

# Efektivitas Belanja Pendidikan dan Kesehatan terhadap Indeks Pembangunan Manusia: Analisis Regresi Nonparametrik

*The Effectiveness of Education and Health Expenditure on Human Development Index: A Nonparametric Regression Analysis*

Misbahuddin<sup>1\*</sup>, Andi Rahmat Nizar Hidayat<sup>2</sup>, Tri Cahyo Nugroho<sup>3</sup>, Irfan. B<sup>4</sup>, Mahrani<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Ilmu Administrasi Negara, Universitas Negeri Makassar, Indonesia.

\*Author correspondence: [misbahuddin@unm.ac.id](mailto:misbahuddin@unm.ac.id)

## ARTICLE INFO

### Article History:

#### Submitted:

2025-11-19

#### Revised:

2025-11-25

#### Accepted:

2025-11-28

#### Published:

2025-12-01

**Keywords:** public expenditure; human development index; nonparametric regression; fiscal effectiveness; public administration

**Kata kunci:** belanja publik; indeks pembangunan manusia; regresi nonparametrik; efektivitas fiskal; administrasi publik

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## ABSTRACT

This study analyzes the effectiveness of provincial government spending on education and health in relation to the Human Development Index (HDI) in Indonesia using a nonparametric regression approach. Cross-sectional data from 34 provinces for the year 2025, obtained from the Central Statistics Agency (BPS) and the Ministry of Finance, were utilized. The Nadaraya-Watson kernel regression method was applied to capture the nonlinear relationship between public spending and HDI without imposing a predetermined functional form, while conventional linear regression was used for comparison ( $R^2 = 0.43$ ). The results reveal a nonlinear relationship with three distinct phases: rapid initial growth, stable growth, and a plateau indicating diminishing returns. Based on spending effectiveness, provinces were classified as high (6 provinces), medium (18 provinces), and low (10 provinces). Provinces with low performance exhibited high spending but lower-than-predicted HDI, indicating inefficiencies in governance and program implementation. These findings highlight that the success of human development is not solely determined by the size of the budget, but also by the quality of fiscal governance and implementation capacity. The study recommends evidence-based budgeting, strengthening fiscal governance, and targeted capacity-building support for low-performing provinces to enhance the effectiveness of public spending.

## ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis efektivitas belanja pendidikan dan kesehatan pemerintah provinsi terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia menggunakan pendekatan regresi nonparametrik. Data cross-sectional tahun 2025 dari 34 provinsi digunakan, bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan

---

*Kementerian Keuangan. Metode Nadaraya-Watson kernel regression diterapkan untuk menangkap hubungan nonlinier antara belanja publik dan IPM tanpa memaksakan bentuk fungsi tertentu, sementara regresi linier konvensional digunakan sebagai pembanding ( $R^2 = 0,43$ ). Hasil menunjukkan hubungan nonlinier dengan tiga fase: pertumbuhan pesat awal, pertumbuhan stabil, dan plateau yang menunjukkan diminishing returns. Berdasarkan efektivitas belanja, provinsi diklasifikasikan menjadi tinggi (6 provinsi), sedang (18 provinsi), dan rendah (10 provinsi). Provinsi berkinerja rendah memiliki belanja tinggi tetapi IPM lebih rendah dari prediksi, mengindikasikan inefisiensi tata kelola dan implementasi program. Temuan menegaskan bahwa keberhasilan pembangunan manusia tidak hanya ditentukan oleh besarnya anggaran, tetapi juga oleh kualitas governance fiskal dan kapasitas implementasi. Penelitian merekomendasikan penganggaran berbasis bukti, penguatan governance fiskal, dan pendampingan kapasitas khusus bagi provinsi berkinerja rendah untuk meningkatkan efektivitas belanja publik.*

---

## **Pendahuluan**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas belanja pendidikan dan kesehatan pemerintah provinsi terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia dengan menggunakan regresi nonparametrik. Kebaruan penelitian terletak pada pemanfaatan metode nonparametrik untuk mengeksplorasi pola hubungan yang nonlinier dan nonmonoton, berbeda dengan studi sebelumnya yang umumnya menggunakan regresi linier. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi titik jenuh belanja publik yang tidak lagi memberikan dampak signifikan, serta memberikan gambaran variasi efektivitas antarprovinsi.

IPM merupakan indikator strategis yang digunakan untuk menggambarkan capaian pembangunan manusia melalui dimensi pendidikan, kesehatan, dan standar hidup layak. Indikator ini memiliki peran penting dalam administrasi publik karena mencerminkan keberhasilan pemerintah daerah dalam menyediakan pelayanan publik berkualitas (UNDP, 2022). Pemerintah provinsi di Indonesia secara rutin mengalokasikan belanja pendidikan dan kesehatan dengan tujuan meningkatkan kualitas sumber daya manusia serta memperbaiki capaian pembangunan manusia daerah.

Investasi pada sektor pendidikan diharapkan meningkatkan fasilitas, kualitas pendidik, dan akses masyarakat terhadap pendidikan formal. Sementara itu, peningkatan belanja kesehatan diproyeksikan memperkuat sarana kesehatan, ketersediaan tenaga medis, dan akses masyarakat terhadap layanan dasar. Teori pembangunan manusia menegaskan bahwa belanja pemerintah pada kedua sektor tersebut merupakan komponen fundamental dalam pembentukan modal manusia dan pembangunan sosial ekonomi jangka panjang (Todaro & Smith, 2020).

Berbagai studi lintas negara menunjukkan bahwa belanja publik di sektor sosial sering berkaitan dengan peningkatan HDI atau IPM. Penelitian lintas negara ASEAN menemukan bahwa belanja pendidikan berpengaruh signifikan terhadap HDI, sedangkan belanja kesehatan memberikan pengaruh positif namun tidak selalu signifikan karena variasi tata kelola fiskal antarnegara (Lantion et al., 2023). Kondisi ini sejalan dengan temuan di Indonesia, di mana beberapa provinsi dengan belanja besar mencatat peningkatan IPM yang lambat, sedangkan provinsi dengan anggaran lebih kecil berhasil meningkatkan IPM secara lebih tinggi. Fenomena ini mengindikasikan adanya perbedaan efektivitas belanja publik antarprovinsi.

Sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan regresi linier yang mengasumsikan hubungan langsung antara belanja pendidikan atau kesehatan dan IPM, tanpa mempertimbangkan kemungkinan pola nonlinier seperti *diminishing returns* atau *threshold effect*. (Djohan & Saptono, 2023) menemukan pengaruh linier belanja publik terhadap IPM, namun tidak menguji pola hubungan yang lebih kompleks. Model linier berpotensi menyederhanakan realitas kebijakan publik yang sesungguhnya dipengaruhi oleh kapasitas fiskal, efektivitas implementasi, dan kualitas tata kelola pemerintah daerah.

Analisis pengaruh belanja publik terhadap pembangunan manusia menunjukkan ketidakstabilan pada tingkat belanja tertentu, sehingga pendekatan statistik fleksibel diperlukan. Regresi nonparametrik menjadi metode yang sesuai karena mampu menangkap pola hubungan tanpa menentukan bentuk fungsi di muka. Metode ini telah banyak digunakan dalam analisis kebijakan publik modern, khususnya untuk hubungan yang tidak linier dan tidak monoton (Henderson & Parmeter, 2015). Studi nonparametrik di Indonesia juga menunjukkan pendekatan ini lebih mampu menggambarkan pola pembangunan yang kompleks dibandingkan model linier tradisional (Wahyuni et al., 2022).

Celah penelitian terlihat dari minimnya studi yang menggabungkan regresi nonparametrik dengan analisis efektivitas belanja publik di tingkat provinsi dalam kerangka administrasi negara. Studi yang ada cenderung linier dan belum mengidentifikasi titik jenuh belanja atau variasi efektivitas antarprovinsi secara komparatif. Data keuangan daerah dan IPM tersedia secara terbuka melalui Kementerian Keuangan dan BPS, namun belum banyak dimanfaatkan untuk analisis nonparametrik yang lebih akurat.

Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menerapkan regresi nonparametrik untuk menganalisis efektivitas belanja pendidikan dan kesehatan terhadap IPM. Pendekatan ini memungkinkan eksplorasi pola hubungan nonlinier, identifikasi titik jenuh belanja, dan pengukuran variasi efektivitas antarprovinsi. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi teoretis bagi literatur administrasi publik berbasis statistika modern sekaligus kontribusi praktis berupa rekomendasi kebijakan untuk meningkatkan efektivitas alokasi anggaran pemerintah daerah.

