

Efisiensi Teknis Belanja Perumahan dan Sanitasi Layak pada Pemerintah Provinsi di Indonesia: Pendekatan Model Simar Wilson

Arkan Roy Rahardian ^{1*}, Deky Aji Suseno ²

Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Negeri Semarang, Indonesia ^{1,2}

arkanroyrahardian@gmail.com *

Manuskrip;

Diterima : 10 Juli 2026 ; Ditinjau: 22 Juli 2026 ; Publish : 30 Juli 2026

Diterbitkan: Juli 2026

***Korespondensi Penulis**

Abstrak

Desentralisasi fiskal memberi keleluasaan bagi pemerintah daerah untuk mengalokasikan belanja sesuai kebutuhan masyarakat. Namun, anggaran yang besar tidak otomatis diikuti kualitas layanan publik yang lebih baik. Karena itu, pengukuran efisiensi menjadi penting, terutama pada fungsi Perumahan dan Sanitasi Layak yang menopang penyediaan layanan sanitasi. Penelitian ini mengukur efisiensi teknis belanja Perumahan dan Sanitasi pada pemerintah provinsi di Indonesia. Penelitian ini juga menganalisis faktor yang memengaruhi efisiensi tersebut. Kebaruannya terletak pada penggunaan pendekatan two-stage Data Envelopment Analysis (DEA) dengan regresi truncated bootstrap Simar and Wilson. Pendekatan ini menghasilkan inferensi statistik yang lebih reliabel dibandingkan regresi Tobit konvensional. Data yang digunakan berupa data cross-section pemerintah provinsi di Indonesia. Pada tahap pertama, skor efisiensi diestimasi menggunakan DEA berorientasi output dengan asumsi Variable Returns to Scale (VRS). Belanja barang dan jasa serta belanja modal fungsi Perumahan dan Sanitasi menjadi input. Persentase rumah tangga dengan akses sanitasi layak menjadi output. Pada tahap kedua, regresi truncated bootstrap Simar-Wilson menguji pengaruh PDRB per kapita, tingkat kemiskinan, jumlah penduduk, dan luas wilayah terhadap efisiensi. Hasilnya menunjukkan masih terdapat ruang peningkatan output tanpa tambahan belanja. Hanya sebagian kecil provinsi yang mencapai frontier efisiensi. Mayoritas provinsi lain masih berada pada kondisi increasing returns to scale. Tingkat kemiskinan dan luas wilayah terbukti berpengaruh negatif signifikan terhadap efisiensi. Sementara itu, PDRB per kapita dan jumlah penduduk tidak berpengaruh signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa efisiensi belanja Perumahan dan Sanitasi lebih banyak dipengaruhi karakteristik sosial-ekonomi dan geografis daripada tingkat kemakmuran daerah. Oleh karena itu, penguatan kapasitas kelembagaan, pengurangan kemiskinan, dan peningkatan konektivitas wilayah perlu menjadi prioritas kebijakan. Dengan demikian, kebijakan anggaran ke depan perlu diarahkan tidak hanya pada besaran alokasi, tetapi juga pada perbaikan kondisi struktural daerah agar layanan sanitasi dapat disediakan secara lebih efisien dan merata di seluruh provinsi.

Kata Kunci: Efisiensi Teknis ; Data Envelopment Analysis ; Pengeluaran Perumahan Publik ; Simar Wilson ; Akses Sanitasi Layak ; Indonesia

Abstract

Fiscal decentralization gives local governments greater flexibility to allocate spending according to community needs. However, larger budgets do not automatically translate into better public service quality. This makes efficiency measurement essential, particularly for the Housing and Proper Sanitation function that underpins sanitation service provision. This study measures the technical efficiency of Housing and Sanitation spending among provincial governments in Indonesia. It also analyzes the factors that influence this efficiency. Its novelty lies in the use of a two-stage Data Envelopment Analysis (DEA) approach combined with Simar and Wilson's truncated bootstrap

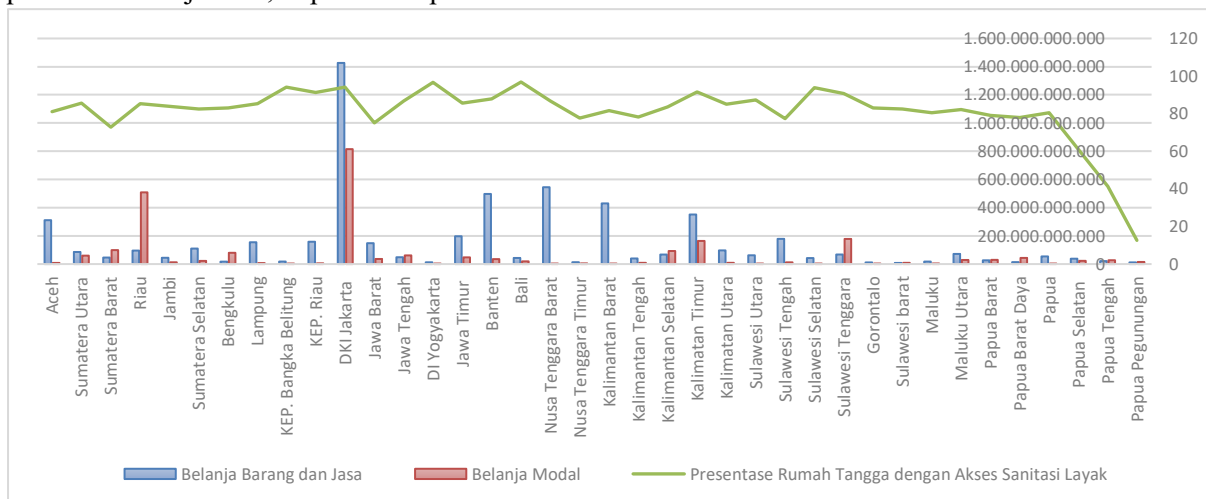
regression. This approach produces more reliable statistical inference than conventional Tobit regression. The data used is cross-sectional data from provincial governments in Indonesia. In the first stage, efficiency scores are estimated using output-oriented DEA under the Variable Returns to Scale (VRS) assumption. Goods and services expenditure and capital expenditure for the Housing and Sanitation function serve as inputs, while the percentage of households with access to proper sanitation serves as the output. In the second stage, the Simar-Wilson truncated bootstrap regression tests the effect of GRDP per capita, poverty rate, population size, and land area on efficiency. The results show that there remains room to increase output without additional spending. Only a small number of provinces have reached the efficiency frontier, while most other provinces remain under conditions of increasing returns to scale. Poverty rate and land area are found to have a significant negative effect on efficiency, while GRDP per capita and population size show no significant effect. These findings indicate that the efficiency of Housing and Sanitation spending is influenced more by socioeconomic and geographic characteristics than by regional prosperity levels. Strengthening institutional capacity, reducing poverty, and improving regional connectivity should therefore become policy priorities. Accordingly, future budget policy needs to focus not only on the size of allocations but also on improving the structural conditions of regions, so that sanitation services can be provided more efficiently and equitably across all provinces.

