

Klasterisasi Kabupaten/Kota di Provinsi Papua Berdasarkan Indikator Pembangunan Manusia Tahun 2022

District/City Clustering in Papua Province Based on Human Development Indicators in 2022

Abdul Karim^{1a)}, Hanifatuzzuhra², Monika Asteria³

^{1, 2, 3} Program Studi D-III Statistika, Politeknik Statistika STIS, Jakarta, Indonesia

^{a)} Corresponding author: 112111834@stis.ac.id

ABSTRACT

The Human Development Index (HDI) is a human development metric empowered by several main elements that reflect the quality of life, namely HLS, RLS, PKK, and UHH. High HDI is one of the basic capital for a country's sustainable development. The improvement of human development in Indonesia continues to increase every year. However, there is still uneven development between regions in Indonesia. The HDI of Papua Province has always been the lowest in Indonesia in the last 10 years and each indicator is still unevenly distributed between districts/cities. This needs to be a special concern by the government. Thus, this study was carried out with the aim of grouping districts / cities in Papua Province based on human development indicators with the application of the agglomerative hierarchy cluster method. Based on the highest correlation value, Average Linkage is the best method with the optimal number of clusters formed is five clusters (Very High, High, Medium, Low, and Very Low) according to the Calinski-Harabasz Index test conducted. The findings of this study can be the basis for designing equitable development policies in districts/cities in Papua Province.

Keywords: human development index, clustering, hierarchical clustering, agglomerative clustering, average linkage

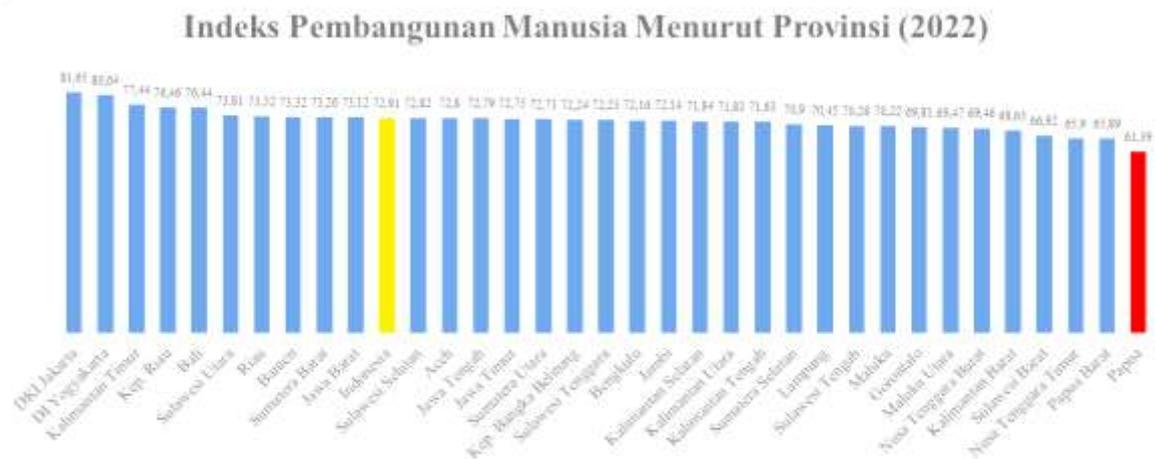
1. Pendahuluan

Menurut *United Nations Development Programme* (UNDP), pembangunan manusia merupakan sebuah proses untuk memperluas pilihan-pilihan manusia. Tujuan utama pembangunan adalah menciptakan lingkungan yang memungkinkan rakyat untuk menikmati umur panjang, sehat, dan menjalankan kehidupan yang produktif, karena pada dasarnya manusia merupakan kekayaan bangsa yang sesungguhnya. Pembangunan manusia juga merupakan salah satu komponen utama dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) sebagai bagian dari pilar sosial. Ada beberapa *goals* dalam SDGs yang terkait dengan pembangunan manusia, misalnya *Goal 1* yaitu mengentaskan kemiskinan, *Goal 2* yaitu menghilangkan kelaparan melalui ketahanan pangan, *Goal 3* yaitu mewujudkan kehidupan individu yang sehat dan sejahtera, dan *Goal 4* yaitu mewujudkan pendidikan yang berkualitas (Alisjahbana, 2018). Pembangunan manusia sangat penting untuk diukur, oleh sebab itu UNDP pada tahun 1990 membentuk sebuah indeks yang dapat dipakai untuk mengukur kualitas pembangunan manusia di suatu daerah, yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dimana hasil yang didapat dipublikasikan secara berkala dalam laporan tahunan *Human Development Report* (HDR). IPM menjelaskan bagaimana penduduk dapat mengakses hasil pembangunan dalam memperoleh pendapatan, kesehatan, pendidikan, dan sebagainya. Penghitungan IPM merupakan tanggung jawab Badan Pusat Statistik (BPS) yang diukur setiap tahun dengan cakupan sampai di tingkat kabupaten/kota.

