

KUALIFIKASI FORMAL, KOMPETENSI TERAPAN DAN LITERASI DIGITAL SEBAGAI PENENTU PERTUMBUHAN EKONOMI REGIONAL : BUKTI DARI 34 PROVINSI INDONESIA

Jesica Octavia Simamora¹; Syofriza Syofyan²; Manawari Bernhard Sinaga³;

Raihan Amir Syaputra⁴

Universitas Trisakti, DKI Jakarta^{1,2,3,4}

Email : 021002414002@std.trisakti.ac.id¹; syofriza.syofyan@trisakti.ac.id²;

023002418002@std.trisakti.ac.id³; 023002418003@std.trisakti.ac.id⁴

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kualifikasi formal, kompetensi terapan, literasi digital, dan Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB) memengaruhi pertumbuhan ekonomi regional di 34 provinsi Indonesia. Penelitian data panel dari kuartalan periode 2023Q1-2025Q4 ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan menghasilkan 408 observasi. Sementara jasa pendidikan, informasi dan komunikasi, tenaga kerja tersertifikasi, dan PMTB adalah variabel independen, laju pertumbuhan PDRB adalah variabel dependen. Untuk menguji model, *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model*, dan *Random Effect Model* digunakan. Selanjutnya, analisis dilanjutkan dengan menggunakan alat uji Chow, *Lagrange Multiplier*, dan Hausman. Hasil olah data menunjukkan bahwa model *Fixed Effect Model* adalah yang terbaik. Sementara pendidikan, tenaga kerja tersertifikasi, dan informasi komunikasi tidak memiliki dampak yang signifikan, penelitian menunjukkan bahwa PMTB berdampak positif dan signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi regional dapat terjadi dalam jangka pendek pada akumulasi modal fisik dibandingkan peningkatan modal manusia dan digitalisasi.

Kata kunci: Pertumbuhan, Pendidikan, Kompetensi, Digitalisasi, Investasi

ABSTRACT

The purpose of this study is to find out the influence of formal qualification, applied competency, digital literacy, and Gross Fixed Capital Formation (GFCF) on the regional economic growth in 34 provinces in Indonesia. The present study is a quantitative analysis of the panel data of the period of 2023Q1-2025Q4 with 408 observations. Education services, information and communication, certified labor and GFCF are the independent variables, and the growth rate of GRDP is the dependent variable. Common Effect Model, Fixed Effect Model, and Random Effect Model are used to test the model. The next analysis continues with the test tool Hausman, Chow and Lagrange Multiplier. The result of data processing shows the best model is Fixed Effect Model. The research shows that PMTB has a positive and significant impact, whereas education, certified workforce and information communication have no significant impact. Research shows that in the short term, regional economic growth can be achieved on the accumulation of physical capital compared to the increase in human capital and digitalization.

Keywords: Growth, Education, Competence, Digitalization, Investment

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator utama keberhasilan pembangunan suatu negara karena mencerminkan peningkatan kapasitas produksi barang dan jasa dalam jangka panjang, yang pada tingkat regional diukur melalui laju Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) (Widarni & Bawono, 2021). Bagi Indonesia, pertumbuhan ekonomi menjadi

prioritas utama pembangunan jangka pendek untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, mengurangi kemiskinan, dan memperluas kesempatan kerja. Fenomena yang menjadi persoalan adalah keanekaragaman sosial, ekonomi, geografis, dan demografis di antara provinsi Indonesia, yang kini berjumlah 38 provinsi meski penelitian ini membatasi cakupan pada 34 provinsi dengan ketersediaan data historis yang lengkap, sehingga laju pertumbuhan PDRB tidak dapat dipahami secara seragam pada tingkat agregat nasional, seperti ditunjukkan oleh perbedaan laju pertumbuhan PDRB antarprovinsi.

Secara teoretis, kerangka pertumbuhan ekonomi modern berakar pada model neoklasik Solow (1956), yang merumuskan output sebagai fungsi modal fisik, tenaga kerja, dan teknologi yang diasumsikan eksogen. Keterbatasan model ini dalam menjelaskan perbedaan kualitas sumber daya antarwilayah mendorong lahirnya *Human Capital Theory* oleh Becker (1964), yang membagi investasi modal manusia menjadi dua jalur yang saling melengkapi, yaitu pendidikan formal yang menghasilkan kualifikasi akademis dan pelatihan kerja (*on-the-job training*) yang menghasilkan kompetensi terapan tersertifikasi; Widarni & Bawono (2021) menegaskan bahwa modal manusia merupakan aset tidak berwujud yang berdampak langsung pada kinerja ekonomi. Perkembangan selanjutnya oleh Lucas Jr. (1988) dan Romer (1990) melalui *Endogenous Growth Theory* menempatkan akumulasi pengetahuan, inovasi, dan teknologi sebagai faktor endogen yang dihasilkan dari aktivitas ekonomi itu sendiri, menghasilkan *increasing returns to scale* serta efek *spillover* antarwilayah, di mana sektor informasi dan komunikasi menjadi wujud nyata teori ini karena berperan menyebarkan pengetahuan dan mempercepat transaksi ekonomi. Ketiga teori inilah, yaitu Solow, Becker, serta Lucas dan Romer, yang menjadi landasan teoretis penelitian ini.

Widarni & Bawono (2021) sebagai rujukan utama penelitian ini membuktikan bahwa modal manusia dan teknologi berpengaruh positif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan data nasional periode 1984-2019 dengan pendekatan ARDL, sementara PMTB turut terbukti berpengaruh positif baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Amrina & Primandhana (2022) sebagai jurnal pendukung menemukan pola serupa pada level Provinsi Jawa Timur, di mana pendidikan dan perkembangan teknologi informasi terbukti berpengaruh positif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi regional. Sejumlah kajian terbaru turut memperkuat kebutuhan untuk memandang pertumbuhan ekonomi regional secara lebih komprehensif: Tambunan & Jakaria (2019) menunjukkan bahwa efektivitas belanja negara lebih menentukan hasil pertumbuhan dibandingkan besaran anggarannya, Fadillah et al. (2025) menemukan bahwa upah minimum dan jumlah angkatan kerja berpengaruh signifikan terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Kawasan Timur Indonesia, dan Rindiani et al., (2025) menunjukkan pentingnya belanja pendidikan, kesehatan, dan perlindungan sosial dalam

menekan ketimpangan. Namun, baik studi utama maupun pendukung tersebut menggunakan pendekatan deret waktu pada level nasional atau satu provinsi, serta memproksikan modal manusia dengan satu indikator pendidikan dan teknologi dengan proksi belanja riset pemerintah.

