

Perbandingan Pengelompokan Wilayah di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah Berdasarkan Indikator Sosial Ekonomi Terkait Kemiskinan (Tahun 2022)

Comparison of Regional Groupings in Kalimantan Barat and Kalimantan Tengah Based on Socioeconomic Indicators Related to Poverty (2022)

Brigitha Panawaristia^{1*}, Evy Sulistianingsih², Desa Ayu Natalia³

^{1,2}Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi, Kota Pontianak;

³Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat, Jl. Sultan Syahrir, Kota Pontianak;

*Penulis Korespondensi. e-mail: h1091221060@student.untan.ac.id

ABSTRACT

Poverty is a major challenge in Kalimantan, with the number of poor people reaching 976.76 thousand in 2022. Kalimantan Barat recorded a poverty rate of 6.73% while Kalimantan Tengah's rate amounted to 5.25%. This study was conducted to classify the regencies/cities in both provinces using the variables of Gross Regional Domestic Product (GRDP) per capita, minimum wage, mean years of schooling (MYS), malnutrition, and access to clean water. The analysis process includes data standardization, assumption testing using KMO and Bartlett's, and determining the optimal number of clusters using the Silhouette method. The analysis results show that Kalimantan Barat is divided into three clusters, while Kalimantan Tengah has six clusters. Clusters with the lowest GRDP and access to clean water require more attention. This research is expected to provide valuable insights for the government to formulate targeted cluster-based policies, thereby supporting effective development and improving community welfare in both provinces.

Keywords: cluster optimum, development policy, poverty, silhouette, Ward.

ABSTRAK

Kemiskinan menjadi tantangan utama di Kalimantan, dengan jumlah penduduk miskin mencapai 976,76 ribu jiwa pada Tahun 2022. Kalimantan Barat mencatat tingkat kemiskinan 6,73% sedangkan Kalimantan Tengah sebesar 5,25%. Penelitian ini dilakukan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di kedua provinsi menggunakan variabel Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita, upah minimum, rata-rata lama sekolah (RLS), gizi buruk, dan akses air bersih. Proses analisis diawali dengan standarisasi data, pengujian asumsi menggunakan KMO dan Bartlett's, serta penentuan jumlah klaster optimal dengan metode Silhouette. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kalimantan Barat terbagi menjadi tiga klaster, sementara Kalimantan Tengah memiliki enam klaster. Klaster dengan PDRB dan akses air bersih terendah membutuhkan perhatian lebih. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pemerintah untuk menyusun kebijakan berbasis klaster yang terarah, sehingga mendukung pembangunan yang efektif dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di kedua provinsi.

Kata kunci: kebijakan pembangunan, kemiskinan, klaster optimal, silhouette, Ward.

PENDAHULUAN

Kemiskinan telah menimbulkan berbagai masalah serius, terutama dampaknya terhadap anak-anak yang menjadi kehilangan kesempatan untuk mendapatkan pendidikan berkualitas. Kemiskinan juga mengakibatkan terhambatnya akses masyarakat terhadap layanan kesehatan, pekerjaan yang layak, dan jaminan sosial. Kondisi seperti inilah yang mendorong terjadinya ketidakstabilan ekonomi dan sosial serta menyebabkan terjadinya urbanisasi yang tidak terkendali. Kemiskinan yang dialami sering kali membuat masyarakat terpaksa untuk melakukan apa saja demi mempertahankan hidupnya meskipun hal tersebut berisiko dan berdampak negatif dalam jangka panjang. Situasi ini berpotensi mendorong terjadinya peningkatan kasus kriminalitas di Indonesia, sehingga diperlukan langkah-langkah lebih lanjut untuk mengatasi kemiskinan guna mencegah timbulnya masalah lain (Pasha Pratama *et al.*, 2023).

Menurut Badan Pusat Statistik (2022), jumlah penduduk miskin di Indonesia mencapai 26,36 juta jiwa, dengan 976,76 ribu jiwa berada di pulau Kalimantan. Kalimantan Barat mencatat tingkat kemiskinan sebesar 6,73% atau sekitar 350,25 ribu jiwa, yang merupakan salah satu yang tertinggi di antara provinsi-provinsi di Kalimantan. Sementara itu, Kalimantan Tengah berada di posisi menengah dengan tingkat kemiskinan 5,25% atau sekitar 145,10 ribu jiwa. Kalimantan Barat dan Tengah berbatasan langsung di darat dan memiliki wilayah yang cukup luas dan relatif seimbang. Kedua wilayah tersebut menghadapi tantangan pembangunan yang mirip, seperti keterbatasan infrastruktur di daerah pedalaman, tetapi dengan latar belakang sumber daya dan struktur ekonomi yang berbeda.