Dalam upaya memajukan pertumbuhan manusia, penggunaan IPM dilakukan untuk mengevaluasi pencapaian pembangunan manusia dengan mempertimbangkan beberapa elemen dasar yang berkontribusi pada kualitas hidup. IPM dibentuk oleh tiga dimensi dasar, yaitu umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan, dan kehidupan yang layak. Dimensi umur panjang dan hidup sehat diukur dengan Umur Harapan Hidup (UHH), dimensi pengetahuan diukur dengan Harapan Lama Sekolah (HLS) dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS), dan dimensi kehidupan yang layak diukur dengan Pengeluaran per Kapita disesuaikan (PPK).

Kemajuan dalam pembangunan manusia Indonesia terus bertambah dari waktu ke waktu, terlihat dari peningkatan nilai IPM. Pada tahun 2022, IPM Indonesia mencapai 72,92 dan masuk dalam kategori pembangunan manusia tinggi. Meskipun demikian, masih terdapat masalah terkait ketidakmerataan pembangunan, terutama dominasi pembangunan pada berbagai daerah di Pulau Jawa. Hal ini terlihat dari nilai IPM provinsi Pulau Jawa yang semuanya tinggi, sementara banyak provinsi lain, terutama di daerah timur Indonesia, masih berada pada kategori sedang.

Berdasarkan visualisasi pada Gambar 1, terlihat bahwa provinsi dengan IPM terendah tahun 2022 adalah Provinsi Papua dengan IPM sebesar 61,39. Posisi ini tidak pernah berubah dari tahun 2010 – 2022. Hal ini menunjukkan bahwa IPM di Papua selalu menjadi yang terburuk dan menggambarkan bagaimana pemerintah gagal meningkatkan Pembangunan manusia di Provinsi Papua. Hal ini menjadi alasan mengapa klasterisasi IPM kabupaten/kota di Provinsi Papua perlu dilakukan agar pemerintah bisa melaksanakan pembangunan manusia dengan merujuk pada kabupaten/kota dengan IPM terendah di Papua.



Gambar 1. Indeks Pembangunan Manusia Menurut provinsi di Indonesia Tahun 2022.
Sumber: Badan Pusat Statistik (<https://bps.go.id>)

Jika rendahnya IPM Provinsi Papua ini selalu dibiarkan maka akan memiliki dampak negatif bagi masyarakat Papua. Menurut (Nurlika dkk, 2017) rendahnya IPM dapat berdampak pada rendahnya produktivitas kerja penduduk dan meningkatkan jumlah penduduk miskin. Hal ini sejalan bahwa menurut BPS, pada tahun 2022 Provinsi Papua merupakan provinsi dengan persentase penduduk miskin terbesar di Indonesia dengan 26,80 penduduknya hidup dalam kemiskinan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rais dkk, 2022) dengan judul *Regency Clusterization Based on Village Characteristics to Increase the Human Development Index (IPM) in Papua Province*, (Mutaqin dkk, 2022) dengan judul *Spatial Clustering Using Generalized LASSO on the Gender and Human Development Index in Papua Island in 2022*, tidak ada penelitian yang menggunakan variabel pembangunan IPM dan metode *average linkage* dalam melakukan kluster untuk kabupaten/kota di Provinsi Papua.

Analisis kluster adalah metode yang melakukan pengelompokan dengan menjadikan objek yang dekat kesamaannya dengan objek lain sebagai satu kelompok (Wijaya & Budiman, 2016). Analisis kluster dapat melihat pengaruh variabel-variabel yang digunakan secara simultan. Dalam penelitian ini, diperlukan analisis kluster untuk melihat tingkat pembangunan manusia di setiap wilayah yang ada di Pulau Papua agar pemerintah bisa menetapkan skala prioritas dalam membangun kebijakan. Temuan dari penelitian ini juga bisa menjadi landasan untuk menyusun strategi pemerataan pembangunan di berbagai kabupaten/kota di wilayah Provinsi Papua.

Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti tertarik untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua menggunakan data yang terhimpun dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tahun 2022. Menariknya, berdasarkan penelitian sebelumnya, belum ada upaya pengelompokan yang tegas di Provinsi Papua berdasarkan parameter IPM. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan klusterisasi kabupaten/kota di pulau Papua berdasarkan IPM tahun 2022 dengan menggunakan analisis kluster hierarki.

2. Metodologi

2.1 Data

Data yang diterapkan adalah data sekunder yang telah dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022. Data yang menjadi unit analisis adalah data yang dibagi menurut kabupaten/kota di Provinsi Papua pada tahun 2022 yang mencakup 29 kabupaten/kota dan empat variabel indikator Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang terdiri dari variabel Harapan Lama Sekolah (HLS), Rata-Rata Lama Sekolah (RLS), Pengeluaran per Kapita Disesuaikan (PPK), dan Umur Harapan Hidup (UHH).

