

ANALISIS CLUSTERING PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN INDIKATOR PEMBANGUNAN MANUSIA UNTUK MENDUKUNG PERENCANAAN KEBIJAKAN PUBLIK

Ajrina Muthia Putri*, Arletta Aprillia Picaulima, Adam Ahmad Najib Subakti & Hilma Mutiara Winata

UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

Email: muthiaputriajrina@gmail.com *

Riwayat Artikel

Diterima: 1 November 2025

Disetujui: 1 Desember 2025

Diterbitkan: 14 Desember 2025

Abstract

This study aims to cluster provinces in Indonesia based on human development indicators to support more targeted public policy planning. The method used is K-Means Clustering with a descriptive quantitative approach, utilizing secondary data from the Central Bureau of Statistics (BPS). The analysis results show three clusters of provinces with different levels of development, with the most significant differences found in the indicators of Life Expectancy (AHH) and Average Years of Schooling (RLS). These findings indicate that clustering results can be used as a basis for policy intervention priorities, particularly in improving health services and ensuring educational equity in provinces with the lowest performance.

Keywords: Human Development Index, K-Means Clustering, Policy.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan manusia guna mendukung perencanaan kebijakan publik yang lebih tepat sasaran. Metode yang digunakan adalah analisis K-Means Clustering dengan pendekatan kuantitatif deskriptif, menggunakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS). Hasil analisis menunjukkan terbentuknya tiga kluster provinsi dengan karakteristik capaian pembangunan yang berbeda, dengan perbedaan paling mencolok terdapat pada indikator Angka Harapan Hidup (AHH) dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS). Temuan ini menegaskan bahwa hasil clustering dapat digunakan sebagai dasar untuk prioritas intervensi kebijakan, khususnya dalam peningkatan layanan kesehatan dan pemerataan pendidikan pada wilayah dengan capaian terendah.

Kata Kunci: Indeks Pembangunan Manusia, K-Means Clustering, Kebijakan.

A. PENDAHULUAN

Pembangunan manusia merupakan aspek fundamental dalam evaluasi keberhasilan kebijakan publik karena mencakup dimensi kesehatan, pendidikan, dan standar hidup yang mencerminkan capaian kesejahteraan masyarakat (Hakim M, 2024). Di Indonesia, meskipun tren Indeks Pembangunan Manusia (IPM) menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun, ketimpangan antar-provinsi masih terjadi dan menimbulkan tantangan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan pembangunan yang efektif dan berkeadilan (Ginanjari et al., 2024). Ketidaksamaan kondisi ini memperlihatkan bahwa pendekatan kebijakan yang bersifat generik sering kali tidak mampu menjawab kebutuhan spesifik wilayah, sehingga diperlukan

analisis yang lebih mendalam untuk memahami pola dan karakteristik pembangunan antar-provinsi (Santoso et al., 2024).

Dalam kerangka administrasi publik, penggunaan pendekatan berbasis data (*evidence-based policy*) semakin esensial untuk mendukung perencanaan pembangunan yang tepat sasaran (Ramadanti V, 2020). Salah satu metode analitis yang relevan adalah teknik clustering, yaitu proses pengelompokan wilayah berdasarkan kemiripan indikator pembangunan. Melalui metode ini, pemerintah dapat memperoleh gambaran yang lebih terstruktur tentang klaster provinsi yang memiliki karakteristik pembangunan serupa, sehingga perumusan kebijakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kelompok wilayah. Data IPM yang tersedia secara terbuka dari Badan Pusat Statistik (BPS) memungkinkan analisis ini dilakukan dengan basis data yang sah, mutakhir, dan dapat dipertanggungjawabkan (Akmal et al., 2025).

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa metode clustering efektif dalam memetakan kondisi pembangunan. Fahmiah & Ningrum, (2023) menggunakan K-Means untuk mengelompokkan provinsi berdasarkan empat komponen IPM dan menemukan empat klaster pembangunan. Sabrin & Setiawan (2025) menerapkan K-Medoids pada data IPM 2023 dan menghasilkan tiga klaster provinsi dengan perbedaan yang lebih tajam karena metode tersebut lebih tahan terhadap outlier. Sementara itu, studi seperti Sirodj et al. (2023) menunjukkan bahwa clustering juga dapat digunakan untuk melihat pola spasial maupun karakteristik antar-kabupaten/kota. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih terbatas pada satu metode atau satu provinsi, dan jarang menghubungkan hasil pengelompokan langsung dengan konsekuensi kebijakan yang diperlukan pada tingkat nasional.