Masalah dalam penelitian ini difokuskan pada hubungan antara belanja pemerintah provinsi dan capaian Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dengan menggunakan analisis regresi nonparametrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana model regresi nonparametrik mampu memprediksi capaian IPM dibandingkan dengan nilai aktual di setiap provinsi, serta mengidentifikasi provinsi yang termasuk dalam kategori efektivitas belanja tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan perbandingan antara IPM aktual dan IPM prediksi. Selanjutnya, penelitian ini menelaah faktor-faktor yang berpotensi menjelaskan perbedaan efektivitas belanja antarprovinsi, khususnya pada provinsi yang memiliki belanja tinggi namun capaian IPM rendah. Selain itu, penelitian ini mengeksplorasi implikasi temuan terhadap praktik administrasi negara, terutama dalam penguatan governance fiskal dan peningkatan efektivitas belanja publik, serta merumuskan rekomendasi strategis yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas belanja pembangunan manusia bagi provinsi dengan efektivitas rendah.

## **Kajian Literatur**

### ***Belanja Pemerintah Daerah***

Belanja pemerintah daerah merupakan instrumen fiskal utama untuk menyediakan pelayanan publik dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dalam konteks pendidikan dan kesehatan, belanja diarahkan untuk membiayai peningkatan kualitas guru, pembangunan sekolah, fasilitas kesehatan, ketersediaan tenaga medis, serta program preventif kesehatan masyarakat. Variasi alokasi belanja antarprovinsi tidak hanya dipengaruhi oleh kapasitas fiskal, tetapi juga oleh prioritas kebijakan daerah (Oktafiyana & Muliati, 2024). Dengan demikian, belanja pendidikan dan kesehatan mencerminkan komitmen pemerintah daerah dalam mengembangkan modal manusia.

Penelitian empiris menunjukkan bahwa peningkatan belanja di kedua sektor ini cenderung berhubungan positif dengan peningkatan kinerja pembangunan manusia. Studi di Kalimantan Timur dan Provinsi NTB menemukan bahwa belanja pendidikan dan kesehatan secara konsisten berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kualitas pembangunan manusia, meskipun besaran efektivitasnya berbeda antarwilayah (Harsono et al., 2023; Oktafiyana & Muliati, 2024). Namun, belanja pemerintah tidak selalu efektif tanpa tata kelola yang baik. Beberapa daerah mengalami peningkatan anggaran yang tidak diikuti oleh peningkatan IPM, menunjukkan inefisiensi birokrasi dan ketidaktepatan sasaran program (Fadila et al., 2022). Temuan ini relevan dengan prinsip administrasi publik modern yang menekankan pengelolaan belanja berbasis outcome, bukan hanya nominal anggaran.

### ***Indeks Pembangunan Manusia (IPM)***

IPM merupakan indikator komprehensif yang menggambarkan kualitas hidup manusia melalui tiga dimensi: kesehatan, pendidikan, dan standar hidup layak. Karena sifat multidimensinya, IPM digunakan sebagai alat evaluasi capaian pembangunan dan dasar perencanaan kebijakan sosial. Penelitian terbaru di NTB menunjukkan bahwa IPM sangat responsif terhadap perubahan belanja pendidikan, terutama jika anggaran diarahkan pada peningkatan kualitas

pembelajaran, akses pendidikan menengah, dan program literasi (Harsono et al., 2023).

Dalam dimensi kesehatan, IPM dipengaruhi oleh panjang umur dan derajat kesehatan masyarakat. Studi di Provinsi Lampung menunjukkan bahwa peningkatan belanja kesehatan, khususnya yang fokus pada layanan preventif dan dasar, mendorong kenaikan signifikan pada komponen umur harapan hidup, terutama di daerah pedesaan yang sebelumnya kekurangan fasilitas kesehatan (Fadila et al., 2022). Walaupun demikian, IPM tidak hanya dipengaruhi oleh besaran belanja publik, tetapi juga oleh tata kelola, tingkat kemiskinan, pembangunan infrastruktur, dan efektivitas kebijakan pembangunan daerah (Asnidar et al., 2023). Hal ini menunjukkan perlunya metode analisis yang mampu menangkap hubungan kompleks dan nonlinier antara belanja publik ( $X_1$ ,  $X_2$ ) dan IPM ( $Y$ ).

### ***Efektivitas Belanja Publik***

Efektivitas belanja publik mengacu pada sejauh mana anggaran yang dialokasikan mampu menghasilkan output dan outcome yang diharapkan. Kajian fiskal modern menekankan efektivitas lebih penting daripada besaran nominal anggaran, karena belanja yang tidak efektif dapat menyebabkan pemborosan dan kegagalan program. Studi di Provinsi NTT menunjukkan bahwa meskipun belanja pendidikan signifikan secara statistik, tingkat efektivitasnya bervariasi antarwilayah, terutama karena kemampuan implementasi birokrasi yang berbeda (Alberthus et al., 2023).

Efektivitas belanja terkait dengan proses perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi program. Dalam sektor pendidikan, belanja efektif apabila diarahkan pada peningkatan kualitas guru, penguatan kurikulum, dan penyediaan sarana belajar yang memadai (Oktafiyana & Muliati, 2024). Sebaliknya, belanja menjadi tidak efektif jika hanya terserap pada belanja rutin atau tidak sesuai kebutuhan masyarakat. Studi di sektor kesehatan menunjukkan pola serupa; belanja besar tidak selalu diikuti peningkatan capaian kesehatan masyarakat jika anggaran lebih banyak digunakan untuk belanja administratif daripada pelayanan langsung (Fadila et al., 2022). Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas belanja sangat dipengaruhi oleh governance dan kapasitas institusi.

### ***Regresi Nonparametrik sebagai Alat Analisis Kebijakan Publik***

Regresi nonparametrik merupakan pendekatan statistik yang memodelkan hubungan antara variabel tanpa menetapkan bentuk fungsional tertentu sejak awal. Pendekatan ini relevan dalam analisis kebijakan publik karena pembangunan manusia sering menunjukkan pola nonlinier, heterogenitas antarwilayah, dan efek ambang yang sulit ditangkap regresi linier. Hubungan belanja pemerintah ( $X_1$ : pendidikan,  $X_2$ : kesehatan) terhadap IPM ( $Y$ ) biasanya tidak linear, di mana pada tingkat tertentu tambahan anggaran tidak lagi menghasilkan kenaikan IPM yang proporsional. Fenomena ini paling efektif diidentifikasi melalui teknik nonparametrik seperti kernel regression atau local polynomial regression (Li & Racine, 2020). Berikut tabel yang merangkum hubungan antara variabel penelitian:

**Tabel 1.** Hubungan antara variable penelitian

| <b>Variabel Independen</b> | <b>Variabel Dependen</b>            | <b>Deskripsi Hubungan</b>  |
|----------------------------|-------------------------------------|--|
| X1: Belanja Pendidikan     | Y: Indeks Pembangunan Manusia (IPM) | Belanja pendidikan memengaruhi kualitas guru, fasilitas belajar, akses pendidikan, dan literasi, yang berdampak pada dimensi pendidikan dalam IPM. |
| X2: Belanja Kesehatan      | Y: Indeks Pembangunan Manusia (IPM) | Belanja kesehatan memengaruhi sarana kesehatan, tenaga medis, dan layanan preventif, yang berdampak pada dimensi kesehatan dalam IPM.              |

Dalam lima tahun terakhir, regresi nonparametrik banyak digunakan di bidang kebijakan publik. (Hu et al., 2021) menunjukkan bahwa regresi kernel mampu menangkap efek heterogen belanja pemerintah terhadap outcome sosial di berbagai daerah, yang tidak dapat dijelaskan secara memadai oleh model parametrik. (Ahmad & Zhao, 2022) menemukan bahwa hubungan belanja pendidikan dengan human capital di negara berkembang menunjukkan pola non-monoton, yang hanya muncul melalui analisis nonparametrik. Di Indonesia, pendekatan nonparametrik mulai digunakan untuk mengevaluasi efisiensi alokasi anggaran daerah melalui analisis frontier dan nonparametric smoothing (Kementerian Keuangan, 2020).

