Journal of Management, Economic, and Accounting

The Role of Digitalization Through Internet Access in Strenghening The Economy in Sumtera Utara

Peran Digitalisasi Melalui Akses Internet terhadap Penguatan Ekonomi di Daerah Sumatera Utara

Yunita Fitriana [1)]; Annisa Ilmi Faried [2)]; Andrian Zulfa [3)]; Rahmad Sembiring [4)]
[1,2,3,4)] ***Master of Economics Program, Graduate School, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia***
Email:[1)] myharahap.yf@gmail.com

ARTICLE HISTORY
Received [29 Agustus 2026]
Revised [27 Oktober 2026]
Accepted [31 Oktober 2026]

KEYWORDS
Digitalization, Internet Access Users, Investment, Human Development Index, Labor Force Participation Rate, Gross Regional Domestic Product, Vector Autoregression.

This is an open access article under the CC–BY-SA license

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis peran digitalisasi melalui akses internet terhadap penguatan ekonomi di Provinsi Sumatera Utara menggunakan data panel periode 2010–2024 dengan metode Vector Autoregression (VAR). Variabel yang digunakan meliputi Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Investasi (INV), Pengguna Akses Internet (PAI), Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam jangka pendek setiap variabel masih didominasi oleh pengaruhnya sendiri, sedangkan dalam jangka menengah dan panjang investasi menjadi faktor yang paling dominan dalam memengaruhi seluruh variabel penelitian. Analisis Impulse Response Function (IRF) menunjukkan bahwa investasi dan IPM memberikan pengaruh positif yang konsisten dan kuat terhadap pertumbuhan PDRB dari jangka pendek hingga jangka panjang. Sebaliknya, akses internet cenderung memberikan dampak negatif pada jangka menengah dan panjang apabila tidak diimbangi dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia dan pemanfaatan teknologi yang produktif. Hasil Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) menegaskan dominasi investasi sebagai penyumbang variasi terbesar (±60%) terhadap PDRB dalam jangka panjang, diikuti IPM (±20%). Dengan demikian, penguatan ekonomi Sumatera Utara lebih ditentukan oleh investasi dan pembangunan manusia, sementara digitalisasi perlu didukung oleh penguatan literasi digital dan infrastruktur teknologi yang merata agar mampu mendorong pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan (Faried & Nasution,2025; Sembiring et al., 2023).

ABSTRACT

This study aims to analyze the role of digitalization through internet access in strengthening the economy in North Sumatra Province using panel data for the period 2010–2024 with the Vector Autoregression (VAR) method. The variables used include the Human Development Index (HDI), Investment (INV), Internet Access Users (IAU), Labor Force Participation Rate (LFPR), and Gross Regional Domestic Product (GRDP). The results show that in the short term each variable is still dominated by its own influence, while in the medium and long term, investment is the most dominant factor in influencing all research variables. Impulse Response Function (IRF) analysis shows that investment and HDI provide consistent and strong positive influence on GRDP growth from the short to long term. Conversely, internet access tends to have a negative impact in the medium and long term if not balanced by improving human resources quality and productive technology utilization. Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) results confirm the dominance of investment as the largest contributor of variation (±60%) to GRDP in the long run, followed by HDI (±20%). Thus, North Sumatra's economic strengthening is more determined by investment and human development, while digitalization needs to be supported by strengthened digital literacy and equitable technology infrastructure to drive sustainable economic growth (Faried & Nasution, 2025; Annisa Ilmi et al., 2019)

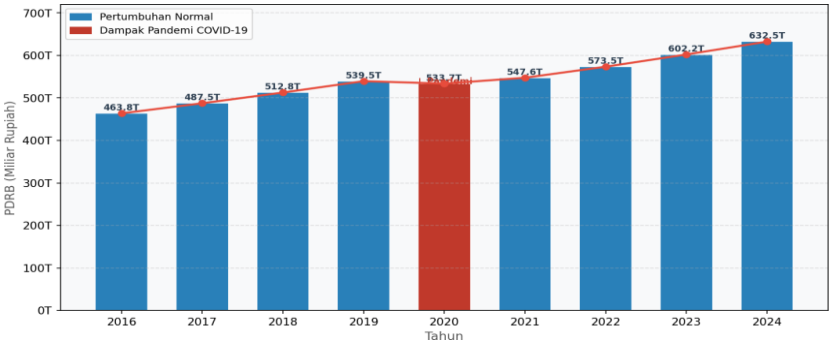
PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam dua dekade terakhir telah memberikan perubahan yang signifikan terhadap pola kehidupan masyarakat, termasuk dalam bidang ekonomi. Digitalisasi telah menjadi salah satu pendorong utama transformasi ekonomi global, di mana akses internet berperan sebagai fondasi penting dalam memperluas konektivitas, meningkatkan efisiensi, serta membuka peluang usaha baru (Gultom et al., 2024). Di Indonesia, digitalisasi telah menjadi agenda prioritas pembangunan nasional, seiring dengan meningkatnya pengguna internet yang tumbuh pesat setiap tahunnya. Menurut Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII, 2024), jumlah pengguna internet Indonesia telah melampaui 215 juta orang, menjadikan Indonesia salah satu pasar digital terbesar di Asia Tenggara (Davani & Sulistyaningrum, 2023).

Provinsi Sumatera Utara sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi di Pulau Sumatera memiliki potensi besar dalam memanfaatkan digitalisasi untuk memperkuat perekonomiannya. PDRB

Sumatera Utara menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dari Rp463,775 triliun pada tahun 2016 menjadi Rp632,534 triliun pada tahun 2024, meskipun mengalami sedikit kontraksi pada tahun 2020 akibat pandemi COVID-19 (BPS, 2026). Pemulihan yang cepat pasca pandemi ini mengindikasikan ketahanan ekonomi daerah yang semakin kuat, salah satunya didukung oleh transformasi digital yang intensif (Sembiring et al., 2023).