Keywords: *Technical Efficiency; Data Envelopment Analysis; Public Housing Expenditure; Simar Wilson; Access to Adequate Sanitation; Indonesia*

PENDAHULUAN

Ketika kewenangan fiskal dilimpahkan ke tingkat daerah, argumen teori federalisme fiskal menyebutkan bahwa alokasi anggaran akan menjadi lebih tepat sasaran, sebab pemerintah lokal dianggap paling mengenal kebutuhan warganya (Oates, 1972; Musgrave, 1989). Asumsi ini tidak selalu terbukti di lapangan, mengingat volume anggaran yang besar tidak otomatis berkorelasi positif dengan mutu layanan yang dihasilkan. Untuk menilai fenomena tersebut, konsep efisiensi teknis dari Farrell (1957), sejauh mana suatu entitas mengoptimalkan output dari input yang tersedia banyak diadopsi lewat metode non-parametrik Data Envelopment Analysis (DEA) yang dikemukakan oleh Charnes et al. (1978) dan dipaparkan secara komprehensif oleh (Cooper et al. 2007)

Salah satu urusan yang dibiayai lewat fungsi belanja perumahan dan sanitasi layak di Indonesia adalah penyediaan sanitasi, yang keberhasilannya diukur dari proporsi rumah tangga dengan akses sanitasi layak. Menurut BPS (2026), angka ini terus merangkak naik secara nasional, dari 79,53 persen pada 2020 menjadi 83,60 persen empat tahun kemudian.



Gambar 1. Data Belanja APBN Fungsi Perumahan dan Sanitasi Layak

Sumber : Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan (2024)

Gambar 1 memperlihatkan pola yang menarik. Persentase rumah tangga dengan akses sanitasi layak cenderung relatif stabil pada kisaran 80–90 persen di sebagian besar provinsi, meskipun terjadi penurunan yang cukup tajam di beberapa provinsi di wilayah timur, seperti Papua Tengah dan Papua Pegunungan. Sebaliknya, realisasi belanja barang dan jasa maupun belanja modal menunjukkan variasi yang jauh lebih besar, dengan DKI Jakarta mencatatkan pengeluaran tertinggi, diikuti Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, dan Kalimantan Timur pada tingkat yang relatif lebih rendah. Pola tersebut mengindikasikan bahwa besaran belanja tidak selalu sejalan dengan capaian akses sanitasi menurut Afonso & Aubyn (2005), sehingga mengisyaratkan adanya perbedaan efisiensi antarpemerintah provinsi dalam mengonversi anggaran menjadi layanan sanitasi.

Kenaikan agregat tersebut sayangnya menyembunyikan ketimpangan di level provinsi. Sebagai ilustrasi, DKI Jakarta menggelontorkan belanja perumahan dan sanitasi jauh di atas provinsi lain, tetapi capaian sanitasinya nyaris setara dengan Bali maupun DI Yogyakarta yang anggarannya jauh lebih kecil, sebuah pola yang berseberangan dengan gagasan value for money, di mana entitas yang efisien semestinya menghasilkan output setara atau lebih besar dari input yang lebih sedikit (Mardiasmo, 2021). Kesenjangan semacam ini mengisyaratkan bahwa kemampuan mengonversi anggaran menjadi layanan sanitasi berbeda-beda antarprovinsi.

Pola serupa juga terekam pada level kajian yang lebih luas, di mana besaran pengeluaran publik ternyata tidak selalu berbanding lurus dengan kualitas capaian yang dihasilkan (Afonso et al. (2005), sementara faktor-faktor yang menentukan tingkat efisiensi pemerintah daerah berasal dari kondisi sosial ekonomi masyarakat (Afonso & Fernandes, 2008). Karakteristik geografis wilayah juga menjadi faktor yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi (Worthington & Dollery, 2002). Namun demikian, hal tersebut masih diperdebatkan lintas studi tanpa titik temu yang jelas.

Di tengah beragamnya temuan tersebut, kajian mengenai efisiensi belanja publik di Indonesia masih terpusat pada sektor pendidikan dan kesehatan (Putra & Anitasari, 2020; Saputra & Khoirunurrofik, 2022), sementara penelitian yang secara khusus menyoroti efisiensi belanja perumahan dan sanitasi layak sebagai ukuran output masih sangat terbatas, terlebih pada konteks provinsi di Indonesia. Celah inilah yang mendasari urgensi penelitian ini. Berbeda dari kajian-kajian terdahulu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengukur tingkat efisiensi teknis belanja perumahan dan sanitasi pemerintah provinsi di Indonesia, sekaligus menguji pengaruh PDRB per kapita, tingkat kemiskinan, jumlah penduduk, dan luas wilayah terhadap tingkat efisiensi tersebut, melalui pendekatan two-stage DEA yang dilanjutkan dengan regresi truncated bootstrap sesuai pendekatan Simar & Wilson (2007).

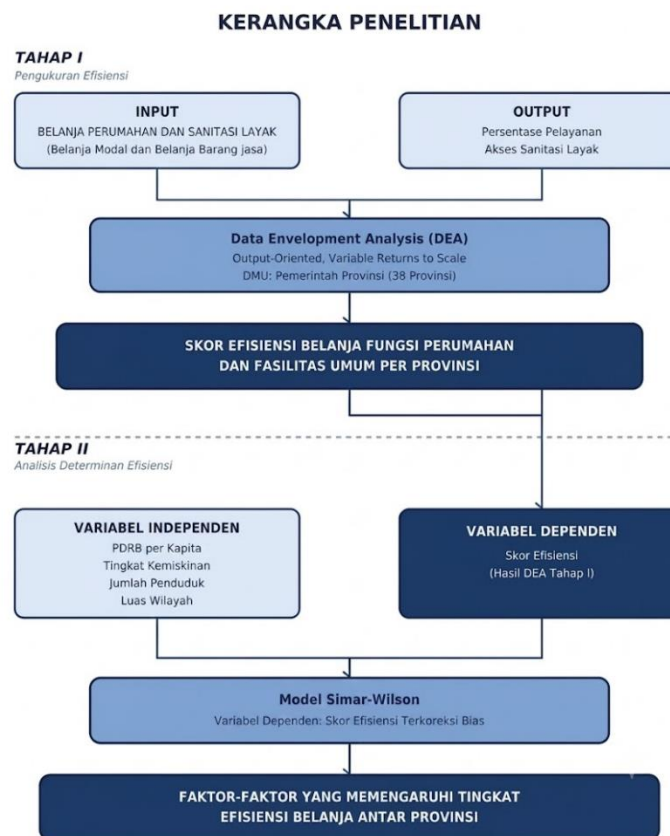
KAJIAN LITERATUR

Kajian efisiensi pengeluaran publik banyak mengandalkan Data Envelopment Analysis (DEA) karena mampu menilai kemampuan suatu unit mengubah input menjadi output tanpa terikat asumsi fungsi produksi tertentu. Pendekatan ini telah diterapkan luas dari efisiensi biaya pemerintah kota di Italia dan Yunani yang terganjal kompleksitas pengelolaan wilayah (Storto, 2013; Athanassopoulos & Triantis, 1998). Variasi metode penyediaan layanan di Spanyol telah dilakukan oleh Pina & Torres (2001), serta economies of scope di Amerika Serikat oleh Grosskopf & Yaisawarng, (1990). Perkembangan penelitian selanjutnya juga memperluas penggunaan DEA untuk mengkaji pengaruh faktor-faktor lingkungan terhadap efisiensi pemerintah daerah (Kalb, 2010; Cordero-Ferrera et al., 2008; Mahlberg & Obersteiner, 2001). Bosch et al. (2000), menunjukkan bahwa DEA juga dapat diterapkan untuk mengevaluasi efisiensi penyediaan layanan infrastruktur dasar, seperti layanan air dan pengelolaan limbah, yang merupakan komponen penting pelayanan publik pemerintah daerah.