Fenomena inilah yang menjadi senjang (*gap*) penelitian yang layak diisi. Pertama, pendekatan deret waktu pada tingkat nasional maupun satu provinsi belum mampu menangkap keberagaman struktur ekonomi, kualitas sumber daya manusia, infrastruktur, dan penguasaan teknologi di antara 34 provinsi Indonesia yang sangat heterogen. Kedua, modal manusia yang selama ini hanya diproksikan dengan satu indikator pendidikan belum membedakan kualifikasi formal melalui jasa pendidikan dengan kompetensi terapan melalui sertifikasi tenaga kerja, meskipun keduanya merupakan dua jalur investasi modal manusia yang berbeda menurut Becker (1964); penggunaan data sertifikasi kompetensi sebagai proksi modal manusia terapan sendiri masih relatif jarang ditemukan dalam literatur pertumbuhan ekonomi regional Indonesia. Ketiga, proksi teknologi berupa belanja riset dan pengembangan pemerintah dinilai kurang relevan dengan kondisi ekonomi digital saat ini dibandingkan sektor informasi dan komunikasi. Senjang inilah yang menjadikan penelitian ini layak untuk disajikan karena mampu menutupi keterbatasan kajian terdahulu sekaligus memberikan gambaran yang lebih presisi mengenai determinan pertumbuhan ekonomi regional Indonesia.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sejauh mana kualifikasi formal (jasa pendidikan), kompetensi terapan (tenaga kerja tersertifikasi), literasi digital (informasi dan komunikasi), serta Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB) memengaruhi pertumbuhan ekonomi regional di 34 provinsi Indonesia. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan regresi data panel kuartalan periode 2023Q1-2025Q4 dengan 408 observasi yang mempertimbangkan dimensi ruang dan waktu secara bersamaan, sehingga lebih tepat menangkap heterogenitas antarprovinsi dan lebih kuat secara statistik dibandingkan pendekatan deret waktu yang digunakan penelitian acuan.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada tiga aspek utama. Pertama, penggabungan tiga kerangka teori, yaitu Solow, Becker, serta Lucas dan Romer, ke dalam satu model integratif untuk menjelaskan pertumbuhan ekonomi regional. Kedua, pemecahan modal manusia menjadi dua dimensi yang lebih tajam, yaitu kualifikasi formal dan kompetensi terapan, dengan tambahan modal fisik melalui PMTB serta proksi teknologi digital yang lebih kontekstual melalui sektor informasi dan komunikasi. Ketiga, penggunaan data panel dari 34 provinsi yang mencerminkan heterogenitas regional sekaligus menghasilkan rekomendasi kebijakan yang lebih relevan dan spesifik bagi pemerintah pusat maupun daerah dalam upaya mempercepat pertumbuhan ekonomi Indonesia secara lebih merata.

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Pertumbuhan Ekonomi Regional

Pembangunan ekonomi merupakan serangkaian usaha yang berkelanjutan untuk mendorong tumbuh dan berkembangnya suatu perekonomian dari berbagai segi kehidupan guna meningkatkan standar hidup masyarakat (Amrina & Primandhana, 2022). Sebagai bagian yang saling berkaitan erat dengan pembangunan, pertumbuhan ekonomi didefinisikan sebagai peningkatan kapasitas atau kemampuan jangka panjang suatu wilayah dalam memproduksi serta menyediakan barang dan jasa yang memberikan manfaat nyata bagi penduduknya (Widarni & Bawono, 2021) (Amrina & Primandhana, 2022). Pada tingkat daerah atau regional, indikator utama yang lazim digunakan untuk mengukur pencapaian ini adalah laju Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), yang mencerminkan kemampuan suatu wilayah dalam menghasilkan nilai tambah ekonomi dari satu periode ke periode lainnya (Widarni & Bawono, 2021). Dinamika akselerasi pertumbuhan ekonomi suatu wilayah sangat bergantung pada kontribusi beberapa faktor fundamental penggerak perekonomian, yang secara utama meliputi akumulasi modal atau investasi (modal fisik), kualitas tenaga kerja atau Sumber Daya Manusia (SDM), serta tingkat perkembangan dan pemanfaatan teknologi (Widarni & Bawono, 2021)(Amrina & Primandhana, 2022).

Teori Pertumbuhan Neoklasik (*Neoclassical Growth Theory*)

Kerangka teori ini berakar pada model fundamental yang dikembangkan oleh Solow (1956), yang merumuskan bahwa pertumbuhan output agregat merupakan fungsi dari akumulasi modal fisik, tenaga kerja, dan kemajuan teknologi yang diasumsikan bersifat eksogen (faktor dari luar). Dalam model ini, modal fisik seperti mesin, infrastruktur, peralatan, dan bangunan berperan sebagai penggerak utama kapasitas produksi. Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB) atau *Gross Fixed Capital Formation* (GFCF) secara langsung merepresentasikan modal fisik tersebut. Akumulasi investasi pada aset tetap ini sangat penting dan diperlukan untuk memperluas skala produksi suatu wilayah, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan output ekonomi secara keseluruhan.

Teori Modal Manusia (*Human Capital Theory*)

Keterbatasan model Solow dalam menjelaskan perbedaan kualitas manusia mendorong lahirnya konsep modal manusia yang digagas oleh (Becker, 1964). Teori ini membagi pembentukan modal manusia menjadi dua jalur utama yang saling melengkapi: kualifikasi formal dan kompetensi terapan. Pendidikan formal memiliki peran penting dalam menyediakan dasar pengetahuan, sementara kompetensi terapan diperoleh melalui pelatihan kerja dan sertifikasi. Kedua jalur ini menghasilkan tenaga kerja terampil serta profesional yang terstandarisasi dan siap digunakan oleh sektor produksi.

Teori Pertumbuhan Endogen (*Endogenous Growth Theory*)

Teori pertumbuhan endogen dipelopori oleh tokoh-tokoh seperti Lucas Jr. (1988) dan Romer (1990), yang menyempurnakan model Neoklasik dengan menempatkan manusia, pengetahuan, inovasi, dan teknologi sebagai variabel endogen (internal) yang dihasilkan dari aktivitas ekonomi itu sendiri. Dalam perspektif ini, penyebaran pengetahuan dan perluasan teknologi memegang peran sentral yang mampu menghasilkan skala hasil yang meningkat. Kemajuan literasi digital melalui sektor teknologi informasi dan komunikasi menjadi wujud nyata dari teori tersebut, di mana teknologi informasi dan komunikasi berfungsi memudahkan pengolahan informasi, menekan biaya transaksi, mempercepat pergerakan modal, serta mendukung pelaksanaan transaksi ekonomi secara daring.

Pengaruh Kualifikasi Formal terhadap Pertumbuhan Ekonomi Regional

Kualifikasi formal melalui sektor jasa pendidikan dianggap sebagai investasi modal manusia yang memperkuat kapasitas kognitif, literasi, dan kemampuan adaptasi tenaga kerja. Dalam kerangka Teori Modal Manusia, pendidikan meningkatkan produktivitas serta memperluas kemampuan individu untuk terlibat dalam proses produksi. Temuan Widarni & Bawono (2021), Amrina & Primandhana (2022), serta Rindiani et al. (2025) menunjukkan bahwa pendidikan dan belanja pembangunan manusia memiliki hubungan penting dengan kualitas pembangunan ekonomi. Oleh karena itu, hipotesis pertama dirumuskan sebagai berikut:
H1: Kualifikasi formal (jasa pendidikan) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi regional.

Pengaruh Literasi Digital terhadap Pertumbuhan Ekonomi Regional

Literasi digital yang dikembangkan melalui sektor informasi dan komunikasi menunjukkan kemampuan wilayah dalam memanfaatkan teknologi untuk mempercepat transaksi, menyebarkan informasi, serta meningkatkan efisiensi aktivitas ekonomi. Teori pertumbuhan endogen menempatkan pengetahuan dan teknologi sebagai sumber peningkatan produktivitas. Penelitian Amrina & Primandhana (2022), Vu (2011), serta Magoutas & dkk. (2024) juga menegaskan peran teknologi informasi dalam mendorong kinerja ekonomi. Dengan demikian, hipotesis kedua dirumuskan sebagai berikut:
H2: Literasi digital (informasi dan komunikasi) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi regional.

Pengaruh Pembentukan Modal Tetap Bruto terhadap Pertumbuhan Ekonomi Regional

Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB) merupakan indikator utama untuk mengukur modal fisik dalam fungsi produksi. Investasi pada bangunan, mesin, peralatan, dan infrastruktur dapat meningkatkan kapasitas produksi serta memperlancar aktivitas ekonomi di suatu wilayah. Dalam kerangka Solow (1956), akumulasi modal fisik menjadi salah satu pendorong utama

pertumbuhan output. Meskipun demikian, Tambunan & Jakaria (2019) mengingatkan bahwa efektivitas belanja modal sangat bergantung pada kualitas alokasi dan produktivitas penggunaannya. Berdasarkan argumen tersebut, hipotesis ketiga dirumuskan sebagai berikut:

H3: Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi regional.