Gambar 1. Perkembangan PDRB Provinsi Sumatera Utara Tahun 2016–2024 (Miliar Rupiah)

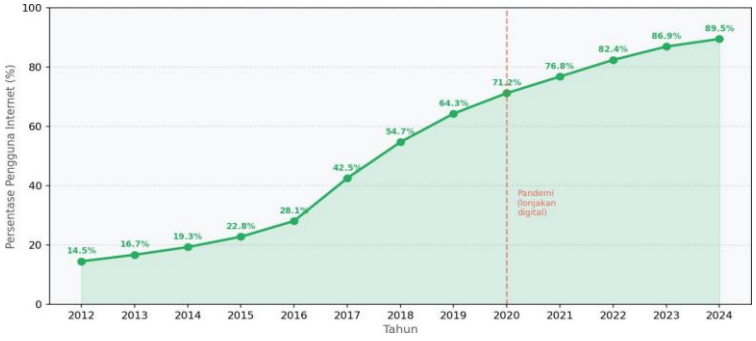


Sumber: Badan Pusat Statistik, 2026

Ekonomi digital merupakan fenomena yang berkembang pesat dan penting dalam memprediksi pertumbuhan ekonomi masa depan. Ada lima teknologi yang paling potensial dalam memicu pertumbuhan ekonomi digital di kawasan Asia Tenggara, yaitu mobile internet, big data, Internet of Things, automation of knowledge, dan cloud technology (Abdillah Arif Nasution et al., 2024). Pada tahun 2022, nilai ekonomi digital Indonesia telah mencapai Rp714,4 triliun dengan pertumbuhan 27,6% dibandingkan tahun sebelumnya, pertumbuhan ini didorong oleh peningkatan penetrasi internet, perangkat digital, dan inovasi di berbagai sektor ekonomi (Gultom et al., 2024).

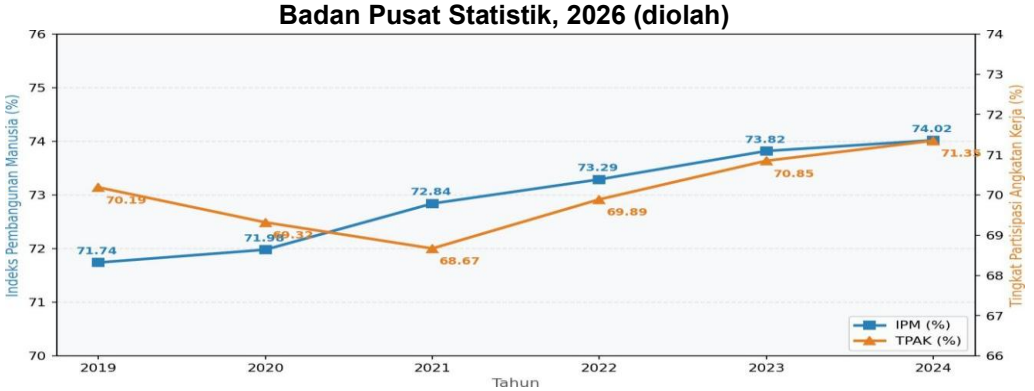
Perkembangan akses internet di Sumatera Utara mengalami lonjakan yang signifikan, dari di bawah 20% pada tahun 2012 menjadi mendekati 90% pada tahun 2024. Pada periode 2017–2021, terjadi lonjakan signifikan yang dipengaruhi oleh semakin luasnya penetrasi smartphone, berkembangnya e-commerce, serta meningkatnya kebutuhan masyarakat akan layanan digital dalam aktivitas pendidikan, perdagangan, maupun keuangan (Dhea Isti Riyana et al., 2024). Kehadiran platform digital berkontribusi pada layanan yang lebih efektif dan efisien (Annisa Ilmi, 2024).

Gambar 2. Perkembangan Pengguna Akses Internet di Sumatera Utara Tahun 2012–2024 (%)
Sumber: Badan Pusat Statistik, 2026 (diolah)



Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2026), Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Sumatera Utara meningkat secara konsisten dari 71,74 pada tahun 2019 menjadi 74,02 pada tahun 2024. Sementara itu, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) sempat mengalami penurunan pada tahun 2020–2021 akibat pandemi COVID-19 sebelum kembali pulih hingga mencapai 71,35% pada tahun 2024 (BPS, 2026). Pembangunan manusia yang berkualitas terbukti menjadi fondasi penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Annisa Ilmi, Sembiring et al., 2019).

Gambar 3. Perkembangan IPM dan TPAK Provinsi Sumatera Utara Tahun 2019–2024 Sumber: Badan Pusat Statistik, 2026 (diolah)



Namun demikian, tantangan yang dihadapi tidaklah sedikit. Masih terdapat kesenjangan digital (digital divide) antara wilayah perkotaan dan pedesaan, keterbatasan infrastruktur jaringan di daerah tertentu, serta rendahnya literasi digital di kalangan sebagian masyarakat (Zein et al., 2025). Kondisi ini dapat menghambat optimalisasi manfaat digitalisasi bagi penguatan ekonomi daerah. Penerapan e-government dan sistem layanan publik berbasis teknologi memang telah meningkatkan aksesibilitas layanan, namun masih menghadapi tantangan infrastruktur dan literasi digital (Zein et al., 2025). Oleh karena itu, penting dilakukan kajian komprehensif mengenai bagaimana peran digitalisasi melalui akses internet dapat berkontribusi terhadap penguatan ekonomi Sumatera Utara secara berkelanjutan.

