

Apakah digitalisasi meningkatkan harapan hidup? Analisis panel data Provinsi Indonesia 2022-2024

Yustika Mahayu Putri*, Budi Hidayat

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

*) Korespondensi (e-mail: yustika.mahayu31@ui.ac.id)

Abstract

Digitalization has become a global and national priority to improve various aspects of life, including public services, infrastructure, education, economy, and healthcare. This study analyzes the impact of digitalization on life expectancy using panel data from 34 provinces in Indonesia for 2022–2024. Digitalization is measured using the Indonesia Digital Society Index (IMDI), while the dependent variable is life expectancy at birth. The econometric model was applied for the analysis with a fixed-effects panel data model, controlling for variables such as gross regional domestic product (GRDP) per capita, average salary, population density, average years of schooling, and unemployment rate. The results indicate that digitalization significantly impacts life expectancy, with a one-unit increase in the Indonesia Digital Society Index (IMDI) associated with a 1.6% increase in life expectancy. Additionally, years of schooling contribute positively, while the unemployment rate has an adverse effect. Improving digital literacy, education, and reducing unemployment are necessary to enhance society's quality of life.

Keywords: Panel Data, Digitalization, Life Expectancy, Digital Literacy, Education, Unemployment Rate

Abstrak

Digitalisasi menjadi prioritas global maupun nasional sebagai upaya meningkatkan kualitas berbagai aspek kehidupan, dari sektor layanan publik, infrastruktur, pendidikan, ekonomi, hingga kesehatan. Studi ini menganalisis dampak digitalisasi terhadap umur harapan hidup menggunakan data panel 34 provinsi di Indonesia pada periode 2022–2024. Digitalisasi diukur menggunakan Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI), sementara variabel dependen adalah angka harapan hidup saat lahir. Model ekonometri yang digunakan yaitu data panel dengan *fixed effect* setelah mengontrol variabel produk domestik regional bruto (PDRB) per kapita, rata-rata gaji, kepadatan penduduk, rata-rata lama sekolah, dan tingkat pengangguran. Hasil menunjukkan bahwa digitalisasi berdampak positif signifikan terhadap umur harapan hidup dengan peningkatan satu unit atau nilai IMDI diasosiasikan dengan peningkatan umur harapan hidup sebesar 1,6%. Lama sekolah berkontribusi positif, sedangkan tingkat pengangguran berdampak negatif. Peningkatan dalam literasi digital, pendidikan, dan pengurangan pengangguran perlu diupayakan untuk mendukung peningkatan kualitas hidup masyarakat.

Kata kunci: Data Panel, Digitalisasi, Harapan Hidup, Literasi Digital, Pendidikan, Tingkat Pengangguran

How to cite: Putri, Y. M., & Hidayat, B. (2025). Apakah digitalisasi meningkatkan harapan hidup? Analisis panel data Provinsi Indonesia 2022-2024. *Journal of Economics Research and Policy Studies*, 5(1), 231–243. <https://doi.org/10.53088/jerps.v5i1.1718>



1. Pendahuluan

Digitalisasi menjadi prioritas global maupun nasional sebagai upaya meningkatkan kualitas berbagai aspek kehidupan, dari sektor layanan publik, infrastruktur, pendidikan, ekonomi, hingga kesehatan. Studi menunjukkan bahwa digitalisasi berperan penting dalam peningkatan kemampuan sosial, ekonomi, dan lingkungan melalui transformasi potensi wilayah yang meningkatkan pemerataan dan efisiensi (Kondratenko et al., 2022). Studi lain juga mengidentifikasi manfaat digitalisasi, menegaskan bahwa digitalisasi tidak hanya soal mengubah analog ke digital tetapi juga kontribusinya pada optimalisasi sumber daya dan perubahan budaya dari tingkat organisasi hingga tata kelola masyarakat (Parviainen et al., 2022). Dengan perkembangannya yang cepat dan luas di berbagai sektor, pemangku kepentingan juga terus menggali bagaimana transformasi digital dapat diterapkan secara tepat, dengan mempertimbangkan peluang, dampak, dan tantangannya. Di sisi lain, pengukuran digitalisasi secara representatif di level populasi pada umumnya masih minim, utamanya terkait standarisasi dan validasi kerangka model (Thordsen et al., 2020).

Di Indonesia, tingkat digitalisasi tergambarkan melalui Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI) yang dikenalkan oleh Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia (Kemkomdigi) secara rutin sejak tahun 2022. Indeks ini dikembangkan dengan merujuk pada *Digital Skills and Literacy Toolkit* yang diinisiasi oleh forum G20, dan mencakup empat dimensi utama, yakni infrastruktur digital, keterampilan digital, pemberdayaan ekonomi berbasis digital, serta kesiapan tenaga kerja dalam menghadapi transformasi digital. Beberapa studi sebelumnya memang telah mengukur aspek digitalisasi atau adopsi teknologi di sektor tertentu, namun analisis terhadap indeks digitalisasi secara agregat dan dampaknya terhadap outcome sosial maupun kesehatan masih terbatas. Kritik dari Thordsen et al. terhadap model pengukuran digital, yang masih minim standarisasi dan validasi, menunjukkan pentingnya instrumen yang komprehensif dan berbasis teori (Thordsen et al., 2020). IMDI dapat dilihat sebagai sebuah upaya yang menjawab tantangan tersebut, sekaligus berpotensi menjadi alat ukur yang relevan bagi pengembangan analisis ilmiah tentang hubungan antara digitalisasi dan pembangunan manusia.

