

Analisis Efisiensi Pembangunan Berkelanjutan Antar Provinsi di Indonesia Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA)

Annisa Ananda¹, Fandy Triawan²

^{1,2}Program Studi Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Negeri Padang, Indonesia.

*Korespondensi: annisa.ananda244@gmail.com, fandytriawan@unp.ac.id

Info Artikel

Diterima:

20 Juni 2026

Disetujui:

30 Juni 2026

Terbit daring:

15 Juli 2026

DOI: -

Sitasi:

Ananda, A., & Triawan, F. (2026). Analisis efisiensi pembangunan berkelanjutan antar provinsi di Indonesia menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA).

Abstract:

This study analyzes the efficiency of sustainable development across 34 provinces in Indonesia during 2019-2023 using Data Envelopment Analysis (DEA) with an output-oriented Variable Returns to Scale (VRS) model. Inputs include regional government expenditure and labor force, while outputs comprise Gross Regional Domestic Product (GRDP) per capita, Human Development Index (HDI), and Environmental Quality Index (EQI). The analysis covers 170 decision-making units (DMUs). The results indicate that the national average efficiency score increased from 0.9357 in 2019 to 0.9639 in 2023, although disparities among provinces persist. North Kalimantan consistently achieved full efficiency throughout the study period. In addition, seven provinces achieved full efficiency at least once, namely Gorontalo, East Kalimantan, West Papua, Riau Islands, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, and Bangka Belitung Islands. In contrast, Lampung, West Java, and East Nusa Tenggara recorded the lowest average efficiency scores. Potential improvement analysis reveals that GRDP per capita exhibits the largest performance gap, particularly in East Nusa Tenggara. These findings suggest that sustainable development efficiency depends not only on resource availability but also on the effectiveness of resource allocation and management.

Keywords: DEA, Efficiency, Sustainable Development

Abstrak:

Penelitian ini menganalisis efisiensi pembangunan berkelanjutan pada 34 provinsi di Indonesia periode 2019-2023 menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan model *Variable Returns to Scale* (VRS) berorientasi output. Input yang digunakan meliputi belanja daerah dan angkatan kerja, sedangkan output terdiri atas Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Analisis dilakukan terhadap 170 unit pengambilan keputusan (DMU). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata efisiensi nasional meningkat dari 0,9357 pada tahun 2019 menjadi 0,9639 pada tahun 2023, meskipun disparitas antar provinsi masih terjadi. Kalimantan Utara secara konsisten mencapai efisiensi penuh selama periode penelitian. Selain itu, tujuh provinsi mencapai efisiensi penuh setidaknya satu kali, yaitu Gorontalo, Kalimantan Timur, Papua Barat, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, dan Kepulauan Bangka Belitung. Sebaliknya, Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Timur memiliki tingkat efisiensi rata-rata terendah. Analisis potential improvement menunjukkan bahwa PDRB per kapita masih memiliki kesenjangan kinerja terbesar, terutama di Nusa Tenggara Timur. Temuan ini mengindikasikan bahwa efisiensi pembangunan berkelanjutan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan sumber daya, tetapi juga oleh efektivitas alokasi dan pengelolaannya.

Kata Kunci: DEA, Efisiensi, Pembangunan Berkelanjutan

Kode Klasifikasi JEL: C61, H72, O15, Q56

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan merupakan paradigma pembangunan yang menekankan keseimbangan antara dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan demi kesejahteraan generasi saat ini maupun mendatang (Brundtland, 1987). Komitmen global terhadap paradigma ini diwujudkan melalui penetapan *Sustainable Development Goals* (SDGs) oleh 193 negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa pada tahun 2015, dengan target pencapaian 17 tujuan pembangunan hingga tahun 2030 (United Nations, 2015).

Namun, laporan *The Sustainable Development Goals Report 2023* mencatat bahwa lebih dari 50 persen target SDGs masih menunjukkan kemajuan yang terbatas, sementara sekitar 30 persen lainnya mengalami stagnasi bahkan kemunduran (United Nations, 2023).