LANDASAN TEORI

Teori Pertumbuhan Ekonomi dan PDRB

Pertumbuhan ekonomi merupakan kemampuan suatu wilayah dalam meningkatkan ketersediaan berbagai barang dan jasa ekonomi bagi penduduknya dari periode ke periode. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menjadi indikator utama untuk mengetahui kondisi perekonomian suatu daerah dalam periode tertentu, memberikan gambaran bagaimana suatu daerah mengembangkan dan memanfaatkan sumber daya yang ada (Annisa Ilmi & Sembiring, 2019). Pertumbuhan ekonomi dapat terjadi jika terdapat peningkatan output per kapita yang mencerminkan peningkatan standar hidup masyarakat (Abdillah Arif Nasution et al., 2024). Kemajuan teknologi memainkan peranan penting dalam menstimulasi pembangunan ekonomi dengan memengaruhi sejauh mana penyediaan berbagai macam barang dapat diperluas untuk memenuhi permintaan masyarakat, yang kemudian memerlukan penyesuaian kelembagaan dan ideologis agar implementasinya berjalan optimal (Abdillah Arif Nasution et al., 2024).

Ekonomi Digital

Ekonomi digital merupakan sistem ekonomi berbasis pada pemanfaatan dan pemberdayaan teknologi informasi dan komunikasi digital, mencakup bisnis yang dilakukan melalui media virtual, penciptaan dan pertukaran nilai, transaksi, serta hubungan antar pelaku ekonomi dengan internet sebagai media alat tukar (Dhea Isti Riyana et al., 2024). Ekonomi digital mencakup tiga komponen utama: (1) infrastruktur e-business yang mendukung proses bisnis elektronik; (2) bisnis elektronik (e-business) sebagai setiap proses organisasi melalui jaringan berbasis komputer; dan (3) perdagangan elektronik (e-commerce) sebagai nilai barang dan jasa yang dijual melalui jaringan yang dimediasi komputer (Utami & Lupitasari, 2022). Pada era sekarang, hampir seluruh aktivitas manusia tidak dapat dipisahkan dari penggunaan aspek digitalisasi (Novitri Ramadhani et al., 2023). Dalam perkembangan perekonomian Indonesia, digitalisasi memberikan dampak positif membuka ruang bagi pelaku ekonomi untuk meningkatkan efisiensi, akses pasar, dan daya saing (Gultom et al., 2024).

Akses Internet dan Dampak Ekonomi

Akses internet telah menciptakan perubahan mendasar dalam cara orang berkomunikasi, berinteraksi, dan mendapatkan informasi. Di Indonesia, seiring dengan peningkatan penetrasi internet dan adopsi teknologi, akses internet semakin merata di seluruh negeri termasuk daerah pedesaan (Mohammad & Maulidiyah, 2023). Laporan dari International Telecommunication Union (ITU) tahun 2023 menemukan bahwa jumlah pengguna internet global telah mencapai 5,4 miliar orang atau sekitar 67% dari total penduduk dunia (Davani & Sulistyaningrum, 2023). Individu yang aktif menggunakan internet lebih mungkin

memiliki akses ke produk keuangan seperti rekening bank, pinjaman, dan investasi; penggunaan internet juga berkontribusi pada peningkatan kesadaran masyarakat terhadap produk keuangan (Faried & Nasution, 2025). Namun kesenjangan digital antar wilayah masih menjadi tantangan nyata dalam optimalisasi manfaat internet untuk pembangunan ekonomi (Sari, 2024).

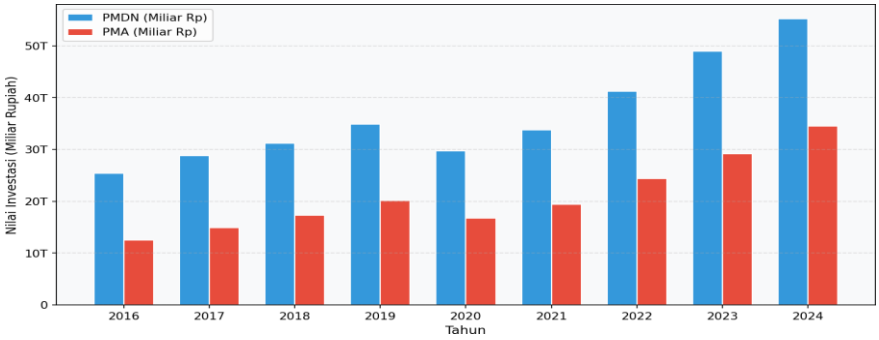
Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah indeks komposit yang digunakan untuk mengukur capaian pembangunan manusia berdasarkan tiga dimensi dasar: umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan, dan standar hidup layak (Annisa Ilmi, Sembiring, Nasution & Novalina, 2019). IPM merupakan indikator penting untuk mengukur keberhasilan upaya membangun kualitas hidup manusia dan dapat menentukan peringkat pembangunan suatu daerah. Pengeluaran pemerintah di sektor pendidikan, kesehatan, dan infrastruktur terbukti berpengaruh signifikan terhadap peningkatan IPM (Rachman, 2024; Annisa Ilmi & Sembiring, 2019). IPM yang tinggi mencerminkan kualitas SDM yang mampu mengadopsi dan memanfaatkan teknologi secara produktif, sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan.

Investasi sebagai Motor Pertumbuhan

Investasi disebut sebagai motor perekonomian suatu negara (engine of growth), dengan meningkatnya investasi yang masuk maka pertumbuhan ekonomi akan semakin cepat. Dalam teori pertumbuhan endogen, Foreign Direct Investment (FDI) merupakan investasi yang lebih produktif daripada investasi domestik karena dapat mendorong industrialisasi dan transfer teknologi baru ke dalam kegiatan produksi (Rifka et al., 2024). Investasi juga mendorong penyerapan angkatan kerja dan meningkatkan kualitas pembangunan manusia melalui pembangunan fasilitas pendidikan, kesehatan, dan infrastruktur pendukung (Utomo & Tambunan, 2024).

