
Journal Paper Competition Accounting Festival 2026

PENGARUH DIGITALISASI EKONOMI TERHADAP PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN DI INDONESIA: PENDEKATAN ARDL

M. Daffa Fahada Lubis¹

¹Manajemen Keuangan Negara, Politeknik Keuangan Negara STAN
daffafahada29@gmail.com¹

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 22nd January 2026

Received in revised form: -

Accepted: -

Keywords: economic digitalization, digital economy, adjusted net savings, human capital

Paper type

Research Paper

ABSTRACT

Purpose – This study analyzes the impact of economic digitalization on sustainable development in Indonesia by employing Adjusted Net Savings (ANS) as a proxy for intergenerational sustainability. It also investigates whether human capital enhances the effectiveness of digitalization in generating long-term sustainable economic outcomes.

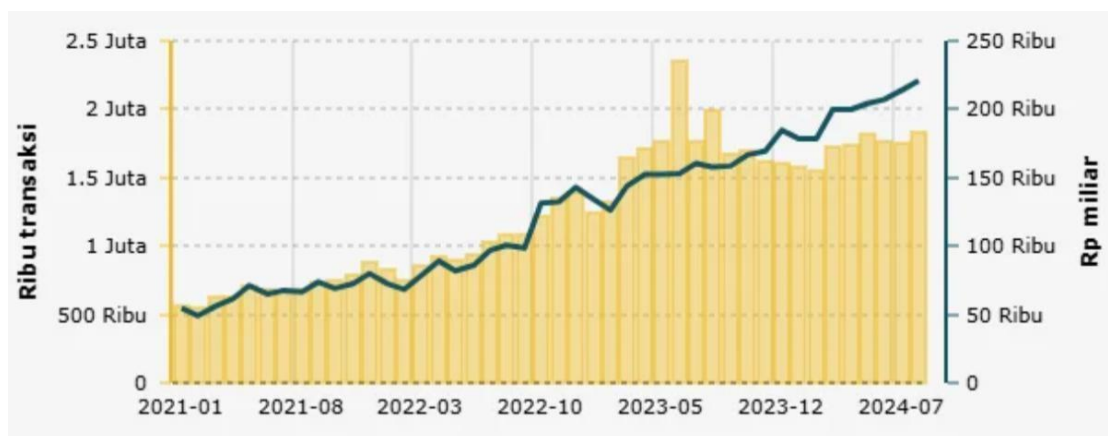
Design/methodology/approach – The research utilizes annual time-series data covering the period 2005–2024, sourced from Statistics Indonesia, Bank Indonesia, the Ministry of Finance, and the World Bank. Economic digitalization is proxied by household internet access, electronic money transaction value, the number of internet subscribers, and government ICT expenditure, while human capital is measured by average years of schooling. The empirical strategy integrates multiple linear regression and Moderated Regression Analysis (MRA) to estimate direct and conditional effects. To capture dynamic relationships, the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model and Bounds Testing approach are employed to examine short-run and long-run cointegration.

Findings – The results reveal that economic digitalization exerts a positive and statistically significant effect on ANS in both the short and long run. Electronic money transactions and internet subscription growth emerge as the most influential drivers of sustainability. The Bounds Test confirms the presence of long-run cointegration, and MRA results indicate that human capital significantly strengthens the sustainability impact of digitalization.

Originality/value – This study provides dynamic national-level evidence on the sustainability implications of digital transformation and highlights the moderating role of human capital in digital-led development.

PENDAHULUAN

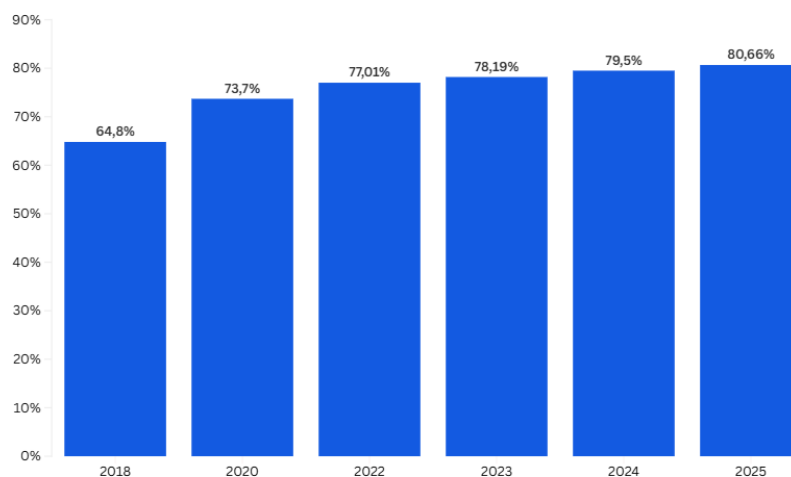
Dalam literatur ekonomi pembangunan kontemporer, konsensus semakin menguat bahwa pertumbuhan ekonomi yang tinggi tidak secara otomatis menjamin keberlanjutan kesejahteraan jangka panjang. Fenomena ini tercermin dari semakin lebarnya kesenjangan antara pertumbuhan produk domestik bruto dan kualitas pembangunan yang mempertimbangkan akumulasi modal manusia serta keberlanjutan sumber daya alam (Stiglitz et al., 2019; World Bank, 2023). Dalam konteks ini, Adjusted Net Savings dipandang sebagai indikator yang lebih komprehensif dibandingkan ukuran konvensional, karena mengoreksi tabungan nasional dengan mempertimbangkan investasi pendidikan, deplesi sumber daya alam, dan degradasi lingkungan (World Bank, 2021). Data global menunjukkan bahwa sejumlah negara berkembang, termasuk Indonesia, mengalami fluktuasi Adjusted Net Savings meskipun mencatat pertumbuhan ekonomi yang relatif stabil di atas 5 persen per tahun pada periode sebelum pandemi. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mendasar mengenai efektivitas struktur pertumbuhan ekonomi Indonesia dalam menopang pembangunan berkelanjutan.