Pengaruh Kompetensi Terapan terhadap Pertumbuhan Ekonomi Regional

Kompetensi terapan yang diwujudkan melalui jumlah tenaga kerja bersertifikat menunjukkan kesiapan keterampilan praktis mereka dalam memenuhi kebutuhan industri. Sertifikasi kompetensi diharapkan mampu mengurangi kesenjangan antara pendidikan dan tuntutan pasar kerja, sehingga meningkatkan produktivitas sektor produksi. Fadillah et al. (2025) menunjukkan bahwa kualitas angkatan kerja menjadi salah satu faktor yang relevan dalam pembangunan manusia. Oleh karena itu, hipotesis keempat dirumuskan sebagai berikut:

H4: Kompetensi terapan (jumlah tenaga kerja tersertifikasi) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi regional.

METODE PENELITIAN

Metode adalah suatu cara kerja yang dapat digunakan untuk memperoleh sesuatu. Sedangkan metode penelitian dapat diartikan sebagai tata cara kerja di dalam proses penelitian, baik dalam pencarian data ataupun pengungkapan fenomena yang ada (Zulkarnaen, W., et al., 2020).

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan panel bersifat kuantitatif dengan tujuan untuk menguji pengaruh kausalitas antara variabel kualifikasi formal (jasa pendidikan), kompetensi terapan (jumlah tenaga kerja tersertifikasi), serta informasi dan komunikasi terhadap pertumbuhan ekonomi regional di Indonesia.

Pemilihan pendekatan data panel didasarkan pada beberapa keunggulan dibandingkan analisis *time series* atau *cross-section* murni Baltagi (2008) dan Gujarati & Porter (2009), yaitu:

1. Mengakomodasi heterogenitas antar-provinsi yang tidak teramati (*unobserved heterogeneity*), hal yang tidak dapat dilakukan oleh analisis *time series* karena hanya mengamati satu unit pengamatan dari waktu ke waktu.
2. Memberikan jumlah observasi yang lebih besar sehingga meningkatkan derajat bebas (*degree of freedom*), efisiensi estimasi, serta mengurangi kolinearitas antar variabel.
3. Mampu menangkap dinamika perubahan baik secara lintas-wilayah (*between-province variation*) maupun antar-waktu (*within-province variation*) secara simultan.
4. Lebih cocok untuk meneliti pertumbuhan ekonomi regional di Indonesia yang memiliki karakteristik wilayah yang heterogen.

Dengan demikian, penelitian ini berbeda dengan penelitian acuan oleh Widarni & Bawono (2021) yang menggunakan pendekatan *time series* nasional dengan metode ARDL. Penelitian ini memperluas cakupan analisis ke level regional (provinsi) dengan memanfaatkan keunggulan struktur data panel.

Objek, Subjek, dan Sampel Penelitian

Objek penelitian ini adalah pertumbuhan ekonomi regional yang diproksikan dengan laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) berdasarkan harga konstan. Subjek penelitian adalah seluruh provinsi di Indonesia, dengan sampel sebanyak 34 provinsi (*cross-section units*) yang diamati selama periode kuartal pertama tahun 2023 (2023Q1) sampai dengan kuartal keempat tahun 2025 (2025Q4), atau sebanyak 12 periode waktu. Dengan demikian, total observasi yang digunakan adalah 408 observasi dalam bentuk balanced panel data (34 provinsi $\times$ 12 kuartal).

Struktur data panel yang terbentuk adalah:

- Jumlah unit *cross-section* (N) = **34 provinsi**
- Jumlah periode waktu (T) = **12 kuartal**
- Total observasi (N $\times$ T) = **408 observasi**
- Tipe panel = ***balanced panel*** (seluruh provinsi memiliki data lengkap untuk seluruh periode)

Teknik pengambilan sampel menggunakan Sampling Jenuh (*Saturated/Total Sampling*) dengan memilih seluruh anggota populasi sebagai sampel karena jumlah populasinya kecil dan terbatas, sehingga tidak ada elemen yang dikecualikan. Teknik ini juga disebut sensus.

Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Penelitian ini menggunakan satu variabel terikat (*dependent variable*) dan empat variabel bebas (*independent variables*) sebagaimana diuraikan pada Tabel 1.

Seluruh variabel bebas ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma natural (ln/log) dengan tujuan: (1) menyamakan satuan ukuran antar variabel, (2) memperkecil kemungkinan terjadinya heteroskedastisitas, dan (3) memungkinkan interpretasi koefisien sebagai elastisitas.

Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang dikumpulkan melalui dokumentasi dan studi pustaka (*library research*) dari publikasi resmi lembaga statistik dan otoritas terkait. Sumber data terdiri dari dua sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) untuk data PDRB, sektor jasa pendidikan, sektor informasi dan komunikasi, dan pembentukan modal tetap bruto (PMTB) per provinsi; dan Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) untuk data tenaga kerja tersertifikasi per provinsi.

Untuk setiap variabel penelitian, data dikumpulkan dalam bentuk matriks panel yang menggabungkan 34 provinsi (lintas-individu) $\times$ 12 kuartal (lintas-waktu). Perangkat lunak

ekonometrika EViews 9 digunakan untuk pengolahan data, yang memiliki fitur khusus untuk estimasi data panel dan dilengkapi dengan Microsoft Excel untuk tabulasi awal dan transformasi data.

Spesifikasi Model

Model dasar yang dibangun mengacu pada kerangka pertumbuhan endogen Lucas Jr. (1988) dan Romer (1990), yang dikombinasikan dengan teori modal manusia Becker (1964). Persamaan ekonometrika yang diestimasi adalah sebagai berikut:

$$\text{PDRB_it} = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{JASA_PENDIDIKAN})_{it} + \beta_2 \log(\text{INFO_KOMUNIKASI})_{it} + \beta_3 \log(\text{PMTB})_{it} + \beta_4 \log(\text{TK_SERTIFIKASI})_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

di mana:

i = provinsi (1, 2, ..., 34)

t = periode waktu (2023Q1, ..., 2025Q4)

β_0 = intersep (konstanta)

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = koefisien regresi variabel bebas

μ_i = efek individu (individual effect) yang spesifik untuk masing-masing provinsi

ε_{it} = error term

Estimasi Tiga Pendekatan Model Panel

Estimasi data panel dilakukan dengan tiga pendekatan Baltagi (2008) dan Gujarati & Porter (2009):

- Common Effect Model* (CEM), pendekatan paling sederhana yang mengasumsikan intersep dan koefisien sama untuk semua provinsi dan waktu (*pooled least squares*).
- Fixed Effect Model* (FEM), pendekatan yang mengasumsikan intersep berbeda antar provinsi namun konstan terhadap waktu, dengan menggunakan teknik *least squares dummy variable* (LSDV).
- Random Effect Model* (REM), pendekatan yang mengasumsikan perbedaan antar provinsi sebagai variabel acak (*random*) dengan menggunakan metode *Generalized Least Squares* (GLS).

Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dalam analisis data panel dilakukan melalui tiga pengujian formal, yaitu Uji Chow, Uji *Lagrange Multiplier* (LM Test), dan Uji Hausman.

Uji Asumsi Klasik

Setelah model terbaik ditentukan, dilakukan uji asumsi klasik untuk memastikan hasil estimasi memenuhi kriteria BLUE. Pengujian meliputi uji normalitas dengan Jarque-Bera, uji multikolinearitas melalui *correlation matrix*, uji autokorelasi menggunakan Durbin-Watson

dan/atau *Breusch-Godfrey* LM Test, serta uji heteroskedastisitas dengan *White Cross-section Test*. Jika ditemukan gejala heteroskedastisitas dan/atau autokorelasi, maka dilakukan estimasi ulang menggunakan metode Panel EGLS (*Cross-section weights*) dengan *White cross-section* standard errors sebagai langkah korektif agar hasil estimasi lebih robust.

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji koefisien determinasi, uji F, dan uji t. Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur sejauh mana kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat. Uji F bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh seluruh variabel bebas, sementara uji t digunakan untuk menganalisis pengaruh masing-masing variabel bebas secara parsial terhadap pertumbuhan PDRB. Variabel yang diuji meliputi jasa pendidikan, informasi dan komunikasi, PMTB, serta jumlah tenaga kerja tersertifikasi. Seluruh proses analisis data dilakukan menggunakan software EViews 9.

