2022), dan Korkmaz *et al.* (2022), yaitu peningkatan akses

dan difusi TIK akan mengurangi ketimpangan pendidikan. Hasil mengungkapkan bahwa TIK dapat membatasi ketersediaan informasi pendidikan, sehingga mendorong distribusi sumber daya pendidikan yang tidak merata.

Kepemilikan telepon tetap kabel yang digambarkan dengan persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai telepon tetap kabel dan kepemilikan komputer yang digambarkan dengan persentase rumah tangga yang memiliki/menguasai komputer berpengaruh signifikan dan positif terhadap ketimpangan pendidikan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Angus *et al.* (2004), Bornman (2016), dan Zhou *et al.* (2019) yaitu keterjangkauan teknologi informasi dapat memperlebar kesenjangan antara pengguna dalam proses perolehan sumber daya, situasi ini dapat mendorong ketimpangan hasil pendidikan. Kepemilikan telepon tetap kabel dan komputer di Indonesia juga masih terdapat ketimpangan yang tinggi (Kartiasih *et al.*, 2023a,b,c) sehingga belum mampu menurunkan ketimpangan pendidikan.

Sementara itu, infrastruktur transportasi akan memberikan lebih banyak kesempatan pendidikan bagi kelompok sosial sambil mengurangi ketimpangan yang meningkat di bidang pendidikan. Pengembangan jaringan transportasi dan pertumbuhan investasi transportasi akan memperkuat dampak prasarana transportasi dalam mengurangi ketimpangan distribusi sumber daya pendidikan.

Hasil estimasi dapat diringkas sebagai berikut; tingkat pengangguran berdampak positif pada ketimpangan pendidikan, yang berarti bahwa makin tinggi tingkat pengangguran suatu negara, makin tinggi ketimpangan pendidikannya. Hal ini karena pengangguran menyebabkan kesulitan ekonomi pada rumah tangga sehingga orang tua memutuskan untuk berhenti menyekolahkan anak-anak mereka. Demikian pula, indeks gini, yang menunjukkan ketimpangan pendapatan, berpengaruh positif terhadap ketimpangan pendidikan karena efeknya yang mendistorsi distribusi pendapatan.

4. Kesimpulan

Pencapaian pendidikan adalah elemen dasar dari modal manusia, sedangkan distribusi sumber daya pendidikan yang tidak seimbang dapat menyebabkan masalah ketimpangan pendidikan. Pada saat yang sama, ketimpangan pendidikan telah menghambat perkembangan pendidikan, dan ketimpangan semacam ini secara langsung memengaruhi perkembangan ekonomi daerah. Di negara-negara berkembang, regulator pemerintah telah mencoba untuk meningkatkan struktur industri dari padat karya menjadi padat teknologi, tetapi strategi pembangunan berkelanjutan ini dibatasi oleh ketidaksetaraan pendidikan. Mengingat sulitnya transformasi industri, banyak negara masih bergantung pada industri padat karya, sementara kapasitas manusia berjuang untuk mengimbangi perkembangan teknologi produksi. Pasar tenaga kerja merupakan faktor penting dalam meningkatkan *output* kegiatan ekonomi.

Mengurangi masalah ketimpangan pendidikan membutuhkan waktu yang cukup lama, dan perlu mempertimbangkan banyak faktor dari dimensi yang

berbeda. Berdasarkan sampel 34 provinsi di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2021, kami membuat model data panel untuk menganalisis hubungan antara TIK, infrastruktur transportasi, dan ketimpangan pendidikan. Hasil empiris menunjukkan bahwa ketimpangan pendidikan di Indonesia telah mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama periode 2015 hingga 2021. Ketimpangan pendidikan Indonesia memiliki kecenderungan menurun dalam kurun waktu 7 tahun terakhir dan dipengaruhi secara signifikan oleh telepon tetap kabel, komputer, telepon seluler, internet, dan infrastruktur transportasi.