Sumber: Bank Indonesia (2024)

Gambar 1. Akumulasi Nilai Transaksi Elektronik Indonesia 2021-2024

Seiring dengan dinamika tersebut, digitalisasi ekonomi berkembang sebagai salah satu transformasi struktural paling signifikan dalam perekonomian Indonesia selama dua dekade terakhir. Digitalisasi ekonomi tercermin dari peningkatan penetrasi internet rumah tangga, ekspansi jumlah pelanggan internet, serta lonjakan penggunaan instrumen pembayaran digital. Badan Pusat Statistik mencatat bahwa persentase rumah tangga yang memiliki akses internet meningkat dari kurang dari 10 persen pada pertengahan 2000-an menjadi lebih dari 75 persen pada tahun 2022. Pada saat yang sama, Bank Indonesia melaporkan bahwa volume transaksi uang elektronik meningkat dari sekitar 535 juta transaksi pada tahun 2015 menjadi lebih dari 30 miliar transaksi pada tahun 2023, dengan nilai transaksi mencapai lebih dari Rp5.000 triliun per tahun (Bank Indonesia, 2023; Bank Indonesia, 2024). Secara teoritis, digitalisasi ekonomi berpotensi menurunkan biaya transaksi, meningkatkan efisiensi alokasi sumber daya, serta memperluas inklusi keuangan dan akses pasar (OECD, 2020; UNCTAD, 2019).



Sumber: APJII (2026)

Gambar 2. Perkembangan Tingkat Penetrasi Internet di Indonesia

Namun demikian, hubungan antara digitalisasi ekonomi dan pembangunan berkelanjutan masih menyisakan persoalan empiris dan konseptual. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi dapat meningkatkan produktivitas dan pertumbuhan ekonomi, tetapi dampaknya terhadap kualitas pembangunan jangka panjang bersifat ambigu dan sangat bergantung pada kapasitas institusional dan kualitas sumber daya manusia (IMF, 2018; Gal et al., 2019). Mayoritas studi empiris di Indonesia masih berfokus pada dampak digitalisasi terhadap pertumbuhan ekonomi, inklusi keuangan, atau kinerja sektor usaha, dengan relatif sedikit penelitian yang mengaitkannya secara langsung dengan Adjusted Net Savings sebagai indikator keberlanjutan lintas generasi (OECD, 2021; World Bank, 2023). Selain itu, pendekatan yang digunakan umumnya bersifat cross section atau panel antarwilayah, sehingga kurang mampu menangkap dinamika penyesuaian jangka pendek dan jangka panjang pada tingkat nasional.

Celah penelitian lainnya terletak pada bagaimana human capital diposisikan dalam hubungan antara digitalisasi ekonomi dan pembangunan berkelanjutan. Literatur pertumbuhan endogen menegaskan bahwa kualitas pendidikan dan keterampilan menentukan kemampuan suatu perekonomian dalam menyerap dan mengoptimalkan teknologi baru (Aghion et al., 2019). Data Badan Pusat Statistik menunjukkan peningkatan rata-rata lama sekolah dari 6,2 tahun pada 2005 menjadi lebih dari 8 tahun pada 2023, namun kesenjangan keterampilan digital masih menjadi kendala (OECD, 2021; World Economic Forum, 2022). Meskipun human capital sering dikaji sebagai determinan pertumbuhan, kajian yang memodelkannya sebagai variabel moderasi dalam hubungan digitalisasi dan keberlanjutan masih terbatas.

Dari sisi kebijakan, Indonesia telah mengadopsi berbagai regulasi untuk mendorong digitalisasi ekonomi, antara lain Undang Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik sebagaimana diubah dengan Undang Undang Nomor 19 Tahun 2016, serta Undang Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi. Selain itu, kebijakan sistem pembayaran digital dan perluasan ekosistem ekonomi digital diatur

melalui berbagai peraturan Bank Indonesia dan dokumen perencanaan pembangunan nasional. Meskipun demikian, sejumlah kajian menyoroti bahwa regulasi tersebut masih menghadapi tantangan implementasi, fragmentasi kebijakan, serta keterbatasan kapasitas sumber daya manusia dalam mendukung transformasi digital yang inklusif dan berkelanjutan (Kementerian PPN Bappenas, 2023; World Bank, 2021). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ambisi kebijakan digitalisasi dan realisasi dampaknya terhadap pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan fenomena dan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh digitalisasi ekonomi terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia dengan menggunakan Adjusted Net Savings sebagai indikator utama. Penelitian ini mengkaji peran akses internet rumah tangga, transaksi uang elektronik, jumlah pelanggan internet, serta belanja teknologi informasi dan komunikasi pemerintah, dengan menempatkan human capital sebagai variabel moderasi. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pendekatan time series nasional, transformasi logaritmik pada indikator digitalisasi ekonomi yang berskala besar, serta pengujian peran kondisional modal manusia dalam menjembatani transformasi digital dan keberlanjutan pembangunan jangka panjang.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