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Pemilihan Model Estimasi Data Panel

Ada tiga metode model yang umum digunakan dalam penelitian yang menggunakan data panel. Pertama, *Common Effect Model* (CEM), juga dikenal sebagai *Pooled Least Square*, menganggap bahwa setiap provinsi memiliki perilaku yang sama. Yang kedua, *Fixed Effect Model* (FEM), yang memungkinkan setiap provinsi memiliki intercept atau titik awal yang berbeda-beda, dan yang ketiga, *Random Effect Model* (REM) menganggap perbedaan antarprovinsi sebagai komponen dari kesalahan. Tabel 2 menunjukkan tiga tahap pengujian yang dilakukan secara berurutan untuk menentukan model mana yang paling sesuai.

Chow Test

Uji Chow menentukan apakah CEM atau FEM lebih cocok digunakan. Hipotesis alternatif (H_a) menyatakan bahwa perbedaan antarprovinsi membuat FEM lebih tepat, sedangkan hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan karakteristik antarprovinsi, sehingga CEM cukup digunakan. Menurut hasil uji, nilai *cross-section chi-square* = 258,346 di tabel 3 dengan probabilitas 0,0000 di bawah 0,05. Oleh karena itu, H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa ada perbedaan karakteristik di antara 34 provinsi, dan FEM digunakan lebih tepat daripada CEM. Selanjutnya untuk membuktikan bahwa FEM lebih tepat dilanjutkan dengan LM test.

LM Test (*Breusch-Pagan*)

Pengujian *Lagrange Multiplier* (LM) yang dilakukan dengan metode Breusch-Pagan membandingkan CEM dengan REM. H_0 menunjukkan bahwa tidak ada efek *random* antarprovinsi (CEM cukup digunakan), sementara H_a menunjukkan bahwa ada efek *random* (REM lebih baik). H_0 ditolak karena tabel 3 menunjukkan nilai statistik sebesar 231,584 dengan

probabilitas $0,0000 < 0,05$. Ini menunjukkan bahwa pengaruh acak antara provinsi harus dipertimbangkan. Dua tes menolak CEM. Pengujian terakhir dilakukan untuk memilih antara FEM dan REM.

Hausman Test

Pengujian terakhir adalah Uji Hausman yang digunakan untuk memilih antara *Fixed Effect Model (FEM)* dan *Random Effect Model (REM)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa H_0 ditolak karena tabel 3 menunjukkan nilai chi-square sebesar 59,610 dengan probabilitas 0,0000 yang lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu, *Fixed Effect Model (FEM)* dianggap sebagai model terbaik, dan hasil estimasi FEM digunakan untuk seluruh analisis lanjutan.

Uji Asumsi Klasik: Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk memeriksa apakah terdapat hubungan yang terlalu erat antara variabel-variabel bebas dalam model. Apabila hubungan antara dua variabel bebas sangat kuat (korelasi $> 0,80$), maka akan sulit memisahkan pengaruh masing-masing variabel terhadap variabel terikat secara akurat (Gujarati dan Porter, 2009). Pengujian dilakukan menggunakan *Correlation Matrix* antarvariabel independen. Lihat Tabel 4.

Seluruh pasangan korelasi antarvariabel bebas dalam tabel 4 menunjukkan nilai di atas 0,80. Nilai korelasi tertinggi terdapat antara LOG(LIT) dan LOG(LEDU) sebesar 0,9357, sedangkan nilai terendah antara LOG(PMTB) dan LOG(LSERTIF) sebesar 0,8595. Ini berarti terdapat gejala multikolinearitas dalam model.

Kondisi ini sebenarnya bisa dipahami secara logis: provinsi yang lebih maju secara ekonomi biasanya juga unggul dalam hal pengeluaran pendidikan, pengembangan sektor IT, nilai investasi, maupun jumlah tenaga kerja bersertifikasi sekaligus. Variabel-variabel ini bergerak bersamaan karena memang saling terkait dalam konteks pembangunan daerah. Akibat adanya multikolinearitas, standard error dari masing-masing koefisien menjadi lebih besar, sehingga uji t parsial menjadi kurang tajam dalam mendeteksi pengaruh individual. Meski demikian, kondisi ini tidak membatalkan hasil uji F secara keseluruhan, yang tetap sah untuk digunakan.

Uji Goodness of Fit

Koefisien Determinasi (Adjusted R²)

Nilai Adjusted R-squared dari model FEM yang terpilih adalah sebesar 0,4528 atau 45,28%. Angka ini menunjukkan bahwa variabel LOG(LEDU), LOG(LIT), LOG(PMTB), dan LOG(LSERTIF) bersama-sama dengan efek tetap 34 provinsi mampu menjelaskan 45,28% dari keragaman laju pertumbuhan PDRB. Sementara sisanya sebesar 54,72% dipengaruhi oleh faktor lain yang belum masuk ke dalam model, bisa jumlah angkatan kerja, penanaman modal asing, maupun realisasi belanja daerah.

Uji F (Pengaruh Simultan)

Uji F Ketika $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$, artinya tidak ada satu pun variabel independen yang berpengaruh terhadap Laju Pertumbuhan PDRB. $H_a: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$, artinya paling tidak terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap Laju Pertumbuhan PDRB. Nilai F-statistik yang dihasilkan adalah 10,102 dengan probabilitas 0,000000, yang jauh di bawah batas signifikansi 0,05. Dengan demikian, H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa secara statistik paling tidak terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap Laju Pertumbuhan PDRB regional Indonesia.

Uji Hipotesis Parsial (Uji t, Satu Arah)

Lihat Tabel 5

H₁: Pengaruh Kualifikasi Formal (LOG LEDU) terhadap PDRB

Hipotesis pertama menyatakan bahwa kualifikasi formal memiliki pengaruh positif terhadap PDRB. Namun, hasil estimasi menunjukkan koefisien LOG(LEDU) sebesar -5,415, yang bernilai negatif dan bertolak belakang dengan dugaan awal. Karena tanda koefisien berlawanan, probabilitas *one-tailed* dihitung sebagai $1 - (0,5173 \div 2) = 0,7414$, jauh melebihi ambang batas 0,05. Dengan demikian, H_1 ditolak. Kualifikasi formal tidak terbukti memberikan pengaruh positif terhadap PDRB dalam jangka pendek.

Hasil ini sebenarnya masuk akal. Manfaat pendidikan terhadap perekonomian tidak langsung terlihat dalam waktu singkat. Misalnya, seseorang yang menyelesaikan pendidikan tinggi belum tentu langsung berkontribusi pada kenaikan PDRB di tahun yang sama. Selain itu, pengeluaran di sektor jasa pendidikan belum tentu mencerminkan kualitas lulusan atau kesesuaian mereka dengan kebutuhan dunia kerja di berbagai wilayah. Hanushek & Woessmann (2008) juga menekankan bahwa yang berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi bukan sekadar berapa banyak uang yang dikeluarkan untuk pendidikan, melainkan seberapa baik kualitas kemampuan kognitif angkatan kerja yang dihasilkan.

H₂: Pengaruh Literasi Digital (LOG LIT) terhadap PDRB

Hipotesis kedua menyatakan bahwa literasi digital berpengaruh positif terhadap PDRB. Koefisien LOG(LIT) sebesar +13,342 memiliki tanda yang sesuai dengan hipotesis. Probabilitas *one-tailed* dihitung sebesar 0,1421 dibagi 2, yaitu 0,0711, yang masih di atas 0,05. Oleh karena itu, H_2 ditolak pada tingkat signifikansi 5%.