Berdasarkan laporan tahunannya, nilai IMDI terus memperlihatkan peningkatan, terutama pada aspek keterampilan digital. Walaupun begitu aspek pemberdayaan digital masih rendah di mana mengindikasikan bahwa masyarakat belum sepenuhnya memanfaatkan keterampilan digital mereka untuk mendukung aktivitas operasional, termasuk di sektor kesehatan (Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, 2024). Sementara itu, di tingkat global, *World Health Organization* (WHO) menekankan bahwa akses, efisiensi, dan kualitas pelayanan dapat ditingkatkan melalui potensi dari digitalisasi (World Health Organization, 2021). Transformasi digital di bidang kesehatan juga terlihat dari komitmen pemerintah melalui Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01/07/Menkes/1559/2022 tentang Penerapan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Bidang Kesehatan dan Strategi Transformasi Digital Kesehatan dengan implementasi pembangunan integrasi data dan layanan

kesehatan berbasis elektronik (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Berdasarkan Laporan Tahunan oleh *United Nations Development Programme* tahun 2023, inisiatif digitalisasi ditunjukkan melalui perluasan akses layanan kesehatan seperti penggunaan aplikasi untuk monitoring logistik obat, pengelolaan limbah medis, dan penguatan sistem kesehatan nasional (UNDP Indonesia, 2024).

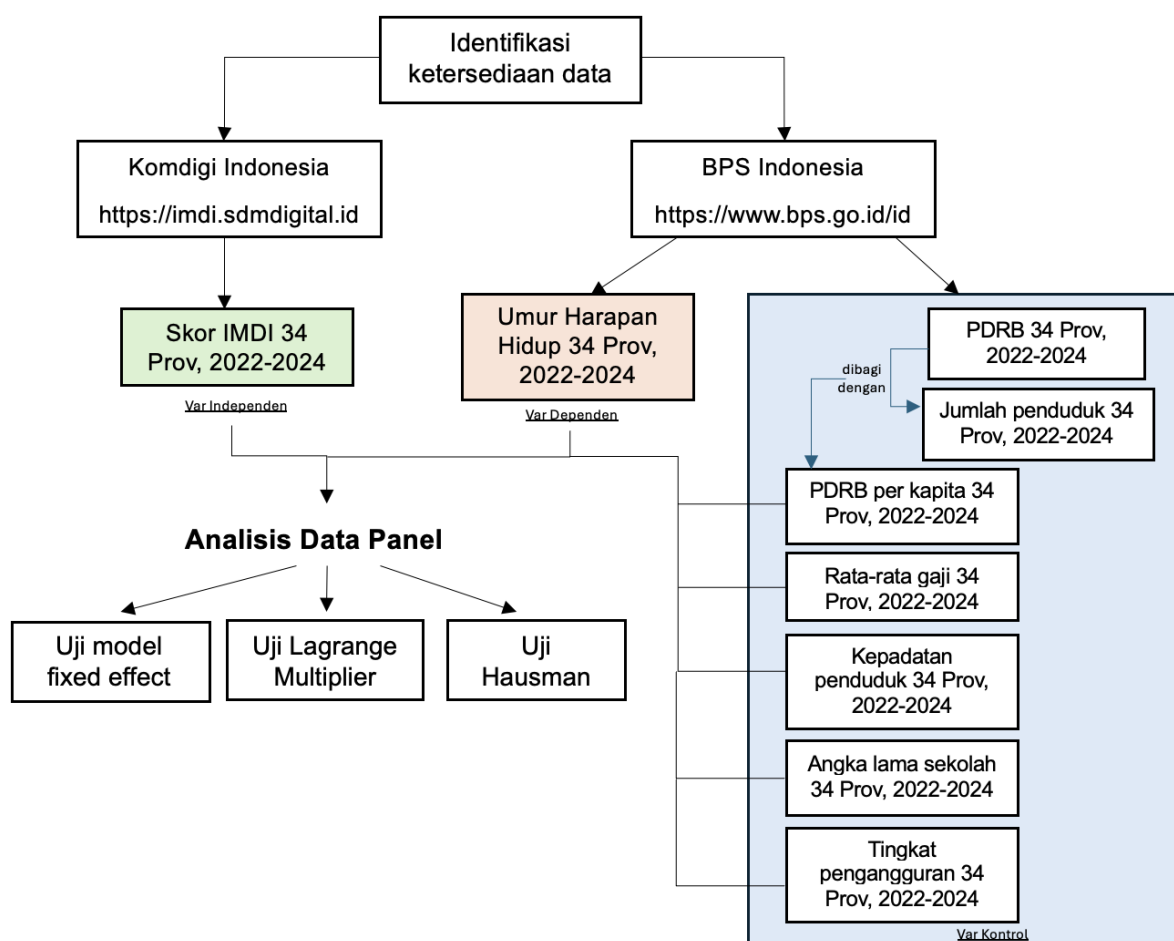
Indonesia telah memulai dan menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam penerapan digitalisasi untuk meningkatkan layanan kesehatan, walaupun tentunya menemui halangan. Tantangan utama yang ditemui salah satunya adalah disparitas literasi digital pada beberapa wilayah (Pitaloka & Nugroho, 2021). Kesenjangan menjadi isu utama, dengan kemungkinan bahwa hal tersebut memiliki kontribusi pada seberapa jauh kemampuan masyarakat untuk mengakses informasi kesehatan dan mendorong perubahan perilaku yang lebih sehat. Secara umum hal tersebut terlihat dari data yang menunjukkan bahwa provinsi dengan tingkat pendidikan, pendapatan, dan akses layanan kesehatan yang lebih baik memiliki tingkat harapan hidup yang lebih tinggi (UNDP Indonesia, 2024). Ketimpangan ini memperkuat urgensi pemerataan literasi digital sebagai bagian integral dari strategi digitalisasi.