Di Indonesia, capaian SDGs secara nasional menunjukkan perkembangan yang cukup baik. Peringkat global Indonesia meningkat dari posisi 102 pada tahun 2019 menjadi posisi 75 pada tahun 2023 dengan skor indeks SDGs yang naik dari 64,2 menjadi 70,2 (Sachs et al., 2023). Kementerian PPN/Bappenas (2023) juga melaporkan bahwa sekitar 76 persen indikator SDGs nasional telah tercapai atau menunjukkan perkembangan ke arah yang lebih baik. Meskipun demikian, capaian pembangunan tersebut belum merata di seluruh wilayah Indonesia. Ketimpangan pembangunan antar provinsi masih terlihat pada berbagai dimensi pembangunan, baik ekonomi, sosial, maupun lingkungan (Susilowati et al., 2025).

Ketimpangan capaian pembangunan antar provinsi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pembangunan berkelanjutan tidak hanya ditentukan oleh besarnya sumber daya yang dimiliki suatu daerah, tetapi juga oleh kemampuan daerah dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya tersebut. Ekonomi pembangunan memandang pencapaian output pembangunan sebagai hasil dari penggunaan berbagai faktor produksi yang tersedia dalam suatu wilayah (Todaro & Smith, 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan capaian pembangunan berkelanjutan antar provinsi dipengaruhi oleh keterkaitan antara input pembangunan yang digunakan dan output yang dihasilkan. Analisis efisiensi menjadi relevan karena menilai kemampuan suatu unit dalam mentransformasi input menjadi output secara optimal (Coelli, 2005).

Sebagai representasi ketiga pilar pembangunan berkelanjutan, penelitian ini menggunakan tiga indikator yang tersedia secara nasional di Indonesia, yakni Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita sebagai indikator ekonomi, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebagai indikator sosial, dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) sebagai indikator lingkungan, mengacu pada kerangka pengukuran yang dikembangkan oleh Fauzi dan Oxtavianus (2014). Ketiga indikator tersebut berfungsi sebagai output pembangunan berkelanjutan yang dihasilkan melalui pemanfaatan berbagai sumber daya pembangunan. Sumber daya tersebut dapat bersumber dari kapasitas fiskal maupun tenaga kerja yang tersedia di suatu wilayah. Kapasitas fiskal pemerintah daerah direpresentasikan melalui belanja daerah, sedangkan sumber daya manusia yang berperan dalam proses pembangunan direpresentasikan oleh angkatan kerja. Kedua variabel tersebut berperan sebagai input pembangunan karena mencerminkan modal publik dan tenaga kerja yang merupakan faktor produksi utama dalam menghasilkan output ekonomi dan sosial suatu wilayah (Mankiw, 2020; Todaro & Smith, 2020).

Persoalan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya pembangunan menjadi semakin penting, terutama setelah pandemi COVID-19 yang memicu kontraksi ekonomi dan mempersempit kapasitas anggaran publik di banyak negara berkembang (Levy Yeyati & Filippini, 2021). Laporan Fiscal Monitor menunjukkan bahwa besarnya belanja publik di negara berkembang masih menghadapi tantangan efisiensi sehingga hasil pembangunan yang dicapai belum sepenuhnya optimal (International Monetary Fund, 2025). Dalam kondisi tersebut, peningkatan jumlah input pembangunan belum tentu diikuti oleh peningkatan output pembangunan yang proporsional. Provinsi dengan tingkat belanja daerah dan jumlah angkatan kerja yang relatif besar belum tentu mampu menghasilkan capaian pembangunan berkelanjutan yang lebih baik

dibandingkan provinsi lain yang memiliki sumber daya lebih terbatas. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mengenai tingkat efisiensi masing-masing provinsi dalam mengonversi input pembangunan menjadi output pembangunan berkelanjutan.

Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) merupakan pendekatan non-parametrik berbasis pemrograman linear yang telah banyak digunakan untuk mengukur efisiensi relatif antar unit pengambilan keputusan (*Decision Making Unit*/DMU) tanpa memerlukan asumsi mengenai bentuk fungsi produksi (Charnes et al., 1978; Cooper et al., 2011). Model VRS (*Variable Returns to Scale*) yang dikembangkan oleh Banker, Charnes, dan Cooper (1984) dipilih karena lebih sesuai untuk unit-unit dengan skala yang berbeda-beda sebagaimana karakteristik 34 provinsi di Indonesia.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji efisiensi pembangunan berkelanjutan dengan pendekatan DEA. Pada level antarnegara, Addis (2025) menemukan variasi efisiensi yang signifikan di 42 negara, sementara Gebert dan de Mello-Sampayo (2025) menekankan pentingnya integrasi dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam analisis BRICS. Di Indonesia, Rambe et al., (2022) lebih berfokus pada efisiensi belanja daerah dengan IPM sebagai output, sehingga belum mencerminkan keberlanjutan secara menyeluruh.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis efisiensi pembangunan berkelanjutan antarprovinsi di Indonesia menggunakan pendekatan DEA-VRS berorientasi output dengan variabel PDRB per kapita, IPM, dan IKLH sebagai output, serta belanja daerah dan angkatan kerja sebagai input pada periode 2019-2023. Pendekatan ini diharapkan memberikan gambaran yang lebih utuh serta mengidentifikasi ruang peningkatan efisiensi antarprovinsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan non-parametrik. Data yang digunakan merupakan data sekunder bersifat panel, mencakup 34 provinsi di Indonesia selama periode 2019-2023, yang bersumber dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Total unit pengamatan adalah 170 DMU yang terdiri dari 34 provinsi selama periode 5 tahun.

Efisiensi pembangunan berkelanjutan diukur menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan model *Variable Returns to Scale* (VRS) berorientasi output. Model VRS dipilih karena provinsi-provinsi di Indonesia memiliki karakteristik yang sangat heterogen dari segi ukuran ekonomi, jumlah penduduk, dan kapasitas fiskal, sehingga asumsi skala yang konstan (CRS) kurang sesuai. Orientasi output dipilih karena fokus penelitian adalah kemampuan provinsi dalam memaksimalkan capaian pembangunan berkelanjutan dari sumber daya yang tersedia. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak MaxDEA 12 Lite. Variabel input terdiri dari belanja daerah dan angkatan kerja. Variabel output terdiri dari PDRB per kapita atas dasar harga konstan, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), serta Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH).

Tabel 1 Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Sumber
1	Belanja Daerah (Input)	Realisasi pengeluaran pemerintah provinsi dalam satu tahun anggaran	Ribu Rupiah	BPS

No	Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Sumber
2	Angkatan Kerja (Input)	Jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas yang bekerja atau mencari pekerjaan	Orang	BPS
3	PDRB per Kapita (Output)	Nilai tambah barang dan jasa suatu provinsi dibagi jumlah penduduk; representasi dimensi ekonomi	Ribu Rupiah	BPS
4	IPM (Output)	Indeks komposit capaian pembangunan manusia melalui dimensi kesehatan, pendidikan, dan standar hidup; representasi dimensi sosial	Indeks (0-100)	BPS
5	IKLH (Output)	Indeks kondisi kualitas udara, air, dan tutupan lahan; representasi dimensi lingkungan	Indeks (0-100)	BPS

Model DEA-VRS berorientasi output dapat diformulasikan sebagai berikut. Untuk setiap DMU ke- o , nilai efisiensi teknis diperoleh dengan memaksimalkan:

$$\max \phi \quad (1)$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j &\leq x_{io}, \quad i = 1, 2, \dots, m; \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j &\geq \phi y_{ro}, \quad r = 1, 2, \dots, s; \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j &\geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (2)$$