Tingkat kemiskinan ini tidak lepas dari pendidikan dan struktur tenaga kerja. Berdasarkan Survei Angkatan Kerja Nasional (SAKERNAS) tahun 2022, dari total 2,6 juta penduduk bekerja di Kalimantan Barat, sekitar 45,65% hanya berpendidikan Sekolah Dasar (SD) atau lebih rendah. Tingkat pengangguran di provinsi ini didominasi oleh lulusan SMA/SMK sebesar 48,19% disusul oleh tamatan SD ke bawah 25,34% dan SMP 18,83%. Ketimpangan pendidikan ini turut berdampak pada rendahnya kualitas tenaga kerja, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kesejahteraan sosial dan tingkat kemiskinan di wilayah tersebut.

Pada Agustus 2022 di Kalimantan Tengah, sebanyak 41,92% penduduk yang bekerja memiliki pendidikan SD ke bawah. Sementara 21,68% penduduk yang bekerja adalah lulusan SMA, dan 18,41% adalah lulusan SMP. Tingkat pendidikan yang rendah sangat memengaruhi kemampuan seseorang untuk bersaing di dunia kerja, yang pada akhirnya berdampak pada kemiskinan (Cahyani and Muljaningsih, 2022). Dama *et al.* (2016) menyatakan bahwa upaya penanggulangan kemiskinan di Indonesia masih belum optimal, di mana penyebab utamanya adalah rendahnya upah, tingginya tingkat pengangguran dan lambatnya pertumbuhan ekonomi.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji masalah kemiskinan dengan mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan. Penelitian yang dilakukan oleh Mustaqim dan Arif (2023) menunjukkan bahwa upah minimum secara signifikan berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan Barat. Pada penelitian yang dilakukan oleh Manurung dan Jaya (2018) menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif dan pendapatan per kapita berpengaruh negatif serta signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan Tengah. Imanto *et al.* (2020) mengatakan bahwa PDRB menjadi salah satu faktor yang sangat berpengaruh bagi kemiskinan di Sumatera Selatan. Tutupoho (2019) menunjukkan bahwa kemiskinan di Maluku didominasi oleh penduduk yang tinggal di pedesaan, sementara itu beberapa variabel yang signifikan berpengaruh terhadap kemiskinan adalah daya beli masyarakat, inflasi, rata-rata lama sekolah, dan angka harapan hidup.

Penelitian terkait analisis kluster yang menjadi referensi dalam penelitian ini adalah Analisis Kluster Hierarki dengan Metode *Complete Linkage* pada Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kemiskinan yang dipublikasikan oleh Punuindoong *et al.* (2021). Penelitian

tersebut menyimpulkan adanya karakteristik unik pada masing-masing klaster. Klaster 1 didominasi oleh penduduk miskin usia 15 tahun ke atas yang telah menyelesaikan pendidikan SD/SLTP serta angka partisipasi sekolah pada kelompok usia 13–15 tahun dan 17–21 tahun. Sementara itu, klaster 2 lebih didominasi oleh angka partisipasi sekolah pada usia 7–12 tahun serta penduduk miskin usia 15 tahun ke atas yang tidak bekerja. Kemiskinan merupakan indikator paling penting dalam menilai keberhasilan pembangunan ekonomi suatu wilayah (Punuindoong *et al.*, 2021).

Analisis klaster sering digunakan untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan indikator sosial ekonomi terkait kemiskinan, seperti persentase penduduk miskin, PDRB, tingkat pengangguran terbuka, rata-rata lama sekolah, dan pengeluaran riil per kapita. Metode yang umum digunakan mencakup K-Means dan klaster hierarki, dengan metode Ward yang dikenal efektif dalam meminimalkan varians dalam kelompok. Penelitian sebelumnya telah menerapkan analisis klaster untuk pemetaan kemiskinan di wilayah seperti Jawa Timur, Jawa Barat, dan Kalimantan Timur. Validasi hasil pengelompokan dilakukan menggunakan indeks seperti Silhouette dan Dunn, yang membantu pemerintah dalam menentukan prioritas kebijakan sesuai karakteristik tiap kelompok (Afira and Wijayanto, 2021).

Meskipun sejumlah penelitian telah dilakukan sebelumnya, belum ada studi yang secara spesifik mengklasifikasi wilayah di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah berdasarkan indikator sosial ekonomi terkait kemiskinan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan penelitian tersebut dengan melakukan perbandingan pengelompokan wilayah menggunakan metode Ward di kabupaten/kota Provinsi Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah.