Di sisi lain, harapan hidup di Indonesia menunjukkan peningkatan selama beberapa tahun terakhir. Banyak studi telah mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi harapan hidup, baik di tingkat global maupun lokal. Studi di Asia menemukan bahwa determinan seperti pendapatan per kapita, pendidikan, tingkat pengangguran, dan belanja kesehatan memiliki dampak signifikan terhadap harapan hidup (Zhang et al., 2022). Harapan hidup juga dapat meningkat secara tidak langsung dengan digitalisasi melalui peningkatan efisiensi layanan kesehatan dan pengurangan biaya pengobatan (Wang & Li, 2021). Studi panel data pada rumah tangga di Australia menunjukkan bahwa inklusi digital, kemudahan akses ke internet, keterampilan digital, dan penggunaan perangkat digital memiliki dampak positif pada kualitas hidup (Ali et al., 2020). Peningkatan akses digital juga memiliki pengaruh positif pada indikator kesehatan, dan berkorelasi positif dengan harapan hidup di negara-negara berpenghasilan rendah dan negara-negara di Asia (Lee & Kim, 2019; Wang & Li, 2021).

Meskipun literatur menunjukkan bahwa digitalisasi dapat meningkatkan kualitas hidup dan layanan kesehatan, hingga kini belum banyak kajian empiris yang secara khusus mengkaji hubungan antara harapan hidup dengan tingkat digitalisasi menggunakan indeks IMDI di Indonesia. Dalam konteks Indonesia, IMDI dapat menjadi wujud perkembangan aspek digitalisasi seperti keterampilan dan akses yang mungkin relevan dalam meningkatkan harapan hidup. Dengan memanfaatkan data panel provinsi Indonesia tahun 2022–2024 dan pendekatan ekonometrik *fixed effects*, studi ini dapat memperkuat pemahaman relevansi IMDI sebagai alat ukur digitalisasi, pemanfaatan data pasca-pandemi, serta analisis aspek digitalisasi dalam kajian ekonomi dan kesehatan melalui harapan hidup. Lebih luasnya, hasil studi ini diharapkan dapat memberikan dukungan berbasis analisis data sekunder yang valid dan relevan bagi integrasi kebijakan transformasi digital.

2. Metode Penelitian

Analisis ini menggunakan data sekunder yang dihimpun dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia (Komdigi) yang menyediakan data secara transparan, komprehensif, dan *reliable*. Data disusun secara panel dari 34 provinsi di Indonesia selama tiga tahun (2022–2024) untuk memberikan gambaran dinamika perkembangan digitalisasi sejak IMDI dikenalkan, dan mencerminkan kondisi terbaru pasca pandemi dan transformasi digital di Indonesia. Variabel independen dalam analisis ini yaitu digitalisasi dinyatakan dengan proksi data berupa Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI) yang diolah tahunan oleh Kemkomdigi. Harapan hidup sebagai *variabel of interest* menggunakan data umur harapan hidup saat lahir dari BPS untuk indikator *outcome atau* dampak jangka panjang terkait kesehatan masyarakat terhadap digitalisasi.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Variabel lain yang dikontrol dalam model yaitu produk domestik regional bruto (PDRB) per kapita, rata-rata gaji, kepadatan penduduk, lama sekolah, dan tingkat pengangguran. Angka PDRB per kapita dalam model sebelumnya diproses terlebih dahulu dengan membagi data PDRB per provinsi berdasarkan jumlah penduduk per provinsi. Seluruh data dalam analisis ini diperoleh dari laman BPS dan Kemkomdigi yang dapat diakses terbuka untuk publik.

Model ekonometrika yang digunakan dalam analisis ini adalah sebagai berikut:

$$uhh_{it} = \beta_0 + \beta_1 imdi_{it} + \beta_2 lpdrb_{it} + \beta_3 lgaji_{it} + \beta_4 pdt_{it} + \beta_5 pend_{it} + \beta_6 unemp_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

uhh	: Umur harapan hidup
imdi	: Indeks Masyarakat Digital Indonesia
lpdrb	: PDRB per kapita dalam bentuk natural log
lgaji	: Rata-rata gaji dalam bentuk natural log
pdt	: Kepadatan penduduk
pend	: Rata-rata lama sekolah
unemp	: Proporsi tingkat pengangguran terbuka
$i\ t$	: Dimensi provinsi (i) dan waktu/tahun (t)
α_i	: <i>Fixed effect</i>
ε_i	: <i>error term</i>

Analisis dilakukan dengan menggunakan model data panel. Model diestimasi sebelumnya di awal dengan *fixed effect* dan memastikan bahwa data cocok untuk analisis panel. Kemudian, validasi dan pemilihan model dilakukan dengan Uji Lagrange Multiplier (LM) dan Uji Hausman.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil penelitian

Tabel 1 menunjukkan hasil deskriptif statistik untuk variabel-variabel yang diuji dalam model. Rata-rata angka IMDI adalah sebesar 41,88 dengan standar deviasi 4,747. Nilai minimumnya 20,90 dan maksimum 51,07 memperlihatkan kemungkinan kesenjangan. Rata-rata usia harapan hidup di Indonesia yaitu 70,70 tahun, dengan nilai minimum 65,63 tahun dan maksimum 75,22 tahun. Secara umum, usia harapan hidup di Indonesia lebih rendah dibandingkan banyak negara maju.