Harapan Lama Sekolah (HLS)

Harapan Lama Sekolah (HLS) merupakan perkiraan jumlah tahun yang diinginkan anak untuk menyelesaikan masa pendidikannya pada suatu usia tertentu di masa depan. Dari data HLS memberikan informasi mengenai status perkembangan sistem pendidikan di berbagai tingkat. Rumusnya:

$$HLS^t_a = FK \times \sum_{i=a}^n \frac{E^t_i}{P^t_i}$$

di mana:

- HLS_a^t : Harapan Lama Sekolah pada usia a pada tahun t
- E_i^t : Jumlah populasi yang berusia i yang bersekolah di tahun t
- P_i^t : Jumlah populasi yang berusia i di tahun t
- i : usia ($a, a+1, \dots, n$)
- FK : Faktor koreksi pesantren

Angka HLS dapat diartikan sebagai probabilitas bahwa anak yang berusia 7 tahun ke atas akan mengikuti pendidikan formal pada suatu waktu tertentu. Penghitungan HLS dilakukan mulai usia 7 tahun ke atas yang disesuaikan dengan kebijakan wajib belajar yang diterapkan oleh pemerintah. Untuk memperhitungkan individu yang tidak tercakup dalam Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas), dilakukan koreksi dengan memasukkan data siswa pesantren yang diperoleh dari Direktorat Pendidikan Islam.

Rata-Rata Lama Sekolah (RLS)

Rata-Rata Lama Sekolah (RLS) mencerminkan total durasi tahun yang dihabiskan oleh penduduk dalam menyelesaikan pendidikan formal. Perhitungan lama sekolah mencakup 6 tahun untuk menyelesaikan SD, 9 tahun untuk menyelesaikan SMP, dan 12 tahun untuk menyelesaikan SMA, tanpa memperhitungkan apakah terjadi pengulangan kelas atau tidak. RLS dapat memberikan gambaran tentang kualitas pendidikan masyarakat di suatu daerah. Rumusnya:

$$RLS = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

di mana:

- n : Jumlah penduduk usia 25 tahun ke atas
- x_i : Lama sekolah penduduk ke- i yang berusia 25 tahun

Penduduk yang dihitung dalam RLS adalah mereka yang berusia 25 tahun ke atas, dengan asumsi bahwa pada usia 25 tahun, proses pendidikan sudah berakhir. Penghitungan RLS pada kelompok usia 25 tahun ke atas juga mengacu standar internasional yang digunakan oleh UNDP.

Pendapatan per Kapita Disesuaikan (PPK)

Pengeluaran per kapita disesuaikan didapatkan dengan membagi rata-rata pengeluaran per kapita konstan dengan PPP. Rata-rata pengeluaran per kapita per tahun diperoleh dari data Modul Susenas yang dihitung mulai dari tingkat provinsi hingga tingkat kabupaten/kota. Agar sesuai dengan nilai riil, rata-rata pengeluaran per kapita dibuat konstan/riil dengan menggunakan tahun dasar 2012=100. Rumusnya:

$$Y^*_t = \frac{Y'_t}{IHK_{(t,2012)}} \times 100$$

di mana:

- Y^*_t : Rata-rata pengeluaran per kapita konstan pada tahun t
- Y'_t : Rata-rata pengeluaran per kapita per tahun pada tahun t
- $IHK_{(t,2012)}$: IHK tahun t dengan tahun dasar 2012

PPP dihitung menggunakan Metode Rao yang mempertimbangkan 96 komoditas terdiri dari 66 komoditas makanan dan 30 komoditas non makanan. Rumusnya:

$$PPP_j = \prod_{i=1}^m \left(\frac{p_{ij}}{p_{ik}} \right)^{1/m}$$

di mana:

- p_{ik} : harga komoditas i di Jakarta Selatan
- p_{ij} : harga komoditas i di kabupaten/kota j
- m : jumlah komoditas

Umur Harapan Hidup (UHH)

Umur Harapan Hidup (UHH) saat lahir mencerminkan usia rata-rata yang dapat dicapai oleh individu ketika hidup. UHH berkaitan dengan tingkat mortalitas atau angka kematian dalam suatu masyarakat dan menjadi salah satu faktor penentu kesejahteraan masyarakat. UHH dapat mencerminkan derajat kesehatan suatu masyarakat. Swastika dkk. (2023), mengungkapkan bahwa meskipun terdapat peningkatan angka harapan hidup yang signifikan, jika tanpa disertai peningkatan dalam tingkat keahlian, hal tersebut hanya akan menjadi beban bagi pembangunan daerah.

2.2 Metode

Pengolahan data dalam studi ini dilakukan melalui penerapan metode analisis multivariat. Menurut Mulyani dkk. (2022), analisis multivariat adalah metode analisis yang diterapkan dalam statistika bertujuan untuk menganalisis data yang melibatkan banyak variabel dan diduga memiliki hubungan saling keterkaitan antar variabel tersebut. kabupaten/kota di Provinsi Papua dikelompokkan dengan menerapkan salah satu metode analisis multivariat yaitu analisis kluster hierarki *agglomerative*. Wijaya dan Budiman (2016) mengemukakan bahwa analisis kluster adalah suatu teknik analisis statistik yang bertujuan untuk mengelompokkan individu-individu atau objek-objek ke dalam kelompok-kelompok yang lebih kecil, dengan perbedaan antara satu kelompok dan kelompok lainnya.