Nilai $\phi = 1$ menunjukkan provinsi yang berada pada frontier efisiensi (efisien penuh), sedangkan $\phi > 1$ menunjukkan inefisiensi. Untuk keperluan interpretasi dalam penelitian ini, skor efisiensi disajikan dalam bentuk skala 0 hingga 1, di mana skor 1 menunjukkan efisiensi penuh dan skor mendekati 0 menunjukkan inefisiensi yang lebih besar. Analisis *potential improvement* dilakukan untuk menghitung selisih antara nilai output proyeksi (target optimal pada frontier) dengan nilai output aktual, yang mencerminkan besarnya potensi peningkatan yang masih dapat dicapai oleh setiap DMU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif Variabel penelitian

Sebelum melakukan analisis DEA, gambaran umum data disajikan melalui statistik deskriptif pada Tabel 2. Selama periode 2019-2023, rata-rata belanja daerah provinsi Indonesia adalah Rp10,30 triliun dengan standar deviasi Rp12,23 triliun, yang menunjukkan ketimpangan fiskal yang sangat besar antar provinsi. Provinsi dengan belanja daerah terendah adalah Gorontalo (Rp1,80 triliun, 2020), sedangkan tertinggi adalah DKI Jakarta (Rp74,61 triliun, 2023). Rata-rata angkatan kerja mencapai 4,14 juta orang dengan standar deviasi 5,92 juta orang, dengan rentang dari Kalimantan Utara (347.731 orang, 2020) hingga Jawa Barat (25,58 juta orang, 2022).

Untuk variabel output, rata-rata PDRB per kapita adalah Rp44,70 juta dengan standar deviasi Rp33,40 juta, mencerminkan disparitas ekonomi yang besar antar provinsi. Rata-rata IPM adalah 71,73 dengan standar deviasi 3,77, menunjukkan bahwa rata-rata provinsi berada dalam kategori IPM tinggi meskipun terdapat kesenjangan antara kawasan barat dan timur

Indonesia. Rata-rata IKLH adalah 71,38 dengan standar deviasi 7,07, di mana DKI Jakarta memiliki IKLH terendah (42,84 pada 2019) sementara Papua Barat mencatatkan nilai tertinggi (84,22 pada 2022).

Tabel 2 Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

	Belanja daerah	Angkatan Kerja	PDRB per kapita	IPM	IKLH
N	170	170	170	170	170
Rata-rata	10.301.280.701	4.137.444,05	44.700,47	71,73	71,38
Median	6.303.790.870	2.220.544,50	36.189,10	71,75	72,04
Std.					
Deviasi	12.226.221.756	5.919.815,10	33.397,41	3,765	7,072
Minimum	1.804.550.378	347.731	12.761,98	60,44	42,84
Maximum	74.613.770.000	25.578.174	192.133,97	82,46	84,22

Sumber: data diolah peneliti, 2026

Hasil Analisis Efisiensi DEA-VRS *Output-Oriented*

Hasil analisis DEA-VRS berorientasi output menunjukkan bahwa tingkat efisiensi rata-rata pembangunan berkelanjutan antar provinsi di Indonesia mengalami peningkatan yang konsisten selama periode 2019-2023. Gambaran hasil efisiensi per tahun disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 3 Hasil Analisis Efisiensi DEA-VRS *Output-Oriented*, 2019-2023

Tahun	Jumlah DMU	Provinsi Efisien (skor = 1)	Provinsi Tidak Efisien	Rata-rata Skor	Skor Minimum
2019	34	3 (8,82%)	31 (91,18%)	0,9357	0,8596
2020	34	3 (8,82%)	31 (91,18%)	0,9430	0,8906
2021	34	2 (5,88%)	32 (94,12%)	0,9494	0,9036
2022	34	7 (20,89%)	27 (79,41%)	0,9585	0,9072
2023	34	7 (20,89%)	27 (79,41%)	0,9639	0,9161