Meskipun belum signifikan, nilai probabilitas yang mendekati 10% menunjukkan adanya kecenderungan positif yang mulai terlihat. Ketidakkampuan literasi digital menunjukkan pengaruh signifikan dapat dipahami. Manfaat ekonomi dari perkembangan sektor informasi dan komunikasi membutuhkan waktu agar benar-benar dirasakan oleh masyarakat luas dan dunia usaha di suatu daerah. Selain itu, masih terdapat kesenjangan infrastruktur digital yang cukup

besar antara provinsi-provinsi di Jawa dan Bali dengan daerah-daerah di Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua. Kesenjangan ini menyebabkan dampak agregat sektor ICT secara nasional belum merata dan belum terdeteksi secara kuat dalam model ini.

H₃: Pengaruh PMTB (LOG PMTB) terhadap PDRB

Hipotesis ketiga menyatakan bahwa PMTB berpengaruh positif terhadap PDRB. Koefisien LOG(PMTB) sebesar +17,645 memiliki tanda yang sesuai dengan dugaan. Probabilitas *one-tailed* dihitung sebesar 0,0003 dibagi 2, yaitu 0,0002, nilai ini jauh di bawah ambang batas 0,05. Dengan demikian, H₃ diterima. PMTB terbukti memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap laju pertumbuhan PDRB. Artinya, setiap kenaikan 1 persen PMTB akan meningkatkan PDRB sebesar 0,176 poin persentase, dengan asumsi variabel lain tetap konstan.

Hasil ini sangat masuk akal dan konsisten dengan teori ekonomi yang telah lama dikenal. Investasi dalam bentuk mesin, bangunan, infrastruktur, dan peralatan produksi secara langsung meningkatkan kemampuan suatu daerah untuk memproduksi barang dan jasa. Ketika investasi masuk, lapangan kerja baru tercipta, kapasitas produksi bertambah, dan keterhubungan rantai pasok antardaerah semakin memadai. Temuan ini selaras dengan teori pertumbuhan neoklasik yang menempatkan akumulasi modal fisik sebagai salah satu faktor utama dalam pertumbuhan output suatu wilayah (Solow, 1956).

H₄: Pengaruh Kompetensi Terapan (LOG LSERTIF) terhadap PDRB

Hipotesis keempat menyatakan bahwa kompetensi terapan berpengaruh positif terhadap PDRB. Koefisien LOG(LSERTIF) sebesar +0,825 menunjukkan tanda yang sesuai dengan hipotesa. Namun, probabilitas *one-tailed* sebesar 0,3500 dibagi dua menjadi 0,1750, masih jauh di atas ambang batas 0,05. Oleh karena itu, H₄ ditolak. Kompetensi terapan belum terbukti berpengaruh signifikan terhadap PDRB dalam jangka pendek. Tidak signifikannya sertifikasi kompetensi ini dapat dikaitkan dengan fakta bahwa jumlah tenaga kerja bersertifikasi di sebagian besar provinsi Indonesia masih sangat rendah dibandingkan total angkatan kerja. Dengan cakupan yang masih terbatas, kontribusi sertifikasi terhadap pertumbuhan PDRB secara agregat belum terasa. Selain itu, pengakuan industri terhadap berbagai jenis sertifikasi dari lembaga yang berbeda juga belum seragam. Hal ini membuat relevansi sertifikasi terhadap peningkatan produktivitas tenaga kerja masih diragukan.

Pembahasan Pengaruh Variabel Independen terhadap PDRB

PMTB

Investasi fisik yang tercermin dalam nilai PMTB adalah satu-satunya variabel yang secara statistik terbukti memengaruhi pertumbuhan PDRB dalam penelitian ini. Ketika suatu daerah menerima investasi baru, baik untuk membangun pabrik, jalan, pelabuhan, maupun gedung-gedung produktif, kapasitas produksi daerah tersebut secara otomatis meningkat. Permintaan

terhadap tenaga kerja lokal ikut naik, aktivitas ekonomi di sekitar lokasi investasi turun temurun mengalami peningkatan, dan pada akhirnya output daerah juga bertumbuh. Inilah kenapa PMTB secara konsisten menjadi faktor utama yang menjelaskan perbedaan laju pertumbuhan PDRB antarprovinsi.

Kualifikasi Formal

Meskipun hasil pengujian menunjukkan bahwa kualifikasi formal belum berpengaruh signifikan, hal ini tidak berarti pendidikan tidak penting bagi pertumbuhan ekonomi. Yang perlu dipahami adalah pengaruh pendidikan terhadap pertumbuhan ekonomi bersifat jangka panjang. Seseorang yang menempuh pendidikan tinggi hari ini baru akan memberikan kontribusi nyata terhadap produktivitas dan pertumbuhan PDRB daerah dalam beberapa tahun ke depan, bahkan bisa satu dekade kemudian. Penelitian yang hanya mencakup tiga tahun seperti ini memang belum mampu menangkap pengaruh jangka panjang tersebut.

Literasi Digital

Sektor informasi dan komunikasi yang menjadi cerminan literasi digital memiliki koefisien positif yang cukup besar yaitu 13,342, meskipun belum mencapai tingkat signifikansi statistik. Ini menunjukkan bahwa arah pengaruhnya sudah tepat, namun dampaknya terhadap pertumbuhan PDRB secara keseluruhan membutuhkan waktu lebih lama agar benar-benar terasa. Penyebab lainnya adalah belum meratanya akses dan kualitas infrastruktur digital di seluruh Indonesia, sehingga potensi sektor ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh semua provinsi.

Kompetensi Terapan

Sertifikasi kompetensi tenaga kerja memiliki arah yang positif, tetapi dampaknya masih sangat kecil dan belum signifikan. Hal ini secara langsung terkait dengan cakupan sertifikasi yang masih rendah di Indonesia. Selain itu, tidak semua sertifikasi memiliki tingkat pengakuan yang sama dari industri. Jika sertifikasi yang dimiliki tenaga kerja tidak diakui secara luas atau tidak sesuai dengan kebutuhan dunia kerja, maka pengaruhnya terhadap produktivitas dan akhirnya terhadap PDRB juga akan terbatas.

Analisis Perbedaan Karakteristik Antarprovinsi: Model LSDV

Fixed Effect Model (FEM) yang telah digunakan memang telah mengontrol perbedaan antarprovinsi, namun belum secara eksplisit menunjukkan seberapa besar dan ke arah mana perbedaan tersebut. Untuk menjawab pertanyaan ini, digunakan model *Least Square Dummy Variable* (LSDV), yaitu pendekatan alternatif dalam menjalankan FEM dengan langsung memasukkan variabel dummy untuk setiap provinsi. Dengan menggunakan Provinsi Aceh sebagai provinsi acuan (nilai *dummy* = 0), koefisien *dummy* masing-masing provinsi menunjukkan seberapa tinggi atau rendah laju pertumbuhan PDRB provinsi tersebut

dibandingkan Aceh, setelah memperhitungkan pengaruh semua variabel bebas. Persamaan model LSDV yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\text{PDRB} = -227,6457 + 17,6449 \text{ LPMTB} - 5,4155 \text{ LEDU} + 13,3417 \text{ LIT} + 0,8248 \text{ LSERTIF} + [\delta_i \times \text{Dummy Provinsi } i]$$

Intercept untuk masing-masing provinsi dihitung dari: $-227,6457 + \delta_i$. Koefisien dummy yang bernilai positif menunjukkan bahwa provinsi tersebut secara struktural memiliki laju pertumbuhan PDRB yang lebih tinggi dibandingkan Aceh, sedangkan koefisien yang negatif berarti laju pertumbuhannya lebih rendah.