Penelitian ini menggunakan metode *average linkage* karena memiliki nilai korelasi paling tinggi jika dibandingkan dengan metode analisis kluster hierarki *agglomerative* lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Mattjik dkk. (2011) yang mengungkapkan bahwa pada berbagai keadaan, metode *average linkage* lebih stabil dibandingkan *single linkage* dan *complete linkage*.

Pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Papua menurut indikator IPM dilakukan dengan bantuan software R Studio. Langkah-langkah pengerjaannya adalah:

1. Melakukan standarisasi pada data karena adanya perbedaan satuan. Standarisasi data yang lazim digunakan yaitu dengan standarisasi *Z-score* yang mengkonversi setiap variabel terhadap nilai standar (Hair dkk., 2018).

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

di mana:

x_i : data ke- i

\bar{x} : rata-rata data

s : simpangan baku data

2. Mencari metode terbaik dengan mempertimbangkan *cophenetic correlation* yang tertinggi. *Cophenetic correlation* merupakan koefisien korelasi antara elemen-elemen asli matriks ketidakmiripan (matriks jarak *Euclidian*) dan elemen-elemen yang dihasilkan oleh matriks *cophenetic* (Silva & Dias, 2013:589-590). Ukuran ini digunakan untuk menguji validitas cluster di mana hal ini diperlukan untuk melihat kebaikan hasil analisis cluster. Semakin tinggi *cophenetic correlation*, maka semakin baik dendrogram mempertahankan jarak asli antar objek.
3. Melakukan klusterisasi dengan metode *average linkage*. Metode ini menghitung jarak dua kluster dengan menerapkan penghitungan jarak rata-ratanya. Klusterisasi dengan metode *average linkage* dimulai dengan membuat matrik jarak $D = \{d_{ik}\}$ untuk menemukan kedekatan antar objek, misalnya U dan V. Kemudian kedua objek tersebut dijadikan satu kluster UV. Kemudian, cari jarak antara kluster (UV) dengan kluster W dengan rumus sebagai berikut (Kusumaningtyas, 2017):

$$d_{(UV)W} = \frac{\sum_i \sum_k d_{ik}}{N_{UV} N_W}$$

d_{UV} : jarak antara obyek i pada kluster (UV) dan objek k pada kluster W

N_{UV} : jumlah item pada kluster (UV)

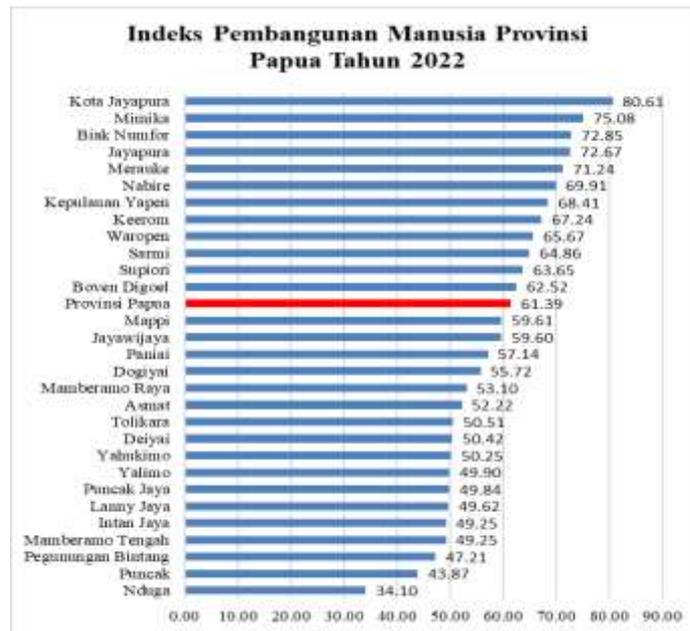
N_W : jumlah item pada kluster (UV) dan K

4. Menentukan jumlah kluster optimum dan anggota tiap kluster.
5. Membuat visualisasi dengan menggunakan dendrogram.
6. Menginterpretasikan kluster yang terbentuk dengan melihat karakteristiknya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gambaran Umum IPM di Provinsi Papua

Berdasarkan gambar Gambar 2, diketahui bahwa Kota Jayapura merupakan memiliki IPM sebesar 80,61 sekaligus sebagai yang tertinggi di Provinsi Papua. Kemudian, disusul oleh Kabupaten Mimika dengan IPM sebesar 75,08. Selain itu, Kabupaten Nduga menjadi daerah dengan IPM terendah di Provinsi Papua dengan nilai 34,10.