Penerapan analisis klaster digunakan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Barat dan Provinsi Kalimantan Tengah. Tujuan utama pengelompokan ini adalah mengidentifikasi kesamaan karakteristik antar kabupaten/kota di kedua provinsi tersebut. Proses pengelompokan dilakukan menggunakan ukuran seperti kedekatan, jarak, atau similaritas, yang dihitung berdasarkan jarak Euclidean sebagai pendekatan matematis (Härdle and Simar, 2019). Dengan demikian, pemerintah dapat menjalankan program-program yang sesuai dengan kebutuhan tiap klaster, sehingga mendukung perencanaan pembangunan yang lebih efektif, terarah, dan tepat sasaran. Analisis ini juga dapat membantu menentukan prioritas pembangunan dan mengevaluasi efektivitas kebijakan yang telah ditetapkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara merata (Puspitasari, M dan Susanti, 2014).

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang merupakan data numerik dari setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Barat dan Provinsi Kalimantan Tengah. Data yang digunakan terdiri dari PDRB per kapita (X_1), rata-rata lama sekolah (X_3), akses air bersih (X_5) yang bersumber dari Badan Pusat Statistik, variabel upah minimum (X_2) bersumber dari Kementerian Keuangan Republik Indonesia, dan variabel gizi buruk balita (X_4) bersumber dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Penelitian ini bersifat kuantitatif, menggunakan data panel dengan cakupan dua provinsi, yaitu Provinsi Kalimantan Barat dan Provinsi Kalimantan Tengah pada tahun 2022.

Tabel 1. Variabel yang Digunakan dalam Penelitian

Simbol	Variabel	Satuan
(1)	(2)	(3)
X_1	PDRB per kapita	ribu rupiah
X_2	upah minimum	ribu rupiah
X_3	rata-rata lama sekolah	tahun
X_4	gizi buruk balita	persen
X_5	akses air bersih	persen

Analisis kluster adalah teknik multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimiliki. Metode ini mengklasifikasikan objek sedemikian rupa sehingga objek-objek dengan tingkat kesamaan tertinggi ditempatkan dalam kelompok (kluster) yang sama (Wardono *et al.*, 2019). Semakin besar nilai ukuran kemiripan atau jarak antara dua objek, maka semakin besar pula perbedaan antara kedua objek tersebut, sehingga keduanya cenderung tidak akan digolongkan ke dalam kelompok yang sama (Imanni *et al.*, 2023). Di dalam analisis kluster ini, sampel harus menggambarkan karakteristik populasi secara akurat dan tidak terdapat multikolinearitas.

Statistika Deskriptif

Menurut Martias (2021) statistika deskriptif, merupakan cabang statistik yang mempelajari teknik pengumpulan dan teknik penyajian data agar mudah dipahami oleh pembaca. Statistika deskriptif berkaitan dengan penguraian atau penyampaian informasi mengenai data, keadaan, atau fenomena tertentu. Dengan kata lain, statistik deskriptif berfungsi untuk menjelaskan berbagai kondisi, gejala atau permasalahan yang ada.

Metode Hierarki

Metode Hierarki adalah teknik yang dimulai dengan mengelompokkan dua atau lebih objek yang memiliki kesamaan paling dekat, kemudian melanjutkan pengelompokan dengan objek lain yang memiliki kedekatan berikutnya (Iis *et al.*, 2022). Proses ini berlanjut hingga membentuk struktur pohon, di mana terdapat hierarki atau tingkatan yang menunjukkan visual dari pengklasteran menggunakan analisis kluster hierarki yang ditampilkan dalam bentuk dendrogram.

Metode Ward

Metode Ward alglomeratif, merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam analisis kluster untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan antara titik data. Metode ini bertujuan untuk menggabungkan titik data dengan tingkat kesamaan yang tinggi namun tetap mempertahankan kualitas kluster yang terbentuk. Berikut diberikan langkah-langkah umum dalam penerapan metode tersebut (Insiyah *et al.*, 2023):

1. Mulai dengan menetapkan setiap data sebagai kluster tunggal. Jika dimiliki N titik data, maka tahap awal akan ada N kluster.
2. Hitung matriks jarak dengan menentukan jarak antara setiap pasang titik data menggunakan metode jarak Euclidean.
3. Identifikasi dan gabungkan dua kluster yang memiliki jarak paling kecil berdasarkan matriks jarak yang telah dihitung. Kedua kluster tersebut digabungkan menjadi kluster baru.
4. Perbarui matriks jarak dengan menghitung ulang matriks jarak untuk melihat perubahan setelah penggabungan kluster. Gunakan metode *Ward's minimum variance* untuk menghitung jarak antar kluster baru dengan kluster lainnya.