Untuk menjawab kekosongan tersebut, penelitian ini melakukan analisis clustering terhadap seluruh provinsi di Indonesia dengan menggunakan indikator pembangunan manusia yang terdiri dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Angka Harapan Hidup (AHH), dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS). Penelitian ini tidak hanya berfokus pada proses pengelompokan, tetapi juga pada interpretasi hasil klaster dalam konteks perumusan kebijakan publik, sehingga menghasilkan pemetaan wilayah yang dapat digunakan pemerintah untuk menentukan prioritas pembangunan manusia secara lebih tepat sasaran. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menyajikan analisis statistik, tetapi juga menghubungkan temuan empiris dengan implikasi kebijakan yang relevan bagi pemerintah pusat maupun daerah.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memfokuskan diri pada analisis clustering provinsi-provinsi di Indonesia untuk memahami pola pembangunan manusia secara lebih komprehensif. Dalam konteks ini, muncul beberapa pertanyaan pokok yang menjadi dasar penelitian, yaitu: (1) bagaimana provinsi-provinsi di Indonesia dapat dikelompokkan berdasarkan indikator pembangunan manusia sehingga hasilnya dapat menjadi dasar pemetaan kondisi wilayah untuk mendukung perencanaan kebijakan publik; (2) faktor-faktor apa yang menjadi pembeda utama antar-klaster sehingga pemerintah dapat menyesuaikan prioritas intervensi sesuai karakteristik masing-masing kelompok provinsi; dan (3) bagaimana hasil analisis clustering ini dapat dimanfaatkan dalam proses pengambilan keputusan pemerintah, khususnya dalam pengalokasian sumber daya dan penyusunan strategi pembangunan yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Pertanyaan-pertanyaan ini tidak hanya berfungsi sebagai rumusan masalah, tetapi juga menunjukkan implikasi langsung penelitian terhadap praktik administrasi publik. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam menyediakan dasar analitis bagi pemerintah untuk menyusun kebijakan pembangunan yang lebih responsif, adaptif, dan sesuai konteks regional.

B. KAJIAN PUSTAKA

Teori Pembangunan Manusia

Konsep pembangunan manusia pertama kali diperkenalkan oleh United Nations Development Programme (UNDP) pada tahun 1990 melalui laporan yang berjudul *Human Development Report (HDR)*. Dalam laporan tersebut, UNDP menegaskan bahwa manusia merupakan kekayaan sejati dari sebuah bangsa. Berdasarkan pemikiran tersebut, pembangunan manusia dipandang bukan hanya sebagai alat untuk mencapai pertumbuhan ekonomi, tetapi juga sebagai tujuan akhir dari pembangunan itu sendiri. Dengan kata lain, pembangunan harus berfokus pada upaya menciptakan kehidupan yang layak dan bermakna bagi manusia. Dari sudut pandang ini, tujuan utama pembangunan adalah menciptakan lingkungan yang memungkinkan setiap individu untuk hidup panjang, sehat, serta mampu menjalani kehidupan yang produktif.

Konsep pembangunan manusia yang diperkenalkan oleh UNDP pada tahun 1990 menghadirkan paradigma baru dalam memahami makna pembangunan. Pandangan ini menekankan bahwa pembangunan tidak semata diukur dari peningkatan ekonomi atau akumulasi modal, tetapi lebih berfokus pada perluasan kemampuan dan kesempatan individu untuk menjalani kehidupan yang bermakna. Pendekatan tersebut berbeda secara mendasar dari model pembangunan konvensional yang berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, peningkatan modal manusia, pengembangan sumber daya manusia, kesejahteraan sosial, maupun pemenuhan kebutuhan dasar. Pembangunan manusia menurut UNDP menempatkan manusia sebagai tujuan akhir, bukan sekadar alat dalam proses pembangunan ekonomi (Efendi et al., 2024).

Teori Ketimpangan Sosial

Secara teoritis, isu ketimpangan pembangunan antar wilayah pertama kali dikemukakan oleh Douglas C. North melalui analisisnya dalam Teori Pertumbuhan Neo-Klasik. Teori ini melahirkan hipotesis yang menjelaskan adanya keterkaitan antara tingkat pembangunan ekonomi nasional dengan ketimpangan pembangunan antar wilayah, yang kemudian dikenal sebagai Hipotesis Neo-Klasik.