Sumber: Hasil pengolahan data DEA menggunakan MaxDEA 12 Lite, 2026

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata skor efisiensi nasional meningkat dari 0,9357 pada tahun 2019 menjadi 0,9639 pada tahun 2023. Peningkatan ini mengindikasikan adanya perbaikan kapasitas pengelolaan pembangunan berkelanjutan secara keseluruhan. Jumlah provinsi yang mencapai efisiensi penuh berfluktuasi dari tiga provinsi pada 2019-2020, menurun menjadi dua provinsi pada 2021, kemudian meningkat signifikan menjadi tujuh provinsi pada 2022-2023. Penurunan pada tahun 2021 dapat dikaitkan dengan dampak pandemi COVID-19 yang memicu kontraksi ekonomi dan mempersempit kapasitas anggaran publik (Levy Yeyati & Filippini, 2021), sedangkan pemulihan kuat pada 2022-2023 mencerminkan resiliensi pembangunan pascapandemi.

Temuan ini sejalan dengan konsep efisiensi teknis dalam pendekatan *output-oriented* yang dikembangkan oleh Farrell (1957), di mana skor efisiensi mencerminkan kemampuan DMU dalam memaksimalkan output dari sejumlah input yang diberikan. Model DEA-VRS yang digunakan sesuai dengan pernyataan Banker et al. (1984) bahwa asumsi *variable returns to scale* lebih tepat digunakan ketika unit-unit yang dibandingkan beroperasi pada skala yang berbeda, sebagaimana kondisi 34 provinsi Indonesia yang sangat heterogen. Pola yang ditemukan juga konsisten dengan penelitian Rambe et al. (2022) yang menemukan bahwa hanya sebagian kecil provinsi di Indonesia yang konsisten efisien dalam pengelolaan belanja pembangunan.

Provinsi yang Efisien dalam Pembangunan Berkelanjutan

Selama periode 2019-2023, terdapat delapan provinsi yang mencapai skor efisiensi penuh (skor = 1,000) setidaknya satu kali. Distribusi capaian efisiensi penuh per provinsi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Provinsi yang Mencapai Skor Efisiensi Penuh, 2019-2023

Provinsi	2019	2020	2021	2022	2023	Frekuensi
Kalimantan Utara	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5/5
Gorontalo	0.979	1.000	1.000	1.000	1.000	4/5
Kalimantan Timur	1.000	1.000	0.995	0.992	1.000	3/5
Papua Barat	1.000	0.951	0.979	1.000	1.000	3/5
Kepulauan Riau	0.999	0.991	0.997	1.000	1.000	2/5
DKI Jakarta	0.985	0.998	0.993	1.000	1.000	2/5
DI Yogyakarta	0.992	0.995	0.994	1.000	1.000	2/5
Kepulauan Bangka Belitung	0.976	0.986	0.992	1.000	0.983	1/5

Sumber: Hasil pengolahan data DEA menggunakan MaxDEA 12 Lite, 2026

Kalimantan Utara menjadi satu-satunya provinsi yang secara konsisten memperoleh skor efisiensi penuh selama lima tahun pengamatan dengan frekuensi 5/5. Keberhasilan ini diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan yaitu tingkat kepadatan penduduk dan kompleksitas pembangunan yang relatif rendah, nilai IKLH yang tinggi (kisaran 78-81 poin) yang mencerminkan kondisi lingkungan terjaga melalui dominasi kawasan hutan, serta IPM yang terus meningkat dari 71,15 menjadi 72,49 sepanjang periode penelitian. Kondisi ini sejalan dengan temuan Wahyudi et al. (2023) bahwa kapasitas tata kelola daerah yang baik berperan dalam meningkatkan efisiensi pembangunan.

Gorontalo merupakan contoh provinsi kecil yang mampu mencapai efisiensi tinggi melalui pemanfaatan input yang terbatas secara optimal. Dengan angkatan kerja dan belanja daerah yang jauh lebih kecil dibandingkan provinsi besar, Gorontalo berhasil menghasilkan output IPM dan IKLH yang proporsional. Hal ini konsisten dengan temuan Kurniawan dan Murtala (2021) yang menunjukkan bahwa efisiensi belanja pemerintah tidak ditentukan semata-mata oleh besarnya anggaran, melainkan oleh ketepatan alokasi dan efektivitas implementasinya.