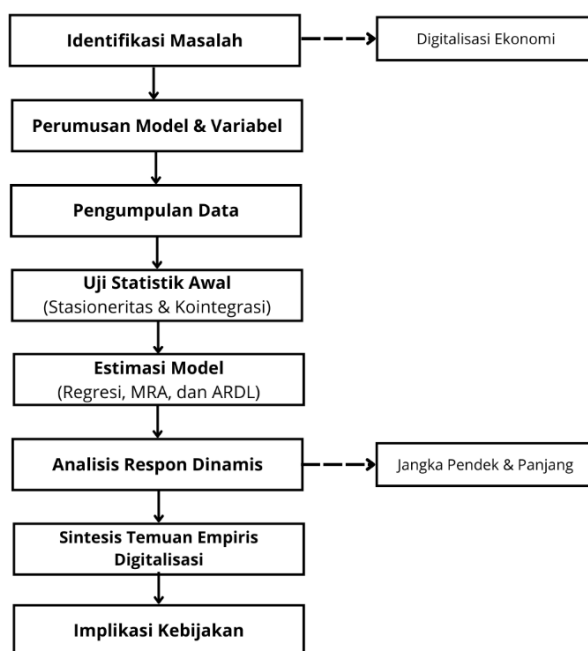
Secara teoretis, penelitian ini bertumpu pada tiga kerangka utama, yaitu *comprehensive wealth theory*, *endogenous growth theory*, dan konsep *absorptive capacity*. Dalam perspektif *comprehensive wealth*, keberlanjutan ekonomi ditentukan oleh kemampuan suatu negara mempertahankan dan meningkatkan total stok modal, baik modal fisik, manusia, maupun alam secara lintas generasi. Pendekatan ini berakar pada teori akumulasi modal dalam kerangka Hartwick Rule yang menegaskan bahwa keberlanjutan mensyaratkan reinvestasi rente sumber daya ke dalam bentuk modal produktif lainnya agar tingkat kesejahteraan tidak menurun antar generasi. Oleh karena itu, indikator berbasis kekayaan komprehensif menjadi lebih relevan dibandingkan sekadar pertumbuhan output.

Pembangunan berkelanjutan dalam literatur ekonomi modern tidak lagi dipahami semata sebagai keberlanjutan pertumbuhan output, melainkan sebagai kemampuan suatu perekonomian dalam mempertahankan stok kekayaan komprehensif lintas generasi. World Bank mengembangkan konsep *comprehensive wealth* yang mencakup modal fisik, modal manusia, modal alam, dan modal institusional sebagai dasar evaluasi keberlanjutan pembangunan (World Bank, 2021). Adjusted Net Savings (ANS) menjadi indikator utama karena mengoreksi tabungan nasional dengan depresiasi modal fisik, investasi pendidikan, serta depleksi sumber daya alam dan degradasi lingkungan, sehingga mampu menangkap kualitas pembangunan jangka panjang secara lebih akurat dibandingkan indikator konvensional (Hamilton & Hepburn, 2017; Stiglitz et al., 2019).

Dalam kerangka *endogenous growth theory*, teknologi dipandang sebagai motor pertumbuhan jangka panjang yang bersifat kumulatif dan ditentukan oleh kualitas sumber daya manusia. Digitalisasi ekonomi sebagai *general purpose technology* memiliki potensi transformasional terhadap struktur ekonomi dan produktivitas (Goldfarb & Tucker, 2019). Namun, teori *absorptive capacity* menegaskan bahwa dampak teknologi terhadap akumulasi modal dan kesejahteraan sangat bergantung pada kemampuan pendidikan dan keterampilan tenaga kerja dalam menyerap serta mengadaptasi inovasi (Benhabib et al., 2019; Aghion et al., 2021). Dalam konteks negara berkembang, IMF (2021) menunjukkan bahwa digitalisasi dapat mempercepat pertumbuhan, tetapi berisiko menciptakan jalur pertumbuhan yang

tidak berkelanjutan apabila tidak diimbangi investasi human capital.

Berdasarkan tinjauan tersebut, terdapat tiga celah utama. Pertama, keterbatasan studi yang mengaitkan digitalisasi ekonomi secara langsung dengan pembangunan berkelanjutan menggunakan Adjusted Net Savings. Kedua, minimnya penelitian time series nasional yang mampu menangkap dinamika jangka pendek dan jangka panjang digitalisasi ekonomi. Ketiga, belum optimalnya eksplorasi peran human capital sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara digitalisasi ekonomi dan keberlanjutan pembangunan.



Sumber: diolah oleh penulis (2026)

Gambar 3. Kerangka Konseptual Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori berbasis data time series nasional. Pendekatan ini bertujuan untuk menjelaskan hubungan kausal antarvariabel serta menguji dinamika penyesuaian jangka pendek dan jangka panjang. Data yang digunakan merupakan data sekunder tahunan Indonesia periode 2005–2024 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik, Bank Indonesia, Kementerian Keuangan, dan World Bank. Penelitian ini juga menggunakan tingkat signifikansi 0,05. Berdasarkan kerangka konseptual yang dibangun, hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

H1: Akses internet rumah tangga berpengaruh positif terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia

H2: Nilai transaksi uang elektronik berpengaruh positif terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia

H3: Jumlah pelanggan internet berpengaruh positif terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia

H4: Belanja pemerintah di bidang ICT berpengaruh positif terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia

H5: Human capital memperkuat pengaruh digitalisasi ekonomi terhadap pembangunan berkelanjutan