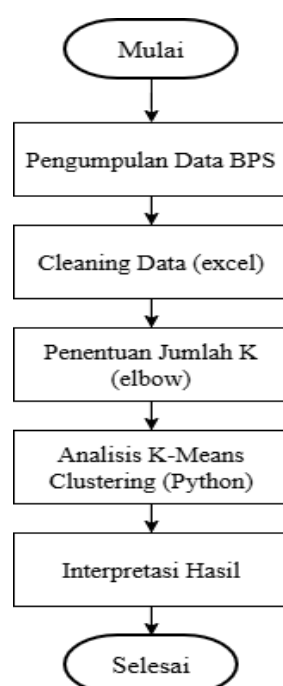
Menurut Hipotesis Neo-Klasik, pada tahap awal pembangunan, suatu negara biasanya mengalami peningkatan ketimpangan antar wilayah. Hal ini terjadi karena pertumbuhan ekonomi cenderung terpusat di wilayah-wilayah tertentu yang memiliki keunggulan sumber daya atau infrastruktur. Namun, seiring berjalannya waktu dan semakin meluasnya proses pembangunan, manfaat pertumbuhan mulai tersebar ke wilayah lain. Akibatnya, tingkat ketimpangan secara perlahan menurun hingga tercapai keseimbangan pembangunan yang lebih merata di seluruh daerah (Dewanto & Rahmawati, 2021).

C. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif karena berfokus pada analisis data numerik. Metode analisis yang digunakan adalah Analisis Klaster (*Cluster Analysis*) K-means untuk menemukan pola pengelompokan antarprovinsi. K-Means Clustering adalah metode pengelompokan data non-hirarki yang membagi objek ke dalam beberapa cluster berdasarkan kemiripan karakteristiknya. Data dengan fitur yang serupa dikelompokkan bersama, sementara data yang berbeda diarahkan ke cluster lain sehingga pola perbedaan dan persamaan antar objek menjadi lebih terlihat (Musfiani, 2019).

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) terkait indikator pembangunan manusia. Variabel yang dianalisis meliputi Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Angka Harapan Hidup (AHH), dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) untuk seluruh provinsi di Indonesia pada tahun 2024.

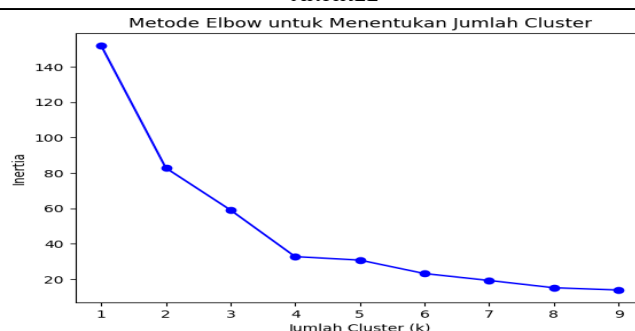
Teknik analisis dalam penelitian ini terdiri dari empat tahap utama. Pertama, pengumpulan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) berupa Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Total Angka Harapan Hidup (AHH) dari AHH laki-laki dan perempuan, dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) untuk seluruh provinsi di Indonesia tahun 2024. Kedua, dilakukan cleaning data menggunakan Microsoft Excel dengan menghapus baris yang tidak diperlukan dan mengubah tipe data menjadi numerik. Ketiga, penentuan jumlah kluster dilakukan dengan metode Elbow, kemudian pengelompokan provinsi menggunakan algoritma K-Means melalui Python Google Colaboratory. Keempat, hasil akhir dari proses clustering dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi karakteristik pada tiap kluster, memahami faktor pembeda antar kelompok provinsi, serta menyusun interpretasi yang relevan dalam konteks perumusan kebijakan pembangunan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian
Sumber: Diolah Peneliti, 2025

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam analisis clustering adalah menentukan jumlah kluster (k) yang paling optimal. Penelitian ini menggunakan metode Elbow, yaitu teknik untuk mengidentifikasi titik terbaik dari grafik hubungan antara nilai inerti atau SSE (Sum of Squared Error) dengan jumlah kluster. Titik siku (elbow point) menunjukkan jumlah kluster yang paling efisien, karena penambahan kluster setelah titik tersebut tidak lagi memberikan penurunan SSE yang signifikan. Gambar berikut ini merupakan hasil grafik metode Elbow yang digunakan dalam proses clustering.