Kalimantan Timur menunjukkan karakteristik efisiensi yang berbeda, sebagai salah satu provinsi dengan kapasitas ekonomi terbesar di Indonesia dengan PDRB per kapita tertinggi (Rp137,51 juta pada 2023), Kalimantan Timur menjadi DMU referensi yang paling dominan, dijadikan acuan oleh lebih dari 100 DMU tidak efisien. DI Yogyakarta mencapai efisiensi melalui dominasi output pembangunan manusia dengan IPM konsisten pada kisaran 80,64-81,07, sedangkan DKI Jakarta melalui dominasi output ekonomi dan sosial yang sangat tinggi meski dihadapkan pada tantangan kualitas lingkungan (IKLH terendah nasional sebesar 54,57).

Provinsi yang Belum Efisien dalam Pembangunan Berkelanjutan

Sebanyak 148 dari 170 observasi DMU yang berasal dari 26 provinsi (87,1%) tidak mencapai efisiensi penuh. Skor efisiensi rata-rata kelompok ini berkisar antara 0,899 (Lampung) hingga 0,973 (Bengkulu). Lampung menjadi provinsi dengan rata-rata skor efisiensi terendah (0,899). Dengan jumlah angkatan kerja yang besar namun nilai IPM dan IKLH yang relatif rendah, Lampung menunjukkan bahwa peningkatan input belum diikuti oleh peningkatan output yang proporsional, mencerminkan adanya inefisiensi teknis sebagaimana didefinisikan Coelli (2005).

Paradoks efisiensi pada provinsi-provinsi besar di Pulau Jawa menjadi temuan penting dalam penelitian ini. Jawa Barat (rata-rata 0,903), Jawa Tengah (0,914), Jawa Timur (0,916), dan Banten (0,906) merupakan provinsi dengan kontribusi PDRB terbesar secara nasional, namun secara konsisten berada pada kelompok dengan tingkat efisiensi relatif rendah dalam analisis

DEA. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui konsep *Variable Returns to Scale* yaitu DMU dengan skala input yang sangat besar cenderung menghadapi *diminishing returns* dalam meningkatkan output pembangunan, terutama pada indikator IPM dan IKLH yang berbentuk indeks dengan batas maksimum.

Penambahan indikator lingkungan (IKLH) memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap posisi provinsi-provinsi di Pulau Jawa dalam analisis DEA karena nilai IKLH wilayah tersebut cenderung lebih rendah dibandingkan banyak provinsi di luar Jawa. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Sasmita et al. (2021) yang menemukan bahwa kualitas lingkungan memiliki pengaruh signifikan terhadap pembangunan berkelanjutan. Temuan penelitian ini juga sedikit berbeda dengan Rambe et al. (2022) yang menempatkan Banten sebagai salah satu provinsi yang konsisten efisien, karena perbedaan cakupan output yang digunakan.

Analisis *Potential Improvement*

Analisis *potential improvement* dalam DEA *output-oriented* memberikan gambaran mengenai besarnya peluang peningkatan output yang masih dapat dicapai oleh setiap DMU tanpa menambah input yang digunakan. Tabel 5 menyajikan rata-rata *potential improvement* (PI) nasional untuk provinsi yang tidak efisien per tahun.

Tabel 5 Rata-rata *Potential Improvement* Provinsi Tidak Efisien, 2019-2023

Tahun	Jumlah Provinsi tidak Efisien	Rata -rata PI PDRB per kapita (%)	Rata -rata PI IPM (%)	Rata -rata PI IKLH (%)
2019	31	145,50	7,93	12,24
2020	31	177,74	6,85	7,52
2021	32	170,35	5,86	6,05
2022	27	200,22	5,62	5,61
2023	27	187,78	4,89	5,09

Sumber: Hasil pengolahan data DEA menggunakan MaxDEA 12 Lite, 2026

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata PI PDRB per kapita cenderung tinggi dan berfluktuasi antara 145,50% hingga 200,22%, menunjukkan bahwa masih terdapat ruang peningkatan PDRB per kapita yang sangat besar pada mayoritas provinsi yang belum efisien. Disparitas ekonomi antarprovinsi yang besar belum mengarah pada konvergensi yang merata. Sebaliknya, PI IPM dan IKLH menunjukkan tren penurunan yang konsisten dari tahun 2019 (7,93% dan 12,24%) hingga 2023 (4,89% dan 5,09%), mengindikasikan bahwa kesenjangan antara capaian aktual dan target optimal pada dimensi sosial dan lingkungan semakin mengecil.