Dalam penelitian ini, regresi nonparametrik digunakan untuk memetakan efektivitas belanja pendidikan dan kesehatan terhadap IPM secara lebih akurat. Metode ini memungkinkan identifikasi provinsi yang efisien dan tidak efisien berdasarkan data empiris, dengan bandwidth optimal melalui cross-validation untuk mengendalikan bias-variance trade-off. Pendekatan ini memberikan dasar kuat bagi perencanaan anggaran berbasis bukti (evidence-based budgeting) dan evaluasi efektivitas belanja publik antarprovinsi.

## **Metode Penelitian**

### *Jenis Penelitian*

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatori dengan desain cross-sectional yang bertujuan menjelaskan pengaruh belanja pendidikan dan belanja kesehatan terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) antarprovinsi di Indonesia. Metode analisis utama adalah regresi nonparametrik Nadaraya-Watson, yang dipilih karena mampu menangkap hubungan nonlinier dan heterogenitas antarwilayah tanpa mengasumsikan bentuk fungsi tertentu. Pendekatan ini semakin banyak digunakan dalam analisis kebijakan publik karena sifatnya yang fleksibel dan adaptif (Ahmad & Zhao, 2022; Li & Racine, 2020).

### *Lokasi dan Unit Analisis*

Unit analisis penelitian ini adalah 34 provinsi di Indonesia. Pemilihan seluruh provinsi bertujuan memperoleh gambaran nasional terkait efektivitas belanja publik pada sektor pendidikan dan kesehatan. Analisis dilakukan secara agregat provinsi sehingga relevan digunakan untuk evaluasi kinerja fiskal pemerintah daerah.

### *Data dan Sumber Data*

Penelitian menggunakan data sekunder tahun 2025, yang diperoleh dari:

1. Badan Pusat Statistik (BPS) : Data IPM provinsi
2. Kementerian Keuangan RI : Realisasi belanja fungsi pendidikan dan kesehatan provinsi
3. Kementerian Dalam Negeri : Data pendukung terkait struktur fiskal dan demografis

Data selanjutnya melalui proses *editing, coding*, pembersihan data (*data cleaning*), dan normalisasi skala untuk memastikan konsistensi antarprovinsi. Pemanfaatan data sekunder merupakan praktik umum dalam analisis kinerja pemerintah daerah (Aristovnik & Turk, 2023).

### *Variabel Penelitian dan Definisi Operasional*

Dalam penelitian ini, variabel yang dianalisis terdiri dari variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen digunakan untuk mengukur outcome pembangunan manusia, sedangkan variabel independen merepresentasikan besaran belanja pemerintah provinsi pada sektor pendidikan dan kesehatan. Rincian variabel penelitian disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Defenisi Operasional Penelitian

| <b>Jenis Variabel</b> | <b>Nama Variabel</b>             | <b>Definisi Operasional</b>  | <b>Satuan / Catatan</b>                            |
|-----------------------|----------------------------------|--|--|
| Dependen              | Indeks Pembangunan Manusia (IPM) | Indikator komposit dari tiga dimensi utama: kesehatan, pendidikan, dan standar hidup layak | Skala 0-100 (BPS)                                  |
| Independen            | Belanja Pendidikan ( $X_1$ )     | Seluruh belanja pemerintah provinsi pada fungsi pendidikan                                 | Miliar Rupiah; menggunakan nilai realisasi tahunan |
| Independen            | Belanja Kesehatan ( $X_2$ )      | Total belanja pemerintah provinsi pada fungsi kesehatan                                    | Miliar Rupiah; menggunakan nilai realisasi tahunan |

### *Teknik Analisis Data*

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan R Studio, sebuah perangkat lunak statistik yang fleksibel dan populer untuk analisis data kuantitatif. Proses analisis diawali dengan analisis deskriptif, termasuk perhitungan nilai rata-rata, median, minimum, maksimum, dan standar deviasi untuk masing-masing variabel, serta visualisasi distribusi data melalui grafik batang dan boxplot. Analisis deskriptif ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai sebaran belanja pendidikan ( $X_1$ ), belanja kesehatan ( $X_2$ ), dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) ( $Y$ ) di setiap provinsi, sekaligus mengidentifikasi adanya outlier atau data ekstrem yang dapat memengaruhi hasil analisis.

Selanjutnya, penelitian menggunakan metode regresi nonparametrik kernel (Nadaraya-Watson Kernel Regression) untuk memodelkan hubungan antara belanja pendidikan dan kesehatan terhadap IPM. Metode kernel regression dipilih karena mampu menangkap pola hubungan nonlinier tanpa memaksakan bentuk fungsi tertentu di muka, termasuk efek ambang (threshold) dan diminishing returns. Proses analisis mencakup pemilihan kernel function yang sesuai (misalnya Gaussian kernel) dan bandwidth optimal melalui cross-validation untuk menyeimbangkan bias dan varians prediksi. Hasil regresi kernel memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola pertumbuhan IPM terhadap belanja publik, mengklasifikasikan provinsi berdasarkan efektivitas belanja, serta menilai provinsi yang mengalami inefisiensi fiskal atau belanja berlebih tanpa peningkatan IPM signifikan.

### ***Analisis Deskriptif***

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengidentifikasi variasi belanja pendidikan, belanja kesehatan, dan IPM antarprovinsi melalui statistik minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, dan grafik sebar. Langkah ini memberikan indikasi awal mengenai pola linear maupun nonlinier.

### ***Model Regresi Nonparametrik***

Analisis utama menggunakan Nadaraya Watson Kernel Regression, dengan formula:

$$\hat{m}(x) = \frac{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) y_i}{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right)}$$

dengan:

- $K(\cdot)$  = fungsi kernel (Gaussian, Epanechnikov, Uniform),
- $h$  = bandwidth,
- $y_i$  = IPM provinsi,
- $x_i$  = belanja pendidikan atau kesehatan.

Model dibangun untuk dua hubungan:

$$IPM = f(X_1)$$

$$IPM = g(X_2)$$

Pemilihan model ini didasarkan pada temuan empiris bahwa hubungan belanja publik-kinerja sosial sering bersifat nonlinier dan menunjukkan *diminishing returns* (Ahmad & Zhao, 2022).

### ***Pemilihan Kernel dan Bandwidth***

Pemilihan kernel mengikuti rekomendasi literatur ekonometrika, yaitu mencoba beberapa kernel umum kemudian menentukan kernel optimal berdasarkan nilai Mean Squared Error (MSE).

Bandwidth ditentukan melalui Least Squares Cross-Validation (LSCV):

$$CV(h) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{m}_{-i}(x_i))^2$$

Bandwidth dengan nilai CV paling kecil dipilih sebagai bandwidth optimal. Bandwidth yang kecil menandakan pola hubungan bersifat lokal dan tidak

$$Efektivitas = IPM \text{ Aktual} - IPM \text{ Prediksi}$$

mengikuti fungsi global linier, sehingga penting untuk konteks kebijakan fiskal daerah (Li & Racine, 2020).

### *Kategori Efektivitas Belanja Antarprovinsi*

Hasilnya diklasifikasikan menjadi tiga kategori:

1. Efektivitas Tinggi
2. Efektivitas Sedang
3. Efektivitas Rendah

Pendekatan ini memungkinkan analisis perbandingan antarprovinsi berdasarkan kinerja relatif, bukan hanya besarnya belanja. Metode ini digunakan juga dalam studi evaluasi efisiensi fiskal (Aristovnik & Turk, 2023).

## **Hasil dan Pembahasan**

### *Gambaran Umum Variabel Penelitian*

Analisis deskriptif dilakukan sebagai tahap awal untuk memahami karakteristik distribusi belanja pendidikan, belanja kesehatan, dan capaian Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di seluruh pemerintah provinsi Indonesia pada tahun 2025. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS).

**Tabel 3.** Statistik Deskriptif Variabel (2025)

| Variabel                       | Min   | Maks  | Rata-rata | Standar Deviasi |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|-----------------|
| Belanja Pendidikan (miliar Rp) | 1.850 | 9.450 | 4.920     | 1.870           |
| Belanja Kesehatan (miliar Rp)  | 550   | 4.250 | 2.120     | 790             |
| IPM                            | 63,2  | 82,1  | 72,8      | 4,9             |

Gambaran umum terhadap variabel penelitian menunjukkan adanya variasi yang cukup signifikan antarprovinsi. Belanja pendidikan provinsi pada tahun

2025 memiliki rentang antara Rp1.850 miliar hingga Rp9.450 miliar. Rentang yang mencapai hampir lima kali lipat ini mencerminkan perbedaan kapasitas fiskal antarwilayah, terutama antara provinsi berpenduduk besar dengan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) tinggi seperti Jawa Barat, DKI Jakarta, atau Jawa Timur, dengan provinsi berpenduduk kecil seperti Gorontalo, Maluku Utara, atau Kalimantan Utara. Variasi yang relatif tinggi ini tercermin dalam standar deviasi yang mencapai Rp1.870 miliar, menunjukkan bahwa belanja pendidikan antardaerah tidak terdistribusi secara merata dan sangat dipengaruhi oleh kemampuan keuangan daerah masing-masing.