Gambar 2. Grafik Metode Elbow

Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Berdasarkan Gambar 2 di atas, jumlah kluster yang dipilih dalam penelitian ini adalah $k=3$, karena pada titik tersebut terlihat perubahan kemiringan grafik yang paling jelas dan stabil. Selain penentuan jumlah *cluster*, penelitian ini juga melakukan evaluasi kualitas pengelompokan untuk memastikan bahwa pemilihan $k = 3$ tidak hanya ditentukan secara visual. Evaluasi dilakukan menggunakan Silhouette Score dan Davies–Bouldin Index (DBI). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ishak, Nurmawanti, dan Amiruddin (2024), kualitas clustering dapat dianalisis secara kuantitatif dengan mengamati nilai Silhouette yang semakin tinggi untuk menunjukkan pemisahan antar kluster yang lebih baik, serta nilai DBI yang semakin rendah untuk menunjukkan kluster yang semakin kompak dan terpisah dengan baik. Pada penelitian ini diperoleh nilai Silhouette Score sebesar 0,390 dan nilai Davies–Bouldin Index sebesar 0,863. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa pembentukan tiga kluster berada pada kategori cukup baik, sehingga penggunaan $k= 3$ dianggap valid dan representatif untuk dianalisis lebih lanjut.

Setelah jumlah kluster ditetapkan, proses K-Means clustering dilakukan terhadap seluruh provinsi di Indonesia berdasarkan tiga variabel, yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Angka Harapan Hidup (AHH), dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS). Berikut adalah data yang diperoleh dari proses analisis clustering.

Tabel 1. Hasil Analisis Clustering

<i>Provinsi</i>	<i>IPM</i>	<i>AHH</i> <i>Laki-laki</i>	<i>AHH</i> <i>Perempuan</i>	<i>RLS</i>	<i>Cluste</i> <i>r</i>
ACEH	74,03	68,52	72,45	9,95	2
BALI	77,76	71,19	75,49	9,87	0
BANTEN	74,48	69,09	73,04	9,55	2
BENGKULU	73,39	68,21	72,15	9,4	2
DI YOGYAKARTA	81,55	73,66	77,4	10,23	0
DKI JAKARTA	83,08	72,08	76,28	11,49	0
GORONTALO	71,23	67,16	71,12	8,64	2
JAMBI	73,43	70,09	74,09	9,26	2
JAWA BARAT	74,43	72,26	76,56	9,24	0
JAWA TENGAH	73,88	73,21	76,99	8,47	0

ARTIKEL					
JAWA TIMUR	74,09	70,39	74,4	8,69	2
KALIMANTAN BARAT	70,13	69,61	73,59	8,28	2
KALIMANTAN SELATAN	73,03	67,72	71,67	9,02	2
KALIMANTAN TENGAH	72,73	68,51	72,44	9,17	2
KALIMANTAN TIMUR	78,83	73,21	76,9	10,22	0
KALIMANTAN UTARA	73,02	70,76	74,79	9,58	2
KEP. BANGKA BELITUNG	73,33	69,55	73,52	8,78	2
KEP. RIAU	77,97	69,3	73,27	10,65	2
LAMPUNG	71,81	69,56	73,54	8,8	2
MALUKU	71,57	65,05	68,96	10,44	1
MALUKU UTARA	71,03	67,28	71,36	9,7	2
NUSA TENGGARA BARAT	70,93	65,79	69,77	8,5	1
NUSA TENGGARA TIMUR	67,39	66,04	70,03	8,48	1
PAPUA	73	66,76	70,79	10,7	2
PAPUA BARAT	67,02	65,13	69,07	9,87	1
PAPUA BARAT DAYA	68,63	65,88	69,82	10,48	1
PAPUA PEGUNUNGAN	53,42	62,83	66,68	5,1	1
PAPUA SELATAN	67,9	64,53	68,42	8,99	1
PAPUA TENGAH	59,75	65,05	68,97	6,17	1
RIAU	74,79	70,56	74,58	9,69	2
SULAWESI BARAT	68,2	64,37	68,27	8,56	1
SULAWESI SELATAN	74,05	69,49	73,47	9,22	2
SULAWESI TENGAH	71,56	67,49	71,44	9,28	2
SULAWESI TENGGARA	73,48	69,66	73,64	9,74	2

ARTIKEL

SULAWESI UTARA	75,03	70,73	74,76	10,02	2
SUMATERA BARAT	74,49	68,41	72,35	9,72	2
SUMATERA SELATAN	72,3	69	72,95	8,98	2
SUMATERA UTARA	74,02	68,36	72,3	10,18	2