Dikombinasikan dengan karakteristik perkembangan ekonomi di Indonesia, TIK dapat memberikan layanan informasi yang nyaman bagi pengguna, tetapi layanan tersebut membatasi efisiensi perolehan sumber daya informasi untuk beberapa pengguna. Keterjangkauan teknologi informasi memperlebar kesenjangan antara pengguna dalam hal perolehan informasi, yang mengurangi keumuman dan ketersediaan sumber daya pendidikan. Di samping itu, infrastruktur transportasi dapat secara efektif memperpendek jarak antar kota dan mengurangi pembatasan geografis pada kesempatan pendidikan.

Pengaruh infrastruktur transportasi terhadap ketimpangan pendidikan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan investasi dalam sektor transportasi, yang mencerminkan peran penting jaringan transportasi dalam alokasi sumber daya. Sedangkan pengembangan jaringan transportasi sebagian besar dapat mengatasi masalah ini. Peran TIK dan infrastruktur transportasi di bidang pendidikan makin diperkuat, yang menunjukkan bahwa kebijakan reformasi dapat meningkatkan hubungan antara teknologi informasi, jaringan transportasi, dan sumber daya pendidikan. Kebijakan peningkatan akses internet sangat penting untuk mengembangkan penurunan ketimpangan pendidikan di suatu negara. Pihak berwenang harus merancang kebijakan publik dengan mempertimbangkan tidak hanya penawaran dan permintaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), tetapi juga perannya dalam ketidaksetaraan pendidikan. Kebijakan untuk meningkatkan akses dan difusi internet akan membantu mengurangi kesenjangan pendidikan.

Daftar Pustaka

- [1] Angus, L., Snyder, I., & Sutherland-Smith, W. (2004). ICT and educational (dis) advantage: families, computers and contemporary social and educational inequalities. *British Journal of Sociology of Education*, 25(1), 3-18. doi: <https://doi.org/10.1080/0142569032000155908>.
- [2] Asri, Y. S., Wijayanti, S. K., Vianey, A. M., & Kartiasih, F. (2023). Indikator ketenagakerjaan terhadap kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi*, 14(2), 157-166. doi: <https://doi.org/10.47007/jeko.v14i02.7242>.
- [3] Aurellia, N. A., Ramadhani, A. A., Pamungkas, K. A., & Kartiasih, F. (2023). Determinan kejadian wasting pada balita: Studi kasus: Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2021. *Seminar Nasional Official Statistics, 2023(1)*, 167-178. doi: <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2023i1.1901>.
- [4] Baloch, A., Noor, Z. M., Habibullah, M. S., & Bani, Y. (2017). The impact of gender