Provinsi dengan Laju Pertumbuhan PDRB Paling Tinggi

Kelompok provinsi dengan koefisien dummy terbesar dan signifikan sebagian besar berasal dari Kawasan Timur Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa provinsi-provinsi yang secara ekonomi masih berkembang cenderung mencatat laju pertumbuhan PDRB yang lebih tinggi, karena potensi pertumbuhan yang masih sangat besar. Lihat Tabel 6 dan Tabel 7

Pada tabel, Papua Barat memiliki koefisien dummy tertinggi sebesar +46,05, artinya laju pertumbuhan PDRB-nya secara struktural 46,05 poin lebih tinggi dari Aceh setelah semua variabel dikontrol. Hal ini sangat dipengaruhi oleh Dana Otonomi Khusus serta masuknya investasi di sektor energi dan pariwisata Raja Ampat. Maluku Utara mencatat koefisien +40,08, yang sebagian besar didorong oleh masuknya industri pengolahan nikel skala besar melalui smelter Weda Bay sejak beberapa tahun terakhir. Gorontalo (+45,70) dan Sulawesi Barat (+39,36) tumbuh cepat karena basis ekonominya yang masih kecil sehingga pertumbuhan sekecil apapun dalam nilai absolut akan terlihat besar dalam persentase. Kepulauan Bangka Belitung (+33,07) berhasil mendiversifikasi sumber penghidupan masyarakatnya dari ketergantungan pada timah ke sektor pariwisata dan perikanan, yang memberikan dorongan pertumbuhan yang lebih stabil.

Provinsi dengan Laju Pertumbuhan PDRB Paling Rendah

Tabel 7 menunjukkan bahwa DKI Jakarta memiliki koefisien dummy terendah yaitu -85,29, yang berarti laju pertumbuhan PDRB kuartalannya secara struktural jauh lebih rendah dibanding Aceh. Hal ini tidak berarti Jakarta berkinerja buruk, karena PDRB Jakarta dalam nilai nominal tetap yang terbesar di Indonesia. Yang terjadi adalah sebuah provinsi atau daerah yang sudah memiliki basis ekonomi sangat besar secara alamiah cenderung tumbuh lebih lambat dalam hal persentase. Seperti halnya perusahaan besar yang sulit tumbuh 50% per tahun dibandingkan perusahaan rintisan yang masih kecil. Pola ini juga berlaku untuk Jawa Timur (-71,31), Jawa Barat (-61,66), dan Jawa Tengah (-54,26), yang semuanya memiliki basis manufaktur dan industri yang sangat besar sehingga laju pertumbuhan triwulanannya dalam persentase lebih moderat. Kalimantan Timur (-25,30) mencerminkan kondisi yang agak

berbeda. Perlambatan di sini berkaitan dengan mulai melandainya aktivitas pertambangan batu bara, sementara dampak ekonomi dari proyek pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) belum banyak terasa dalam kurun waktu 2023–2025 karena masih dalam tahap konstruksi awal.

Catatan untuk Riau dan Papua

Dua provinsi yang patut diperhatikan adalah Riau dan Papua. Riau ($\delta = -27,68$) dikenal memiliki PDRB yang besar berkat sektor migas dan perkebunan sawit, namun koefisien *dummy*-nya justru negatif. Hal ini terjadi karena model ini mengukur dinamika pertumbuhan PDRB dari kuartal ke kuartal, bukan tingkat PDRB itu sendiri. Dengan basis ekonomi yang sudah besar dan sektor yang bersifat padat modal yang sangat tergantung pada harga komoditas global, laju pertumbuhan triwulannya dalam persentase cenderung lebih rendah dibanding provinsi-provinsi yang masih berkembang. Papua ($\delta = -15,84$) juga menunjukkan pola serupa. Meskipun memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah, pertumbuhan ekonominya sangat bergantung pada produksi tambang tembaga dan emas yang harganya sangat fluktuatif. Keterbatasan infrastruktur yang masih menjadi tantangan besar di Papua juga membuat perekonomiannya sulit berkembang secara stabil dan merata.

Pola Umum yang Terlihat

Secara keseluruhan, pola yang muncul dari analisis LSDV sangat konsisten: provinsi yang secara ekonomi masih berkembang dan memiliki basis PDRB yang lebih kecil cenderung tumbuh lebih cepat dalam persentase, sementara provinsi dengan ekonomi yang sudah besar dan mapan cenderung tumbuh lebih lambat dalam persentase. Pola ini sesuai dengan teori konvergensi dalam ilmu ekonomi pembangunan yang menyatakan bahwa daerah yang tertinggal memiliki potensi untuk tumbuh lebih cepat guna mengejar ketertinggalannya (Barro & Sala-i-Martin, 1992). Temuan ini juga menunjukkan bahwa kebijakan transfer fiskal, seperti Dana Otonomi Khusus dan Dana Alokasi Umum dengan jumlah yang lebih besar ke daerah yang masih berkembang, cukup efektif dalam mendorong pertumbuhan di wilayah tersebut.

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data panel menggunakan model FEM pada 34 provinsi di Indonesia selama periode 2023Q1 hingga 2025Q4, serta analisis lanjutan melalui model LSDV, dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut:

- a. Proses pemilihan model yang dilakukan secara bertahap melalui *Chow Test*, *LM Test*, dan *Hausman Test* menghasilkan kesimpulan bahwa *Fixed Effect Model* (FEM) adalah model yang paling sesuai untuk data ini. Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa semua pasangan variabel bebas memiliki korelasi di atas 0,80, yang mengindikasikan adanya gejala

multikolinearitas. Kondisi ini berdampak pada kurang tajamnya uji t parsial, namun tidak membatalkan hasil uji F secara keseluruhan.

- b. Secara simultan, seluruh variabel bebas bersama efek tetap 34 provinsi berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan PDRB, dengan kemampuan menjelaskan keragaman data sebesar 45,28% ($Adjusted R^2 = 0,4528$).
- c. Dari empat hipotesis yang diuji secara parsial menggunakan uji satu arah (*one-tailed*), hanya H_3 yang diterima. PMTB berpengaruh positif dan signifikan terhadap PDRB dengan koefisien +17,645 dan probabilitas *one-tailed* = 0,0002. Sementara H_1 (LEDU, prob = 0,7414), H_2 (LIT, prob = 0,0711), dan H_4 (LSERTIF, prob = 0,1750) ditolak karena belum memenuhi syarat signifikansi.
- d. Analisis LSDV memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan laju pertumbuhan PDRB yang nyata antarprovinsi. Provinsi-provinsi di Kawasan Timur Indonesia umumnya memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dari Aceh sebagai basis, sementara provinsi-provinsi besar di Jawa dan Sumatera seperti DKI Jakarta, Jawa Timur, dan Jawa Barat justru memiliki laju pertumbuhan yang lebih rendah. Pola ini konsisten dengan teori konvergensi dalam ekonomi pembangunan, di mana daerah yang masih berkembang cenderung tumbuh lebih cepat dari daerah yang sudah maju.

Saran

- a. Untuk meningkatkan kemampuan model dalam menjelaskan keragaman PDRB, penelitian selanjutnya disarankan menambahkan beberapa variabel, yaitu: (i) jumlah angkatan kerja atau Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) sebagai representasi faktor tenaga kerja; (ii) Penanaman Modal Asing (PMA) yang mencerminkan aliran investasi dari luar negeri serta efek transfer teknologinya; dan (iii) realisasi belanja pemerintah daerah yang menunjukkan besaran stimulus fiskal yang diberikan kepada perekonomian daerah. Dengan penambahan ketiga variabel tersebut, diharapkan kemampuan model dalam menjelaskan perbedaan pertumbuhan PDRB antarprovinsi dapat meningkat secara signifikan.
- b. Agar pengaruh pendidikan dan sertifikasi dapat terlihat, data sebaiknya mencakup setidaknya 5 hingga 10 tahun. Selain itu, perlu dipertimbangkan proksi yang lebih tepat, seperti rata-rata lama sekolah sebagai ukuran kualifikasi formal, indeks penetrasi internet per 100 penduduk untuk literasi digital, serta rasio tenaga kerja bersertifikasi terhadap total angkatan kerja untuk kompetensi terapan.
- c. Mengingat pola pertumbuhan yang sangat berbeda antara Kawasan Barat Indonesia (KBI) dan Kawasan Timur Indonesia (KTI), penelitian selanjutnya dapat memisahkan analisis kedua kawasan tersebut. Dengan demikian, kebijakan yang dihasilkan akan lebih tepat sasaran sesuai dengan kondisi spesifik masing-masing wilayah.