Tabel 1. Operasionalisasi Variabel Penelitian

Jenis Variabel	Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Transformasi	Sumber Data
Variabel Dependen	Pembangunan Berkelanjutan (ANS)	Adjusted Savings terhadap Gross National Income	Persen	Level	World Bank
Variabel Independen	Akses Internet Rumah Tangga (INT)	Persentase rumah tangga memiliki akses internet	Persen	Logaritma natural	BPS
	Transaksi Uang Elektronik (lnTUE)	Nilai transaksi uang elektronik nasional	Rupiah	Logaritma natural	Bank Indonesia
	Pelanggan Internet (lnSUB)	Jumlah pelanggan internet nasional	Orang	Logaritma natural	BPS
	Belanja TIK pemerintah (GICT)	Belanja TIK pemerintah	Persen	Level	Kementerian Keuangan
Variabel Moderasi	Human Capital – Pendidikan (EDU)	Rata-rata lama sekolah penduduk >15 tahun	Tahun	Level	BPS

Sumber: data diolah

Analisis empiris dalam penelitian ini dirancang untuk menangkap hubungan kausal, dinamika penyesuaian, serta mekanisme kondisional antara digitalisasi ekonomi dan pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Mengingat karakter transformasi digital yang bersifat gradual, kumulatif, dan berpotensi menghasilkan efek jangka panjang, penelitian ini menggabungkan pendekatan regresi statis dan dinamis. Secara bertahap, teknik analisis yang digunakan meliputi regresi linear berganda, Moderated Regression Analysis, serta Autoregressive Distributed Lag yang dilengkapi dengan Error Correction Model.

Tahap awal analisis menggunakan regresi linear berganda untuk mengestimasi pengaruh langsung indikator digitalisasi ekonomi terhadap pembangunan berkelanjutan yang diprosikan oleh Adjusted Net Savings. Model ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan parsial antarvariabel serta memberikan gambaran awal mengenai arah dan kekuatan pengaruh digitalisasi ekonomi. Persamaan regresi dasar dirumuskan sebagai berikut:

$$ANS_t = \alpha + \beta_1 \ln INT_t + \beta_2 \ln TUE_t + \beta_3 \ln SUB_t + \beta_4 GICT_t + \varepsilon_t$$

dimana ANS_t merupakan Adjusted Net Savings pada tahun t , $\ln INT_t$ adalah persentase rumah tangga dengan akses internet, $\ln TUE_t$ adalah logaritma natural nilai transaksi uang elektronik, $\ln SUB_t$ adalah logaritma natural jumlah pelanggan internet, dan $GICT_t$ merepresentasikan belanja teknologi informasi dan komunikasi pemerintah. Transformasi logaritmik diterapkan pada variabel transaksi dan pelanggan internet untuk mengurangi

heteroskedastisitas serta memungkinkan interpretasi elastisitas semi log. Estimasi dilakukan menggunakan metode Ordinary Least Squares setelah memastikan terpenuhinya asumsi klasik.

Untuk menguji hipotesis bahwa human capital memperkuat pengaruh digitalisasi ekonomi terhadap pembangunan berkelanjutan, penelitian ini menggunakan Moderated Regression Analysis. Pendekatan ini memungkinkan pengujian apakah dampak digitalisasi ekonomi bersifat kondisional terhadap tingkat pendidikan masyarakat. Model MRA dirumuskan sebagai berikut:

$$ANS_t = \alpha + \beta_1 \ln INT_t + \beta_2 \ln TUE_t + \beta_3 \ln SUB_t + \beta_4 GICT_t + \beta_5 EDU_t + \beta_6 (\ln INT_t \times EDU_t) + \beta_7 (\ln TUE_t \times EDU_t) + \beta_8 (\ln SUB_t \times EDU_t) + \beta_9 (GICT_t \times EDU_t) + \varepsilon_t$$

Variabel interaksi dibentuk dari perkalian antara masing masing indikator digitalisasi ekonomi dengan variabel human capital. Koefisien interaksi β_6 hingga β_9 menjadi fokus utama interpretasi. Koefisien yang bernilai positif dan signifikan menunjukkan bahwa peningkatan pendidikan memperkuat pengaruh digitalisasi ekonomi terhadap Adjusted Net Savings. Pendekatan ini selaras dengan teori pertumbuhan endogen yang menekankan peran pendidikan dalam meningkatkan *absorptive capacity* terhadap teknologi digital.

Untuk mengidentifikasi hubungan jangka panjang serta dinamika penyesuaian jangka pendek, penelitian ini menggunakan pendekatan Autoregressive Distributed Lag. Metode ARDL dipilih karena keunggulannya dalam menganalisis data time series dengan orde integrasi campuran I(0) dan I(1), serta kemampuannya mengestimasi hubungan jangka panjang dalam sampel terbatas. Model ARDL dirumuskan sebagai berikut:

$$ANS_t = \alpha_0 \sum_{i=1}^p \alpha_0 ANS_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_1} \beta_j \ln INT_{t-j} + \sum_{k=0}^{q_2} \gamma_k \ln TUE_{t-k} + \sum_{l=0}^{q_3} \delta_l \ln SUB_{t-l} + \sum_{m=0}^{q_4} \theta_m GICT_{t-m} + \varepsilon_t$$

Keberadaan hubungan jangka panjang diuji menggunakan Bounds Testing Approach. Apabila nilai statistik F melebihi batas atas nilai kritis, maka terdapat kointegrasi antara digitalisasi ekonomi dan Adjusted Net Savings.