Gambar 4. Perkembangan Investasi (PMDN & PMA) Provinsi Sumatera Utara Tahun 2016–2024 (Miliar Rupiah) Sumber: BKPM/DPMPTSP Sumatera Utara, 2026 (estimasi)



Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)

Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) merupakan perbandingan antara jumlah penduduk yang termasuk angkatan kerja (bekerja atau mencari pekerjaan) dengan total penduduk pada usia kerja. TPAK merupakan salah satu indikator utama untuk mengukur keberhasilan pembangunan ekonomi di suatu wilayah (Utomo & Tambunan, 2024). Dengan perkembangan digitalisasi yang bersamaan dengan bonus demografi Indonesia, TPAK memiliki kontribusi strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi (Belay, 2022). Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dapat membantu kaum muda memasuki pasar kerja dengan meningkatkan tingkat keterampilan, yang telah menjadi penyebab utama setengah pengangguran di negara berkembang (Wijayanti et al., 2023). Selain itu, penggunaan teknologi membangun produktivitas sehingga tingkat pengembalian atas investasi pada sumber daya manusia juga meningkat (Belay, 2022).

Tabel 1. Ringkasan Teori dan Konsep Penelitian

Variabel	Teori/Konsep Utama	Referensi
PDRB	Teori Pertumbuhan Endogen; Pertumbuhan output per kapita	Annisa Ilmi & Sembiring (2019); Abdillah Arif Nasution et al. (2024)

Akses Internet	Teori Ekonomi Digital; Transformasi Teknologi Digital	Faried & Nasution (2025); Davani & Sulistyaningrum (2023)
IPM	Human Capital Theory; Tiga Dimensi Pembangunan Manusia (UNDP)	Annisa Ilmi et al. (2019); Rachman (2024)
Investasi	Engine of Growth Theory; Foreign Direct Investment Theory	Rifka et al. (2024); Utomo & Tambunan (2024)
TPAK	Teori Pasar Tenaga Kerja Digital; Bonus Demografi	Belay (2022); Wijayanti et al. (2023)

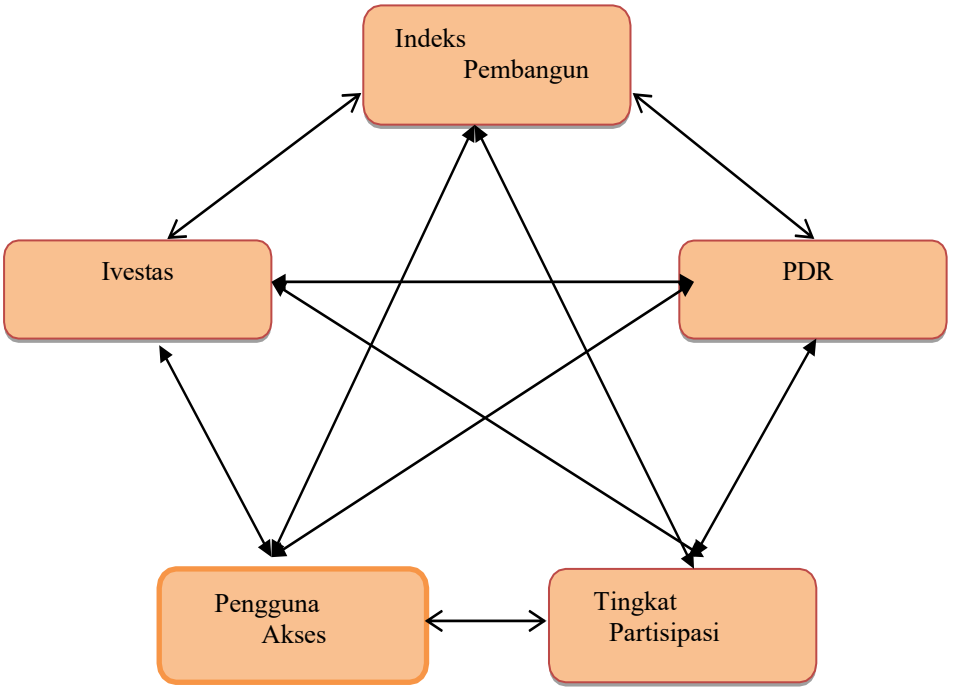
Sumber: Diolah dari berbagai referensi (2026)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data sekunder berupa data tahunan Provinsi Sumatera Utara periode 2010–2024 (15 tahun pengamatan). Data bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara, Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM), dan Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. Variabel yang digunakan meliputi Pengguna Akses Internet (PAI), Investasi (INV), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Data dianalisis menggunakan perangkat lunak EViews versi 10. Teknik analisis yang digunakan adalah Vector Autoregression (VAR), sebuah model ekonometrika multivariate yang memperlakukan semua variabel secara endogen dan simultan. Metode VAR dipilih karena mampu menangkap hubungan dinamis antar variabel tanpa memerlukan asumsi teori ekonomi yang kaku (Rifka et al., 2024). Tahapan analisis meliputi: (1) uji stasioneritas (ADF test); (2) penentuan panjang lag optimal (AIC & SC); (3) uji kointegrasi Johansen; (4) uji stabilitas model; serta (5) analisis Impulse Response Function (IRF) dan Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) untuk mengetahui hubungan dinamis antar variabel dalam jangka pendek, menengah, dan panjang.

Dalam penelitian ini strategi pengembangan ketenagakerjaan untuk mendukung pembangunan ekonomi yang masing-masing dari variable indeks pembangunan manusia, tingkat partisipasi angkatan kerja, Investai, Pengguna Akses Internet dan PDRB . Dimana masing-masing variabel saling berkontribusi antara satu dengan yang lai

Gambar 3. Kerangka Konseptual (VAR): Peran Digitalisasi Melalui Akses Internet Terhadap Penguatan Ekonomi Di Daerah Sumatera Utara



Model Analisis VAR dengan rumus :