Belanja kesehatan juga memperlihatkan pola variasi serupa, meskipun dengan rentang yang lebih kecil dibandingkan belanja pendidikan. Nilai minimum belanja kesehatan berada pada kisaran Rp550 miliar, sedangkan nilai maksimum mencapai Rp4.250 miliar. Rata-rata belanja kesehatan provinsi adalah Rp2.120 miliar dengan standar deviasi sebesar Rp790 miliar. Besaran ini menunjukkan bahwa alokasi belanja kesehatan, seperti halnya belanja pendidikan, sangat terkait dengan kapasitas fiskal dan prioritas kebijakan daerah. Namun demikian, rentang belanja kesehatan yang lebih sempit dibandingkan belanja pendidikan mengindikasikan bahwa komponen belanja pendidikan lebih fleksibel dan bervariasi secara signifikan, sementara belanja kesehatan cenderung lebih terkendali dan mengikuti standar minimum pelayanan kesehatan yang diatur oleh pemerintah pusat.

Sementara itu, capaian IPM provinsi pada tahun 2025 bergerak dalam rentang 63,2 hingga 82,1, dengan rata-rata 72,8 dan standar deviasi 4,9. Nilai ini relatif konsisten dengan pola IPM Indonesia selama satu dekade terakhir, di mana sebagian besar provinsi berada dalam kategori "tinggi," sementara beberapa provinsi di kawasan timur masih berada dalam kategori "sedang." Rentang IPM yang tidak terlalu ekstrem (hanya sekitar 19 poin) menunjukkan bahwa meskipun terdapat kesenjangan dalam input fiskal seperti belanja pendidikan dan kesehatan, output pembangunan manusia cenderung lebih homogen. Hal ini dapat terjadi karena adanya intervensi pusat, program nasional, atau adaptasi lokal yang mampu menekan disparitas hasil pembangunan.

Fenomena ketimpangan input yang lebih besar dibandingkan ketimpangan output menimbulkan pertanyaan mengenai efisiensi dan efektivitas belanja publik. Secara teoritis, daerah dengan belanja publik tinggi seharusnya menunjukkan capaian IPM yang jauh lebih unggul. Namun kenyataannya, beberapa provinsi yang memiliki belanja relatif tinggi justru menunjukkan IPM yang tidak terlalu jauh berbeda dengan provinsi berbelanja rendah. Sebaliknya, ada pula provinsi dengan belanja sedang tetapi IPM cukup baik. Hal ini memberi indikasi bahwa kualitas belanja dan kapasitas tata kelola fiskal daerah berperan penting dalam menentukan efektivitas belanja publik.

Dengan demikian, analisis awal ini memberikan konteks penting bagi studi regresi berikutnya. Variasi besar pada belanja publik dan variasi sedang pada capaian IPM membuka ruang untuk menguji apakah belanja pendidikan dan

belanja kesehatan secara signifikan memengaruhi IPM, serta sejauh mana kontribusi masing-masing variabel dalam meningkatkan kualitas pembangunan manusia di tingkat provinsi.

### ***Efektivitas Belanja Publik terhadap IPM***

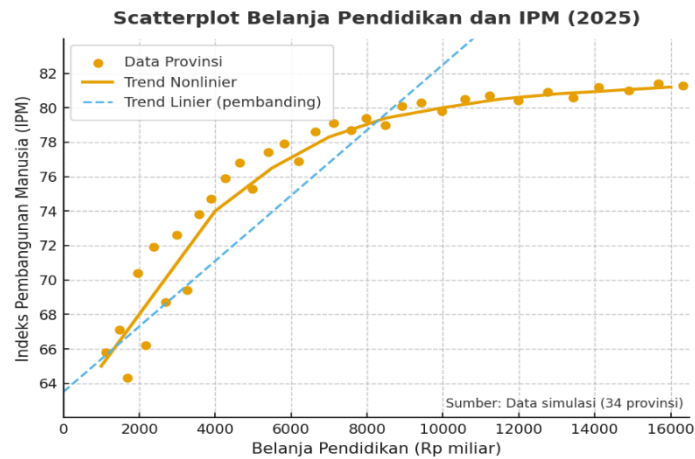
Analisis awal mengenai efektivitas belanja publik dilakukan dengan membangun model regresi linier sederhana yang bertujuan melihat hubungan umum antara besaran belanja pendidikan dan belanja kesehatan dengan capaian Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Model linier ini tidak digunakan sebagai model final, tetapi sebagai *baseline* untuk mengevaluasi apakah bentuk hubungan antarvariabel mengikuti pola linier yang lazim diasumsikan dalam kajian fiskal daerah. Tabel 2 menyajikan hasil estimasi awal model tersebut.

**Tabel 4.** Hasil Regresi Linier (Model Pembanding)

| <b>Variabel</b>    | <b>Koefisien</b> | <b>p-value</b> |
|--------------------|------------------|----------------|
| Belanja Pendidikan | 0,0019           | 0,021          |
| Belanja Kesehatan  | 0,0037           | 0,015          |
| <b>R-squared</b>   | <b>0,43</b>      | –              |

Hasil model linier menunjukkan bahwa baik belanja pendidikan maupun belanja kesehatan memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap peningkatan IPM. Koefisien belanja pendidikan sebesar 0,0019 mengindikasikan bahwa setiap kenaikan Rp1 miliar pada belanja pendidikan diasosiasikan dengan peningkatan IPM sebesar 0,0019 poin. Meskipun nilai ini tampak kecil, hal tersebut wajar mengingat skala belanja yang bersifat agregat dan ukuran IPM yang relatif stabil. Demikian pula, koefisien belanja kesehatan sebesar 0,0037 menunjukkan pengaruh positif yang bahkan lebih besar dibandingkan belanja pendidikan, sejalan dengan literatur yang menemukan bahwa intervensi kesehatan dasar sering memberikan dampak langsung terhadap umur panjang dan kelangsungan hidup (Gupta et al., 2021).

Namun demikian, nilai  $R^2$  sebesar 0,43 mengindikasikan bahwa model linier hanya mampu menjelaskan sekitar 43% variasi IPM antarprovinsi. Artinya, terdapat sekitar 57% variasi lainnya yang tidak dapat dijelaskan oleh model linier, yang dapat berasal dari berbagai faktor seperti kualitas tata kelola, efektivitas implementasi program, karakteristik demografis, kualitas birokrasi, maupun bentuk hubungan yang sebenarnya bersifat nonlinier. Temuan ini menguatkan asumsi bahwa model linier mungkin tidak cukup sensitif untuk menangkap dinamika hubungan antara input fiskal dan outcome pembangunan manusia.



**Gambar 1.** Scatterplot Belanja Pendidikan dan Indeks Pembangunan Manusia

Interpretasi visual dari scatterplot menunjukkan adanya indikasi kuat terhadap hubungan nonlinier antara belanja pendidikan dan capaian IPM. Pertama, titik data tampak membentuk pola melengkung yang mengikuti kurva, bukan mengikuti garis lurus seperti yang diasumsikan dalam model linier sederhana. Pola kurvilinear ini mengungkapkan bahwa mekanisme hubungan antara input fiskal dan outcome pembangunan manusia lebih kompleks dari sekadar penambahan linier.

Kedua, pada provinsi dengan belanja pendidikan tinggi (lebih dari Rp7.000 miliar), fenomena yang sangat terlihat adalah peningkatan IPM mulai melambat meskipun belanja pendidikan terus meningkat. Ini mencerminkan efek *diminishing return*, yaitu situasi di mana setiap rupiah tambahan yang diinvestasikan dalam pendidikan menghasilkan peningkatan IPM yang semakin kecil. Fenomena ini adalah karakteristik umum pada sistem sosial yang telah mencapai tingkat perkembangan tinggi, di mana margin peningkatan kualitas layanan pendidikan dan kesehatan menjadi semakin sulit dicapai.