Selanjutnya, model ARDL ditransformasikan ke dalam bentuk Error Correction Model untuk menangkap mekanisme penyesuaian jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang sebagai berikut:

$$ANS_t = \alpha_0 \sum_{i=1}^p \alpha_0 ANS_{t-i} + \sum_{j=0}^{q_1} \beta_j \ln INT_{t-j} + \sum_{k=0}^{q_2} \gamma_k \ln TUE_{t-k} + \sum_{l=0}^{q_3} \delta_l \ln SUB_{t-l} + \sum_{m=0}^{q_4} \theta_m GICT_{t-m} + \lambda EC_{t-1} + \varepsilon_t$$

Model ini bertujuan untuk menguji keberadaan kointegrasi antara digitalisasi ekonomi dan Adjusted Net Savings serta mengestimasi kecepatan penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang. Koefisien *error correction term* diharapkan bernilai negatif dan signifikan, yang menunjukkan adanya mekanisme koreksi kesalahan.

Dalam konteks kebijakan, analisis ini juga mempertimbangkan kerangka regulasi digitalisasi ekonomi di Indonesia, termasuk Undang Undang Informasi dan Transaksi Elektronik, Undang Undang Perlindungan Data Pribadi, serta kebijakan sistem pembayarandigital Bank Indonesia. Literatur kebijakan menunjukkan bahwa meskipun regulasi tersebut mendorong adopsi teknologi digital, efektivitasnya dalam mendukung pembangunan berkelanjutan sangat bergantung pada kualitas sumber daya manusia dan konsistensi implementasi kebijakan (World Bank, 2021; OECD, 2022). Dengan demikian, pendekatan metodologis yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan mampu memberikan evaluasi empiris yang komprehensif mengenai peran digitalisasi ekonomi dalam mendukung pembangunan berkelanjutan Indonesia.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis empiris diawali dengan statistik deskriptif untuk memberikan gambaran umum karakteristik data serta justifikasi penggunaan transformasi logaritmik pada variabel digitalisasi berskala besar. Statistik deskriptif memberikan gambaran umum mengenai dinamika variabel penelitian selama periode pengamatan. Adjusted Net Savings (ANS) memiliki nilai rata-rata 10,39 persen dengan deviasi standar 5,17, menunjukkan fluktuasi kualitas pembangunan berkelanjutan antarwaktu. Variabel digitalisasi ekonomi yang ditransformasikan dalam bentuk log menunjukkan variasi yang relatif terkendali, mencerminkan pertumbuhan digital yang bersifat gradual dan sistemik. Karakteristik ini menguatkan relevansi transformasi logaritmik untuk menangkap elastisitas serta menstabilkan varians, sebagaimana direkomendasikan dalam literatur ekonomi digital (OECD, 2020).

Tabel 2. Statistik Deskriptif

Var	Min.	Max.	Mean.	Std. Dev.
ANS	0,09	15,33	10,39	5,17
lnINT	1,38	4,35	3,32	0,95
lnTUE	6,90	8,23	7,71	0,35
lnSUB	2,77	5,34	4,30	0,79
GICT	0,42	1,36	0,82	0,29
EDU	6,20	8,10	7,115	0,59

Sumber: data diolah

Hasil uji asumsi klasik menunjukkan bahwa model regresi memenuhi prasyarat estimasi BLUE. Nilai Variance Inflation Factor yang sangat rendah mengindikasikan tidak adanya multikolinearitas antarvariabel independen. Uji normalitas dengan p-value 0,80 menunjukkan bahwa residual berdistribusi normal. Meskipun uji Breusch–Godfrey mengindikasikan adanya autokorelasi, potensi bias ditangani melalui penggunaan model dinamis pada tahap lanjutan analisis. Uji heteroskedastisitas Breusch–Pagan dengan p-value 0,075 menunjukkan tidak adanya heteroskedastisitas pada tingkat signifikansi 5 persen, sehingga varians residual dapat dianggap stabil.

Tabel 3. Uji Asumsi Klasik

Var	VIF
InINT	0,00
InTUE	0,02
InSUB	0,03
GICT	0,07
Normalitas	<i>p-value</i> = 0,80
Autokorelasi	<i>p-value</i> = 0,01 (Breusch–Godfrey)
Heteroskedastisitas	<i>p-value</i> = 0,075 (Breusch-Pagan)

Sumber: data diolah

Estimasi regresi linear berganda menunjukkan bahwa seluruh indikator digitalisasi ekonomi berpengaruh positif terhadap Adjusted Net Savings. Variabel InINT memiliki koefisien sebesar 5,008 dengan tingkat signifikansi tinggi, yang mengindikasikan bahwa peningkatan akses internet rumah tangga berkontribusi langsung terhadap peningkatan tabungan bersih nasional. Hal ini sejalan dengan temuan UNCTAD (2019) bahwa akses digital memperluas partisipasi ekonomi dan efisiensi alokasi sumber daya. Variabel InTUE menunjukkan koefisien terbesar, yaitu 13,707, dengan t-statistik 12,85, menegaskan bahwa ekspansi transaksi uang elektronik merupakan pendorong utama keberlanjutan ekonomi melalui penurunan biaya transaksi dan peningkatan sirkulasi ekonomi formal. Temuan ini konsisten dengan Goldfarb dan Tucker (2019) serta OECD (2020). Variabel InSUB memiliki koefisien 6,182 dan signifikan pada tingkat 1 persen, menunjukkan bahwa perluasan jumlah pelanggan internet memperkuat basis aktivitas ekonomi digital yang berkelanjutan. Sementara itu, belanja TIK pemerintah (GICT) menunjukkan koefisien positif meskipun signifikansinya relatif lebih lemah, mengindikasikan bahwa peran belanja digital pemerintah lebih bersifat enabling dibandingkan sebagai penggerak langsung ANS. Nilai R-squared sebesar 0,933 menunjukkan bahwa variasi ANS sebagian besar dapat dijelaskan oleh indikator digitalisasi ekonomi.