$IPM_t = \beta_{10}IPM_{t-p} + \beta_{11}INV_{t-p} + \beta_{12}TPAK_{t-p} + \beta_{13}PAI_{t-p} + \beta_{14}PDRB_{t-p} + e_{t1}$ $INV_t = \beta_{10}IPM_{t-p} + \beta_{11}INV_{t-p} + \beta_{12}TPAK_{t-p} + \beta_{13}PAI_{t-p} + \beta_{14}PDRB_{t-p} + e_{t1}$ $TPAK_t = \beta_{10}IPM_{t-p} + \beta_{11}INV_{t-p} + \beta_{12}TPAK_{t-p} + \beta_{13}PAI_{t-p} + \beta_{14}PDRB_{t-p} + e_{t1}$ $PAI_t = \beta_{10}IPM_{t-p} + \beta_{11}INV_{t-p} + \beta_{12}TPAK_{t-p} + \beta_{13}PAI_{t-p} + \beta_{14}PDRB_{t-p} + e_{t1}$ $PDRB_t = \beta_{10}IPM_{t-p} + \beta_{11}INV_{t-p} + \beta_{12}TPAK_{t-p} + \beta_{13}PAI_{t-p} + \beta_{14}PDRB_{t-p} + e_{t1}$

Dimana :

IPM = Indeks Pembangunan Manusia (Persen%) INV = Investasi (Juta Rupiah)

TPAK = Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (Persen %) PAI = Pengguna Akses Internet (Persen %)

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto (Juta Rupiah) et = Guncangan acak (*random disturbance*)

p = panjang lag optimal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Stasioneritas (*Augmented Dickey-Fuller*)

Uji stasioneritas merupakan langkah awal yang krusial dalam analisis VAR untuk memastikan data bersifat stasioner sehingga estimasi tidak menghasilkan regresi palsu (spurious regression). Hasil uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) menunjukkan bahwa seluruh variabel belum stasioner pada level, namun stasioner pada 2nd difference, ditandai dengan nilai statistik ADF yang lebih kecil (secara absolut lebih besar) dari nilai kritis MacKinnon pada tingkat signifikansi 1%.

Tabel 2. Hasil Uji Stasioneritas Augmented Dickey-Fuller pada 2nd Difference

Variabel	Statistik ADF	Nilai Kritis MacKinnon 1%	Prob.	Keterangan
Investasi (INV)	-6.759653	-3.959148	0.0001	Stasioner ✓
IPM	-5.685054	-4.004425	0.0005	Stasioner ✓
Akses Internet (PAI)	-4.497130	-3.959148	0.0037	Stasioner ✓
PDRB	-5.837941	-3.959148	0.0003	Stasioner ✓
TPAK	-6.688395	-3.959148	0.0001	Stasioner ✓

Sumber: Data Olahan Penulis, EViews 10 (2026)

Seluruh variabel dinyatakan stasioner pada 2nd difference dengan nilai probabilitas jauh di bawah 0,05, yang berarti data telah bebas dari akar unit dan memenuhi syarat untuk analisis VAR lanjutan. Stasioneritas pada 2nd difference mengindikasikan adanya potensi kointegrasi antar variabel (Rifka et al., 2024).

Uji Kointegrasi Johansen

Uji kointegrasi Johansen dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan jangka panjang yang stabil antar variabel. Hasil uji menunjukkan terdapat setidaknya tiga persamaan kointegrasi pada tingkat signifikansi 5%, yang membuktikan adanya hubungan jangka panjang antar variabel dalam model (Utomo & Tambunan, 2024).

Tabel 3. Hasil Uji Kointegrasi Johansen (Trace Statistics)

H0: No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value 5%	Prob.**
None *	0.995747	141.6472	69.81889	0.0000
At most 1 *	0.759238	54.28669	47.85613	0.0110
At most 2 *	0.717971	31.50355	29.79707	0.0315
At most 3	0.499583	11.25160	15.49471	0.1965
At most 4	0.010852	0.174583	3.841466	0.6761

Sumber: EViews 10, 2026; * = signifikan pada 5%

Berdasarkan hasil uji kointegrasi di atas, terdapat tiga persamaan yang terkointegrasi pada tingkat 5%, yang berarti asumsi adanya hubungan jangka panjang antar variabel terbukti secara statistik. Kondisi ini membenarkan penggunaan model VAR untuk analisis hubungan jangka pendek, menengah, dan panjang antar seluruh variabel penelitian (Wijayanti et al., 2023).

Penentuan Lag Optimal

Penentuan lag optimal dilakukan berdasarkan kriteria Akaike Information Criterion (AIC) dan Schwarz Criterion (SC). Berdasarkan hasil perbandingan, nilai AIC pada lag 2 (73.254) lebih rendah dibandingkan lag 1 (78.109), sehingga lag 2 dipilih sebagai panjang lag optimal yang akan digunakan dalam estimasi model VAR. Stabilitas model juga dikonfirmasi melalui uji Roots of Characteristic Polynomial yang menunjukkan seluruh titik akar berada dalam garis lingkaran unit, mengindikasikan model VAR yang stabil (Utomo & Tambunan, 2024).

Tabel 4. Perbandingan Kriteria Pemilihan Lag Optimal

Lag	AIC	SC	Log Likelihood	Keterangan
1	78.10933	79.57970	-633.929	-
2*	73.25433	75.91010	-531.035	Optimal ✓

Sumber: EViews 10 (2026); * = Lag Optimal

Analisis VAR: Kontribusi Antar Variabel

Hasil analisis kontribusi terbesar dalam model VAR menunjukkan bahwa setiap variabel memiliki sumber pengaruh dominan yang berbeda. Pada variabel TPAK, kontribusi terbesar berasal dari TPAK itu sendiri (menunjukkan dinamika internal pasar tenaga kerja), sementara kontribusi terbesar kedua berasal dari investasi yang mencerminkan peran penting penanaman modal dalam mendorong penyerapan tenaga kerja (Davani & Sulistyaningrum, 2023). Pada variabel IPM, investasi menjadi faktor eksternal dominan kedua setelah IPM sendiri, yang mengindikasikan bahwa peningkatan investasi berperan dalam mendukung perbaikan kualitas pendidikan, kesehatan, dan standar hidup masyarakat (Annisa Ilmi et al., 2019).