Gambar 2. Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Papua Tahun 2022
Sumber: Badan Pusat Statistik

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi jika variabel UHH memiliki nilai minimum dan maksimum sebesar 55,70 dan 72,57. Variabel HLS memiliki nilai minimum dan maksimum sebesar 4,07 dan 15,04. Selain itu, ada variabel RLS dengan nilai minimum dan maksimum sebesar 1,58 dan 11,74. Sedangkan variabel PPK memiliki nilai minimum dan maksimum sebesar 4.190 dan 15.189.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Indikator Indeks Pembangunan Manusia IPM

	UHH	HLS	RLS	PPK
N	29	29	29	29
Min	55,70	4,07	1,58	4.190
Maks	72,57	15,04	11,74	15.189
Mean	65,53	10,69	6,42	7.020,17
Simpangan Baku	3,65	2,79	3,06	2.561,57

3.2 Standardisasi Data

Berdasarkan data yang terdapat dalam penelitian ini, variabel-variabelnya memiliki satuan yang bervariasi. Oleh karena itu, diperlukan standardisasi data untuk mengkonversi setiap variabel terhadap nilai standar. Hasil Z-Score dapat diperhatikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Z-Score

No	Z_UHH	Z_HLS	Z_RLS	Z_PPK	No	Z_UHH	Z_HLS	Z_RLS	Z_PPK
1	0.4874	1.2557	0.8561	1.3288	16	0.3313	0.5826	0.8920	-0.0610
2	-1.4430	0.7652	-0.2209	0.2908	17	0.4135	0.6292	0.6178	0.8326
3	0.5257	1.3273	1.2575	1.2531	18	0.3149	0.7652	0.9735	-0.0395
4	0.7886	0.6256	1.2216	0.7885	19	0.2273	0.8905	0.8724	-0.4357
5	1.0570	0.7545	1.0682	0.2595	20	-1.9825	0.4036	-0.0969	-0.8644
6	0.8133	1.2593	1.3423	1.0805	21	-2.6917	-2.3712	-1.5785	-1.1049
7	0.3861	-0.0619	-0.5342	-0.1820	22	0.2136	-0.5810	-0.9226	-0.9608
8	0.0356	-1.1431	-0.7790	-0.6239	23	-0.4053	-0.4485	-0.9585	-0.9331
9	1.9277	0.8082	1.2346	1.8062	24	0.0520	-0.4271	-1.0531	-0.8659
10	-1.3390	0.2067	0.8528	0.4161	25	0.1643	-1.8306	-1.3860	-0.5611
11	0.0356	0.0527	0.1185	-0.1835	26	0.1643	-0.0296	-0.4755	-0.5134
12	-1.8154	-0.4306	-0.3449	-0.4529	27	0.1095	-1.0823	-1.0303	-0.5450
13	0.2136	-1.0357	-0.6974	-0.7492	28	0.0356	-0.3053	-1.0303	-0.8636
14	-0.2026	-1.4689	-1.0400	-0.5474	29	1.4321	1.5565	1.7372	3.1890
15	0.1506	-0.6669	-0.8965	-0.7578					

3.3 Pemilihan Metode Terbaik

Tabel 3. Uji *Cophenetic Correlation*

Metode Klaster	Nilai Korelasi
<i>Average Linkage</i>	0,7936
<i>Complete Linkage</i>	0,6624
<i>Single Linkage</i>	0,6836
<i>Ward</i>	0,6786

Metode terbaik terpilih berdasarkan nilai korelasi yang didapatkan. Dari informasi yang tercantum dalam Tabel 3, dapat dilihat bahwa metode yang terbaik untuk mengelompokkan data adalah metode *average linkage* karena memiliki korelasi tertinggi dengan nilai sebesar 0,7936.

3.4 *Average Linkage*

Tabel 4. Uji Indeks *Calinski-Harabasz*

K	CHIndex
2	4,8894
3	23,3947
4	21,5300
5	34,6247
6	29,6178
7	27,3587

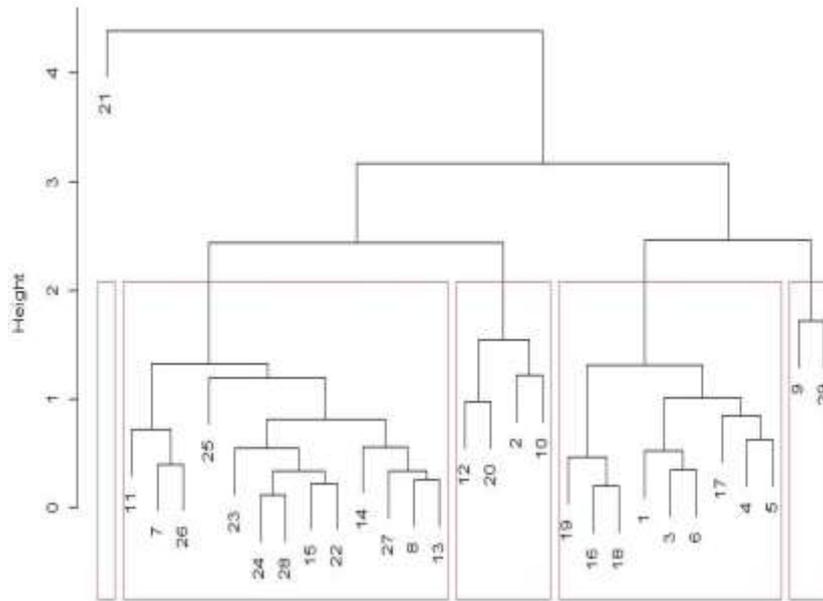
Berdasarkan nilai Indeks *Calinski - Harabasz*, optimalitas pembentukan jumlah kelompok ditentukan oleh indeks CH terbesar yang diuji pada beberapa ukuran kelompok. Dari Tabel 4, terlihat bahwa nilai Indeks CH terbesar terjadi pada $k = 5$, yang berarti jumlah kelompok optimal adalah 5.