Pada tingkat provinsi, Nusa Tenggara Timur memiliki PI PDRB per kapita tertinggi sebesar 648,53%, menunjukkan bahwa PDRB per kapita provinsi tersebut masih berpotensi meningkat lebih dari tujuh kali lipat apabila pengelolaan sumber daya dilakukan secara efisien seperti DMU referensi. Lampung mencatat PI IPM tertinggi (11,34%), sementara Banten memiliki PI IKLH tertinggi di antara sepuluh provinsi dengan efisiensi terendah, yaitu sebesar 13,54%. Sementara itu, DKI Jakarta menunjukkan *potential improvement* IKLH yang sangat tinggi sebesar 19,35% meskipun rata-rata skor efisiensinya mencapai 0,9951. Hal ini memperlihatkan adanya trade-off antar dimensi pembangunan berkelanjutan sebagaimana dijelaskan oleh Biggeri et al. (2019).

Secara keseluruhan, hasil *potential improvement* menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi pembangunan berkelanjutan di Indonesia masih memerlukan perhatian khusus pada dimensi ekonomi (PDRB per kapita), karena disparitas antarprovinsi pada dimensi ini jauh lebih besar dan sulit terkonvergensi dibandingkan dimensi sosial dan lingkungan. Kondisi ini menuntut inovasi kebijakan yang lebih terarah dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan merata di seluruh provinsi.

SIMPULAN

Penelitian ini menganalisis efisiensi pembangunan berkelanjutan pada 34 provinsi di Indonesia selama periode 2019-2023 menggunakan metode DEA-VRS berorientasi output dengan input berupa belanja daerah dan angkatan kerja, serta output berupa PDRB per kapita, IPM, dan IKLH. Beberapa kesimpulan pokok dapat dirumuskan sebagai berikut.

Pertama, tingkat efisiensi pembangunan berkelanjutan antar provinsi di Indonesia menunjukkan perbaikan yang konsisten selama periode penelitian, dengan rata-rata skor nasional meningkat dari 0,9357 pada tahun 2019 menjadi 0,9639 pada tahun 2023. Namun, disparitas yang signifikan antar provinsi masih terjadi, menunjukkan bahwa kemampuan daerah dalam mengelola pembangunan berkelanjutan belum merata.

Kedua, hanya delapan provinsi yang mencapai efisiensi penuh setidaknya satu kali selama periode penelitian, dengan Kalimantan Utara sebagai satu-satunya provinsi yang konsisten efisien sepanjang lima tahun pengamatan. Sebagian besar provinsi, terutama di Pulau Jawa yang memiliki skala input besar, justru menunjukkan tingkat efisiensi relatif rendah akibat fenomena *diminishing returns*.

Ketiga, analisis *potential improvement* menunjukkan bahwa disparitas PDRB per kapita antar provinsi masih sangat besar dan belum konvergen, sementara kesenjangan pada dimensi IPM dan IKLH menunjukkan tren perbaikan yang bertahap. Nusa Tenggara Timur memiliki potensi peningkatan PDRB per kapita terbesar (648,53%), sedangkan DKI Jakarta masih menghadapi tantangan lingkungan yang besar meskipun hampir mencapai efisiensi penuh pada dimensi ekonomi dan sosial.