Tabel 1. Deskriptif Statistik Variabel dalam Model

Variabel	N	mean	sd	min	max
imdi	102	41,88	4,747	20,90	51,07
uhh	102	70,70	2,378	65,63	75,22
pdt	102	753,3	2,724	10	16,165
pend	102	9,344	0,796	7,310	11,49
unemp	102	0,0468	0,0145	0,0179	0,0831
lpdrb	102	16,11	0,541	15,02	17,73
lgaji	102	14,87	0,220	14,51	15,54
Number of idprov	34	34	34	34	34

Variabel Log(PDRB) memiliki rata-rata sebesar 16,11 dengan standar deviasi 0,541. Nilai minimum sebesar 15,02 dan maksimum 17,73 menunjukkan variasi antar-provinsi dalam tingkat PDRB. Variabel Log(gaji) memiliki rata-rata sebesar 14,87 dengan standar deviasi 0,220. Nilai minimum sebesar 14,51 dan maksimum 15,54 menunjukkan distribusi tingkat gaji antar-provinsi. Rata-rata lama sekolah tercatat sebesar 9,344 tahun, dengan nilai minimum 7,31 tahun dan maksimum 11,49 tahun. Tingkat pengangguran rata-rata berada pada 4,68%, dengan standar deviasi 1,45%.

Nilai minimum 1,79% dan maksimum 8,31%. Berdasarkan hasil ini, tingkat pengangguran juga menunjukkan ketimpangan yang mengindikasikan kesenjangan status ekonomi.

Analisis dilanjutkan untuk melihat dampak digitalisasi pada harapan hidup yang dilakukan dengan data dari 34 provinsi Indonesia selama periode 2022–2024. Langkah pertama, model diestimasi dengan *fixed effect* dan nilai F menunjukkan bahwa H_0 ditolak pada $p < 0,05$ sehingga *fixed effect* cocok digunakan untuk analisis data panel. Setelahnya, model divalidasi dengan Uji Lagrange Multiplier (LM) untuk melihat kemungkinan *random effect* digunakan pada analisis. Uji menghasilkan $\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$ di mana model lebih cocok dengan *random effect* dibanding *pooled least squares*. Validasi akhir dari model dilakukan dengan Uji Hausman yang hasilnya model menolak H_0 , sehingga ada perbedaan sistematis antara koefisien sehingga model *fixed effects* akan memberikan hasil yang lebih valid.

Tabel 2. Estimasi Regresi Panel

Vairialbe	Model Umur harapan hidup	Model Umur harapan hidup
Indeks Masyarakat Digital	0,016*** (0,003)	0,008** (0,004)
Log(PDRB)	1,452*** (0,401)	0,487 (0,363)
Log(gaji)	0,037 (0,262)	-0,314 (0,238)
Kepadatan penduduk	0,005* (0,003)	0,002 (0,003)
Lama sekolah	0,881*** (0,049)	0,762*** (0,042)
Tingkat pengangguran	-16,400*** (3,719)	-9,758*** (2,861)
idyears = 2		0,134*** (0,038)
idyears = 3		0,262*** (0,053)
Constant	34,868*** (6,868)	59,222*** (5,434)
Observations	102	102
R-squared	0,939	0,956
Number of idprov	34	34
Control	Yes	Yes
Time Effect	No	Yes

Keterangan: Nilai SD dalam tanda kurung; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Tabel 2 merupakan hasil regresi yang terdiri dari Model (1) tanpa mempertimbangkan efek waktu dan Model (2) memasukkan efek waktu (*time effects*). Hasil menunjukkan bahwa digitalisasi melalui Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI) memiliki hubungan positif dan signifikan dengan umur harapan hidup. Koefisien pada Model (1) adalah 0,016 ($p < 0,01$) dan pada Model (2) adalah 0,008 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit atau nilai IMD diasosiasikan

dengan peningkatan umur harapan hidup sebesar 1,6% pada Model (1) dan 0,8% pada Model (2).

3.2. Pembahasan

Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI) dan Umur Harapan Hidup

Temuan utama dalam penelitian ini menunjukkan bahwa IMDI secara statistik signifikan dan positif berhubungan dengan umur harapan hidup. Hasil estimasi pada Tabel 2 mendukung hipotesis bahwa digitalisasi memiliki pengaruh positif terhadap harapan hidup, yaitu setiap peningkatan 1 poin IMDI berasosiasi dengan peningkatan umur harapan hidup sekitar 0,8 – 1,6 tahun. Nilai R-squared pada Model (1) adalah 0,939 dan pada Model (2) adalah 0,956, menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 93,9% hingga 95,6% variabilitas dalam umur harapan hidup antarprovinsi. Temuan ini sejalan dengan studi di Australia bahwa inklusivitas digital seperti akses, keterampilan, dan penggunaan perangkat digital memiliki efek positif terhadap kualitas hidup dan menjadi faktor peningkatan harapan hidup (Ali et al., 2020).