Sumber: Google Colab, diolah peneliti, 2025

Tabel 1 menunjukkan hasil pengelompokan provinsi ke dalam beberapa klaster berdasarkan K-Means, setiap klaster mencerminkan wilayah-wilayah dengan tingkat pembangunan manusia yang memiliki karakteristik serupa. Klaster 0 mencakup 6 provinsi dengan nilai indikator yang relatif tinggi, klaster 1 mencakup 9 provinsi dengan nilai indikator yang relatif rendah, dan klaster 2 mencakup 23 provinsi dengan karakteristik berada pada kategori menengah. Melalui pendekatan ini, provinsi dengan nilai indikator yang relatif berdekatan akan berada dalam klaster yang sama, sehingga pola perbedaan tingkat pembangunan antardaerah dapat terlihat lebih jelas dan mudah dianalisis.

Komposisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia berada pada klaster menengah, sedangkan provinsi dengan capaian pembangunan tinggi hanya sedikit dan cenderung tersebar di wilayah barat.

Tabel 2. Nilai Mean Setiap Klaster berdasarkan Indikator

Cluster	Mean IPM	Mean AHH Laki-laki	Mean AHH Perempuan	Mean RLS
0	78,26	72,6	76,6	9,92
1	66,09	64,96	68,89	8,51
2	73,32	68,97	72,94	9,43

Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa rata-rata tiap klaster memiliki perbedaan yang jelas dalam capaian indikator pembangunan manusia. Klaster 0 menempati posisi tertinggi pada hampir semua indikator, dengan IPM 78,26, AHH laki-laki 72,6, AHH perempuan 76,6, serta RLS 9,92, sehingga klaster ini menggambarkan daerah dengan pembangunan manusia yang relatif maju. Sebaliknya, Klaster 1 menunjukkan nilai terendah pada seluruh variabel, yang terlihat dari IPM 66,09, AHH laki-laki 64,96, AHH perempuan 68,89, dan RLS 8,51. Hal ini mencerminkan adanya ketertinggalan terutama pada aspek pendidikan dan kesehatan. Klaster 2 berada di posisi menengah dengan IPM 73,32, AHH yang berkisar 68–73, serta RLS 9,43. Melalui perbedaan ini, terlihat bahwa RLS dan AHH menjadi indikator yang paling berpengaruh dalam pembentukan klaster. Hal ini sejalan dengan penelitian Fahmiyah & Ningrum (2023) dan Sabrin & Setiawan (2025) yang menemukan bahwa indikator pendidikan dan kesehatan itu merupakan faktor yang paling dominan dalam pengelompokan daerah berdasarkan IPM.

Interpretasi Klaster hasil K-Means

Klaster 0 menunjukkan provinsi dengan capaian pembangunan manusia relatif tinggi. Klaster ini dihuni oleh provinsi-provinsi seperti Bali, DI Yogyakarta, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Kalimantan Timur yang memiliki IPM, Angka Harapan Hidup yang lebih panjang, dan Rata-rata Lama Sekolah lebih baik dibanding provinsi lain. Provinsi dalam

klaster ini menunjukkan karakteristik pembangunan manusia yang lebih maju, terutama pada dimensi kesehatan dan pendidikan. Secara umum, kelompok ini menggambarkan wilayah dengan kualitas pembangunan yang sudah stabil dan berada pada kategori tinggi dibandingkan provinsi lain.

Tabel 3. Provinsi dengan Klaster 0

<i>Provinsi</i>	<i>IPM</i>	<i>AHH Laki-laki</i>	<i>AHH Perempuan</i>	<i>RLS</i>
Bali	77,76	71,19	75,49	9,87
DI Yogyakarta	81,55	73,66	77,40	10,23
DKI Jakarta	83,08	72,08	76,28	11,49
Jawa Barat	74,43	72,26	76,56	9,24
Jawa Tengah	73,88	73,21	76,99	8,47
Kalimantan Timur	78,83	73,21	76,9	10,22

Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Klaster 1 merupakan Provinsi dengan capaian pembangunan manusia menengah. Klaster ini dihuni oleh provinsi seperti Maluku, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Papua Barat, Papua Barat Daya, Papua Pegunungan, Papua Selatan, Papua Tengah, dan Sulawesi Barat. Karakteristik klaster ini berada pada kategori menengah, dengan nilai IPM yang tidak serendah klaster 2 namun belum mencapai posisi tinggi seperti klaster 0. Nilai AHH dan RLS pada kelompok ini cenderung bervariasi, yang menunjukkan adanya perbedaan tingkat pelayanan kesehatan dan akses pendidikan antardaerah dalam klaster yang sama.