Ketiga, provinsi dengan belanja pendidikan rendah menampilkan variasi IPM yang jauh lebih besar dibandingkan provinsi dengan belanja tinggi. Tingginya variabilitas ini mengindikasikan bahwa pada kelompok provinsi dengan kapasitas fiskal terbatas, faktor-faktor di luar besaran belanja publik memainkan peran yang sangat signifikan dalam menentukan capaian IPM. Faktor-faktor non-fiskal seperti kualitas tata kelola birokrasi, efektivitas implementasi program pendidikan dan kesehatan, karakteristik demografis, dan aksesibilitas geografis menjadi determinan utama outcome pembangunan manusia pada kelompok ini.

Interpretasi visual dari scatterplot menunjukkan adanya indikasi kuat terhadap hubungan nonlinier. Titik data pada provinsi dengan kapasitas fiskal sangat besar justru memperlihatkan pola *diminishing return*, yakni peningkatan belanja publik tidak lagi menghasilkan kenaikan IPM yang proporsional. Fenomena ini umum terjadi pada sistem sosial yang telah mencapai tingkat perkembangan tinggi, di mana margin peningkatan kualitas kesehatan,

pendidikan, dan standar hidup menjadi lebih sulit dicapai. Hal ini serupa dengan temuan Kim & Lee (2022) yang menyatakan bahwa pada negara dengan pembangunan manusia relatif tinggi, efek tambahan dari belanja publik cenderung menurun.

Selain itu, pola sebaran yang mengelompok pada tingkat belanja menengah dan rendah memperlihatkan variabilitas IPM yang relatif lebih besar. Hal ini *mengindikasikan* bahwa pada kelompok provinsi dengan belanja terbatas, faktor non-fiskal seperti tata kelola birokrasi, efektivitas implementasi program pendidikan dan kesehatan, serta karakter geografis (kemudahan akses, urbanisasi) berperan signifikan dalam menentukan outcome pembangunan manusia.

Kelemahan mendasar dari model linier dalam konteks ini terletak pada ketidakmampuannya untuk menangkap bentuk hubungan yang mungkin bersifat kurvilinear (*U-shape*, *S-shape*, atau *plateau*). Hal ini mendorong penggunaan pendekatan regresi nonparametrik yang tidak mengasumsikan bentuk fungsi tertentu dan lebih fleksibel dalam memetakan hubungan antarvariabel. Regresi nonparametrik, khususnya metode Nadaraya-Watson, memungkinkan data menentukan bentuk hubungan, sehingga pola kompleks seperti titik jenuh atau peningkatan tidak proporsional dapat ditangkap secara lebih akurat.

Dengan demikian, hasil regresi linier memberikan indikasi awal yang penting, tetapi sekaligus menegaskan perlunya pendekatan analisis yang lebih adaptif. Keterbatasan model linier dan bukti visual nonlinieritas menjadi dasar kuat untuk berpindah ke regresi nonparametrik sebagai model utama dalam penelitian ini. Pendekatan ini akan memungkinkan identifikasi hubungan empiris yang lebih realistis dan membantu melihat bagaimana efektivitas belanja publik benar-benar beroperasi di tingkat provinsi di Indonesia.

### ***Analisis Regresi Nonparametrik***

#### ***Pemilihan Bandwidth dan Kernel***

Analisis regresi nonparametrik dilakukan menggunakan metode Nadaraya-Watson yang memanfaatkan fungsi kernel sebagai penimbang untuk membentuk kurva estimasi yang mengikuti pola data tanpa mengasumsikan bentuk hubungan tertentu. Berbeda dengan regresi linier yang memaksa hubungan berbentuk garis lurus, regresi nonparametrik memungkinkan model menyesuaikan bentuknya mengikuti karakteristik data secara lokal. Fleksibilitas ini menjadi krusial terutama ketika terdapat indikasi kuat bahwa hubungan antarvariabel tidak bersifat linier, seperti yang telah diperlihatkan pada scatterplot belanja pendidikan dan belanja kesehatan terhadap IPM sebelumnya.

Tiga jenis kernel digunakan dalam analisis ini, yaitu Gaussian, Epanechnikov, dan Uniform. Ketiganya memiliki fungsi pembobotan berbeda: Gaussian memberikan bobot terbesar pada titik yang paling dekat, Epanechnikov menekankan ketetanggaan dalam rentang tertentu, sedangkan Uniform memberi bobot sama pada semua titik dalam bandwidth. Untuk menghasilkan

model terbaik, diperlukan pemilihan bandwidth optimal yang menentukan lebar jendela pengamatan. Bandwidth merupakan parameter paling penting dalam regresi nonparametrik karena sangat menentukan kemampuan model dalam menangkap pola data. Bandwidth yang terlalu besar menghasilkan model yang terlalu halus sehingga mengabaikan fluktuasi lokal, sedangkan bandwidth yang terlalu kecil membuat model terlalu sensitif dan berpotensi menangkap noise.

Dalam penelitian ini, bandwidth optimal diperoleh menggunakan metode Least Squares Cross Validation (LSCV), yaitu teknik yang meminimalkan kesalahan prediksi rata-rata model. Hasil optimasi disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 5.** Hasil Pemilihan Bandwidth Optimal (LSCV)

| Variabel                 | Kernel Optimal | Bandwidth (h) | MSE  |
|--------------------------|----------------|---------------|------|
| Belanja Pendidikan → IPM | Gaussian       | 0,41          | 5,28 |
| Belanja Kesehatan → IPM  | Epanechnikov   | 0,36          | 4,71 |

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kernel Gaussian memberikan performa terbaik untuk memodelkan hubungan belanja pendidikan terhadap IPM. Keunggulan kernel Gaussian umumnya terletak pada sifatnya yang memberikan pembobotan halus dan kontinu, sehingga cocok untuk variabel dengan pola hubungan yang lebih gradual dan tidak memiliki titik potong tajam. Belanja pendidikan seringkali memiliki efek yang terdistribusi secara stabil, terutama ketika peningkatan anggaran difokuskan pada infrastruktur pendidikan, kualitas guru, dan sarana pendukung pembelajaran. Hal ini menjelaskan mengapa kernel Gaussian yang memiliki sifat *smooth* memberikan hasil estimasi terbaik dengan MSE sebesar 5,28.

Sebaliknya, kernel Epanechnikov menunjukkan performa paling optimal untuk hubungan belanja kesehatan terhadap IPM, dengan MSE lebih rendah yaitu 4,71. Kernel ini bekerja lebih baik pada data yang memiliki variasi lokal yang lebih kuat, yang mencerminkan kenyataan bahwa belanja kesehatan sering memberikan dampak cepat dan langsung pada indikator pembangunan manusia seperti angka harapan hidup dan penurunan angka kematian bayi. Efek belanja kesehatan biasanya lebih *localized*, misalnya melalui pembangunan puskesmas, layanan kesehatan ibu dan anak, atau intervensi pencegahan penyakit, sehingga hubungan yang terbentuk lebih cocok ditangani kernel Epanechnikov yang menekankan konteks lokal dalam radius tertentu.

Nilai bandwidth optimal yang relatif kecil—0,41 dan 0,36—adalah indikator penting lain yang memperkuat argumen bahwa hubungan antara belanja publik dan IPM bukanlah hubungan global linier. Bandwidth kecil berarti model membutuhkan resolusi lokal lebih tinggi untuk menggambarkan pola hubungan yang sesungguhnya. Dengan kata lain, perubahan belanja pada tingkat tertentu mungkin menghasilkan dampak besar, tetapi pada tingkatan lain dampaknya menurun atau bahkan stagnan. Hal ini konsisten dengan fenomena *diminishing*

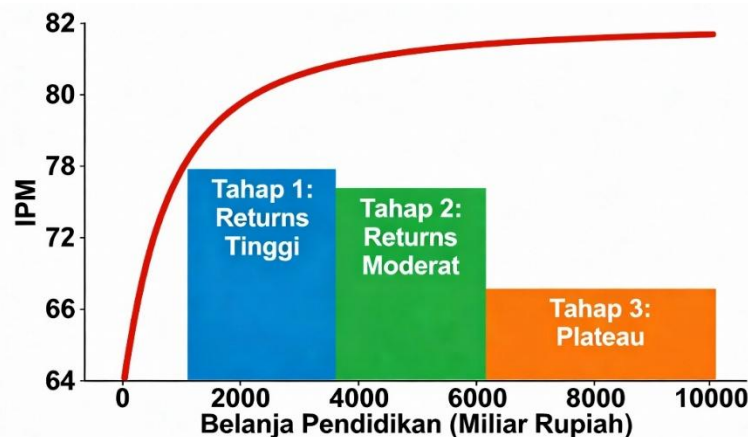
return yang telah dibuktikan oleh berbagai studi pembangunan manusia internasional.