Hasil deskripsi statistik memperlihatkan nilai indeks digital yang memiliki variasi antar-provinsi, menunjukkan kemungkinan adanya kontribusi pada faktor akses layanan kesehatan yang pada akhirnya meningkatkan kualitas hidup. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, di mana harapan hidup cenderung meningkat dengan peningkatan kualitas tenaga kesehatan (Paramita et al., 2020) dan peningkatan akses kesehatan yang mendukung kondisi hidup yang lebih baik (Tombolotutu et al., 2018). Secara umum, usia harapan hidup di Indonesia lebih rendah dibandingkan banyak negara maju. Hal yang menjadi perhatian salah satunya adalah gaya hidup. Berdasarkan studi komparatif negara-negara di Eropa, kesenjangan harapan hidup diasosiasikan dengan kebiasaan merokok dan kelebihan berat badan (Mackenbach et al., 2019).

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan dalam Tabel 2, digitalisasi melalui Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI) memiliki hubungan positif dan signifikan dengan umur harapan hidup. Perbedaan hasil koefisien setelah mengontrol efek waktu menunjukkan bahwa pada model (1) kemungkinan angka harapan hidup tidak sepenuhnya dikaitkan dengan digitalisasi namun juga perubahan kondisi misalnya adaptasi setelah pandemi Covid-19 berakhir. Studi analisis faktor harapan hidup di Singapura, Malaysia, dan Thailand menyatakan bahwa perubahan demografi dapat memengaruhi harapan hidup melalui sumber daya kesehatan (Chan & Kamala Devi, 2015).

Meskipun demikian, pengaruh positif dari digitalisasi terhadap harapan hidup dalam studi ini tetap perlu dipertimbangkan keterbatasannya. Temuan sebuah studi menyoroti bagaimana peningkatan umur harapan hidup juga berpotensi meningkatkan beban sistem kesehatan, termasuk dari sisi pembiayaan dan kebutuhan sumber daya (Tossekbayev et al., 2025). Hal ini dapat menjadi poin yang kontradiktif jika peningkatan UHH akibat digitalisasi juga berarti peningkatan beban biaya kesehatan yang signifikan, yang mungkin belum sepenuhnya tertangkap dalam model regresi pada studi ini. Perbedaan fokus indikator dan cakupan variabel digitalisasi yang

digunakan dalam studi ini menggunakan poin IMDI yang menilai digitalisasi secara umum sehingga belum tentu menangkap dinamika sektor kesehatan secara spesifik seperti dalam studi sebelumnya.

PDRB per Kapita dan Umur Harapan Hidup

Temuan dalam studi ini menunjukkan perbedaan pengaruh produk domestik regional bruto (PDRB) per kapita terhadap umur harapan hidup tergantung pada efek waktu (time effects). Pada model tanpa variabel efek waktu, $\log(\text{PDRB})$ signifikan berpengaruh terhadap harapan hidup, yang artinya peningkatan PDRB per kapita juga dapat meningkatkan harapan hidup yang tidak berbeda antarprovinsi di Indonesia setelah mengontrol karakteristik lain. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa produk domestik bruto per kapita berhubungan secara positif dengan indikator pembangunan sosial, termasuk urbanisasi dan usia harapan hidup (Wang & Li, 2021). Pertumbuhan ekonomi secara tidak langsung dapat diimplikasikan meningkatkan kualitas hidup dan memperpanjang usia harapan.

Namun, ketika efek waktu dimasukkan ke dalam model regresi, PDRB per kapita tidak memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap umur harapan hidup. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh PDRB per kapita telah diwakilkan oleh perubahan umum lainnya yang terjadi pada selang waktu 2022-2024 dan tidak tertangkap di model. Studi mendukung temuan ini, yaitu peningkatan pendapatan per kapita mungkin tidak lagi berpengaruh pada harapan hidup setelah suatu wilayah mencapai tingkat tertentu, seperti sudah terpenuhinya kebutuhan dasar (Miles, 2023). Temuan ini juga dapat mencerminkan efek perbaikan kondisi setelah pandemi covid-19. Studi menunjukkan bahwa peningkatan informasi dan praktik kesehatan yang lebih baik meski dengan jumlah pendapatan yang sama berpengaruh pada peningkatan kualitas hidup (Shkolnikov et al., 2019).

Dari kedua model ini, dampak PDRB per kapita terhadap umur harapan hidup di Indonesia dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang lebih umum atau kebijakan berskala nasional yang sensitif terhadap efek waktu. Lebih lanjut, harapan hidup memiliki kaitan dengan peningkatan kesehatan yang juga diperankan oleh digitalisasi (Zhang et al., 2022). Ini mendukung temuan bahwa faktor-faktor non-ekonomi yang menyebar secara umum dapat menjadi pendorong kuat peningkatan harapan hidup, sehingga mengurangi signifikansi langsung dari PDRB per kapita.