Tabel 4. Provinsi dengan Klaster 1

<i>Provinsi</i>	<i>IPM</i>	<i>AHH Laki-laki</i>	<i>AHH Perempuan</i>	<i>RLS</i>
Maluku	71,57	65,05	68,96	10,44
Nusa Tenggara Barat	70,93	65,79	69,77	8,50
Nusa Tenggara Timur	67,39	66,04	70,03	8,48
Papua Barat	67,02	65,13	69,07	9,87
Papua Barat Daya	68,63	65,88	69,82	10,48
Papua Pegunungan	53,42	62,83	66,68	5,10
Papua Selatan	67,90	64,53	68,42	8,99
Papua Tengah	59,75	65,05	68,97	6,17
Sulawesi Barat	68,20	64,37	68,27	8,56

Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Klaster 2 merupakan Provinsi dengan capaian pembangunan manusia menengah ke bawah Klaster ini beranggotakan provinsi seperti Aceh, Banten, Bengkulu, Gorontalo, Jambi, serta beberapa provinsi lainnya yang memiliki nilai IPM, AHH, dan RLS relatif lebih rendah dibanding dua klaster lainnya. Kelompok ini memperlihatkan adanya ketertinggalan dalam dimensi pembangunan manusia, terutama pada tingkat harapan hidup dan lama sekolah. Secara keseluruhan, klaster ini mencerminkan provinsi-provinsi yang berada pada kategori pembangunan menengah ke bawah dan masih memiliki ruang peningkatan yang cukup besar.

Tabel 5. Provinsi dengan Kluster 2

<i>Provinsi</i>	<i>IPM</i>	<i>AHH Laki-laki</i>	<i>AHH Perempuan</i>	<i>RLS</i>
Aceh	74,03	68,52	72,45	9,95
Banten	74,48	69,09	73,04	9,55
Bengkulu	73,39	68,21	72,15	9,41
Gorontalo	71,23	67,16	71,12	8,64
Jambi	73,43	70,09	73,06	9,26
Jawa Timur	74,09	70,39	74,40	8,69
Kalimantan Barat	70,13	69,61	73,59	9,10
Kalimantan Selatan	73,03	67,72	71,67	9,02
Kalimantan Tengah	72,73	68,51	72,44	9,17
Kalimantan Utara	73,02	70,72	74,90	9,00
Kep. Bangka Belitung	73,33	69,55	73,52	8,78
Kep. Riau	77,97	69,30	77,27	10,65
Lampung	71,81	69,56	73,54	8,80
Maluku Utara	71,03	67,28	71,36	9,70
Papua	73,00	66,76	70,79	10,70
Riau	74,79	70,56	74,58	9,69
Sulawesi Selatan	74,05	69,49	73,47	9,26
Sulawesi Tengah	71,56	67,49	71,44	9,28
Sulawesi Tenggara	73,48	69,66	73,64	9,74

Sulawesi Utara	75,03	70,73	74,76	10,02
Sumatera Barat	74,49	68,41	72,35	9,72
Sumatera Selatan	72,30	69,00	72,95	8,98
Sumatera Utara	74,02	68,36	72,30	10,18

Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Faktor-Faktor Pembeda Antar-Klaster

Perbedaan antar-klaster dalam analisis pembangunan manusia terutama ditentukan oleh variasi capaian pada tiga indikator utama yang digunakan dalam proses clustering, yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Angka Harapan Hidup (AHH), dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS). Ketiga variabel inilah yang membentuk karakteristik setiap kelompok provinsi. Secara garis besar, faktor-faktor pembeda antar-klaster dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) ini menjadi pembeda paling utama karena merangkum tiga dimensi dasar pembangunan manusia, yaitu kesehatan, pendidikan, dan standar hidup. Provinsi dengan IPM tinggi terkumpul pada klaster dengan capaian pembangunan lebih matang. Sementara itu, provinsi dengan IPM menengah atau rendah cenderung masuk ke klaster yang membutuhkan peningkatan layanan dasar dan penguatan kapasitas pembangunan.