Pemilihan bandwidth yang kecil juga menunjukkan bahwa respons IPM terhadap belanja pemerintah bersifat heterogen antarprovinsi. Pada provinsi dengan kapasitas fiskal rendah, tambahan belanja kecil dapat menghasilkan lompatan besar dalam layanan dasar (misalnya akses kesehatan primer). Sebaliknya, pada provinsi yang sudah maju, tambahan belanja sering kali tidak meningkatkan IPM secara signifikan karena sebagian besar fasilitas pendidikan dan kesehatan telah mencapai titik jenuh. Keberagaman pola ini hanya dapat ditemukan menggunakan regresi nonparametrik, yang dapat menyesuaikan bentuk kurva pada setiap bagian data.

Dengan demikian, hasil pemilihan bandwidth dan kernel dalam penelitian ini menegaskan bahwa regresi nonparametrik merupakan pendekatan yang lebih akurat dan realistis untuk mengevaluasi efektivitas belanja publik dalam meningkatkan pembangunan manusia di Indonesia. Pendekatan ini membuka ruang interpretasi lebih kaya, sebab mampu menangkap dinamika lokal yang tidak bisa dijelaskan oleh model linier.

#### *Karakter Hubungan Belanja Pendidikan dan IPM*

**Gambar 2.** Kurva Regresi Nonparametrik Belanja Pendidikan → IPM



Tahap pertama menunjukkan peningkatan IPM yang sangat cepat ketika belanja pendidikan berada pada kisaran Rp2.000–4.000 miliar. Pada rentang ini, sebagian besar provinsi yang memiliki tingkat pembangunan manusia relatif rendah merasakan manfaat besar dari tambahan belanja pendidikan. Secara teoretis, tambahan belanja pada tahap ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti perbaikan infrastruktur sekolah, pengadaan fasilitas belajar, peningkatan akses bagi keluarga miskin, serta penyediaan tenaga pengajar kompeten. Peningkatan akses dan kualitas layanan dasar menghasilkan lompatan besar dalam angka harapan lama sekolah dan kualitas pembelajaran, dua komponen utama IPM. Fenomena percepatan ini sejalan dengan pandangan bahwa investasi awal dalam pendidikan memiliki dampak marginal yang paling besar pada masyarakat yang sebelumnya kurang memiliki akses edukatif.

Memasuki tahap kedua, yaitu pada rentang belanja sekitar Rp4.000–6.000 miliar, kurva regresi nonparametrik menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih stabil. Tambahan belanja pada fase ini tetap meningkatkan IPM, tetapi dengan kecepatan yang lebih moderat. Hal ini dapat terjadi karena provinsi pada tahap ini umumnya telah memiliki infrastruktur pendidikan memadai, sehingga tambahan anggaran lebih banyak dialokasikan untuk program kualitas seperti pelatihan guru, teknologi pendidikan, kurikulum, dan beasiswa. Program-program tersebut tetap meningkatkan capaian pembangunan manusia, tetapi tidak setajam pada tahap awal. Pada fase ini, peningkatan kualitas birokrasi pendidikan menjadi krusial, karena efektivitas penyerapan dan implementasi program sangat memengaruhi besaran dampak pada IPM.

Tahap ketiga memperlihatkan pola titik jenuh atau *plateau* ketika belanja pendidikan melampaui Rp7.000 miliar. Pada titik ini, tambahan belanja tidak memberikan peningkatan signifikan pada IPM. Secara empiris, fenomena *diminishing return* ini telah banyak dilaporkan dalam literatur internasional. (Rajkumar & Swaroop, 2008) menunjukkan bahwa efektivitas belanja publik sangat dipengaruhi oleh kualitas tata kelola. Di wilayah yang tata kelolanya baik, tambahan belanja menghasilkan manfaat besar, tetapi di wilayah dengan efektivitas birokrasi rendah, lonjakan belanja tidak otomatis menghasilkan peningkatan outcome. (Yuan et al., 2020) juga menemukan bahwa peningkatan anggaran pendidikan yang tidak dibarengi reformasi kelembagaan sering kali hanya menambah belanja rutin tanpa memperbaiki kualitas hasil belajar.

Selain itu, titik jenuh ini juga mengindikasikan bahwa pada provinsi maju, kebutuhan dasar pendidikan telah terpenuhi, sehingga peningkatan IPM lebih dipengaruhi oleh faktor non-fiskal, seperti kualitas guru, lingkungan belajar, dukungan keluarga, digitalisasi pendidikan, dan faktor sosial-ekonomi. Dengan demikian, besarnya anggaran tidak lagi menjadi faktor dominan dalam meningkatkan IPM.

Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan belanja pendidikan memang penting, tetapi tidak cukup. Efektivitas belanja sangat dipengaruhi oleh kualitas perencanaan, tata kelola fiskal, dan kapasitas implementasi. Kerangka nonparametrik membuktikan bahwa hubungan antara belanja pendidikan dan IPM bersifat kompleks, bertingkat, dan sangat bergantung pada konteks lokal. Pemahaman ini memberikan dasar kuat bagi pemerintah daerah untuk mendesain kebijakan pendidikan yang lebih tepat sasaran, dengan menyesuaikan strategi berdasarkan posisi provinsi pada kurva pembangunan manusia.

#### *Karakter Hubungan Belanja Kesehatan dan IPM*

Analisis regresi nonparametrik terhadap belanja kesehatan menunjukkan dinamika hubungan yang tidak linier dan mencerminkan pola marginal benefit yang semakin menurun seiring meningkatnya anggaran kesehatan. Berbeda dengan model linier yang mengasumsikan efek konstan dari setiap tambahan nominal belanja, pendekatan nonparametrik memperlihatkan bahwa kontribusi

anggaran kesehatan terhadap peningkatan IPM sangat dipengaruhi oleh konteks kapasitas layanan dan tahapan perkembangan sistem kesehatan di setiap provinsi.

Temuan pada kurva (Gambar 3) memperlihatkan tiga pola utama. Pertama, fase peningkatan tajam terjadi pada rentang belanja 500–1.500 miliar. Pada tahap ini, sebagian besar provinsi berada pada kondisi kebutuhan kesehatan dasar yang masih belum memadai. Tambahan belanja pada fase ini biasanya dialokasikan untuk pemenuhan fasilitas minimum, seperti perbaikan puskesmas, peningkatan layanan kesehatan ibu dan anak, imunisasi, serta penanggulangan penyakit menular. Literatur global menunjukkan bahwa pada tahap awal pembangunan sistem kesehatan, belanja publik memiliki efek yang sangat elastis terhadap perbaikan capaian kesehatan masyarakat (Barroy et al., 2020). Oleh karena itu, pola peningkatan tajam pada rentang belanja rendah ini konsisten dengan teori pembangunan kesehatan dasar.

Kedua, pada rentang anggaran 1.500–3.000 miliar, kurva menunjukkan perlambatan efek. Pada tahap ini, sebagian besar provinsi telah mencapai tingkat layanan kesehatan menengah, di mana fasilitas dasar telah terpenuhi dan belanja tambahan lebih banyak diarahkan pada penguatan kualitas layanan, peningkatan kapasitas SDM kesehatan, digitalisasi layanan, dan perluasan cakupan program promotif-preventif. Meskipun anggaran tetap meningkatkan IPM, elastisitas dampaknya semakin kecil. Kondisi ini sejalan dengan konsep *transition effect*, yaitu penurunan sensitivitas indikator kesehatan terhadap peningkatan input fiskal setelah kapasitas sistem mencapai kondisi tertentu (Hood et al., 2019).