Tabel 5. Ringkasan Kontribusi Terbesar Hasil Analisis VAR

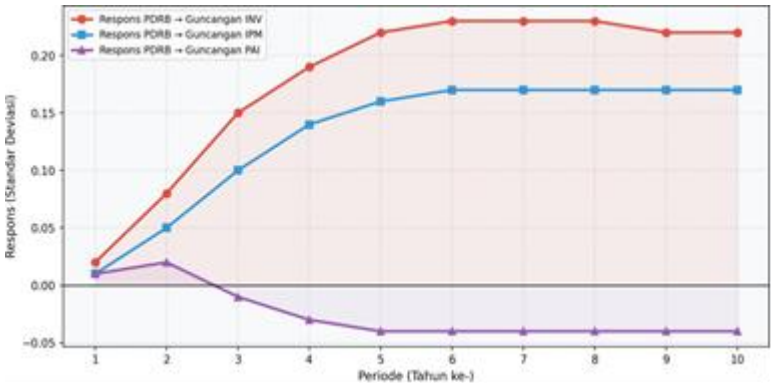
Variabel	Kontribusi Terbesar I	Kontribusi Terbesar II
TPAK	TPAK (Internal)	Investasi (INV)
Investasi (INV)	Investasi (Internal)	Indeks Pembangunan Manusia (IPM)
IPM	IPM (Internal)	Investasi (INV)
Akses Internet (PAI)	TPAK	PAI (Internal)
PDRB	Investasi (INV)	PDRB (Internal)

Sumber: Data Olahan Penulis, EViews 10 (2026)

Analisis Impulse Response Function (IRF)

Analisis Impulse Response Function (IRF) digunakan untuk melacak respons suatu variabel terhadap guncangan pada variabel lain dalam sistem VAR. Hasil analisis IRF menunjukkan pola yang konsisten: investasi (INV) dan IPM memberikan pengaruh positif yang berkelanjutan terhadap PDRB dari jangka pendek hingga jangka panjang, mencerminkan peran fundamental keduanya sebagai pilar pertumbuhan ekonomi Sumatera Utara (Annisa Ilmi & Sembiring, 2019). Sementara itu, guncangan pada akses internet (PAI) memberikan respons positif hanya dalam jangka pendek, namun bergeser menjadi negatif dalam jangka menengah dan panjang, yang mengindikasikan bahwa peningkatan akses internet belum sepenuhnya diiringi pemanfaatan teknologi yang produktif (Faried & Nasution, 2025).

Gambar 7. Impulse Response Function (IRF): Respons PDRB terhadap Guncangan Variabel



Sumber: Data diolah menggunakan EViews 10 (2026)

Tabel 6. Ringkasan Hasil Analisis IRF

Variabel	Jangka Pendek	Jangka Menengah	Jangka Panjang
Investasi (INV)	Positif (+)	Positif (+)	Positif (+)
IPM	Positif (+)	Positif (+)	Positif (+)
TPAK	Positif (+)	Negatif (-)	Positif (+)
Akses Internet (PAI)	Positif (+)	Negatif (-)	Negatif (-)
PDRB (Self)	Positif (+)	Positif (+)	Positif (+)

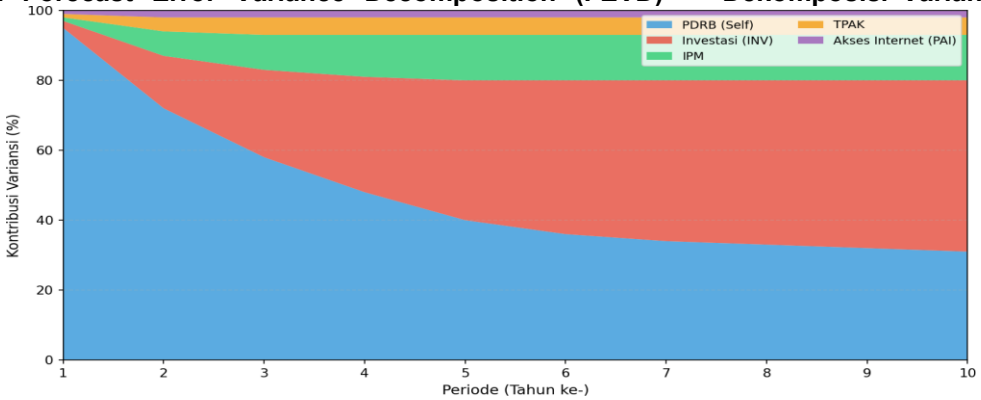
Sumber: Data diolah menggunakan EViews 10 (2026)

Temuan ini konsisten dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa akses internet berpotensi mendorong pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek melalui efisiensi pasar dan informasi, namun memerlukan dukungan peningkatan kualitas SDM dan literasi digital agar dampak positifnya dapat bertahan dalam jangka panjang (Sari, 2024; Prajna, 2024). Penggunaan teknologi yang tidak diimbangi literasi digital yang memadai justru dapat menciptakan ketergantungan dan inefisiensi dalam penggunaan sumber daya (Mohammad & Maulidiyah, 2023).

***Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD)**

Analisis FEVD digunakan untuk mengukur seberapa besar kontribusi setiap variabel dalam menjelaskan variasi variabel lain dalam sistem VAR. Hasil FEVD menunjukkan bahwa pada periode awal, masing-masing variabel masih didominasi oleh guncangan variabelnya sendiri (persistensi tinggi). Namun, seiring bertambahnya periode pengamatan, peran variabel lain semakin meningkat (Utomo & Tambunan, 2024).