Sejumlah studi lintas negara menegaskan bahwa besaran anggaran yang setara tidak menjamin hasil yang setara. Pola ini konsisten ditemukan di Lisbon, Belgia, negara berkembang, maupun negara OECD, bahkan negara berpengeluaran lebih kecil justru kerap lebih efisien (Afonso & Fernandes, 2006; De Borger & Kerstens, 1996; Herrera & Pang, 2005; Afonso et al., 2005). Temuan ini mendorong generasi penelitian berikutnya menambahkan tahap regresi untuk mencari determinannya, seperti karakteristik sosial-ekonomi, termasuk tingkat pendidikan dan pendapatan yang dilakukan oleh Afonso & Fernandes (2008), skala ekonomi dan kemandirian fiskal oleh Balaguer-Coll et al. (2007). Selain itu, efisiensi juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan eksternal lalu faktor geografi dan pendapatan daerah yang dikemukakan oleh Worthington & Dollery (2002), kualitas tata kelola berdasarkan penelitian oleh Rahayu & Khoirunurrofik, (2022). Faktor lain yang berpengaruh terhadap efisiensi seperti interdependensi spasial antarwilayah yang diteliti oleh Bastida et al. (2013), serta demokrasi langsung yang mendorong transparansi fiskal (Rahayu & Khoirunurrofik, 2022). Kemudian Afonso & Fraga (2024) yang turut menjadi preseden metodologis penelitian ini menemukan kualitas institusi dan stabilitas makro sebagai determinan utama efisiensi belanja publik di Amerika Latin. Meski beragam faktor telah diuji, arah dan besar pengaruhnya tidak konsisten antarstudi, dan mayoritas kajian masih berfokus pada sektor pendidikan, kesehatan, atau indikator agregat pada konteks luar Indonesia. Kesenjangan inilah yang mendasari penelitian ini.

Penelitian ini bertumpu pada Teori Keuangan Publik Musgrave (1989), yang memposisikan pemerintah sebagai pelaksana fungsi alokasi barang publik seperti sanitasi, dan konsep efisiensi teknis Farrell (1957) sebagai dasar penggunaan DEA untuk membandingkan kemampuan provinsi mengonversi belanja perumahan dan sanitasi layak menjadi akses sanitasi layak. Kedua fondasi ini membentuk kerangka dua tahap seperti pada Gambar 2. Kerangka tersebut menunjukkan estimasi skor efisiensi yang dihasilkan melalui metode DEA, kemudian dilanjutkan dengan melakukan regresi truncated bootstrap Simar & Wilson (2007) untuk menguji pengaruh PDRB per kapita, kemiskinan, jumlah penduduk, dan luas wilayah terhadap efisiensi. Pendekatan Simar & Wilson dipilih karena skor efisiensi DEA bersifat terbatas pada rentang 0-1 (truncated) dan tidak saling bebas antarunit karena berasal dari proses estimasi frontier yang sama, sehingga regresi tobit maupun OLS berisiko menghasilkan standard error yang bias. Melalui prosedur bootstrap dengan ribuan replikasi resampling, metode ini menghasilkan inferensi statistik yang lebih valid atas determinan efisiensi.

Beberapa variabel independen yang diuji yaitu PDRB per kapita, tingkat kemiskinan, jumlah penduduk, dan luas wilayah. Variabel-variabel independen tersebut dipilih berdasarkan literatur review yang telah diuraikan sebelumnya. PDRB per kapita yang merupakan indikator skala ekonomi dapat berpengaruh terhadap efisiensi (Balaguer-Coll et al., 2007). Tingkat kemiskinan yang menggambarkan kompleksitas sosial ekonomi, juga berpengaruh terhadap efisiensi dari pemerintah (Tirtosuharto, 2022). Jumlah penduduk mencerminkan potensi economies of scale dalam penyediaan layanan publik, sehingga semakin besar jumlah penduduk, semakin rendah biaya penyediaan layanan per unit yang dapat dicapai (Boyne, 1995). Luas wilayah dipilih karena menggambarkan tantangan geografis dalam penyediaan layanan publik, karena cakupan wilayah yang lebih luas cenderung meningkatkan biaya distribusi dan penyelenggaraan layanan (Prud'homme, 1995).



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini mengajukan hipotesis bahwa PDRB per kapita berpengaruh positif terhadap efisiensi (H1); tingkat kemiskinan berpengaruh negatif (H2); jumlah penduduk berpengaruh positif (H3); dan luas wilayah berpengaruh negatif terhadap efisiensi (H4).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif explanatory dua tahap, yang menguji hubungan antarvariabel melalui pengukuran numerik dan teknik statistik (Creswell, 2003; Sekaran & Bougie, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemerintah provinsi di Indonesia yang berjumlah 38 provinsi per tahun 2024. Mengingat jumlah populasi yang relatif terbatas dan seluruh anggotanya memiliki karakteristik yang relevan untuk diukur, penelitian ini menerapkan teknik sampling jenuh (sensus), yaitu seluruh populasi dijadikan sampel tanpa proses penarikan sampel acak (Sugiyono, 2019). Dengan demikian, ke-38 provinsi tersebut sekaligus berperan sebagai unit analisis dan Decision Making Unit (DMU) dalam penelitian ini, menggunakan data cross-section tahun 2024.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui teknik dokumentasi atau studi sekunder (secondary data study), yaitu penelusuran dan pengunduhan data resmi yang telah dipublikasikan oleh lembaga pemerintah terkait, tanpa melalui pengumpulan data primer di lapangan (Sugiyono, 2019). Data bersumber dari Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan (DJPK) Kementerian Keuangan dan Badan Pusat Statistik (BPS). Secara spesifik, data realisasi belanja barang jasa dan belanja modal fungsi perumahan dan sanitasi layak diperoleh dari portal resmi DJPK Kementerian Keuangan (djpk.kemenkeu.go.id), sementara data persentase rumah tangga dengan akses sanitasi layak, PDRB per kapita, tingkat kemiskinan, jumlah penduduk, dan luas wilayah diperoleh dari

publikasi resmi BPS (bps.go.id), sehingga replikasi maupun pemutakhiran data pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan melalui kedua sumber tersebut. Definisi operasional variabel disajikan pada Tabel 1, sementara indikator dan sumber datanya pada Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Variabel Operasional