Rata-rata Gaji dan Umur Harapan Hidup

Hasil regresi data panel pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata gaji tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap umur harapan hidup, baik sebelum mengontrol efek waktu maupun setelah mengontrol efek waktu. Dengan kata lain, perubahan rata-rata gaji antarprovinsi selama 2022-2024 tidak dapat dihubungkan dengan perubahan tren umur harapan hidup di Indonesia. Hal ini mungkin kontradiktif secara teoritis dan empiris. Studi menjelaskan secara tidak langsung penyediaan upah yang layak dapat menjaga kelangsungan hidup, sehingga gaji berpengaruh positif terhadap harapan hidup (Ridho et al., 2019).

Pengaruh rata-rata gaji terhadap umur harapan hidup yang tidak signifikan dalam model ini mungkin disebabkan oleh terlalu bervariasinya gaji antarprovinsi dan antar tahun. Variasi ini menunjukkan adanya kesenjangan yang dapat menyembunyikan pengaruh sebenarnya pada tingkat populasi. Jika terdapat ketidaksetaraan pada rata-rata gaji, sumber daya mungkin terkonsentrasi pada kelompok berpendapatan tinggi, sehingga memengaruhi model dan berdampak negatif atau tidak signifikan terhadap harapan hidup (Wirayuda & Chan, 2021).

Sama halnya dengan tidak signifikannya PDRB per kapita, terdapat kemungkinan pula bahwa di tingkat rata-rata gaji tertentu, manfaat tambahan dari kenaikan gaji terhadap umur harapan hidup menjadi marginal. Hal ini juga disebutkan dari studi di Singapura, Malaysia, dan Thailand yang menekankan perubahan demografi dan ketersediaan sumber daya kesehatan menjadi determinan yang harus diperhatikan sebagai dampak peningkatan harapan hidup (Chan & Kamala Devi, 2015). Pengaruh rata-rata gaji tidak terlihat signifikan setelah mengontrol berbagai faktor lain, termasuk efek spesifik provinsi dan efek waktu sehingga terdapat faktor-faktor lain atau tren makro (seperti demografi dan ketersediaan sumber daya kesehatan) yang mungkin memainkan peran langsung.

Kepadatan Penduduk dan Umur Harapan Hidup

Model regresi fixed-effects antarprovinsi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik antara kepadatan penduduk dengan umur harapan hidup, baik dengan efek waktu maupun tidak. Hal ini sejalan dengan studi yang menganalisis harapan hidup di kota-kota Tiongkok, bahwa kepadatan penduduk tidak selalu signifikan pengaruhnya dan perlu mempertimbangkan faktor geografis (Huang et al., 2020). Kepadatan penduduk dapat sangat bervariasi, terutama di Indonesia yang merupakan negara kepulauan, sehingga model bisa jadi tidak menangkap efeknya dan diperlukan pendekatan sosio-ekonomi yang memengaruhi urbanisasi atau populasi.

Studi di tingkat distrik di Jerman juga menemukan hal yang sama dan menyebutkan bahwa tidak ada korelasi kuat antara kepadatan pendudukan dengan harapan hidup (Rau & Schmertmann, 2020). Studi tersebut menyoroti ketimpangan dan kerentanan sosial yang mungkin lebih berpengaruh sebagai prediktor harapan hidup. Sebagai pembanding, studi di Sulawesi Tengah, Indonesia menjawab dugaan ini yaitu tingkat kemiskinan melalui proxy tingkat literasi dan tingkat pengangguran terbuka memiliki signifikansi negatif terhadap harapan hidup (Tombolotutu et al., 2018). Beberapa temuan tersebut juga menjalskan keterbatasan model yang digunakan dalam studi ini dan perlunya pemahaman spektrum faktor yang luas untuk mengaitkan harapan hidup.

Lama Sekolah dan Umur Harapan Hidup

Lama sekolah memiliki pengaruh positif yang signifikan pada kedua model. Koefisien pada Model (1) adalah 0,881 dan pada Model (2) adalah 0,762, menunjukkan bahwa semakin lama seseorang mengenyam pendidikan maka terkait dengan peningkatan umur harapan hidup. Hasil ini juga terlihat signifikan baik sebelum atau setelah mengontrol efek waktu. Penelitian lain juga menemukan bahwa rata-rata tahun sekolah adalah salah satu yang berkorelasi dengan harapan hidup (Paramita et al.,

2020). Peningkatan pendidikan dinilai dapat meningkatkan pemahaman masyarakat terkait akses dan standar kualitas hidup yang baik, sehingga nantinya berkorelasi memperpanjang usia.

Hasil dari analisis dalam studi ini mendukung beberapa studi yang menunjukkan bahwa pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan harapan hidup. Sebuah studi juga secara spesifik membahas bahwa pendidikan wanita pendidikan wanita memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap umur harapan hidup wanita dibandingkan dengan pendapatan atau persentase wanita yang bekerja (Haekal & Sihalo, 2021). Lama masa pendidikan yang lebih tinggi umumnya diiringi oleh peningkatan literasi digital dan memperluas akses masyarakat terhadap informasi, termasuk informasi kesehatan hingga berkurangnya hambatan untuk mengakses layanan kesehatan (Pitaloka & Nugroho, 2021; Zhang et al., 2022). Individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya gaya hidup sehat, seperti pola makan seimbang, aktivitas fisik yang cukup, serta kepatuhan terhadap pengobatan dan pemeriksaan kesehatan berkala.