Tabel 4. Hasil Estimasi Regresi Linear Berganda

Var	Coef.	Std. Error.	t-stat	Prob.
InINT	5,008	0,473	10,59	0,000
InTUE	13,707	1,066	12,85	0,000
InSUB	6,182	0,489	12,63	0,000
GICT	14,604	2,197	6,64	0,411
R-Squared	0,933			
Adj. R-Squared	0,916			
F-statistic	52,810			
Prob(F-statistic)	0,000			

Sumber: data diolah

Hasil Moderated Regression Analysis memperlihatkan bahwa human capital memainkan peran penguat yang signifikan pada tabel 5. Koefisien EDU sebesar 8,874 dan signifikan menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata lama sekolah secara langsung meningkatkan Adjusted Net Savings. Interaksi InINT×EDU menunjukkan koefisien positif, meskipun tidak signifikan secara statistik, mengindikasikan bahwa akses internet tanpa peningkatan kualitas pendidikan belum sepenuhnya optimal dalam mendorong

keberlanjutan. Sebaliknya, koefisien interaksi $\ln TUE \times EDU$ sebesar 0,678 dan $\ln SUB \times EDU$ sebesar 0,590 yang signifikan menunjukkan bahwa pendidikan memperkuat dampak digitalisasi berbasis skala terhadap ANS. Temuan ini mendukung teori absorptive capacity dalam pertumbuhan endogen (Aghion et al., 2021) dan memberikan kebaruan empiris dengan menempatkan pendidikan sebagai variabel moderasi, bukan sekadar variabel kontrol.

Tabel 5. Hasil Estimasi Moderated Regression Analysis (MRA)

Var	Coef.	Std. Error.	t-stat	Prob.
EDU	8,874	0,898	8,76	0,000
$\ln INT \times EDU$	0,554	0,056	9,87	0,460
$\ln TUE \times EDU$	0,678	0,068	9,84	0,000
$\ln SUB \times EDU$	0,590	0,058	10,13	0,000
$GICT \times EDU$	1,609	0,256	6,26	0,698
R-Squared	0,972			
Root MSE	1,130			
F-statistic	389,00			
Prob(F-statistic)	0,000			

Sumber: data diolah

Pengujian stasioneritas menunjukkan bahwa Adjusted Net Savings (ANS) bersifat stasioner pada level, sementara sebagian besar variabel digitalisasi ekonomi (khususnya $\ln TUE$ dan $\ln SUB$) menjadi stasioner setelah diferensiasi pertama. Variabel akses internet rumah tangga ($\ln INT$), belanja TIK pemerintah ($GICT$), dan human capital (EDU) menunjukkan hasil campuran, dengan sebagian stasioner pada level dan sebagian pada first difference. Tidak ditemukannya variabel yang terintegrasi pada orde dua, $I(2)$, mengonfirmasi bahwa pendekatan Autoregressive Distributed Lag (ARDL) merupakan metode yang paling tepat. Keunggulan ARDL terletak pada kemampuannya menangani variabel dengan orde integrasi campuran $I(0)$ dan $I(1)$, serta efektivitasnya pada ukuran sampel relatif kecil seperti data tahunan Indonesia periode 2005–2024. Dengan demikian, penggunaan ARDL tidak hanya memenuhi prasyarat teknis, tetapi juga relevan secara konseptual untuk menangkap dinamika transformasi digital yang bersifat gradual dan kumulatif. Setelah memastikan karakteristik integrasi data, langkah selanjutnya adalah menguji keberadaan hubungan jangka panjang antara digitalisasi ekonomi dan pembangunan berkelanjutan menggunakan Bounds Testing Approach. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai statistik F hasil estimasi ARDL dengan nilai kritis batas bawah ($I(0)$) dan batas atas ($I(1)$) pada tingkat signifikansi 5 persen.

Hasil Bounds Test menunjukkan bahwa nilai F-statistic lebih besar dari batas atas nilai kritis, sehingga hipotesis nol yang menyatakan tidak adanya kointegrasi dapat ditolak. Temuan ini mengindikasikan adanya hubungan jangka panjang yang stabil antara indikator digitalisasi ekonomi dan Adjusted Net Savings di Indonesia. Secara substantif, hasil ini menjawab rumusan masalah kedua penelitian dan mengonfirmasi hipotesis H2 bahwa digitalisasi ekonomi memiliki keterkaitan jangka panjang dengan pembangunan berkelanjutan.

Keberadaan kointegrasi juga memiliki implikasi kebijakan yang penting. Artinya, meskipun digitalisasi ekonomi dapat mengalami fluktuasi jangka pendek akibat siklus bisnis atau perubahan regulasi, dalam jangka panjang variabel-variabel tersebut bergerak menuju keseimbangan yang sama dengan kualitas pembangunan berkelanjutan. Hal ini

memperkuat argumen bahwa transformasi digital merupakan faktor struktural, bukan sekadar shock temporer dalam perekonomian nasional.