Variabel	Jenis	Definisi Operasional	Satuan	Sumber
DEA				
Belanja Barang dan Jasa Perumahan dan Sanitasi	Input DEA	Realisasi belanja barang dan jasa pada fungsi perumahan dan sanitasi layak pemerintah daerah tahun 2024.	Rupiah	djpk.kemenkeu.go.id
Belanja Modal Perumahan dan Sanitasi	Input DEA	Realisasi belanja modal pada fungsi perumahan dan sanitasi layak pemerintah daerah tahun 2024.	Rupiah	djpk.kemenkeu.go.id
Akses Sanitasi Layak	Output DEA	Persentase rumah tangga yang memiliki akses sanitasi layak.	Persen	bps.go.id
Truncated Bootstrap Simar-Wilson				
PDRB per Kapita	Independen	Nilai Produk Domestik Regional Bruto per kapita atas dasar harga berlaku.	Rupiah/Jiwa	bps.go.id
Tingkat Kemiskinan	Independen	Persentase penduduk miskin di suatu daerah	Persen	bps.go.id
Jumlah Penduduk	Independen	Jumlah penduduk yang berdomisili di suatu daerah.	Jiwa	bps.go.id
Luas Wilayah	Independen	Luas administratif wilayah pemerintah daerah.	Km ²	bps.go.id
Skor Efisiensi DEA	Dependen	Nilai efisiensi hasil pengukuran DEA dengan rentang 0–1.	Indeks	Hasil dari Uji Simar-Wilson

Analisis dilakukan dalam dua tahap yang saling berkaitan. Tahap pertama mengestimasi efisiensi relatif tiap provinsi menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA), metode nonparametrik berbasis *linear programming* yang menilai kemampuan suatu DMU mengonversi input menjadi output tanpa mensyaratkan bentuk fungsi produksi tertentu (Charnes et al., 1978 ; Cooper et al., 2007) karakteristik yang membuatnya cocok untuk membandingkan provinsi dengan kondisi ekonomi, sosial, dan geografis yang berbeda-beda. Model yang digunakan berorientasi output dengan asumsi *Variable Returns to Scale* (VRS), dipilih karena penelitian ini menilai potensi peningkatan output pada tingkat belanja yang telah terealisasi, sementara asumsi VRS (dibanding CRS) lebih sesuai mengingat skala fiskal, demografis, dan geografis antarprovinsi tidak seragam sehingga hubungan input-output tidak selalu proporsional. Model tersebut dirumuskan sebagai:

$$\max \phi, \text{ dengan kendala: } \sum \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}; \sum \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0}; \sum \lambda_j = 1; \lambda_j \geq 0$$

di mana ϕ adalah faktor ekspansi output, λ_j bobot intensitas DMU pembanding, x dan y masing-masing input dan output DMU. Skor efisiensi teknis diperoleh melalui $TE = 1/\phi$, bernilai 0–1, dengan skor 1 menandakan provinsi berada pada frontier efisiensi relatif.

Skor efisiensi hasil tahap pertama selanjutnya menjadi variabel dependen pada tahap kedua, yang diestimasi menggunakan regresi *truncated bootstrap* Simar & Wilson (2007) bukan regresi Tobit konvensional karena skor DEA bersifat saling berkorelasi (bukan hasil proses pembangkitan data yang independen), sehingga *standard error* pada regresi klasik berpotensi bias (Simar & Wilson, 2007). Estimasi dilakukan melalui perintah Simar Wilson pada Stata (Badunenko & Tauchmann, 2019) menggunakan Algoritma 1, dengan 2.000 replikasi *bootstrap* dan *truncation* dua arah unit yang telah

efisien sempurna ($\theta = 1$) dikeluarkan dari estimasi ini sesuai spesifikasi asli metode tersebut. Model yang diuji:

$$\text{Efficiency}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{PDRB}_i + \beta_2 \text{Kemiskinan}_i + \beta_3 \text{Penduduk}_i + \beta_4 \text{LuasWilayah}_i + \varepsilon_i$$

Keempat variabel independen dipilih berdasarkan landasan teori dan bukti empiris terdahulu. PDRB per kapita mencerminkan skala ekonomi daerah (Balaguer-Coll et al., 2007). Tingkat kemiskinan menggambarkan kompleksitas sosial ekonomi yang memengaruhi kebutuhan layanan dasar (Tirtosuharto, 2022). Jumlah penduduk dikaitkan dengan *economies of scale* dalam penyediaan layanan publik (Boyne, 1995). Dan luas wilayah mencerminkan biaya distribusi layanan yang meningkat seiring luasnya cakupan geografis (Prud'homme, 1995).

Pengujian keempat hipotesis ($H_0: \beta_k = 0$ vs $H_a: \beta_k \neq 0$, untuk $k = 1, \dots, 4$) dilakukan dengan membandingkan p-value hasil *bootstrap* terhadap $\alpha = 5$ persen; H_0 ditolak apabila p-value lebih kecil dari α , yang berarti variabel bersangkutan berpengaruh signifikan terhadap efisiensi. Hasil akhir kedua tahap analisis ini skor efisiensi DEA dan koefisien determinannya digunakan untuk menjawab tujuan penelitian mengukur tingkat efisiensi belanja perumahan dan sanitasi layak antarprovinsi sekaligus faktor-faktor yang memengaruhinya.

HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menggunakan data cross-section tahun 2024 yang mencakup 38 pemerintah provinsi di Indonesia. Analisis dilakukan pertama dengan menghitung skor efisiensi yang dilanjutkan dengan menganalisis faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi. Sebelum menyajikan hasil pengukuran efisiensi dan faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi, bagian ini diawali dengan penyajian statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik umum dan variasi data pada setiap variabel penelitian. Statistik tersebut meliputi jumlah observasi, nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata, dan standar deviasi. Secara detail, hal-hal tersebut dapat disajikan sebagaimana pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Min	Maks	Rata-rata	Std. Dev.
Belanja Barjas Perumahan dan Sanitasi (Miliar Rp)	38	7,94	1.426,48	146,93	253,67
Belanja Modal Perumahan dan Sanitasi (Miliar Rp)	38	0,01	815,01	65,18	152,77
Sanitasi Layak (%)	38	12,61	96,83	81,11	15,06
PDRB per Kapita (Ribu Rp)	38	18.105	344.383	84.377	62.203
Tingkat Kemiskinan (%)	38	3,92	33,08	11,44	7,07
Jumlah Penduduk (Ribu Jiwa)	38	542,1	50.345,20	7.410,60	11.330
Luas Wilayah (Km ²)	38	661,5	153.430,40	49.741,60	38.289

Sumber : DJPK Kemenkeu RI dan BPS (2026)

Seluruh variabel menunjukkan disparitas besar antarprovinsi. Belanja barang dan jasa Perumahan dan Sanitasi berkisar Rp7,94–1.426,48 miliar dengan standar deviasi (Rp253,67 miliar) yang melampaui rata-ratanya, sementara capaian sanitasi layak membentang dari 12,61 persen (Papua Pegunungan) hingga 96,83 persen (Bali), heterogenitas yang menjadi konteks penting bagi interpretasi efisiensi relatif berikutnya.