- equality on education inequality: A global analysis based on GMM dynamic panel estimation. *International Journal of Economics and Management*, 11(S3), 691-714.
- [5] Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data* (3rd edition). John Wiley & Sons, Ltd.
- [6] Belantika, B. T., Rohmad, B., Arandita, H. D. N., Hutasoit, D. R., & Kartiasih, F. (2023). Factors affecting poverty using a geographically weighted regression approach (case study of Java Island, 2020). *Optimum: Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 13(2), 141-154. doi: <https://doi.org/10.12928/optimum.v13i2.7993>.
- [7] Billon, M., Crespo, J., & Lera-Lopez, F. (2018). Educational inequalities: Do they affect the relationship between Internet use and economic growth?. *Information Development*, 34(5), 447-459. doi: <https://doi.org/10.1177/0266666917720968>.
- [8] Billon, M., Crespo, J., & Lera-Lopez, F. (2021). Do educational inequalities affect Internet use? An analysis for developed and developing countries. *Telematics and Informatics*, 58, 101521. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101521>.
- [9] Bornman, E. (2016). Information society and digital divide in South Africa: results of longitudinal surveys. *Information, Communication & Society*, 19(2), 264-278. doi: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1065285>.
- [10] Bourdieu, P. (1990). *The logic of practice*. Polity.
- [11] BPS. (2021). *Statistik pendidikan 2021*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2021/11/26/d077e67ada9a93c99131bcde/statistik-pendidikan-2021.html>.
- [12] Braga, M., Checchi, D., & Meschi, E. (2013). Educational policies in a long-run perspective. *Economic Policy*, 28(73), 45-100. doi: <https://doi.org/10.1111/1468-0327.12002>.
- [13] Coady, D., & Dizioli, A. (2018). Income inequality and education revisited: persistence, endogeneity and heterogeneity. *Applied Economics*, 50(25), 2747-2761. doi: <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1406659>.
- [14] Dreesen, T., Akseer, S., Brossard, M., Dewan, P., Giraldo, J. P., Kamei, A., Mizunoya, S., & Ortiz, J. S. (2020). Promising practices for equitable remote learning: Emerging lessons from COVID-19 education responses in 127 countries. *Innocenti Research Brief, 2020-10*. UNICEF. <https://www.unicef.org/innocenti/documents/promising-practices-equitable-remote-learning>.
- [15] Favara, M., Freund, R., Porter, C., Sanchez, A., & Scott, D. (2022). Young lives, interrupted: short-term effects of the COVID-19 pandemic on adolescents in low-and middle-income countries. *The Journal of Development Studies*, 58(6), 1063-1080. doi: <https://doi.org/10.1080/00220388.2022.2029421>.
- [16] Ferreira, F. H., & Gignoux, J. (2014). The measurement of educational inequality: Achievement and opportunity. *The World Bank Economic Review*, 28(2), 210-246. doi: <https://doi.org/10.1093/wber/lht004>.
- [17] Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2008). *Basic econometrics* (5th edition). McGraw-Hill Education.
- [18] Hannum, E., & Meiyuan, W. (2006). Geography and educational inequality in China. *China Economic Review*, 17(3), 253-265. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2006.04.003>.
- [19] Hardinata, R., Oktaviana, L., Husain, F. F., Putri, S., & Kartiasih, F. (2023). Analisis faktor-faktor yang memengaruhi stunting di Indonesia tahun 2021. *Seminar Nasional Official Statistics, 2023*(1), 817-826. doi: <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2023i1.1867>.

- [20] Kartiasih, F. (2019a). Dampak infrastruktur transportasi terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia menggunakan regresi data panel. *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 16(1), 67-77. doi: <https://doi.org/10.31849/jieb.v16i1.2306>.
- [21] Kartiasih, F. (2019b). Transformasi struktural dan ketimpangan antar daerah di Provinsi Kalimantan Timur. *Inovasi: Jurnal Ekonomi, Keuangan, dan Manajemen*, 15(1), 105-113.
- [22] Kartiasih, F., Djalal Nachrowi, N., Wisana, I. D. G. K., & Handayani, D. (2023a). Inequalities of Indonesia's regional digital development and its association with socio-economic characteristics: a spatial and multivariate analysis. *Information Technology for Development*, 29(2-3), 299-328. doi: <https://doi.org/10.1080/02681102.2022.2110556>.
- [23] Kartiasih, F., Nachrowi, N. D., Wisana, I. D. G. K., & Dwini Handayani, (2023b). *Potret ketimpangan digital dan distribusi pendapatan di Indonesia: Pendekatan regional digital development index*. UI Publishing.
- [24] Kartiasih, F., Nachrowi, N. D., Wisana, I. D. G. K., & Handayani, D. (2023c). Towards the quest to reduce income inequality in Indonesia: Is there a synergy between ICT and the informal sector?. *Cogent Economics & Finance*, 11(2), 2241771. doi: <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2241771>.
- [25] Kearney, M. S., & Levine, P. B. (2016). Income inequality, social mobility, and the decision to drop out of high school. *Brookings Papers on Economic Activity*, 333-396. <https://www.brookings.edu/articles/income-inequality-social-mobility-and-the-decision-to-drop-out-of-high-school/>.
- [26] Korkmaz, Ö., Erer, E., & Erer, D. (2022). Internet access and its role on educational inequality during the COVID-19 pandemic. *Telecommunications Policy*, 46(5), 102353. doi: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102353>.
- [27] Maozhong, L., & Shen, H. (2011). Educational inequality analysis: international comparison. *International Journal of Business and Social Science*, 2(16), 88-93.
- [28] Mayer, S. E. (2010). The relationship between income inequality and inequality in schooling. *Theory and Research in Education*, 8(1), 5-20. doi: <https://doi.org/10.1177/1477878509356346>.
- [29] Mendoza, O. M. V. (2018). Heterogeneous determinants of educational achievement and inequality across urban China. *China Economic Review*, 51, 129-148. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2017.11.006>.
- [30] Picard, N., & Wolff, F. C. (2010). Measuring educational inequalities: A method and an application to Albania. *Journal of Population Economics*, 23(3), 989-1023. doi: <https://doi.org/10.1007/s00148-008-0201-z>.
- [31] Pribadi, W., & Kartiasih, F. (2020). Environmental quality and poverty assessment in Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(1), 89-97. doi: <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.1.89-97>.
- [32] Rahayu, A. (2005). Ketimpangan pendidikan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 6(1), 21-40.
- [33] Rodríguez-Pose, A., & Tselios, V. (2010). Inequalities in income and education and regional economic growth in western Europe. *The Annals of Regional Science*, 44(2), 349-375. doi: <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0267-2>.
- [34] Schaffer, A., & Siegele, J. (2009). Efficient use of regional transport infrastructure, communication networks, and human capital. *Journal of Infrastructure Systems*, 15(4), 263-272. doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0342\(2009\)15:4\(263\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2009)15:4(263)).
- [35] Senadza, B. (2012). Education inequality in Ghana: gender and spa-