Estimasi ARDL dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan mekanisme pengaruh digitalisasi ekonomi terhadap Adjusted Net Savings dalam jangka pendek dan jangka panjang. Hasil estimasi jangka panjang menunjukkan bahwa InTUE memiliki koefisien positif dan signifikan paling besar, menandakan bahwa peningkatan skala transaksi uang elektronik secara permanen meningkatkan Adjusted Net Savings. Temuan ini menegaskan bahwa sistem pembayaran digital berperan penting dalam menurunkan biaya transaksi, meningkatkan efisiensi ekonomi, dan memperluas basis tabungan nasional. Variabel InSUB juga menunjukkan pengaruh positif dan signifikan, mengindikasikan bahwa perluasan jumlah pelanggan internet memperkuat fondasi aktivitas ekonomi digital yang berkelanjutan. Akses internet rumah tangga (InINT) memiliki koefisien positif dan signifikan pada tingkat yang lebih moderat. Hal ini menunjukkan bahwa akses merupakan prasyarat penting, tetapi dampaknya terhadap keberlanjutan baru optimal ketika dikombinasikan dengan intensitas penggunaan dan kualitas aktivitas digital. Sementara itu, belanja TIK pemerintah (GICT) berpengaruh positif namun dengan signifikansi yang lebih lemah, mencerminkan peran pemerintah sebagai fasilitator ekosistem digital jangka panjang. Variabel human capital (EDU) menunjukkan pengaruh positif dan signifikan, menegaskan bahwa peningkatan pendidikan merupakan determinan utama keberlanjutan pembangunan lintas generasi.

Dalam jangka pendek, perubahan InTUE memiliki dampak paling signifikan terhadap perubahan ANS. Hal ini mencerminkan sifat responsif aktivitas transaksi digital terhadap inovasi teknologi dan kebijakan sistem pembayaran. Sebaliknya, dampak perubahan InINT dan GICT relatif lebih kecil dan tidak selalu signifikan, menunjukkan bahwa efek akses dan belanja pemerintah membutuhkan waktu untuk terinternalisasi dalam struktur ekonomi. Perubahan EDU tetap signifikan, mengindikasikan bahwa investasi pendidikan memiliki efek jangka pendek sekaligus jangka panjang terhadap tabungan bersih nasional.

Koefisien Error Correction Term (ECT) bernilai negatif dan signifikan, menunjukkan adanya mekanisme penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang. Nilai koefisien ini mengindikasikan bahwa sekitar lebih dari setengah deviasi jangka pendek akan dikoreksi dalam satu periode. Dengan demikian, sistem ekonomi Indonesia relatif cepat kembali ke lintasan keberlanjutan setelah mengalami guncangan.

Tabel 6. Estimasi ARDL Jangka Pendek dan Jangka Panjang

Var	Coef.	Std. Error.	t-stat	Prob.
InINT	2,05	0,042	0,71	0,084
InTUE	6,98	0,000	2,44	0,001
InSUB	3,21	0,002	1,10	0,021
GICT	4,08	0,067	0,86	0,128
ECT(-1)	0,61	0,000	-	-

Sumber: data diolah

Secara keseluruhan, hasil ARDL pada tabel 6 memperkuat temuan regresi linear dan MRA. Hipotesis H1 mengenai pengaruh positif digitalisasi ekonomi terhadap pembangunan berkelanjutan terbukti baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hipotesis H2 mengenai keberadaan hubungan jangka panjang terkonfirmasi melalui Bounds Test dan signifikansi ECT. Temuan ARDL juga memberikan fondasi dinamis bagi hipotesis H3, karena menunjukkan bahwa dampak digitalisasi bersifat kumulatif dan sangat bergantung pada

kualitas human capital.

Dengan demikian, pendekatan ARDL memperjelas mekanisme penyesuaian dan keberlanjutan pengaruh digitalisasi ekonomi terhadap Adjusted Net Savings di Indonesia.

Hasil penelitian ini memberikan dasar empiris yang kuat bagi perumusan kebijakan digitalisasi ekonomi Indonesia yang berorientasi pada pembangunan berkelanjutan. Temuan utama menunjukkan bahwa digitalisasi ekonomiterutama melalui peningkatan transaksi digital dan perluasan basis pengguna internet berkontribusi positif terhadap Adjusted Net Savings sebagai indikator keberlanjutan lintas generasi. Namun, dampak tersebut bersifat kondisional dan semakin kuat ketika didukung oleh kualitas sumber daya manusia, sebagaimana ditunjukkan oleh signifikansi efek moderasi human capital. Hal ini menegaskan bahwa digitalisasi dan pengembangan SDM merupakan dua agenda kebijakan yang tidak dapat dipisahkan.

Dalam konteks RPJMN dan visi Indonesia Digital 2045, implikasi kebijakan pertama adalah perlunya penguatan digitalisasi ekonomi yang berfokus pada produktivitas dan efisiensi, bukan semata pada ekspansi akses. Hasil estimasi ARDL menunjukkan bahwa transaksi digital memiliki pengaruh paling signifikan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Oleh karena itu, kebijakan konkret yang perlu diperkuat meliputi pengembangan ekosistem pembayaran digital yang interoperabel, perluasan inklusi keuangan digital UMKM, serta penguatan regulasi tata kelola ekonomi digital untuk menjaga stabilitas dan kepercayaan pasar. Kebijakan ini selaras dengan pilar transformasi ekonomi digital dalam RPJMN yang menekankan digitalisasi sektor produktif dan sistem keuangan.