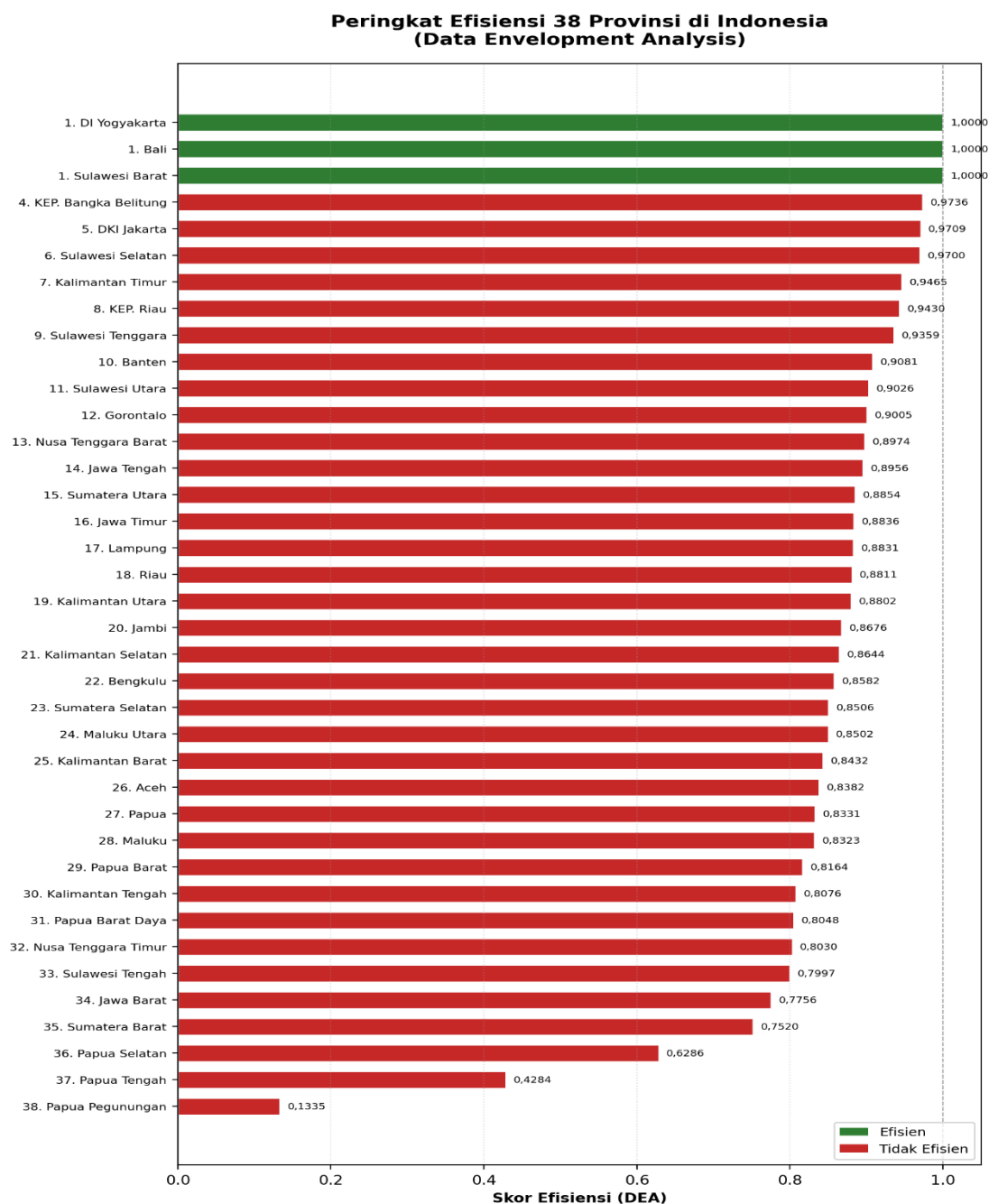
Efisiensi teknis diukur menggunakan DEA berorientasi output dengan asumsi Variable Returns to Scale (VRS), sesuai tujuan menilai potensi maksimalisasi output pada tingkat belanja yang telah terealisasi. Hasil estimasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Output Stata: Hasil Estimasi DEA VRS

Rank	Provinsi	VRS_TE	RTS	Status
1	DI Yogyakarta	1,0000	CRS	Efisien
1	Bali	1,0000	DRS	Efisien
1	Sulawesi Barat	1,0000	CRS	Efisien
4	KEP. Bangka Belitung	0,9736	IRS	Tidak Efisien
5	DKI Jakarta	0,9709	DRS	Tidak Efisien
6	Sulawesi Selatan	0,9700	IRS	Tidak Efisien
7	Kalimantan Timur	0,9465	DRS	Tidak Efisien
8	KEP. Riau	0,9430	IRS	Tidak Efisien
9	Sulawesi Tenggara	0,9359	DRS	Tidak Efisien
10	Banten	0,9081	IRS	Tidak Efisien
11	Sulawesi Utara	0,9026	IRS	Tidak Efisien
12	Gorontalo	0,9005	CRS	Tidak Efisien
13	Nusa Tenggara Barat	0,8974	IRS	Tidak Efisien
14	Jawa Tengah	0,8956	DRS	Tidak Efisien
15	Sumatera Utara	0,8854	IRS	Tidak Efisien
16	Jawa Timur	0,8836	IRS	Tidak Efisien
17	Lampung	0,8831	IRS	Tidak Efisien
18	Riau	0,8811	DRS	Tidak Efisien
19	Kalimantan Utara	0,8802	IRS	Tidak Efisien
20	Jambi	0,8676	IRS	Tidak Efisien
21	Kalimantan Selatan	0,8644	DRS	Tidak Efisien
22	Bengkulu	0,8582	DRS	Tidak Efisien
23	Sumatera Selatan	0,8506	IRS	Tidak Efisien
24	Maluku Utara	0,8502	IRS	Tidak Efisien
25	Kalimantan Barat	0,8432	IRS	Tidak Efisien
26	Aceh	0,8382	IRS	Tidak Efisien
27	Papua	0,8331	IRS	Tidak Efisien
28	Maluku	0,8323	IRS	Tidak Efisien
29	Papua Barat	0,8164	IRS	Tidak Efisien
30	Kalimantan Tengah	0,8076	IRS	Tidak Efisien
31	Papua Barat Daya	0,8048	IRS	Tidak Efisien
32	Nusa Tenggara Timur	0,8030	IRS	Tidak Efisien
33	Sulawesi Tengah	0,7997	IRS	Tidak Efisien

Rank	Provinsi	VRS_TE	RTS	Status
34	Jawa Barat	0,7756	IRS	Tidak Efisien
35	Sumatera Barat	0,7520	IRS	Tidak Efisien
36	Papua Selatan	0,6286	IRS	Tidak Efisien
37	Papua Tengah	0,4284	IRS	Tidak Efisien
38	Papua Pegunungan	0,1335	IRS	Tidak Efisien

Sumber : Diolah oleh Peneliti (2026)



Gambar 3. Peringkat Efisiensi 38 Provinsi di Indonesia
 Sumber: Diolah oleh Peneliti (2026)

Rata-rata skor efisiensi sebesar 0,843 menunjukkan bahwa provinsi-provinsi di Indonesia baru memanfaatkan 84,3 persen kapasitas optimalnya, menyisakan ruang peningkatan sanitasi 15,7 persen tanpa tambahan anggaran. Hanya tiga provinsi mencapai frontier (DI Yogyakarta, Bali, Sulawesi Barat); DI Yogyakarta bahkan mencapai sanitasi 96,71 persen dengan belanja barjas hanya Rp12,54 miliar, jauh di bawah DKI Jakarta (Rp1.426,48 miliar; sanitasi 94,01 persen) menegaskan bahwa kualitas alokasi lebih determinan daripada volume anggaran. Tiga provinsi Papua (Pegunungan 0,133; Tengah 0,428; Selatan 0,628) mencatat skor terendah, mencerminkan hambatan geografis, infrastruktur, dan kelembagaan yang kompleks. Dari sisi returns to scale, 71,05 persen provinsi (27 dari 38) berada pada kondisi Increasing Returns to Scale, menandakan ruang efisiensi besar yang belum dioptimalkan. Delapan provinsi Decreasing Returns to Scale (Bali, DKI Jakarta, Kalimantan Timur, Sulawesi Tenggara, Jawa Tengah, Riau, Kalimantan Selatan, Bengkulu), dan tiga sisanya Constant Returns to Scale (DI Yogyakarta, Sulawesi Barat, Gorontalo).