Informasi mengenai pengelompokan kabupaten/kota dengan mengaplikasikan metode *average linkage* dapat disimak dalam Tabel 5.

Tabel 5. Klasterisasi kabupaten/kota

kabupaten/kota	Klaster	kabupaten/kota	Klaster
Merauke	1	Mappi	3
Jayapura	1	Yahukimo	3
Nabire	1	Pegunungan Bintang	3
Kepulauan Yapen	1	Tolikara	3
Biak Numfor	1	Lanny Jaya	3
Sarmi	1	Mamberamo Tengah	3
Keerom	1	Yalimo	3
Waropen	1	Puncak	3
Supiori	1	Dogiyai	3
Jayawijaya	2	Intan Jaya	3
Boven Digoel	2	Deiyai	3
Asmat	2	Mimika	4
Mamberamo Raya	2	Kota Jayapura	4
Paniai	3	Nduga	5
Puncak Jaya	3		

Berdasarkan informasi yang terdapat pada Tabel 5, terlihat bahwa kabupaten/kota di Provinsi Papua telah dikelompokkan berdasarkan indikator pembangunan manusia menjadi 5 klaster. Klaster pertama melibatkan Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori. Klaster 2 mencakup Jayawijaya, Boven Digoel, Asmat, Mamberamo Raya. Klaster 3 berisikan Paniai, Puncak Jaya, Mappi, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, Deiyai. Klaster 4 melibatkan Mimika dan Kota Jayapura. Sedangkan klaster 5 hanya terdiri dari Kabupaten Nduga. Berikutnya untuk visualisasi pengelompokan kabupaten/kota menggunakan dendrogram yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dendrogram Analisis Kelompok dengan Menggunakan Metode Average Linkage

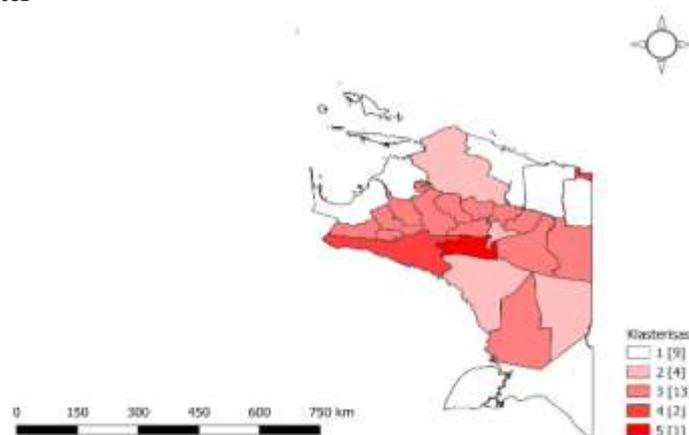
3.4.3 Profilisasi

Tabel 6. Profilisasi

K	UHH	HLS	RLS	PPK	Kategori
1	67,5	13,2	9,5	8.445,2	Tinggi
2	59,5	11,4	6,6	6.629,3	Sedang
3	65,8	8,8	3,9	5.387,3	Rendah
4	71,7	14,0	11,0	13.418,0	Sangat Tinggi
5	55,7	4,1	1,6	4.190,0	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil analisis pengelompokan pada Tabel 6, dapat disimpulkan bahwa kelompok 1 memiliki rata-rata yang tinggi untuk setiap variabel, mengindikasikan kategori tinggi. Kelompok 2, dengan nilai rata-rata yang sedang, diklasifikasikan sebagai kategori sedang. Kelompok 3, dengan nilai rata-rata 3 dari 4 variabel yang rendah, sehingga diklasifikasikan sebagai kategori rendah. Kelompok 4 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada setiap variabel, menyiratkan bahwa kelompok 4 termasuk dalam kategori sangat tinggi. Sedangkan, kelompok 5 dengan nilai rata-rata terendah di setiap variabelnya sehingga menjadi kelompok dengan kategori sangat rendah.