Implikasi kebijakan kedua berkaitan dengan pengembangan sumber daya manusia digital. Signifikansi variabel pendidikan dan interaksinya dengan digitalisasi menunjukkan bahwa kualitas SDM merupakan prasyarat struktural agar transformasi digital menghasilkan keberlanjutan ekonomi. Oleh karena itu, kebijakan pendidikan perlu diarahkan pada peningkatan literasi digital, penguatan keterampilan teknologi, serta program reskilling dan upskilling tenaga kerja yang terintegrasi dengan kebutuhan ekonomi digital. Pendekatan ini sejalan dengan agenda Indonesia Digital 2045 yang menempatkan talenta digital sebagai fondasi utama ekonomi masa depan.

Secara keseluruhan, penelitian ini merekomendasikan pendekatan kebijakan terpadu antara digitalisasi ekonomi, pembangunan SDM, dan kebijakan fiskal. Sinkronisasi investasi infrastruktur digital dengan investasi kualitas manusia menjadi kunci agar digitalisasi tidak hanya mendorong pertumbuhan jangka pendek, tetapi juga memperkuat tabungan bersih nasional dan memastikan keberlanjutan pembangunan Indonesia dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Temuan empiris dalam studi ini memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran strategis digitalisasi ekonomi dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Analisis regresi linear dan estimasi ARDL menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi digital terutama melalui transaksi digital dan perluasan basis pengguna internet berpengaruh positif dan signifikan terhadap Adjusted Net Savings sebagai indikator keberlanjutan lintas generasi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hasil ini menegaskan bahwa transformasi digital berfungsi sebagai faktor struktural yang membentuk kapasitas ekonomi dalam menciptakan nilai jangka panjang.

Pendekatan Moderated Regression Analysis selanjutnya mengungkapkan bahwa

kualitas sumber daya manusia merupakan elemen kunci dalam memperkuat dampak digitalisasi ekonomi. Pendidikan tidak hanya memberikan kontribusi langsung terhadap keberlanjutan pembangunan, tetapi juga meningkatkan efektivitas pemanfaatan teknologi digital. Temuan ini memperluas kerangka teori ekonomi digital dan pertumbuhan endogen melalui integrasi konsep absorptive capacity, dengan menempatkan human capital sebagai prasyarat agar kemajuan teknologi dapat terkonversi menjadi manfaat ekonomi yang berkelanjutan.

Secara praktis, hasil penelitian menegaskan bahwa kebijakan digital dan pengembangan sumber daya manusia perlu dirancang secara terpadu agar transformasi digital tidak berhenti pada pertumbuhan jangka pendek, tetapi mampu memperkuat tabungan bersih nasional dan kualitas pembangunan lintas generasi. Dalam konteks Indonesia, temuan ini relevan untuk mendukung agenda transformasi ekonomi digital dan pembangunan berkelanjutan sebagaimana diarahkan dalam RPJMN dan visi Indonesia Digital 2045, dengan menempatkan digitalisasi dan peningkatan kualitas SDM sebagai fondasi utama pembangunan nasional jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghion, P., Antonin, C., & Bunel, S. (2021). *The power of creative destruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674258286>
- Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2019). Artificial intelligence and economic growth. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 1–26. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.1>
- Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. (2026). *Laporan survei penetrasi dan perilaku pengguna internet Indonesia 2026*. Jakarta: APJII.
- Bank Indonesia. (2023). *Statistik uang elektronik*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Benhabib, J., Perla, J., & Tonetti, C. (2019). Catch-up and fall-back through innovation and imitation. *Journal of Economic Growth*, 24(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s10887-019-09162-0>
- Gal, P., Nicoletti, G., Renault, T., Sorbe, S., & Timiliotis, C. (2019). Digitalisation and productivity: In search of the holy grail. *OECD Economic Policy Papers*, No. 26. <https://doi.org/10.1787/9f843fc3-en>
- Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature*, 57(1), 3–43. <https://doi.org/10.1257/jel.20171452>
- Hamilton, K., & Hepburn, C. (2017). National wealth: What is missing, why it matters. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 1–16. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grw030>
- Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Indonesia. (2016). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Indonesia. (2022). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- International Monetary Fund. (2018). *Measuring the digital economy*. IMF Policy Paper. Washington, DC: IMF. <https://www.imf.org>
- International Monetary Fund. (2021). *Digitalization and sustainable growth*. Washington, DC: IMF. <https://www.imf.org>
- International Monetary Fund. (2021). *Digitalization, productivity, and growth: Evidence from emerging economies*. Washington, DC: IMF. <https://www.imf.org>
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia. (2023). *Strategi nasional ekonomi digital Indonesia 2021–2024*. Jakarta: Bappenas. <https://www.bappenas.go.id>
- OECD. (2020). *A roadmap toward a common framework for measuring the digital economy*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9e3b3e19-en>
- OECD. (2020). *Going digital: Shaping policies, improving lives*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>

- OECD. (2020). *OECD digital economy outlook 2020*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bb167041-en>
- OECD. (2021). *Education at a glance 2021: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en>
- Stiglitz, J. E., Fitoussi, J. P., & Durand, M. (2019). *Measuring what counts: The global movement for well-being*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264307278-en>
- UNCTAD. (2019). *Digital economy report 2019: Value creation and capture*. Geneva: United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org>
- UNDP. (2023). *Human development report 2023*. New York: United Nations Development Programme. <https://doi.org/10.18356/9789213587515>
- World Bank. (2021). *The changing wealth of nations 2021: Managing assets for the future*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1590-4>
- World Bank. (2023). *The changing wealth of nations 2023*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1890-5>
- World Bank. (2023). *World development indicators*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1843-1>
- World Economic Forum. (2022). *The global human capital report 2022*. Geneva: World Economic Forum. <https://www.weforum.org>