Rentang skor efisiensi yang lebar antara provinsi yang mencapai frontier dan tiga provinsi Papua dengan skor terendah, ditambah temuan bahwa mayoritas provinsi masih berada pada kondisi Increasing Returns to Scale, mengarahkan pada satu simpulan, ketidakefisienan yang terjadi bukan sekadar persoalan besar-kecilnya anggaran, melainkan mencerminkan perbedaan faktor struktural dan kelembagaan antardaerah. Skor DEA sendiri hanya memberikan informasi ranking dan status efisiensi tanpa menjelaskan penyebab di baliknya, sehingga penelitian ini melanjutkan analisis ke tahap kedua (two-stage analysis) untuk mengidentifikasi determinan yang menjelaskan variasi efisiensi tersebut. Pada tahap ini, skor efisiensi hasil DEA diperlakukan sebagai variabel dependen yang diregresikan terhadap sejumlah faktor yang diduga memengaruhinya.

Determinan efisiensi diestimasi menggunakan regresi truncated bootstrap Simar & Wilson (2007), karena skor DEA bersifat saling berkorelasi sehingga standard error regresi klasik berpotensi bias. Sebelum estimasi, uji multikolinearitas memastikan tidak ada korelasi berlebih antarvariabel independen. Nilai VIF tertinggi (1,14) jauh di bawah ambang 10, sehingga tidak ada masalah multikolinearitas. Berbeda dari Tobit yang mensyaratkan normalitas dan homoskedastisitas residual, pendekatan bootstrap memperoleh validitas standard error langsung dari 2.000 replikasi resampling, sehingga tidak bergantung pada asumsi distribusi error klasik.

Estimasi menggunakan Algoritma 1 Simar-Wilson melalui perintah `simarwilson` menurut Badunenko & Tauchmann (2019), dengan truncation dua arah tiga provinsi yang telah efisien sempurna dikeluarkan dari estimasi, menyisakan N=35. Hasil disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Estimasi Truncated Bootstrap Simar-Wilson

Variabel	Koefisien	Bootstrap Std. Err.	z	p-value	Hipotesis
PDRB per Kapita (X_1)	1,04e-06	6,89e-07	1,52	0,130	H ₁ Ditolak
Tingkat Kemiskinan (X_2)	-0,0223127	0,0045187	-4,94	0,000***	H ₂ Diterima
Jumlah Penduduk (X_3)	-2,35e-06	2,77e-06	-0,85	0,397	H ₃ Ditolak
Luas Wilayah (X_4)	-1,93e-06	8,72e-07	-2,22	0,026**	H ₄ Diterima
Konstanta	1,204102	0,1205687	9,99	0,000***	—

Sumber : Diolah oleh Peneliti (2026)

Model secara simultan signifikan (Wald $\chi^2(4)=26,42$; $p=0,000$). Tingkat kemiskinan berpengaruh negatif signifikan pada $\alpha=0,01$ (H₂ diterima) dan luas wilayah pada $\alpha=0,05$ (H₄ diterima), sementara PDRB per kapita dan jumlah penduduk tidak signifikan (H₁ dan H₃ ditolak).

Pembahasan

Sejalan dengan konsep efisiensi teknis Farrell (1957), yang mendefinisikan efisiensi sebagai kemampuan suatu unit mengonversi input menjadi output secara maksimal, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa variasi skor efisiensi antarprovinsi tidak semata-mata ditentukan oleh besaran belanja, melainkan oleh sejauh mana pemerintah daerah mampu mengoptimalkan alokasi sumber daya yang tersedia. Hal ini juga relevan dengan Teori Keuangan Publik Musgrave (1989), yang menekankan bahwa efektivitas fungsi alokasi pemerintah tidak hanya diukur dari besarnya anggaran yang dibelanjakan, tetapi dari kualitas hasil (outcome) yang dicapai bagi masyarakat. Temuan bahwa kemiskinan dan luas wilayah menjadi determinan signifikan, sementara PDRB per kapita dan jumlah penduduk tidak signifikan, mempertegas bahwa faktor kontekstual di luar kapasitas fiskal turut membentuk kemampuan daerah mengonversi belanja menjadi output layanan publik.

Kemiskinan merupakan determinan paling robust koefisiennya ($-0,0223$; $p=0,000$), memperkuat dugaan bahwa keterbatasan kapasitas kelembagaan, tingginya biaya distribusi akibat infrastruktur yang belum memadai, dan sulitnya jangkauan geografis di wilayah miskin secara konsisten menghambat konversi belanja menjadi output sanitasi (Afonso & Fernandes, 2008). Luas wilayah tetap signifikan negatif, hal tersebut mengindikasikan bahwa argumen biaya distribusi layanan yang meningkat seiring dengan luas wilayah (Worthington & Dollery, 2002).

Sebaliknya PDRB per kapita dan jumlah penduduk tidak signifikan. Ini sejalan dengan penelitian (Fitriyani & Suseno, 2026), yang menemukan bahwa PDRB tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi belanja pemerintah. Pola ini konsisten dengan fakta bahwa DKI Jakarta (PDRB tertinggi) belum efisien sempurna, sementara DI Yogyakarta (PDRB jauh lebih rendah) mencapai frontier, menegaskan bahwa kemakmuran ekonomi tidak menjamin efisiensi (Jialu et al., 2022; Lacko et al., 2022). Namun berbeda dengan penelitian Anitasari et al. (2024) dan Prasetyowati & Haryanto (2018), yang menemukan bahwa PDRB berpengaruh terhadap efisiensi pengeluaran pemerintah. Adapun jumlah penduduk yang tidak signifikan menunjukkan bahwa hipotesis economies of scale seperti yang disampaikan (Boyne., 1995; Fajri Nurliquisia et al., 2025), tidak sepenuhnya terkonfirmasi dalam konteks penelitian ini.

Temuan ini memberikan implikasi teoritis penting dalam konteks efisiensi belanja fungsi perumahan dan sanitasi layak di Indonesia, faktor sosial dan geografis tampak lebih dominan dibandingkan faktor kapasitas fiskal maupun skala populasi. Kondisi ini sejalan dengan argumen Agasisti & Porcelli (2023), yang menjelaskan bahwa perbedaan efisiensi sektor publik tidak hanya ditentukan oleh kapasitas ekonomi daerah, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor kontekstual, termasuk karakteristik sosial-ekonomi, kondisi kelembagaan, serta lingkungan operasional tempat pemerintah menjalankan pelayanan publik yang membentuk lingkungan operasional pemerintah daerah. Hal ini juga memperkuat pandangan Worthington & Dollery (2002), yang menemukan bahwa karakteristik geografis dan sosial suatu wilayah membentuk batasan struktural terhadap efisiensi penyediaan layanan publik yang menunjukkan bahwa karakteristik geografis dan sosial merupakan faktor lingkungan yang dapat memengaruhi efisiensi pemerintah daerah sehingga variasi efisiensi tidak hanya ditentukan oleh besarnya sumber daya yang dimiliki atau populasi yang lebih besar. Temuan ini juga sejalan dengan Afonso & Fraga (2024), yang menunjukkan bahwa tingkat efisiensi belanja publik berbeda antarnegara akibat perbedaan kondisi ekonomi, kelembagaan, dan karakteristik masing-masing negara. Hal tersebut mengindikasikan bahwa efisiensi dipengaruhi oleh berbagai faktor kontekstual di luar besarnya anggaran semata.