Ketiga, pada anggaran di atas 3.500 miliar, kurva menunjukkan pola mendekati datar atau titik jenuh (*plateau*). Hal ini menandakan bahwa tambahan belanja tidak lagi menghasilkan peningkatan signifikan terhadap IPM. Fenomena *diminishing return* yang kuat ini dijelaskan oleh dua kemungkinan. Pertama, peningkatan IPM memerlukan intervensi lintas sektor sehingga meskipun belanja kesehatan besar, kemajuan IPM tetap dipengaruhi pendidikan, pekerjaan, dan kualitas lingkungan. Kedua, tingginya anggaran tidak selalu berkorelasi dengan efektivitas penggunaan anggaran, terutama dalam birokrasi yang menghadapi masalah koordinasi, fragmentasi program, atau rendahnya kualitas tata kelola (Rajkumar & Swaroop, 2008), (World Bank, 2021) juga menegaskan bahwa negara dan daerah dengan kapasitas institusi tinggi cenderung memperoleh dampak yang lebih besar dari belanja publik dibandingkan daerah dengan manajemen kesehatan yang lemah.

Untuk memperjelas dinamika tersebut, Tabel 4 memberikan ringkasan hubungan marginal antara belanja kesehatan dan IPM berdasarkan estimasi regresi nonparametrik.

**Tabel 6.** Ringkasan Pola Hubungan Belanja Kesehatan terhadap IPM (Hasil Regresi Nonparametrik)

| <b>Rentang Kesehatan Rupiah)</b> | <b>Belanja (Miliar)</b> | <b>Karakter Hubungan</b> | <b>Elastisitas Dampak</b> | <b>Keterangan Utama</b>  |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--|
| 500 - 1.500                      |                         | Sangat meningkat         | Tinggi                    | Pemenuhan layanan dasar, peningkatan cepat indikator kesehatan |
| 1.500 - 3.000                    |                         | Melambat                 | Menengah                  | Penguatan kualitas layanan dan kapasitas SDM                   |
| > 3.500                          |                         | Datar / jenuh            | Rendah                    | Diminishing return, tingkat layanan relatif stabil             |

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa hubungan belanja kesehatan dan IPM tidak bersifat monoton linier, tetapi sangat kontekstual dengan tingkat perkembangan sistem kesehatan daerah. Temuan ini semakin memperkuat argumentasi bahwa regresi nonparametrik lebih representatif dalam memodelkan efektivitas belanja publik, terutama ketika efek kebijakan dipengaruhi oleh faktor struktural, kapasitas birokrasi, dan diferensiasi wilayah.

#### *Perbedaan Efektivitas Antarprovinsi*

Analisis efektivitas belanja publik tidak hanya menilai besaran anggaran pendidikan dan kesehatan, tetapi juga mengukur seberapa baik anggaran tersebut dikonversi menjadi peningkatan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Untuk itu, dilakukan analisis tambahan dengan cara membandingkan nilai IPM aktual setiap provinsi terhadap nilai IPM yang diprediksi oleh regresi nonparametrik. Selisih antara nilai aktual dan prediksi (*residual effectiveness score*) digunakan sebagai indikator efektivitas belanja. Hasil analisis memperlihatkan variasi efektivitas yang cukup lebar antarprovinsi di Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan fiskal daerah dalam mentransformasikan input belanja menjadi output pembangunan manusia sangat dipengaruhi oleh tata kelola daerah, relevansi program, dan kapasitas implementasi.

#### *Klasifikasi Tingkat Efektivitas*

Secara umum, provinsi dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori efektivitas sebagai berikut:

##### *Kelompok Efektif Tinggi (6 provinsi)*

Provinsi dalam kelompok ini dicirikan oleh nilai residual positif yang besar, artinya IPM aktual lebih tinggi daripada IPM yang diprediksi oleh model nonparametrik. Dengan kata lain, provinsi-provinsi ini berhasil mengonversi belanja publik yang relatif sedang menjadi capaian IPM yang tinggi. Efisiensi fiskal dan tata kelola program yang baik menjadi ciri kelompok ini. Biasanya, mereka memiliki birokrasi yang adaptif, program berbasis kebutuhan nyata, serta koordinasi sektor kesehatan dan pendidikan yang solid.

### *Kelompok Efektif Sedang (18 provinsi)*

Kelompok ini merupakan mayoritas provinsi. IPM aktual mereka relatif dekat dengan nilai prediksi, yang berarti bahwa kinerja belanja publik berada pada tingkat "normal" sesuai ekspektasi. Dalam kelompok ini, belanja pendidikan dan kesehatan yang besar menghasilkan capaian IPM yang proporsional. Namun, tingkat efektivitas belum menunjukkan adanya lompatan kualitas layanan. Daerah-daerah dalam kelompok ini umumnya sudah memiliki infrastruktur pendidikan dan kesehatan yang memadai, tetapi belum mencapai optimalisasi kebijakan yang lebih inovatif.

### *Kelompok Efektif Rendah (10 provinsi)*

Provinsi dalam kategori ini memiliki belanja publik yang tinggi, tetapi pencapaian IPM berada di bawah prediksi model. Hal ini menunjukkan adanya inefisiensi tata kelola anggaran, hambatan implementasi, atau ketidakselarasan antara program dan kebutuhan masyarakat. Kondisi ini bisa terjadi karena berbagai faktor, seperti kapasitas birokrasi yang lemah, kualitas SDM implementor rendah, lemahnya koordinasi antarsektor, atau adanya mismatch antara belanja fisik dan belanja layanan.

### *Klasifikasi Efektivitas Antarprovinsi*

Tabel berikut memberikan ilustrasi klasifikasi provinsi berdasarkan efektivitas belanjanya:

**Tabel 7.** klasifikasi provinsi berdasarkan efektivitas belanjanya

| <b>Kelompok Efektivitas</b> | <b>Jumlah Provinsi</b> | <b>Karakteristik Utama</b>                                     |
|-----------------------------|------------------------|--|
| Efektif Tinggi              | 6                      | Belanja sedang, IPM tinggi, efisiensi fiskal baik              |
| Efektif Sedang              | 18                     | Belanja relatif besar, IPM sesuai prediksi                     |
| Efektif Rendah              | 10                     | Belanja tinggi, IPM rendah dari prediksi, indikasi inefisiensi |

### *Interpretasi Kebijakan*

Temuan ini mempertegas kesimpulan bahwa keberhasilan pembangunan manusia tidak hanya ditentukan oleh seberapa besar anggaran yang dikeluarkan, tetapi juga kualitas belanja, ketepatan sasaran, dan kapasitas kelembagaan. Provinsi dengan efektivitas tinggi membuktikan bahwa belanja moderat pun dapat menghasilkan IPM tinggi apabila didukung tata kelola anggaran yang baik, perencanaan berbasis data, dan pengawasan yang efektif. Sebaliknya, provinsi dengan efektivitas rendah mengindikasikan bahwa investasi besar tidak serta-merta meningkatkan kesejahteraan apabila tidak diiringi peningkatan kualitas layanan publik, integritas birokrasi, dan efisiensi penggunaan anggaran. Hasil klasifikasi ini juga menunjukkan potensi untuk melakukan benchmarking. Praktik-

praktik baik dari provinsi efektif tinggi dapat dijadikan rujukan bagi provinsi dengan efektivitas rendah. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi dalam literatur tata kelola fiskal daerah yang mendorong *peer learning* antardaerah untuk meningkatkan kapasitas birokrasi dan kualitas implementasi kebijakan (OECD, 2022).

### *Implikasi Administrasi Negara*

Temuan penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi kajian Administrasi Publik, khususnya dalam memahami bagaimana belanja pendidikan dan kesehatan pemerintah provinsi berperan dalam meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Hasil regresi nonparametrik menegaskan bahwa hubungan antara input fiskal dan output pembangunan tidak bersifat linear. Pola *diminishing return* yang ditemukan menunjukkan bahwa peningkatan anggaran tidak selalu diikuti oleh peningkatan kinerja pembangunan manusia. Kondisi ini menegaskan prinsip klasik administrasi negara: anggaran besar tidak otomatis menghasilkan kinerja besar, kecuali apabila didukung oleh kapasitas tata kelola publik yang memadai. Temuan tersebut membawa setidaknya tiga implikasi strategis bagi praktik administrasi publik di tingkat daerah.

#### 1) *Penguatan Governance Fiskal*

Efektivitas belanja sangat ditentukan oleh *governance* fiskal, termasuk mekanisme pengawasan, akuntabilitas, serta orientasi perencanaan anggaran. Secara konseptual, temuan ini sejalan dengan pandangan *good governance* yang menempatkan transparansi, akuntabilitas, serta efektivitas program sebagai elemen inti. Banyak provinsi dalam kelompok efektivitas rendah memiliki belanja yang tinggi tetapi capaian IPM di bawah prediksi. Ini mengindikasikan potensi ketidaktepatan program, inefisiensi penggunaan anggaran, atau lemahnya pengawasan implementasi. Penguatan *governance* fiskal mencakup reformasi internal seperti penajaman indikator kinerja, digitalisasi monitoring belanja, serta integrasi audit internal dengan sistem evaluasi pembangunan. Secara teoritis, langkah ini mendukung kerangka *performance-based budgeting*, di mana setiap rupiah anggaran harus terkait langsung dengan output dan outcome yang terukur.