5. Ulangi langkah penggabungan dan pembaharuan hingga jumlah klaster yang diinginkan tercapai atau nilai ambang tertentu untuk jarak.
6. Visualisasi hasil akhir dengan menggunakan plot atau grafik untuk mengidentifikasi pola dan struktur dalam data.

Pemilihan jumlah kelompok didasarkan pada gagasan bahwa jika jumlah kelompok yang dipilih terlalu sedikit, akan menyebabkan kelompok yang lebih besar. Jumlah kelompok dihitung menggunakan dendrogram dan rasio antar varian total (Putriana *et al.*, 2016). Nilai silhouette untuk data dengan jumlah klaster k disebut $sil(k)$, dan didapat dari nilai silhouette rata-rata untuk masing-masing klaster. Sedangkan nilai silhouette untuk keseluruhan data dengan jumlah klaster k disebut nilai silhouette, nilai tersebut menunjukkan kualitas hasil klaster. Berikut persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung nilai silhouette (Paembonan and Abduh, 2021):

$$sil(c) = sil(k) \frac{1}{|k|} \sum_{i=1}^k sil(c_i)$$

dimana :

$sil(k)$ = nilai-nilai silhouette semua klaster

$|k|$ = banyaknya klaster

$sil(c_i)$ = rata-rata nilai silhouette

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemiskinan di Kalimantan Barat dan di Kalimantan Tengah pada tahun 2022 menunjukkan dinamika yang berbeda, namun terdapat beberapa kesamaan yang signifikan. Kalimantan Barat memiliki tingkat kemiskinan yang lebih tinggi, dipengaruhi oleh PDRB per kapita yang rendah serta rata-rata lama sekolah yang masih di bawah angka nasional. Di sisi lain, meskipun Kalimantan Tengah memiliki PDRB per kapita yang sedikit lebih tinggi dibanding dengan Kalimantan Barat, tetapi menghadapi persoalan kemiskinan yang hampir sama, yang mana tingkat pendidikan di kedua provinsi ini belum merata, terutama di daerah terpencil yang sulit dijangkau infrastruktur pendidikan dan keterbatasan dalam akses air bersih serta fasilitas sanitasi yang layak, hal ini berdampak langsung pada kesehatan masyarakat.

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menentukan nilai minimum dan maksimum dari data, serta menghitung rata-rata. Hasil dari analisis statistik deskriptif dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Statistik Deskriptif untuk Provinsi Kalimantan Barat

Variabel	Rata-Rata	Minimum	Maksimum
(1)	(2)	(3)	(4)
PDRB per kapita	43.052	26.209	66.164
upah minimum	2.581	2.437	2.876
rata-rata lama sekolah	7,43	6,21	10,44
gizi buruk balita	29,08	18,70	44,10
akses air bersih	78,55	48,52	97,22

Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan yang cukup jelas dalam indikator sosial ekonomi di wilayah Kalimantan Barat. Dari sisi ekonomi, PDRB per kapita berkisaran antara 26.209 ribu rupiah hingga 66.164 ribu rupiah, menunjukkan adanya kesenjangan antar wilayah. Dalam aspek pendidikan, rata-rata lama sekolah bervariasi antara 6,21 tahun hingga 10,44 tahun, menandakan adanya ketimpangan akses atau kualitas pendidikan. Dari sisi kesehatan, gizi buruk balita berada pada kisaran 18,70% hingga 44,10% yang memperlihatkan adanya wilayah dengan kondisi kesehatan anak yang cukup mengkhawatirkan.

Tabel 3. Statistik Deskriptif untuk Provinsi Kalimantan Tengah

Variabel	Rata-Rata	Minimum	Maksimum
(1)	(2)	(3)	(4)
PDRB per kapita	74.493	47.232	113.198
upah minimum	3.086	2.923	3.318
rata-rata lama sekolah	8,69	7,64	11,55
gizi buruk balita	27,21	17,90	40,90
akses air bersih	75,29	55,16	99,41

Tabel 3 menunjukkan bahwa Kalimantan Tengah memiliki variasi antar wilayah yang cukup kuat dalam aspek sosial dan ekonomi. Dari sisi ekonomi, terdapat daerah dengan capaian PDRB per kapita terendah yaitu di Kabupaten Pulang Pisau sebesar 47.232 ribu rupiah dan tertinggi di Murung Raya sebesar 113.198 ribu rupiah, yang mencerminkan adanya kesenjangan kesejahteraan antar daerah. Sementara itu, akses terhadap layanan dasar seperti air bersih juga menunjukkan perbedaan yang besar, di mana wilayah dengan akses terendah hanya mencapai 55,16%, sedangkan wilayah dengan akses terbaik mencapai 99,41%.