- tial dimensions. *Journal of Economic Studies*, 39(6), 724-739. doi: <https://doi.org/10.1108/01443581211274647>.
- [36] Sibagariang, F. A., Mauboy, L. M., Erviana, R., & Kartiasih, F. (2023). Gambaran pekerja informal dan faktor-faktor yang memengaruhinya di Indonesia tahun 2022. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2023(1), 151-160. doi: <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2023i1.1892>.
- [37] Sibarani, M. H. M. (2002). *Kontribusi infrastruktur terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia* (Tesis, Program Pascasarjana Universitas Indonesia).
- [38] Thomas, V., Wang, Y., & Fan, X. (2001). Measuring education inequality: Gini coefficients of education. *Policy Research Working Paper*, 2525. The World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/361761468761690314/measuring-education-inequality-gini-coefficients-of-education>.
- [39] Todaro, M., & Smith, S. C. (2011). *Economic development* (12th edition). Pearson Education.
- [40] Tondeur, J., Sinnaeve, I., Van Houtte, M., & Van Braak, J. (2011). ICT as cultural capital: The relationship between socioeconomic status and the computer-use profile of young people. *New Media & Society*, 13(1), 151-168. doi: <https://doi.org/10.1177/1461444810369245>.
- [41] Widiyari, A. I., A'mal, I., Yunardi, N. F. P., & Kartiasih, F. (2023). Analisis Variabel ketenagakerjaan terhadap produktivitas pekerja Indonesia tahun 2022. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2023(1), 117-126. doi: <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2023i1.1855>.
- [42] Yuniar, A., & Yuniasih, A. F. (2022). Pengaruh kesetaraan gender terhadap ketimpangan capaian pendidikan di Indonesia tahun 2015–2019. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 22(1), 116-130. doi: <https://doi.org/10.21002/jepi.2022.07>.
- [43] Zhang, X., & Kanbur, R. (2005). Spatial inequality in education and health care in China. *China Economic Review*, 16(2), 189-204. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2005.02.002>.
- [44] Zhou, P., Chen, F., Wang, W., Song, P., & Zhu, C. (2019). Does the development of information and communication technology and transportation infrastructure affect china's educational inequality?. *Sustainability*, 11(9), 2535. doi: <https://doi.org/10.3390/su11092535>.