3.5 Kajian Hasil Klaster



Gambar 4. Peta Tematik Sebaran Anggota Klaster
Sumber: Badan Pusat Statistik, diolah

Klaster 1 yang beranggotakan Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori. Kabupaten/kota di klaster ini merupakan daerah yang tergolong memiliki capaian indikator pembangunan manusia berkategori tinggi dengan UHH, HLS, RLS, dan PPK yang tinggi. Penyebab wilayah-wilayah tersebut memiliki pembangunan manusia yang tinggi, salah satunya secara geografis daerah-daerah tersebut berada di dataran yang mudah diakses sehingga secara pembangunan infrastruktur untuk membantu pengembangan manusia akan lebih mudah dilaksanakan (DPRD PAPUA, 2018). Namun, ketika dibandingkan dengan capaian indikator pembangunan manusia secara nasional, variabel UHH dan PPK yang termasuk kategori tinggi, masih lebih rendah dibandingkan secara nasional dengan UHH yang sebesar 71,85 dan PPK yang sebesar 11.479. Sehingga, kabupaten/kota yang termasuk dalam klaster ini masih perlu meningkatkan capaian indikator pembangunan manusia, khususnya dalam hal UHH dan PPK.

Selanjutnya adalah klaster 2 yang terdiri atas Jayawijaya, Boven Digoel, Asmat, Mamberamo Raya. Klaster ini memiliki capaian indikator pembangunan manusia yang menengah (sedang). Pada klaster ini, rata-rata UHH berada pada kategori rendah, namun rata-rata HLS, RLS, dan PPK berada pada kategori sedang yang membuat wilayah-wilayah tersebut berada pada wilayah dengan pembangunan manusia berkategori sedang. Ketika dibandingkan secara nasional, semua capaian indikator pembangunan manusia yang masuk kategori sedang masih berada di bawah nasional. Untuk itu, masih perlu adanya perhatian yang lebih, dalam upaya meningkatkan capaian indikator pembangunan manusia pada kabupaten/kota yang termasuk dalam klaster dua. Secara geografis, dua kabupaten/kota yaitu, Asmat dan Boven Digoel berada pada dataran dengan akses sulit sedangkan Jayawijaya dan Mamberamo Raya berada pada pegunungan tengah dan dataran yang mudah diakses (DPRD PAPUA, 2018). Pada klaster ini meskipun semua kabupaten/kota termasuk dalam daerah tertinggal, namun penyebab utama ketertinggalan di klaster ini disebabkan karena aksesibilitas yang masih sulit.

Klaster 3 yang beranggotakan Paniai, Puncak Jaya, Mappi, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, Deiyai. Klaster ini memiliki capaian indikator pembangunan manusia berkategori rendah dengan UHH, HLS, RLS, dan PPK berada pada kategori yang rendah. Sama halnya dengan klaster 2, semua capaian indikator pembangunan manusia pada klaster 3 juga masih berada di bawah angka nasional, sehingga masih perlu adanya perhatian yang lebih dalam meningkatkan capaian indikator pembangunan manusia. Secara geografis, kabupaten/kota yang berada pada kategori rendah ini berada pada wilayah pegunungan dan dataran yang sulit diakses sehingga pada daerah ini memiliki kesulitan yang lebih dalam pembangunan infrastruktur guna menunjang pembangunan manusia di dalamnya (DPRD PAPUA, 2018). Seluruh kabupaten/kota pada klaster ini juga merupakan wilayah tertinggal, dengan penyebab utama ketertinggalan pada kabupaten/kota di klaster ini adalah ekonomi, sumber daya manusia yang terbatas, serta kekurangan sarana dan prasarana sehingga kurang mampu untuk membangun sumber daya manusia di dalamnya.

Klaster 4 yang beranggotakan Mimika dan Kota Jayapura. Kabupaten/kota di klaster ini merupakan daerah yang memiliki capaian indikator pembangunan manusia berkategori sangat tinggi dengan UHH, HLS, RLS, dan PPK yang sangat tinggi. Berbeda dengan klaster 2 dan klaster 3, semua capaian indikator pembangunan manusia yang masuk dalam klaster 4 sudah lebih tinggi dibandingkan capaian nasional. Secara geografis, daerah-daerah tersebut berada di dataran yang sulit diakses. Namun, meski berada di dataran yang sulit diakses, Mimika dan Kota Jayapura bukan merupakan daerah tertinggal sehingga pembangunan infrastruktur dan sumber daya terlaksana jauh lebih baik dibanding daerah lainnya (DPRD PAPUA, 2018).