Implikasi kebijakan dari temuan ini adalah bahwa peningkatan kinerja pembangunan berkelanjutan tidak hanya memerlukan penambahan anggaran, tetapi juga perbaikan kualitas alokasi sumber daya dan penguatan tata kelola pembangunan daerah. Pemerintah pusat perlu mengembangkan sistem evaluasi berbasis efisiensi dan mendorong pertukaran praktik terbaik antar provinsi. Bagi provinsi dengan efisiensi rendah, proyeksi DEA dapat dimanfaatkan sebagai acuan penetapan target pembangunan yang lebih realistis dan berbasis kinerja. Penelitian lanjutan disarankan untuk menambahkan *undesirable output* seperti emisi karbon, memperpanjang periode pengamatan, serta mengombinasikan DEA dengan regresi data panel untuk mengidentifikasi determinan efisiensi pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- Addis, A. K. (2025). Sustainability and efficiency analysis of 42 countries: Super SBM-DEA model and the GML productivity index with undesirable outputs. *Ecological Indicators*, 177, 113767. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113767>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Biggeri, M., Clark, D. A., Ferrannini, A., & Mauro, V. (2019). Tracking the SDGs in an 'integrated' manner: A proposal for a new index to capture synergies and trade-offs between and within goals. *World Development*, 122, 628–647. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.05.022>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

- Coelli, Tim. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). *Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations* (pp. 1–39). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8_1
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fauzi, A., & Oxtavianus, A. (2014). Pengukuran Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *MIMBAR, Jurnal Sosial Dan Pembangunan*, 30(1), 42. <https://doi.org/10.29313/mimbar.v30i1.445>
- Gebert, I. M., & de Mello-Sampayo, F. (2025). Efficiency of BRICS countries in sustainable development: a comparative data envelopment analysis. *International Journal of Development Issues*, 24(1), 38–54. <https://doi.org/10.1108/IJDI-12-2023-0287>
- International monetary Fund. (2025). *Fiscal Monitor: Spending smarter-How efficient and well-allocated public spending can boost economic growth*. International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9798229024938.089>
- Kementerian PPN/Bappenas. (2023). *Bappenas Segera Jabarkan Capaian TPB/SDGs di SDGs Annual Conference 2023*. Kementerian PPN/Bappenas.
- Kurniawan, I., & Murtala, M. (2021). Efisiensi Belanja Pemerintah Terhadap Indeks Pembangunan Manusia Secara Regional di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Regional Unimal*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.29103/jeru.v4i2.6051>
- Levy Yeyati, E., & Filippini, F. (2021). *social and Economic Impact of COVID-19 (Background Paper No. 13)*.
- Mankiw, N. G. (2020). *Principles Of Economics* (9th ed.). Cengage Learning.
- Rambe, R. A., Alisjahbana, A. S., Wibowo, K., & Muljarijadi, B. (2022). Regional split and local government spending efficiency in Indonesia. *Economics, Management and Sustainability*, 7(2), 6–18. <https://doi.org/10.14254/jems.2022.7-2.1>
- Sachs, J. D., Lafortune, G., Fuller, G., & Drumm, E. (2023). *Sustainable Development Report 2023 Implementing the SDG Stimulus Includes the SDG Index and Dashboards*. <https://doi.org/10.25546/102924>
- Sasmita, P. Y., Restiatun, R., & Yani, A. (2021). Determinan Indeks Pembangunan Berkelanjutan di 34 Provinsi Indonesia. *Sebatik*, 25(2), 399–404. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1378>
- Susilowati, D., Suman, A., Susilo, S., & Prasetyia, F. (2025). Inclusiveness of economic development in the multidimensional perspective in provinces in Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 26(2), 360–384. <https://doi.org/10.18196/jesp.v26i2.27485>
- Todaro, M. P. , & Smith, S. C. ., (2020). *Economic development* (13th ed.). Pearson.
- Wahyudi, T., Nawawi, M., & Pohan, E. S. (2023). Desentralisasi Fiskal dan Efisiensi Anggaran: Tinjauan Sistematis. *Jurnal Dinamika Ekonomi Rakyat*, 2(2), 32–49. <https://doi.org/10.24246/dekat.v2i2.15509>