Berdasarkan keseluruhan temuan tersebut, penelitian ini memberikan dua bentuk kontribusi yang saling melengkapi. Secara teoritis, penelitian ini memperluas aplikasi pendekatan two-stage Simar & Wilson (2007) yang sebelumnya banyak digunakan pada kajian efisiensi belanja sektor pendidikan dan kesehatan Saputra & Khoirunurrofik (2022), ke ranah fungsi perumahan dan sanitasi layak,

hususnya pada konteks negara berkembang dengan karakteristik kesenjangan fiskal dan geografis antarwilayah yang tinggi seperti Indonesia. Perluasan ini memperkaya bukti empiris bahwa determinan efisiensi belanja publik bersifat tidak seragam antarsektor faktor sosial-geografis seperti kemiskinan dan luas wilayah terbukti lebih dominan dibandingkan faktor kapasitas fiskal, sebuah pola yang tidak selalu konsisten dengan temuan pada sektor pendidikan maupun kesehatan. Secara praktis, temuan ini memberikan implikasi kebijakan bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan fiskal, bahwa peningkatan alokasi anggaran semata tidak cukup untuk mendorong capaian akses sanitasi layak tanpa disertai penguatan kapasitas kelembagaan Afonso & Fernandes (2008), dan strategi distribusi layanan yang mempertimbangkan kondisi geografis serta tingkat kemiskinan di masing-masing provinsi. Bagi provinsi dengan tingkat kemiskinan tinggi dan wilayah yang luas, kebijakan alokasi anggaran perumahan dan sanitasi perlu diarahkan tidak hanya pada penambahan volume belanja, tetapi juga pada perbaikan mekanisme distribusi dan penguatan kapasitas kelembagaan daerah agar konversi belanja menjadi output layanan dapat berlangsung lebih optimal.

Secara keseluruhan, adopsi pendekatan Simar-Wilson memperbaiki validitas statistik atas kritik korelasi serial skor DEA, sekaligus memperkuat temuan tentang faktor kemiskinan dan luas wilayah merupakan variabel yang konsisten berpengaruh terhadap efisiensi. Adapun variabel skala ekonomi (PDRB per kapita) dan populasi masih menjadi masalah yang perlu diteliti dalam mempengaruhi efisiensi belanja pemerintah daerah.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan mengukur tingkat efisiensi teknis belanja perumahan dan sanitasi layak pemerintah provinsi di Indonesia, sekaligus menguji pengaruh PDRB per kapita, tingkat kemiskinan, jumlah penduduk, dan luas wilayah terhadapnya. Hasil estimasi menunjukkan bahwa tingkat efisiensi antarprovinsi masih bervariasi cukup lebar, dengan mayoritas provinsi belum mencapai kondisi efisien secara teknis dan sebagian besar berada pada kondisi Increasing Returns to Scale (IRS) sehingga ruang perbaikan efisiensi sesungguhnya masih terbuka tanpa harus menambah volume anggaran. Pola ini mempertegas bahwa besaran belanja bukan satu-satunya penentu keberhasilan penyediaan layanan sanitasi, melainkan sejauh mana pemerintah daerah mampu mengonversi anggaran yang tersedia menjadi output layanan secara optimal.

Hasil regresi truncated bootstrap Simar & Wilson (2007) menunjukkan bahwa tingkat kemiskinan dan luas wilayah berpengaruh negatif signifikan terhadap efisiensi, sedangkan PDRB per kapita dan jumlah penduduk tidak terbukti berpengaruh signifikan. Temuan ini menjawab tujuan kedua penelitian dengan menegaskan bahwa kondisi sosial ekonomi dan karakteristik geografis wilayah lebih konsisten menjelaskan variasi efisiensi belanja fungsi perumahan dan sanitasi layak antarprovinsi dibandingkan kapasitas fiskal maupun skala populasi daerah.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dengan memperluas aplikasi pendekatan two-stage Simar-Wilson pada fungsi perumahan dan sanitasi layak, sebuah ranah yang sejauh ini belum banyak disentuh oleh kajian efisiensi belanja publik di Indonesia, sekaligus menegaskan bahwa faktor sosial-geografis perlu menjadi pertimbangan utama dalam kebijakan alokasi anggaran daerah ke depan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu menjadi perhatian pada penelitian selanjutnya. Pertama, penggunaan data cross-section tahun 2024 membatasi kemampuan penelitian ini untuk menangkap dinamika efisiensi antarwaktu. Kedua, model determinan efisiensi belum memasukkan variabel kualitas tata kelola (governance), yang diduga berpotensi turut menjelaskan variasi efisiensi antarprovinsi.

SARAN

Secara kebijakan, pemerintah perlu memprioritaskan penguatan kapasitas kelembagaan dan pengelolaan belanja fungsi perumahan dan sanitasi layak pada provinsi dengan tingkat efisiensi rendah, terutama di wilayah Papua. Mengingat kemiskinan dan luas wilayah terbukti sebagai determinan efisiensi yang signifikan, diperlukan sinergi antara kebijakan pengentasan kemiskinan, peningkatan konektivitas, dan layanan sanitasi. Praktik pengelolaan belanja di DI Yogyakarta dan Bali juga dapat dijadikan rujukan melalui mekanisme pembelajaran antarprovinsi.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, penggunaan data panel disarankan agar dinamika efisiensi antardaerah dapat dianalisis secara lebih komprehensif dalam berbagai periode pengamatan. Selain itu, penambahan variabel yang mencerminkan kualitas tata kelola dan variabel lain yang berpotensi memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi belanja pemerintah daerah, khususnya belanja fungsi perumahan dan sanitasi layak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afonso, A., & Aubyn, M. St. (2005). Non-Parametric Approaches to Education and Health Efficiency in OECD Countries. *Journal of Applied Economics*, 8(2), 227–246. <https://doi.org/10.1080/15140326.2005.12040626>
2. Afonso, A., & Fernandes, S. (2006). Measuring local government spending efficiency: Evidence for the Lisbon region. *Regional Studies*, 40(1), 39–53. <https://doi.org/10.1080/003434300500449937>
3. Afonso, A., & Fernandes, S. (2008). Assessing and explaining the relative efficiency of local government. *The Journal of Socio-Economics*, 37(5), 1946–1979. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2007.03.007>
4. Afonso, A., & Fraga, G. B. (2024). Government spending efficiency in Latin America. *Empirica*, 51(1), 127–160. <https://doi.org/10.1007/s10663-023-09599-4>
5. Afonso, A., Schuknecht, L., & Tanzi, V. (2005). Public sector efficiency: An international comparison. In *Public Choice* (Vol. 123, Numbers 3–4, pp. 321–347). <https://doi.org/10.1007/s11127-005-7165-2>
6. Agasisti, T., & Porcelli, F. (2023). Local governments' efficiency and its heterogeneity – empirical evidence from a stochastic frontier analysis of Italian municipalities 2010-2018. *Applied Economics*, 55(25), 2902–2927. <https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2107988>
7. Anitasari, M., Rambe, A., & Ratu, E. F. (2024). Local Government Pro-Poor Growth Spending Efficiency And Their Determinants In Indonesia. *Local Government Pro-Poor Growth Spending Efficiency And Their Determinants In Indonesia*. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i4.1633>
8. Athanassopoulos, A. D., & Triantis, K. P. (1998). Assessing Aggregate Cost Efficiency And The Related Policy Implications For Greek Local Municipalities. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 36(3), 66–83. <https://doi.org/10.1080/03155986.1998.11732347>
9. Badunenko, O., & Tauchmann, H. (2019). Simar and Wilson two-stage efficiency analysis for Stata. *Stata Journal*, 19(4), 950–988. <https://doi.org/10.1177/1536867X19893640>
10. Balaguer-Coll, M. T., Prior, D., & Tortosa-Ausina, E. (2007). On the determinants of local government performance: A two-stage nonparametric approach. *European Economic Review*, 51(2), 425–451. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2006.01.007>
11. Bastida, F., Guillamón, M.-D., & Benito, B. (2013). Municipal Spending in Spain: Spatial Approach. *Journal of Urban Planning and Development*, 139(2), 79–93. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000138](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000138)