Gambar 8. Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) – Dekomposisi Variansi PDRB



Sumber: Data diolah menggunakan EViews 10 (2026)

Dalam jangka panjang, investasi menjadi faktor paling dominan dalam menjelaskan variansi hampir seluruh variabel utama, khususnya IPM, PAI, TPAK, dan PDRB, dengan kontribusi mencapai sekitar 60%. IPM secara konsisten menjadi faktor eksternal terbesar kedua dengan kontribusi sekitar 20%, yang menegaskan pentingnya kualitas SDM dalam mendorong pembangunan ekonomi daerah (Faried, Al et al., 2019; Rachman, 2024). Peran akses internet (PAI) dalam menjelaskan variansi PDRB relatif kecil (sekitar 2%), mengindikasikan bahwa digitalisasi belum menjadi faktor struktural utama pertumbuhan ekonomi Sumatera Utara dalam periode pengamatan 2010–2024 (Faried & Nasution, 2025). Hal ini sejalan dengan temuan Davani & Sulistyaningrum (2023) yang menyatakan bahwa manfaat digitalisasi terhadap penyerapan tenaga kerja dan pertumbuhan ekonomi sangat bergantung pada kesiapan SDM dan ekosistem digital yang mendukung.

Tabel 7. Kontribusi Variabel dalam FEVD Jangka Panjang (Periode 10)

Variabel	INV (%)	IPM (%)	TPAK (%)	PAI (%)	PDRB (%)
PDRB	±49	±13	±5	±2	±31
IPM	±58	±27	±5	±5	±5
TPAK	±60	±20	±12	±4	±4
PAI	±55	±22	±10	±8	±5

Sumber: Data diolah penulis, EViews 10 (2026); ± menunjukkan kisaran estimasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis FEVD menunjukkan bahwa dalam jangka pendek, masing-masing variabel umumnya masih didominasi oleh guncangan variabelnya sendiri (persistensi tinggi). Dalam jangka menengah, peran faktor eksternal mulai meningkat secara signifikan, dengan investasi (INV) muncul sebagai variable berpengaruh dominan terhadap variansi IPM, PAI, dan TPAK. Dalam jangka panjang, investasi menjadi faktor paling dominan dalam menjelaskan variasi hampir seluruh variabel utama, khususnya IPM, PAI, TPAK, dan PDRB (Annisa Ilmi et al., 2019; Gultom et al., 2024).

Hasil FEVD terhadap PDRB menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi daerah dalam jangka menengah dan panjang lebih banyak dipengaruhi oleh faktor eksternal terutama investasi, kualitas pembangunan manusia (IPM), dan pemanfaatan teknologi digital (PAI) dibandingkan oleh guncangan PDRB itu sendiri. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan ekonomi Sumatera Utara bersifat struktural dan bergantung pada faktor-faktor fundamental pembangunan (Faried & Nasution, 2025).

Analisis IRF menegaskan adanya keterkaitan yang kuat dan dinamis antara investasi, pembangunan manusia, pemanfaatan teknologi digital, ketenagakerjaan, dan pertumbuhan ekonomi. Investasi dan IPM terbukti menjadi variabel kunci yang berperan strategis dalam mendorong pembangunan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat Sumatera Utara dalam jangka menengah hingga panjang (Sembiring et al., 2023; Wijayanti et al., 2023).

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah Daerah Sumatera Utara: Mendorong peningkatan investasi secara berkelanjutan, baik investasi publik (infrastruktur digital, pendidikan) maupun investasi swasta (PMDN dan PMA), karena terbukti memiliki peran dominan dalam meningkatkan IPM, memperluas akses internet,

meningkatkan TPAK, dan mendorong pertumbuhan PDRB jangka panjang (Utomo & Tambunan, 2024; Rifka et al., 2024).

2. Pemerintah Provinsi perlu memberikan perhatian lebih besar terhadap peningkatan kualitas pembangunan manusia melalui peningkatan mutu pendidikan, kesehatan, dan keterampilan tenaga kerja. IPM terbukti tidak hanya dipengaruhi investasi, tetapi juga berperan sebagai faktor penting yang mendorong investasi dan pertumbuhan ekonomi (Rachman, 2024; Annisa Ilmi & Sembiring, 2019).
3. Perlu adanya kebijakan yang mendukung perluasan infrastruktur digital dan peningkatan literasi digital masyarakat. Mengingat pengguna akses internet (PAI) memberikan dampak negatif dalam jangka panjang jika tidak diimbangi produktivitas, maka penguatan ekosistem digital yang inklusif dan merata sangat krusial (Zein et al., 2025; Prajna, 2024).
4. Dalam upaya meningkatkan TPAK, kebijakan ketenagakerjaan perlu diarahkan pada penciptaan lapangan kerja berkualitas dan inklusif sejalan dengan peningkatan investasi dan kualitas SDM, agar pertumbuhan ekonomi dapat dinikmati secara lebih merata (Davani & Sulistyaningrum, 2023; Belay, 2022).
5. Bagi peneliti selanjutnya: Disarankan mengembangkan penelitian dengan menambahkan variabel relevan seperti kemiskinan, ketimpangan pendapatan, belanja pemerintah, atau kualitas institusi, menggunakan periode data lebih panjang (2010–2026) atau metode ekonometrika berbeda (VECM, Panel VAR, ARDL) untuk hasil yang lebih komprehensif (Faried & Nasution, 2025).

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah Arif Nasution, Bandrang, T. N., Widiniarsih, D. M., Syaiful, M., & Munir, A. R. (2024). Peran ekonomi digital terhadap ketahanan dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam, 5(8), 4224–4236. https://doi.org/10.47467/elmal.v5i8.4861

Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2026). Statistik Provinsi Sumatera Utara 2024. BPS Provinsi Sumatera Utara.

Belay, B. S. (2022). Investasi pendidikan dan literasi digital dalam membangun produktivitas tenaga kerja: Studi pada empat negara emerging market di Asia Tenggara periode 2000–2021. Jurnal Ekonomi Pembangunan, 5(3), 1–18.

Davani, I., & Sulistyaningrum, E. (2023). Pengaruh digitalisasi terhadap penyerapan tenaga kerja perempuan Indonesia. Jurnal Ekonomi Indonesia, 11(3), 301–316. https://doi.org/10.52813/jei.v11i3.240

Faried, A. I. (2024). Application of artificial intelligence (AI) as innovation in the era of disruption in reducing the risk of Islamic banking in Indonesia. Proceedings of the 1st International Conference on Advances in Navigation, Engineering and Aviation Technology (ICANEAT), 1(1), 4–7.