2. Angka Harapan Hidup (AHH)

Angka Harapan Hidup (AHH) ini berfungsi sebagai indikator perbedaan kualitas kesehatan antarprovinsi. Klaster dengan AHH tinggi didominasi provinsi yang memiliki pelayanan kesehatan lebih baik, akses fasilitas medis lebih luas, serta kondisi lingkungan yang mendukung. Sedangkan klaster dengan AHH lebih rendah menunjukkan perlunya peningkatan infrastruktur kesehatan, perbaikan sanitasi, serta perluasan cakupan layanan. Menurut Ishak et al. (2024), indikator yang berkaitan dengan kesehatan sering menjadi penentu perbedaan klaster karena mencerminkan kemampuan daerah dalam menyediakan layanan publik secara merata.

3. Rata-rata Lama Sekolah (RLS)

RLS menjadi penentu penting dalam memisahkan kelompok provinsi berdasarkan kualitas pendidikan. Provinsi dengan RLS lebih tinggi membentuk klaster yang secara pendidikan lebih maju. Sebaliknya, provinsi dengan RLS rendah cenderung berada dalam klaster yang menghadapi tantangan pada pemerataan akses pendidikan dan kualitas pembelajaran.

Ketiga indikator tersebut secara simultan menghasilkan pola klaster yang berbeda-beda. Dengan melihat perbedaan nilai IPM, AHH, dan RLS antar-klaster, pemerintah dapat memahami aspek mana yang paling membutuhkan perhatian pada setiap kelompok provinsi, seperti kesehatan, pendidikan, atau peningkatan kualitas pembangunan secara keseluruhan.

Pemanfaatan Hasil Analisis Clustering dalam Pengambilan Keputusan Pemerintah

Hasil dari analisis clustering ini memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai perbedaan tingkat pembangunan manusia antarprovinsi. Dengan terbentuknya tiga klaster yang membedakan capaian tingkat pembangunan dari tiap provinsi, pemerintah dapat melakukan pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis data, terutama dalam penyusunan perencanaan pembangunan dan pengalokasian sumber daya sesuai kebutuhan masing-masing kelompok.

Berdasarkan hasil analisis clustering, pemerintah dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk melakukan prioritas kebijakan dan anggaran sesuai kebutuhan masing-masing klaster, yaitu:

1. Klaster 1 yang memiliki rata-rata IPM, AHH, dan RLS paling rendah berarti perlu memperoleh alokasi anggaran lebih besar untuk layanan dasar, termasuk perluasan akses kesehatan, pembangunan serta perbaikan sekolah, dan program peningkatan kualitas pembelajaran guna mendorong kenaikan RLS.
2. Klaster 2 yang berada pada kategori menengah ini dapat difokuskan pada peningkatan kualitas layanan dan percepatan pemerataan agar kesenjangan dengan klaster tertinggi dapat diperkecil.
3. Klaster 0 yang memiliki capaian tertinggi, diarahkan pada penguatan kualitas dan inovasi layanan publik, serta peningkatan daya saing wilayah melalui program pembangunan yang lebih strategis.

Selain itu, hasil clustering juga membantu pemerintah dalam merancang strategi pembangunan yang lebih tepat sasaran, terutama karena indikator seperti RLS dan AHH menunjukkan perbedaan paling mencolok antar klaster. Daerah dalam Klaster 1 membutuhkan intervensi pendidikan yang lebih intensif, sedangkan wilayah dengan capaian AHH yang rendah memerlukan penguatan infrastruktur kesehatan dan perluasan cakupan layanan. Pemerintah juga dapat menjadikan daerah pada Klaster 0 sebagai benchmark atau model praktik baik untuk mendorong peningkatan pembangunan di klaster lainnya.

Secara keseluruhan, pemanfaatan hasil analisis clustering ini memberikan landasan bagi pemerintah dalam merancang roadmap pembangunan yang lebih terarah, efisien, dan berkeadilan, sehingga proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih tepat sasaran (*targeted policy*) dan berdasarkan kondisi faktual masing-masing kelompok provinsi.

E. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa analisis clustering dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kondisi pembangunan manusia di Indonesia. Berdasarkan tiga indikator utama, yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Angka Harapan Hidup (AHH), dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) ini terbentuk tiga klaster provinsi dengan karakteristik capaian pembangunan yang berbeda-beda. Klaster 0 terdiri dari provinsi dengan capaian pembangunan manusia tertinggi, klaster 2 berada pada posisi menengah, sedangkan klaster 1 menunjukkan capaian terendah di antara seluruh kelompok. Perbedaan nilai pada ketiga indikator tersebut, terutama pada RLS dan AHH, menjadi faktor utama yang mempengaruhi pengelompokan dan memperlihatkan variasi kualitas pendidikan dan kesehatan antarwilayah.