Meskipun demikian, peningkatan pendidikan mungkin tidak selalu menjamin peningkatan harapan hidup yang sepadan, terutama jika kesenjangan digital yang besar atau kualitas layanan kesehatan yang tidak merata masih menjadi masalah. Manfaat dari peningkatan pendidikan bisa jadi tidak didukung oleh infrastruktur dan kebijakan yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan strategi jangka panjang yang dapat merangkul kemajuan teknologi, sistem kesehatan, dan fasilitas pendidikan yang efektif meningkatkan kualitas hidup. Dengan kata lain, analisis ini harus kembali dimaknai dengan pertimbangan faktor lain pada peningkatan harapan hidup.

Tingkat Pengangguran dan Umur Harapan Hidup

Variabel tingkat pengangguran memiliki pengaruh negatif yang signifikan pada kedua model. Koefisien pada Model (1) adalah -16,400 yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 poin persentase (1%) tingkat pengangguran diasosiasikan dengan penurunan umur harapan hidup sebesar 0.164 tahun (sekitar 2 bulan). Hasil pada Model (2) setelah mengontrol efek waktu menunjukkan koefisien -9,758, menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 poin persentase (1%) tingkat pengangguran diasosiasikan dengan penurunan umur harapan hidup sebesar 0.098 tahun (sekitar 1 bulan). Walaupun ada perbedaan setelah mengontrol efek waktu, secara umum terdapat indikasi bahwa peningkatan tingkat pengangguran berdampak buruk pada umur harapan hidup.

Tingkat pengangguran yang lebih tinggi memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap umur harapan hidup, mengindikasikan bahwa stabilitas ekonomi individu sangat penting dalam menjaga dan meningkatkan kesehatan (Luy et al., 2015; Tombolotutu et al., 2018). Dampak negatif pengangguran terhadap harapan hidup didukung oleh literatur yang luas. Tinjauan sistematis mengidentifikasi bahwa tingkat pengangguran (*unemployment rate*) sebagai salah satu faktor makroekonomi utama yang berkorelasi signifikan dengan harapan hidup (Wirayuda & Chan, 2021).

Pengangguran dapat berdampak negatif pada kesejahteraan individu melalui berbagai mekanisme, seperti hilangnya pendapatan, tekanan psikologis, keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan dan asuransi, serta menurunnya posisi sosial. Faktor-faktor ini secara kolektif dapat memperburuk kondisi kesehatan fisik dan mental, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan angka harapan hidup.

Studi di Jerman juga mendukung temuan ini yang menggarisbawahi bagaimana tingkat pengangguran merupakan indikator yang kuat dalam memprediksi harapan hidup dibandingkan dengan indikator ekonomi makro seperti produk domestik bruto (PDB) per kapita atau kepadatan penduduk (Rau & Schmertmann, 2020). Temuan ini menekankan bahwa kondisi ekonomi dan sosial yang tidak stabil memberikan dampak nyata terhadap kualitas dan panjang usia kehidupan. Stabilitas ekonomi dapat mendukung akses terhadap fasilitas kesehatan dan mengontrol tingkat penyebaran penyakit fisik maupun timbulnya stres dan risiko masalah kejiwaan.

Peningkatan pada aspek digitalisasi sudah semestinya diikuti dengan upaya peningkatan kesejahteraan sosial, khususnya melalui penciptaan lapangan kerja dan peningkatan stabilitas ekonomi. Digitalisasi memiliki potensi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang secara tidak langsung menurunkan tingkat pengangguran, yang kemudian berdampak positif terhadap kesehatan masyarakat (Zhang et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang tidak hanya mendorong transformasi digital tetapi juga menjamin bahwa digitalisasi tersebut mampu menghasilkan manfaat ekonomi yang inklusif. Hal ini juga diharapkan dapat memperkecil tingkat kesenjangan dan meningkatkan umur harapan hidup secara berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Studi ini menganalisis dampak digitalisasi melalui skor indeks digital masyarakat Indonesia terhadap angka harapan hidup, dengan memperhatikan faktor seperti produk domestik regional bruto (PDRB) per kapita, rata-rata gaji, kepadatan penduduk, lama sekolah, dan tingkat pengangguran menggunakan model *fixed effects*. Temuan dalam analisis ini mendukung hasil studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa digitalisasi memiliki peran dan dampak penting pada peningkatan umur harapan hidup. Faktor sosial-ekonomi lainnya seperti tingkat pendidikan dan tingkat pengangguran juga memiliki dampak signifikan, memberi penegasan bahwa pemerintah perlu menyediakan akses yang merata di sektor pendidikan serta jaminan stabilitas ekonomi.

Studi ini memiliki keterbatasan diantaranya penggunaan data sekunder dengan durasi data panel yang singkat (3 tahun), pengukuran digitalisasi yang agregat (IMDI), serta potensi variabel lain yang tidak teramati dan tidak tertangkap model. Penelitian selanjutnya dapat mengidentifikasi lebih lanjut pada elemen spesifik sub-dimensi IMDI seperti infrastruktur digital, keterampilan digital, pemberdayaan ekonomi berbasis digital, serta kesiapan tenaga kerja dalam menghadapi transformasi digital, serta eksplorasi model non-linier dan tambahan metode kualitatif untuk kelengkapan pemahaman. Studi ini juga menekankan upaya untuk meningkatkan literasi digital yang perlu diprioritaskan sebagai implikasi praktis, terutama di daerah dengan nilai

skor IMDI rendah, guna mengurangi kesenjangan akses dan kualitas layanan kesehatan.