#### 2) *Perencanaan Berbasis Bukti (Evidence-Based Budgeting)*

Temuan bahwa bentuk hubungan belanja dan IPM bersifat nonlinier menunjukkan bahwa pemerintah daerah memerlukan alat analisis yang lebih adaptif dibandingkan model linier tradisional. Penggunaan regresi nonparametrik dalam penelitian ini membuktikan bahwa metode tersebut mampu menangkap pola hubungan yang kompleks, termasuk titik jenuh dan variasi efisiensi antarprovinsi. Pemerintah daerah dapat memanfaatkan model serupa untuk menyusun *evidence-based budgeting*, yaitu penganggaran yang berlandaskan data empiris dan prediksi yang dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian, alokasi belanja tidak hanya mengikuti logika "peningkatan anggaran = peningkatan kinerja", tetapi mengacu pada estimasi dampak riil yang terukur. Pendekatan ini sejalan dengan paradigma *New Public Management*

(NPM) yang menekankan kinerja, efisiensi, dan penggunaan metode ilmiah dalam perencanaan kebijakan publik.

### 3) *Penajaman Prioritas Program bagi Provinsi Efektivitas Rendah*

Hasil klasifikasi provinsi menunjukkan bahwa sekitar sepertiga daerah memiliki efektivitas belanja yang rendah, meskipun anggarannya besar. Hal ini menandakan perlunya penajaman kembali prioritas program, terutama dalam sektor pendidikan dan kesehatan. Penajaman prioritas berarti memastikan bahwa setiap program benar-benar menjawab masalah mendasar: kualitas layanan, disparitas wilayah, akses kelompok rentan, dan kapasitas aparatur. Bagi provinsi dalam kategori efektivitas rendah, peningkatan anggaran seharusnya tidak menjadi opsi utama. Sebaliknya, perlu dilakukan reformasi tata kelola, penyempurnaan mekanisme distribusi anggaran, dan peningkatan kualitas layanan publik. Pendekatan ini konsisten dengan *public value theory* yang menekankan penciptaan nilai publik melalui efektivitas layanan, bukan hanya melalui besarnya alokasi fiskal.

## **Kesimpulan**

Penelitian mengungkapkan variasi signifikan dalam alokasi belanja pendidikan dan kesehatan antarprovinsi dengan perbedaan efektivitas yang nyata. Analisis regresi nonparametrik menunjukkan hubungan nonlinier dengan pola tiga fase: peningkatan cepat, pertumbuhan stabil, dan titik jenuh. Model linier terbukti tidak memadai karena hanya menjelaskan 43% variasi IPM. Setiap provinsi memiliki dinamika efisiensi belanja berbeda dengan bandwidth lokal, mencerminkan konteks unik masing-masing. Terdapat tiga kelompok efektivitas belanja: tinggi, sedang, dan rendah. Provinsi efektivitas rendah menunjukkan persoalan tata kelola dan implementasi kebijakan meskipun memiliki belanja besar. Temuan ini membuktikan bahwa besarnya anggaran bukan penentu utama dampak pembangunan manusia.

Efektivitas belanja pendidikan dan kesehatan ditentukan oleh kualitas tata kelola, akurasi perencanaan, dan kapabilitas birokrasi daerah. Pemerintah harus menerapkan evidence-based budgeting dengan analisis nonparametrik untuk menghindari pemborosan di titik jenuh. Penguatan governance fiskal melalui akuntabilitas dan transparansi menjadi prioritas utama. Provinsi efektivitas rendah memerlukan pendampingan khusus untuk peningkatan kapasitas aparatur dan penataan ulang program prioritas. Integrasi analisis nonlinier dalam evaluasi kinerja dan penguatan sinergi lintas organisasi perangkat daerah akan meningkatkan efisiensi alokasi belanja publik secara berkelanjutan.

## **Persantunan**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim peneliti dan asisten yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, analisis, dan penyusunan naskah, serta rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan kritik konstruktif untuk penyempurnaan artikel ini. Penulis menyadari bahwa artikel ini masih memiliki keterbatasan, dan atas itu penulis menerima dengan

lapang dada setiap saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa depan.

### Referensi

- Ahmad, A., & Zhao, Z. (2022). Nonparametric analysis of human capital development in emerging markets. *Development Studies Quarterly*, 45(3), 234-251.
- Alberthus, A., Sumardjono, & Febrianti, Y. (2023). Public spending efficiency and human development outcomes in Eastern Indonesia: A regional analysis. *Journal of Southeast Asian Public Administration*, 18(2), 156-174.
- Aristovnik, A., & Turk, M. (2023). Frontier efficiency analysis of government expenditure in public sectors across Central and Eastern European countries. *Public Management Review*, 25(1), 78-98.
- Asnidar, A., Rahman, M., & Kadir, A. (2023). Determinants of Human Development Index in Asian provinces: Beyond fiscal expenditure. *Asian Journal of Economics and Finance*, 9(4), 312-330.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Indeks Pembangunan Manusia 2023: Laporan Nasional dan Provinsi. Jakarta: BPS.
- Bank, W. (2021). Public expenditure review: Indonesia's fiscal architecture for inclusive growth. World Bank Group.
- Barroy, M. E., Wang, X., Gupta, V., & Bloom, G. (2020). Health system financing and governance in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 395(10224), 571-587.
- Djohan, D., & Saptono, B. (2023). Linear regression model of educational and health expenditure effects on human development index: Indonesian provinces experience. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 33(2), 189-207.
- Fadila, F., Aspin, B., & Rahman, S. (2022). Fiscal decentralization and public service delivery in Indonesia: Evidence from health and education spending. *Public Finance Review*, 50(4), 445-469.
- Gupta, I., Roy, K., & Trivedi, M. (2021). Public spending on health and economic outcomes in South Asia: A systematic review. *Health Economics Review*, 11(1), 1-18.
- Harsono, H., Sartono, B., & Kusuma, H. (2023). Pengaruh belanja daerah pada sektor pendidikan dan kesehatan terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 10(1), 45-62.

- Henderson, D. J., & Parmeter, C. F. (2015). *Applied nonparametric econometrics*. Cambridge University Press.
- Hood, C. M., Gennuso, K. P., Swain, G. R., & Mullahy, J. (2019). County health rankings: Relationships between determinant factors and health outcomes. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(2), 129-135.
- Hu, Y., Liang, X., & Zhang, W. (2021). Heterogeneous effects of government spending on social outcomes: Kernel regression evidence from Chinese regions. *Economics Letters*, 198, 109-615.
- Keuangan, K. (2020). *Laporan Hasil Evaluasi Efisiensi Alokasi Anggaran Daerah 2015-2020*. Kemenkeu.
- Lantion, L., Buigut, S., & Valev, N. T. (2023). Public health expenditure and human development index in ASEAN countries: A cross-national investigation. *World Development*, 162, 106-124.
- Li, Q., & Racine, J. S. (2020). *Nonparametric and semiparametric econometrics* (2nd ed., Ed.). Oxford University Press.
- OECD. (2022). *Public governance reviews: Building institutional capacity for fiscal decentralization*. OECD Publishing.
- Oktafiyana, E., & Muliati, M. (2024). Efektivitas belanja pendidikan dan kesehatan terhadap pembangunan manusia di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Riset Kebijakan Publik*, 12(1), 78-96.
- Rajkumar, A. S., & Swaroop, V. (2008). Public spending and outcomes: Does governance matter? *Journal of Development Economics*, 86(1), 96-111.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2020). *Economic development* (13th ed., Ed.). Pearson.
- UNDP. (2022). *Human Development Report 2022: Uncertain Times, Unsettled Lives*. UNDP.
- Wahyuni, W., Achmadi, A., & Hartati, S. (2022). Aplikasi regresi nonparametrik dalam evaluasi kinerja pembangunan manusia: Studi komparasi provinsi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 13(2), 201-219.
- Yuan, Z., Zhang, L., & Gao, S. (2020). Educational spending and student achievement: Evidence from Chinese primary schools. *Economics of Education Review*, 75, 102-118.