12. Bosch, N., Pedraja, F., & Suárez-Pandiello, J. (2000). Measuring the efficiency of Spanish municipal refuse collection services. *Local Government Studies*, 26(3), 71–90. <https://doi.org/10.1080/03003930008434000>
13. Boyne, G. (1995). Population Size and Economies of Scale in Local Government. *Policy & Politics*, 23(3), 213–222.
14. BPS. (2026). Detail metadata indikator statistik: Persentase rumah tangga dengan akses sanitasi layak.
15. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
16. Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*. Springer.
17. Cordero-Ferrera, J. M., Pedraja-Chaparro, F., & Salinas-Jiménez, J. (2008). Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs. *Applied Economics*, 40(10), 1323–1339. <https://doi.org/10.1080/00036840600771346>
18. Creswell, J. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods*. In Sage Publications. Sage Publications.
19. De Borger, B., & Kerstens, K. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *Regional Science and Urban Economics*, 26(2), 145–170.
20. Fajri Nurliquis, A., Rahajeng Gusyono, F., Adam Pratama, F., Angelin Munthe, M., & Salsabila Suci Maheswari, S. (2025). Analisis Efisiensi Belanja Pemerintah Berdasarkan Indikator Ekonomi-Sosial dengan Metode Clustering. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 2(3), 6220.
21. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120, 253–290.
22. Fitriyani, S., & Suseno, D. A. (2026). Environmental Expenditure Efficiency and its Determinants in Indonesia: A DEA - Tobit Model. *Journal La Bisecoman*, 7(1), 168–185. <https://doi.org/10.37899/journallabisecoman.v7i1.3152>
23. Grosskopf, S., & Yaisawarng, S. (1990). Economies Of Scope In The Provision Of Local Public Services. *National Tax Journal*, 43(1), 61–74. <https://doi.org/10.1086/NTJ41788825>
24. Herrera, S., & Pang, G. (2005). *Efficiency of Public Spending in Developing Countries: An Efficiency Frontier Approach*. (Vol. 3645). World Bank Publications.
25. Jialu, S., Zhiqiang, M., Mingxing, L., Agyeman, F. O., & Yue, Z. (2022). Efficiency Evaluation and Influencing Factors of Government Financial Expenditure on Environmental Protection: An SBM Super-efficiency Model Based on Undesired Outputs. *Problemy Ekorozwoju*, 17(1), 140–150. <https://doi.org/10.35784/pe.2022.1.13>
26. Kalb, A. (2010). *Public sector efficiency: applications to local governments in Germany*. Springer Science & Business Media.
27. Lacko, R., Hajduová, Z., & Markovič, P. (2022). Socioeconomic determinants of environmental efficiency: the case of the European Union. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(11), 31320–31331. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24435-1>
28. Mahlberg, B., & Obersteiner, M. (2001). *Remeasuring the hdi by data envelopment analysis*. International Institute for Applied Systems Analysis Interim Report.
29. Mardiasmo. (2021). *Akuntansi sektor publik-edisi terbaru*. Penerbit Andi.
30. Musgrave, R. A. (1989). The three branches revisited. *Atlantic Economic Journal*, 17(1).
31. Oates, W. (1972). [Review of Fiscal Federalism, by W. E. Oates]. *Public Choice*, 14, 155–157. <https://www.jstor.org/stable/30022712>

-
32. Pina, V., & Torres, L. (2001). Analysis of the efficiency of local government services delivery. An application to urban public transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(10), 929–944. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(00\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(00)00033-1)
33. Prasetyowati, Y. W., & Haryanto, T. (2018). Determinan Efisiensi Teknis Belanja Pemerintah Sektor Pendidikan dan Kesehatan Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. *Assets : Jurnal Ilmiah Ilmu Akuntansi, Keuangan Dan Pajak*, 2(2), 47–55. <https://doi.org/10.30741/assets.v2i2.270>
34. Prud'homme, R. (1995). The Dangers Of Decentralization. *The World Bank Research Observer*, 10(2), 201–220. <https://doi.org/10.1093/wbro/10.2.201>
35. Putra, T. M., & Anitasari, M. (2020). Efisiensi Pengeluaran Pemerintah Bidang Pendidikan Di Indonesia (Data Envelopment Analysis). *Convergence: The Journal of Economic Development*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.33369/convergence-jep.v1i1.10859>
36. Rahayu, W. S., & Khoirunurrofik, K. (2022). The Effect of Accountability on the Efficiency of Local Government Expenditures. *Jurnal Tata Kelola Dan Akuntabilitas Keuangan Negara*, 177–198. <https://doi.org/10.28986/jtaken.v8i2.647>
37. Saputra, A., & Khoirunurrofik, K. (2022). Bagaimana Meningkatkan Efisiensi Belanja Daerah? Studi Kasus Bidang Pendidikan. *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara (PKN)*, 4(1S), 266–274. <https://doi.org/10.31092/jpkn.v4i1S.1910>
38. Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business*. In Open Access Library Journal (Vol. 5). John Wiley & Sons.
39. Simar, L., & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136(1), 31–64.
40. Storto, C. lo. (2013). Evaluating Technical Efficiency of Italian Major Municipalities: A Data Envelopment Analysis model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 81, 346–350. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.440>
41. Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
42. Tirtosuharto, D. (2022). The impact of fiscal efficiency on poverty reduction in Indonesia: institutional factor and geographical differences. *Journal of Geographical Systems*, 24(1), 67–93. <https://doi.org/10.1007/s10109-021-00359-1>
43. Worthington, A. C., & Dollery, B. E. (2002). Incorporating contextual information in public sector efficiency analyses: a comparative study of NSW local government. *Applied Economics*, 34(4), 453–464.