d. Fakta menunjukkan bahwa PMTB adalah satu-satunya variabel yang terbukti memiliki pengaruh signifikan, sehingga pemerintah perlu terus mendorong terwujudnya investasi, terutama di daerah-daerah yang masih dalam tahap pengembangan. Langkah konkret yang dapat diambil meliputi percepatan pembangunan infrastruktur dasar, penyederhanaan proses perizinan usaha di tingkat daerah, serta penyediaan insentif menarik bagi investor swasta yang bersedia berinvestasi di Kawasan Timur Indonesia. Untuk jangka menengah dan panjang, pemerintah juga harus memperluas program sertifikasi kompetensi yang diakui dan dibutuhkan oleh dunia industri di setiap daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrina, H., & Primandhana, W. P. (2022). Analisis pengaruh perkembangan teknologi informasi dan komunikasi serta pendidikan terhadap pertumbuhan ekonomi. *Jurnal Ilmu Ekonomi*.
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223–251.
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. National Bureau of Economic Research.
- Fadillah, K., Azura, L. F., & Octaviani, D. (2025). Analisis faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kawasan Timur Indonesia periode 2015–2023. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 5(1), 89–100. <https://doi.org/10.25105/jet.v5i1.21772>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607–668.
- Lucas Jr., R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42.
- Magoutas, A. I., & dkk. (2024). *Penelitian ini terkait dengan dampak perkembangan infrastruktur dan ekonomi digital (Digital Economy/ICT) terhadap pertumbuhan ekonomi regional/nasional*.
- Rindiani, S. S., Ruslan, F., & Sofyan, S. (2025). Peran pengeluaran pemerintah fungsi pendidikan, kesehatan, dan perlindungan sosial terhadap ketimpangan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 5(1), 33–44. <https://doi.org/10.25105/jet.v5i1.21552>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.
- Tambunan, C., & Jakaria. (2019). Dampak belanja negara terhadap tingkat kegiatan ekonomi di Indonesia. *Media Ekonomi*, 27(1), 53–70. <https://doi.org/10.25105/me.v27i1.5303>
- Vu, K. M. (2011). ICT as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996–2005 period. *Telecommunications Policy*, 35(4), 357–372.
- Widarni, & Bawono. (2021). *Human Capital, Technology, and Economic Growth: A Case Study of Indonesia*.
- Zulkarnaen, W., Fitriani, I., & Yuningsih, N. (2020). Pengembangan Supply Chain Management Dalam Pengelolaan Distribusi Logistik Pemilu Yang Lebih Tepat Jenis, Tepat Jumlah Dan Tepat Waktu Berbasis Human Resources Competency Development Di KPU Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi)*, 4(2), 222–243. <https://doi.org/10.31955/mea.vol4.iss2.pp222-243>.

TABEL

Tabel A. Hasil Estimasi *Fixed Effect Model* (FEM)

Variabel	Koefisien	Std. Error	t-Statistik	Prob.
C (Konstanta)	-233,0969	27,98518	-8,329297	0,0000
LOG(JASA_PENDIDIKAN)	-5,415497	8,354538	-0,648210	0,5173
LOG(INFO_KOMUNIKASI)	13,34165	9,069485	1,471048	0,1421
LOG(PMTB)	17,64489	4,832878	3,651011	0,0003
LOG(TK_SERTIFIKASI)	0,824794	0,881442	0,935732	0,3500
Cross-section fixed effects (dummy variables)				
Statistik Model				
R-squared	0,502541		Mean dependent var	4,502367
Adjusted R-squared	0,452796		S.D. dependent var	9,086644
S.E. of regression	6,721687		Akaike info criterion	6,737066
Sum squared resid	16717,00		Schwarz criterion	7,110664
Log likelihood	-1336,361		Hannan-Quinn criter.	6,884900
F-statistic	10,10218		Durbin-Watson stat	1,017559
Prob(F-statistic)	0,000000			

Sumber: Hasil olah data EViews 9

Tabel B. Hasil Regresi *Least Square Dummy Variable* (LSDV)

Variabel	Koefisien	Std. Error	t-Statistik	Prob.
C (Konstanta)	-227,6457	27,33890	-8,326806	0,0000
LPMTB	17,64489	4,832878	3,651011	0,0003
LEDU	-5,415497	8,354538	-0,648210	0,5173
LIT	13,34165	9,069485	1,471048	0,1421
LSERTIF	0,824794	0,881442	0,935732	0,3500
Pulau Sumatera (basis = Aceh)				
D_SUMUT (Sumatera Utara)	-35,83891	5,521132	-6,491225	0,0000
D_SUMBAR (Sumatera Barat)	-14,25561	6,751492	-2,111475	0,0354
D_RIAU (Riau)	-27,68364	7,155307	-3,868966	0,0001
D_JAMBI (Jambi)	-1,294454	4,523873	-0,286139	0,7749
D_SUMSEL (Sumatera Selatan)	-24,87183	4,970887	-5,003500	0,0000
D_BENGKULU (Bengkulu)	20,84548	5,459201	3,818412	0,0002
D_LAMPUNG (Lampung)	-20,16860	4,900689	-4,115463	0,0000
D_BABEL (Kep. Bangka Belitung)	33,07250	5,547698	5,961482	0,0000
D_KEPRI (Kepulauan Riau)	-14,59758	6,285456	-2,322438	0,0208

Pulau Jawa dan Bali				
D_DKI (DKI Jakarta)	-85,28890	14,30749	-5,961135	0,0000
D_JABAR (Jawa Barat)	-61,65669	9,573821	-6,440134	0,0000
D_JATENG (Jawa Tengah)	-54,25638	8,485383	-6,394099	0,0000
D_DIY (D.I. Yogyakarta)	-2,104550	7,542624	-0,279021	0,7804
D_JATIM (Jawa Timur)	-71,31219	11,72204	-6,083599	0,0000
D_BANTEN (Banten)	-34,71624	5,892212	-5,891886	0,0000
D_BALI (Bali)	-7,172498	5,520153	-1,299330	0,1946
Nusa Tenggara				
D_NTB (Nusa Tenggara Barat)	14,83280	8,170835	1,815334	0,0703
D_NTT (Nusa Tenggara Timur)	5,301221	5,411922	0,979545	0,3280
Pulau Kalimantan				
D_KALBAR (Kalimantan Barat)	-4,755855	4,165785	-1,141647	0,2543
D_KALTENG (Kalimantan Tengah)	19,71918	13,63084	1,446659	0,1488
D_KALSEL (Kalimantan Selatan)	4,585969	5,028458	0,912003	0,3624
D_KALTIM (Kalimantan Timur)	-25,29692	4,729597	-5,348642	0,0000
D_KALUT (Kalimantan Utara)	20,33693	3,556636	5,718023	0,0000
Pulau Sulawesi				
D_SULUT (Sulawesi Utara)	5,413229	3,704417	1,461290	0,1448
D_SULTENG (Sulawesi Tengah)	-5,002563	3,734896	-1,339412	0,1813
D_SULSEL (Sulawesi Selatan)	-33,34362	6,630033	-5,029180	0,0000
D_SULTRA (Sulawesi Tenggara)	16,61402	9,484868	1,751634	0,0807
D_GORONTALO (Gorontalo)	45,69772	7,144720	6,396012	0,0000
D_SULBAR (Sulawesi Barat)	39,36046	5,605266	7,022051	0,0000
Maluku dan Papua				
D_MALUKU (Maluku)	42,20941	7,311190	5,773262	0,0000
D_MALUT (Maluku Utara)	40,07698	5,600709	7,155698	0,0000
D_PAPBAR (Papua Barat)	46,05131	7,112415	6,474778	0,0000
D_PAPUA (Papua)	-15,84047	6,739461	-2,350406	0,0193
Statistik Model				
R-squared	0,502541		Mean dependent var	4,502367
Adjusted R-squared	0,452796		S.D. dependent var	9,086644
S.E. of regression	6,721687		Akaike info	6,737066