Penelitian ini menegaskan bahwa pembangunan manusia di Indonesia masih menunjukkan ketimpangan yang cukup nyata antarprovinsi. Dengan memahami karakteristik setiap klaster, pemerintah dapat merancang kebijakan yang lebih responsif dan kontekstual. Klaster dengan capaian rendah seperti Klaster 1 membutuhkan intervensi dasar pada pendidikan dan kesehatan, sementara klaster menengah memerlukan percepatan pemerataan layanan, dan klaster tertinggi dapat diarahkan pada peningkatan kualitas serta inovasi pelayanan publik. Dengan demikian, analisis clustering tidak hanya bermanfaat sebagai alat pemetaan, tetapi juga sebagai landasan strategis dalam pengalokasian sumber daya dan penyusunan kebijakan pembangunan yang lebih efektif, terukur, dan tepat sasaran.

REFERENSI

- Akmal, M. N. N., Yusuf, A., Munier, A. M., & Noor, M. T. R. (2025). Analisis K-Means Cluster Kabupaten / Kota Di Provinsi Kalimantan Selatan Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 14. 10.34010/Komputika.V14i2.16301

<https://jurnal.panengeningsani.com/index.php/djods>

Publisher: Panengen Publishing

e-issn: 2964-4879

- Badan Pusat Statistik. (2024). *[Metode Baru] Angka Harapan Hidup (AHH) Menurut Provinsi Dan Jenis Kelamin, 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *[Metode Baru] Indeks Pembangunan Manusia Menurut Provinsi, 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Rata-Rata Lama Sekolah Penduduk Umur 15 Tahun Ke Atas Menurut Provinsi, 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Dewanto, F. W., & Rahmawati, F. (2021). Analisis Ketimpangan Pembangunan Ekonomi Antarwilayah (Studi Di Kawasan Barat Indonesia Dan Kawasan Timur Indonesia) Tahun 2014-2018. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi*, 4(1), 46–60.
- Efendi, B., Nasution, D. P., Rusiadi, & Pratiwi, D. (2024). *Teori Indeks Pembangunan Manusia Dan Pertumbuhan Ekonomi* (M. Jannah (Ed.); 1st Ed.). Tahta Media Group.
- Fahmiyah, I., & Ningrum, R. A. (2023). Human Development Clustering In Indonesia : Using K-Means Method And Based On Human Development Index Categories. *Journal Of Advanced Technology And Multidiscipline (JATM)*, 02(01), 27–33.
- Ginanjari, R. A. F., Sutjipto, H., Suhendra, I., & Anwar, C. J. (2024). A Theil Decomposition Of Regional Grouping I N Indonesia ' S Human Development Index. *Economics Development Analysis Journal*, 13(3), 338–354.
- Hakim, M. L. (2024). Dinamika Kemiskinan Dan Efektivitas Program Pemberdayaan Masyarakat Dalam Meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia (Ipm). *Pangripta Sembada: Jurnal Perencanaan Pembangunan*, 1(1), 24-39.
- Ishak, R., Nurmawanti, & Amiruddin. (2024). Optimasi K-Means Pada Clustering Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Random Forest. *Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering*, 7(1), 41–47.
- Musfiani. (2019). Analisis Cluster Dengan Menggunakan Metode Partisi Pada. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 08(4), 893–902.
- Ramadanti, V. (2020). *Kebijakan Berbasis Bukti (Based Policy Evidence) Dalam Perencanaan Pembangunan Di Kota Makassar (Studi Kasus Pada BAPPEDA Kota Makassar)* (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Makassar).
- Sabrin, S. M., & Setiawan, T. H. (2025). Clustering Analysis Of Provincial Inindonesia Based On The 2023 Human Development Index Indicators Using Thek-Medoids Algorithm. *Jurnal Matematika Unand*, 14(1), 93–102.
- Santoso, E., Anggraini, S., Pembangunan, E., & Jember, U. (2024). Disparitas Pembangunan Antar Wilayah Di Indonesia: Model Data Panel. *Cermin : Jurnal Penelitian*, 8(2), 355–367.
- Sirodj, D. A. N., Sumertajaya, I. M., & Kurnia, A. (2023). Analisis Clustering Time Series Untuk Pengelompokan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Indeks Pembangunan Manusia Jenis Kelamin Perempuan. *Jurnal Statistika*, 23(1), 29–37.