Referensi

- Ali, M. A., Alam, K., Taylor, B., & Rafiq, S. (2020). Does digital inclusion affect quality of life? Evidence from Australian household panel data. *Telematics and Informatics*, 51, 101405. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101405>
- Chan, M. F., & Kamala Devi, M. (2015). Factors Affecting Life Expectancy: Evidence From 1980-2009 Data in Singapore, Malaysia, and Thailand. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 27(2), 136–146. <https://doi.org/10.1177/1010539512454163>
- Haekal, M. D. F., & Sihalohe, E. D. (2021). Does Education And Employment Improve Women's Life Expectancy In Indonesia. *Mega aktiva: jurnal ekonomi dan manajemen*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.32833/majem.v10i1.113>
- Huang, D., Yang, S., & Liu, T. (2020). Life Expectancy in Chinese Cities: Spatially Varied Role of Socioeconomic Development, Population Structure, and Natural Conditions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6597. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186597>
- Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2024). *Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI)*. Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. <https://imdi.sdmdigital.id/home>
- Kondratenko, N., Papp, V., Romaniuk, M., Ivanova, O., & Petrashko, L. (2022). The role of digitalization in the development of regions and the use of their potential in terms of sustainable development. *Revista Amazonia Investiga*, 11(51), 103–112. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.51.03.10>
- Lee, C.-W., & Kim, M.-S. (2019). *The Relationship between Internet Environment and Life Expectancy in Asia*.
- Luy, M., Wegner-Siegmundt, C., Wiedemann, A., & Spijker, J. (2015). Life Expectancy by Education, Income and Occupation in Germany: Estimations Using the Longitudinal Survival Method. *Comparative Population Studies*, 40(4). <https://doi.org/10.12765/CPoS-2015-16>
- Mackenbach, J. P., Valverde, J. R., Bopp, M., Brønnum-Hansen, H., Deboosere, P., Kalediene, R., Kovács, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor, E., & Nusselder, W. J. (2019). Determinants of inequalities in life expectancy: an international comparative study of eight risk factors. *The Lancet Public Health*, 4(10), e529–e537. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30147-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30147-1)
- Miles, D. (2023). Macroeconomic impacts of changes in life expectancy and fertility. *The Journal of the Economics of Ageing*, 24, 100425. <https://doi.org/10.1016/j.jeo.2022.100425>
- Paramita, S. A., Yamazaki, C., & Koyama, H. (2020). Determinants of life expectancy and clustering of provinces to improve life expectancy: an ecological study in Indonesia. *BMC Public Health*, 20(1), 351. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8408-3>
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2022). Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International*

- Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63–77. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Penerapan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Bidang Kesehatan Dan Strategi Transformasi Digital Kesehatan, Pub. L. No. HK.01.07/MENKES/1559/2022 (2022).
- Pitaloka, A. A., & Nugroho, A. P. (2021). Digital Transformation in Indonesian Healthcare. *STI Policy and Management Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.14203/STIPM.2021.301>
- Rau, R., & Schmertmann, C. P. (2020). District-Level Life Expectancy in Germany. *Deutsches Ärzteblatt International*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0493>
- Ridho, S. L. Z., Razzaq, A., & Kusnadi, K. (2019). Wages, Life Expectancy and Working Population in Indonesia: The implications of demographic bonus. *Proceedings of the International Conference on Banking, Accounting, Management, and Economics (ICOBAME 2018)*. <https://doi.org/10.2991/icobame-18.2019.2>
- Shkolnikov, V. M., Andreev, E. M., Tursun-zade, R., & Leon, D. A. (2019). Patterns in the relationship between life expectancy and gross domestic product in Russia in 2005–15: a cross-sectional analysis. *The Lancet Public Health*, 4(4), e181–e188. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30036-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30036-2)
- Thordsen, T., Murawski, M., & Bick, M. (2020). *How to Measure Digitalization? A Critical Evaluation of Digital Maturity Models* (pp. 358–369). https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5_30
- Tombolotutu, A. D., Djirimu, M. A., Lutfi, M., & Anggadini, F. (2018). Impact of life expectancy, literacy rate, opened unemployment rate and gross domestic regional income per capita on poverty in the districts/city in Central Sulawesi Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 157(1), 012058. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/157/1/012058>
- Tossekbayev, K., Dinits, R., & Rekun, Y. (2025). Digitalization in Healthcare Industry: Is There a Nexus with the Population's Life Expectancy? *Health Economics and Management Review*, 6(1), 71–94. <https://doi.org/10.61093/hem.2025.1-05>
- UNDP Indonesia. (2024). *Annual Report 2023 UNDP Indonesia*. UNDP Indonesia.
- Wang, Q., & Li, L. (2021). The effects of population aging, life expectancy, unemployment rate, population density, per capita GDP, urbanization on per capita carbon emissions. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 760–774. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.06.029>
- Wirayuda, A. A. B., & Chan, M. F. (2021). A Systematic Review of Sociodemographic, Macroeconomic, and Health Resources Factors on Life Expectancy. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 33(4), 335–356. <https://doi.org/10.1177/1010539520983671>
- World Health Organization. (2021). *Global Strategy on Digital Health 2020-2025* (1st ed). World Health Organization.
- Zhang, X., Zhang, X., Yue, X.-G., & Mustafa, F. (2022). Assessing the Effect of Bilateral Trade on Health in the Asian Region: Does Digitization Matter? *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.802465>