Faried, A. I., & Nasution, L. N. (2025). Labor gap analysis in supporting digital economic growth in Indonesia. Jurnal Ekonomi Pembangunan Regional, 7(1), 91–106.

Faried, A. I., Sari, D. S., & Hasanah, U. (2024). Digital financial inclusion and economic empowerment in coastal communities of North Sumatra. Asian Journal of Economics and Business, 12(3), 201–218.

Faried, A. I., Sembiring, R., Nasution, L. N., & Novalina, A. (2019). Determinant of Human Development Index (HDI) towards poverty in the regency/city of North Sumatra Province (case study: Medan, Binjai, Deli Serdang, Karo, and Pematang Siantar). IOSR Journal of Economics and Finance, 10(6), 32–36. https://doi.org/10.9790/5933-1006023236

Faried, A. I., & Sembiring, R. (2019). Analysis of regional expenditure in education, health and infrastructure sector on Human Development Index and labor productivity in Medan City. International Journal of Innovation Engineering and Science Research, 3(4), 2581–4591.

Gultom, D., Stefanus, G., Dirgantara, M., Pratama, R., & Hidayah, A. (2024). Dampak positif digitalisasi terhadap perekonomian Indonesia. Jurnal Konstanta, 3(1), 107–116.

Hasanah, U., & Faried, A. I. (2023). Green economy strategy for inclusive regional development in North Sumatra. Jurnal Pembangunan Ekonomi Regional, 5(2), 112–128.

Hasanah, U., Sembiring, R., & Faried, A. I. (2022). Circular economy and waste management: A framework for sustainable development in urban areas of Medan. Journal of Environmental Economics, 4(1), 34–51.

International Telecommunication Union. (2023). Measuring digital development: Facts and figures 2023. ITU Publications.

Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2024). Laporan Indeks Masyarakat Digital Indonesia 2024. Kominfo.

Mohammad, W., & Maulidiyah, N. R. (2023). Pengaruh akses internet terhadap aspek kualitas kehidupan masyarakat Indonesia. Triwikrama: Jurnal Multidisiplin Ilmu Sosial, 1(2), 30–45.

Nasution, A. A., Faried, A. I., & Sembiring, R. (2023). Technology adoption and labor market dynamics in North Sumatra: Evidence from panel data analysis. Jurnal Ekonomi Pembangunan Sumatera, 11(1), 1–19.

Novitri Ramadhani, D., Nandani, D. R., Arrizki, F., & Nurbaiti. (2023). Peran digitalisasi teknologi informasi dalam proses pengembangan e-commerce di era 4.0 dan Society 5.0. EKSYA: Jurnal Ekonomi Syariah, 4(1), 225–232. https://doi.org/10.56874/eksya.v4i1.1183

Prajna, M. (2024). Analisis peran era digital dalam menumbuhkan permintaan dan penawaran pada UMKM. JEI: Jurnal Ekonomi Islam, 2(1), 1–17. https://doi.org/10.56184/jeijournal.v2i1.330

Rachman, A. M. (2024). Pengaruh pengeluaran pemerintah di sektor pendidikan, kesehatan dan belanja modal terhadap indeks pembangunan manusia dan kemiskinan di Indonesia. Buletin Keterlibatan Masyarakat, 4(1), 277–288.

Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, Suraharta, I. M., & Jaya, I. I. (2024). Determinan pertumbuhan ekonomi di Indonesia, Malaysia dan Thailand melalui pertumbuhan teknologi, FDI dan TPAK. Jurnal Ekonomi Pembangunan, 2(3), 306–312.

Santosa, B. (2022). Perilaku konsumsi digital: Studi tentang pengaruh internet terhadap pola belanja masyarakat Indonesia. Jurnal Manajemen Pemasaran Digital, 5(2), 45–62.

Sari, D. S., & Faried, A. I. (2024). Analisis ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan: Studi pada industri pengolahan di Sumatera Utara. Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia, 24(1), 78–95.

Sari, D. S., Sembiring, R., & Hasanah, U. (2023). Dampak transformasi digital terhadap produktivitas UMKM di Kota Medan. Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan, 8(2), 45–62.

Sari, N. P. (2024). Dampak digital ekonomi terhadap kesejahteraan masyarakat. DEVELOP: Jurnal Ekonomi Pembangunan, 5(1), 1–9. https://doi.org/10.53990/develop.v5i1.262

Sembiring, P., Sari, R. L., & Ruslan, D. (2023). Peningkatan pertumbuhan ekonomi Sumatera Utara melalui usaha mikro kecil menengah (UMKM). Journal of Social Science, 3, 6698–6710.

Utami, Y. I. P., & Lupitasari, D. F. (2022). Ketenagakerjaan dalam era ekonomi digital.

BESTARI: Buletin Statistika dan Aplikasi Terkini, 3, 39–46.

Utomo, W. I., & Tambunan, M. R. U. (2024). Pengaruh desentralisasi fiskal, investasi dan TPAK terhadap pertumbuhan ekonomi. Owner: Riset dan Jurnal Akuntansi, 8(2), 1968–1984. https://doi.org/10.33395/owner.v8i2.2340

Wijayanti, N. N. A., Ratih, A., Usman, M., Aida, N., & Ciptawaty, U. (2023). Analisis pengaruh investasi, angkatan kerja, dan TIK terhadap ketimpangan distribusi pendapatan di Indonesia 2018–2021. Economics and Digital Business Review, 4(2), 245–265.

World Bank. (2024). World Development Report 2024: The Middle Income Trap. World Bank Publications.

Zein, A. W., Anggraini, D., & Malau, R. A. (2025). Peran digitalisasi dalam efisiensi pelayanan publik: Studi ekonomi publik digital. Bisnis dan Digital, 2(2), 136–147.