Sum squared resid	16717,00	critieron	
Log likelihood	-1336,361	Schwarz criterion	7,110664
F-statistic	10,10218	Hannan-Quinn criter.	6,884900
Prob(F-statistic)	0,000000	Durbin-Watson stat	1,017559

Sumber: Hasil olah data EViews 9

Tabel 1 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Variabel	Notasi	Definisi Operasional	Satuan	Sumber
Pertumbuhan Ekonomi	PDRB (Y)	Laju pertumbuhan PDRB year-on-year yang dihitung dengan formula $Y = (PDRB - PDRB(-4)) / PDRB(-4) \times 100$	Persen (%)	Badan Pusat Statistik (BPS)
Jasa Pendidikan	Jasa Pendidikan (X_1)	Nilai pengeluaran sektor jasa pendidikan sebagai proksi investasi modal manusia formal (Becker, 1964)	Rupiah (logaritma)	Bank Indonesia (BI)/ Badan Pusat Statistik (BPS)
Tenaga Kerja Tersertifikasi	Tenaga Kerja Bersertifikasi (X_2)	Jumlah tenaga kerja yang telah memperoleh sertifikasi kompetensi sebagai proksi applied human capital	Ribuan orang (logaritma)	Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker)
Informasi dan Komunikasi	Info Komunikasi (X_3)	Nilai sektor informasi dan komunikasi sebagai proksi perkembangan teknologi dan literasi digital (Romer, 1990)	Rupiah (logaritma)	Badan Pusat Statistik (BPS)
Pembentukan Modal Tetap Bruto	PMTB (X_4)	Nilai pembentukan modal tetap bruto sebagai proksi modal fisik (variabel kontrol)	Milyar Rupiah (logaritma)	Badan Pusat Statistik (BPS)

Sumber: Data diolah peneliti, 2026

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Pemilihan Model

Uji	Statistik Uji	Nilai	Prob.	Keputusan
Chow Test	Cross-section Chi-square	258,346	0,0000	FEM > CEM
LM Test (Breusch-Pagan)	Both (Cross-section dan Time)	231,584	0,0000	REM > CEM

Hausman Test	Cross-section Random	59,610	0,0000	FEM Terpilih
--------------	-------------------------	--------	--------	--------------

Sumber: Hasil olah data EViews9

Tabel 3. Perbandingan Koefisien Tiga Model Panel Data

Variabel	CEM Koef.	CEM Prob.	FEM Koef.	FEM Prob.	REM Koef.	REM Prob.	Model*
C	-10,961	0,010	-233,097	0,000	-28,989	0,001	FEM
LOG(LEDU)	+1,336	0,281	-5,415	0,517	+2,437	0,333	FEM
LOG(LIT)	-4,217	0,000	+13,342	0,142	-6,090	0,008	FEM
LOG(PMTB)	+3,004	0,001	+17,645	0,000	+5,290	0,006	FEM
LOG(LSERTIF)	+1,150	0,111	+0,825	0,350	+1,426	0,078	FEM
Adj. R ²	0,054		0,453		0,037		FEM

*Kolom Model FEM terpilih. Sumber: Hasil olah data EViews9

Tabel 4. Hasil Uji Multikolinearitas (Correlation Matrix)

Variabel	LOG(LEDU)	LOG(LIT)	LOG(PMTB)	LOG(LSERTIF)
LOG(LEDU)	1,0000	0,9357	0,8777	0,8890
LOG(LIT)	0,9357	1,0000	0,9017	0,8609
LOG(PMTB)	0,8777	0,9017	1,0000	0,8595
LOG(LSERTIF)	0,8890	0,8609	0,8595	1,0000

Keterangan: > 0,80. Sumber: Hasil olah data EViews9

Tabel 5. Hasil Uji t Parsial One-Tailed, Model FEM

Variabel	Koef.	Std. Error	t-Stat	Prob. 2- tail	Prob. 1-tail	Keputusan
C	-233,097	27,985	-8,329	0,0000	-	Signifikan
LOG(LEDU)	-5,415	8,355	-0,648	0,5173	0,7414*	H ₁ Ditolak (koef. negatif, berlawanan arah hipotesis)
LOG(LIT)	+13,342	9,069	+1,471	0,1421	0,0711	H ₂ Ditolak (prob. > 0,05)
LOG(PMTB)	+17,645	4,833	+3,651	0,0003	0,0002	H ₃ Diterima ✓ Berpengaruh Positif dan Signifikan
LOG(LSERTIF)	+0,825	0,881	+0,936	0,3500	0,1750	H ₄ Ditolak (prob. > 0,05)

*prob one-tail = $1 - (0,5173 \div 2) = 0,7414$, karena koef. bernilai negatif sedangkan H₁ memprediksi positif.
Sumber: EViews9

Tabel 6. Provinsi dengan Pertumbuhan PDRB Tertinggi Relatif terhadap Aceh

No.	Provinsi	Koef. Dummy	Intercept	Prob.	Keterangan
1	Papua Barat	+46,05	-181,59	0,000	Pertumbuhan PDRB paling tinggi di atas Aceh; didukung Dana Otonomi Khusus dan potensi SDA
2	Gorontalo	+45,70	-181,95	0,000	Provinsi dengan basis ekonomi kecil namun tumbuh sangat cepat; sektor jagung dan UMKM berkembang
3	Maluku	+42,21	-185,44	0,000	Didorong

					perikanan, kelautan, dan pariwisata bahari yang terus berkembang
4	Maluku Utara	+40,08	-187,57	0,000	Laju pertumbuhan melonjak akibat masuknya industri pengolahan nikel skala besar (smelter Weda Bay)
5	Sulawesi Barat	+39,36	-188,29	0,000	Pertumbuhan di atas Aceh; pembangunan infrastruktur dan perluasan sektor pertanian
6	Kep. Bangka Belitung	+33,07	-194,57	0,000	Berhasil mengembangkan pariwisata dan perikanan setelah ketergantungan pada timah mulai berkurang
7	Bengkulu	+20,85	-206,80	0,000	Pertumbuhan PDRB secara struktural lebih tinggi dari provinsi basis (Aceh)
8	Kalimantan Utara	+20,34	-207,31	0,000	Provinsi termuda yang terus diperkuat infrastruktur wilayah perbatasan

Sumber: Hasil olah data EViews, 2026

Tabel 7. Provinsi dengan Pertumbuhan PDRB Terendah Relatif terhadap Aceh

No.	Provinsi	Koef. Dummy	Intercept	Prob.	Keterangan
1	DKI Jakarta	-85,29	-312,93	0,000	Pertumbuhan PDRB kuartalan paling rendah di antara semua provinsi; ekonomi yang sudah sangat besar cenderung tumbuh lebih lambat secara persentase
2	Jawa Timur	-71,31	-298,96	0,000	Basis industri manufaktur sangat besar; laju pertumbuhan triwulanan lebih lambat
3	Jawa Barat	-61,66	-289,30	0,000	Kawasan industri padat; keterbatasan lahan menghambat ekspansi lebih

					lanjut
4	Jawa Tengah	-54,26	-281,90	0,000	Ekonomi besar dengan laju pertumbuhan kuartalan yang lebih moderat
5	Sumatera Utara	-35,84	-263,48	0,000	Pusat perekonomian Sumatera; pertumbuhan cenderung stabil namun tidak setinggi KTI
6	Banten	-34,71	-262,36	0,000	Wilayah industri penyangga Jakarta; pertumbuhan melambat karena kapasitas industri sudah jenuh
7	Sulawesi Selatan	-33,34	-260,99	0,000	Pusat ekonomi terbesar di KTI; laju pertumbuhannya sudah tidak setinggi provinsi KTI lain yang masih berkembang
8	Kalimantan Timur	-25,30	-252,94	0,000	Aktivitas tambang batu bara mulai melandai; dampak pembangunan IKN belum banyak terasa dalam periode ini

Sumber: Hasil olah data EViews⁹