Klaster 5 hanya beranggotakan Kabupaten Nduga. Kabupaten Nduga ini merupakan satu-satunya daerah yang memiliki capaian indikator pembangunan manusia berkategori sangat rendah dengan UHH, HLS, RLS, dan PPK yang sangat rendah. Ketika dibandingkan dengan capaian nasional, semua capaian indikator pembangunan manusia yang masuk dalam klaster 5 juga berada jauh di bawah capaian nasional. Oleh karena itu, diperlukan perhatian khusus dalam peningkatan capaian indikator pembangunan manusia di Kabupaten Nduga. Secara geografis Kabupaten Nduga berada pada wilayah pegunungan tengah. Secara nasional, Kabupaten Nduga juga merupakan daerah tertinggal dengan faktor utama ketertinggalan (menurut urutan) adalah sumber daya manusia, ekonomi, sarana dan prasarana, aksesibilitas, hingga kemampuan keuangan daerah (DPRD PAPUA, 2018). Hal ini bisa disadari penyebab utama pembangunan manusia di Kabupaten Nduga sangat rendah berasal dari sumber daya manusia di Kabupaten Nduga sendiri yang belum mampu dan bisa untuk berkembang lebih baik salah satunya dari rata-rata lama sekolah yang hanya 1,6 tahun yang berarti masyarakat di Kabupaten Nduga hanya sekolah kelas 1 SD hingga kelas 2 SD.

4. Kesimpulan

Klaster Pembangunan Manusia Sangat Tinggi terdiri dari dua kabupaten/kota yaitu Kabupaten Mimika dan Kota Jayapura. Kemudian, klaster Pembangunan Manusia Tinggi terdiri dari sembilan kabupaten/kota yaitu Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Sarmi, Keerom, Waropen,

dan Supiori. Selanjutnya ada klaster Pembangunan Manusia Sedang yang terdiri dari empat kabupaten/kota yaitu Jayawijaya, Boven Digoel, Asmat, dan Mamberamo Raya. Kemudian, untuk klaster Pembangunan Manusia Rendah terdiri dari 13 kabupaten/kota yaitu Paniai, Puncak Jaya, Mappi, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, dan Deiyai. Kemudian yang terakhir ada klaster Pembangunan Manusia Sangat Rendah yaitu Kabupaten Nduga.

Pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Papua paling banyak berada di klaster Pembangunan Manusia Rendah sehingga bisa menjadi perhatian Pemerintah untuk lebih memfokuskan pembangunan sarana prasarana penunjang indikator pembangunan manusia di daerah-daerah tersebut. Kemudian, klaster Pembangunan Manusia Sangat Rendah adalah Kabupaten Nduga di mana Kabupaten ini menjadi wilayah yang memiliki IPM terendah se-Indonesia pada tahun 2022. Dalam hal ini, Pemerintah perlu meningkatkan jaminan keamanan dan kualitas pendidikan di Kabupaten Nduga agar bisa mencapai peningkatan pembangunan manusia yang signifikan sehingga bisa berdampak pada peningkatan IPM Provinsi Papua.

5. Daftar Pustaka

- Alisjahbana, A. S., & Murniningtyas, E. (2018). *Tujuan pembangunan berkelanjutan di Indonesia: konsep, target, dan strategi implementasi*. Unpad Press.
- Dalimunthe, A. A., Fitrianto, A., Sartono, B., & Oktarina, S. D. (2022). Regency Clusterization Based on Village Characteristics to Increase the Human Development Index (IPM) in Papua Province. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 20(02), 153-168.
- DPRD PAPUA. (2018). Rpjmd Papua 2018-2023. *Rpjmd Papua 2018-2023*, 1–295. <https://dpr-papua.go.id/wp-content/uploads/2020/03/Bab-2-Gambaran-Umum-Kondisi-Daerah-13-Maret-2019.pdf>
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). United Kingdom: Cengage Learning EMEA. <https://doi.org/10.1002/9781119409137.ch>
- Kusumaningtyas, C. A. (2017). *Analisis Cluster untuk Pengelompokan Kabupaten / Kota di Papua Berdasarkan Indikator IPM Tahun 2017*.
- Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. (2011). *Sidik Peubah Ganda Dengan menggunakan SAS*. Bogor: IPB PRESS.
- Mulyani, S. R., Paramarta, V., Yuliaty, F., Fitriana, Zulfikar, T., Kosasih, Djogo, Y. O., Aripin, Z., & Nurmartiani, E. (2022). *Multivariat Terapan*.
- Mutaqin, A. D., Rahardiantoro, S., & Masjkur, M. (2024). Spatial Clustering Using Generalized LASSO on the Gender and Human Development Index in Papua Island in 2022. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 21(1), 45-54.
- Ramadhan, F. H. (2017). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Malang*, 4. <https://jimfeb.ub.ac.id/index.php/jimfeb/article/download/4602/403>
- Sangereng, W., Engka, D. S., & Sumual, J. I. (2019). Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di provinsi Sulawesi Manusia di provinsi Sulawesi Utara*, 19(4), 1. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jbie/article/download/26337/25957>
- Swastika, S. U., & Arifin, Z. (2023). Analisis Pengaruh Rata-Rata Lama Sekolah, Umur Harapan Hidup Saat Lahir, dan Pengeluaran Perkapita terhadap Pertumbuhan Ekonomi kabupaten/kota di provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 7(03), 449-464.
- Wijaya, T., & Budiman, S. (2016). Analisis Multivariat Untuk Penelitian Manajemen. In *Percetakan Pohon Cahaya*.