Standarisasi Data

Sebelum melakukan analisis kluster, perlu dilakukan standarisasi data dan pengecekan terhadap asumsi awal, yaitu memastikan bahwa sampel yang digunakan bersifat representatif dan data bebas dari multikolinearitas. Proses standarisasi data penting dilakukan untuk memastikan analisis lebih akurat, terutama jika terdapat perbedaan skala antara variabel. Standarisasi data pada indikator sosial ekonomi terkait kemiskinan dilakukan apabila terdapat perbedaan signifikan dalam satuan antar variabel. Namun, jika tidak terdapat perbedaan dalam satuan antar variabel, maka proses standarisasi data tidak diperlukan. Karena variabel yang digunakan memiliki skala satuan yang berbeda, maka dilakukan proses standarisasi data. Proses ini ditetapkan pada 14 kabupaten/kota di Kalimantan Barat dan 14 kabupaten/kota di Kalimantan Tengah dengan masing-masing provinsi menggunakan 5 variabel. Standarisasi data dilakukan dengan menghitung Z-score. Sebagai contoh perhitungan Z-score pada variabel X_1 (PDRB per kapita) di Kabupaten Mempawah menghasilkan nilai $Z = -1.0625$.

Uji Asumsi

Setelah data distandarisasikan maka dilanjutkan dengan pengecekan asumsi awal untuk memastikan kelayakan data dalam analisis kluster.

1. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan R Studio nilai KMO data Kalimantan Barat sebesar 0,662 dan pada Kalimantan Tengah sebesar 0,626. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,5 maka sampel dianggap cukup mewakili populasi dan layak digunakan untuk analisis kluster.
2. Multikolinearitas

Multikolinearitas yang tinggi diindikasikan apabila terdapat nilai korelasi antara dua variabel yang bernilai lebih dari 0,8. Apabila tidak terdapat nilai korelasi yang mencapai batas tersebut, maka multikolinearitas dianggap tidak signifikan. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan SPSS, diperoleh nilai korelasi antar variabel sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Korelasi Variabel di Provinsi Kalimantan Barat

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	1				
X_2	0,274	1			
X_3	0,655	-0,054	1		
X_4	-0,533	0,448	-0,342	1	
X_5	0,436	-0,297	0,179	-0,621	1

Tabel 4 menunjukkan tidak adanya korelasi antar variabel yang melebihi 0,8, korelasi tertinggi yaitu antar X_1 (PDRB per kapita) dan X_3 (rata-rata lama sekolah) dengan nilai 0,655, yang termasuk kategori korelasi sedang. Dengan demikian, tidak ada indikasi multikolinearitas yang signifikan di antara variabel-variabel di Kalimantan Barat.

Selain itu, variabel akses air bersih X_5 memiliki korelasi negatif sedang terhadap gizi buruk X_4 sebesar $-0,621$, serta korelasi positif terhadap PDRB per kapita X_1 sebesar 0,436. Hal ini menunjukkan bahwa semakin baik akses air bersih, maka semakin rendah tingkat gizi buruk dan semakin tinggi kesejahteraan ekonomi suatu wilayah.

Tabel 5. Nilai Korelasi Variabel di Provinsi Kalimantan Tengah

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	1				
X_2	0,353	1			
X_3	-0,052	-0,234	1		
X_4	0,103	0,346	-0,14	1	
X_5	-0,050	-0,306	0,398	-0,257	1

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa Kalimantan Tengah memiliki hasil yang sama dengan Kalimantan Barat, yaitu tidak ada korelasi antar variabel yang melebihi 0,8. Korelasi tertinggi adalah antara X_3 (rata-rata lama sekolah) dan X_5 (akses air bersih) dengan nilai 0,398, yang tergolong lemah hingga sedang. Oleh karena itu, tidak ada indikasi multikolinearitas signifikan di antara variabel-variabel di Kalimantan Tengah.

Selain itu, akses air bersih X_5 juga memiliki korelasi negatif terhadap gizi buruk X_4 sebesar $-0,257$, serta korelasi positif terhadap rata-rata lama sekolah X_3 sebesar 0,398. Hal ini menunjukkan bahwa semakin baik akses terhadap air bersih, maka semakin rendah prevalensi gizi buruk dan semakin tinggi tingkat pendidikan masyarakat.

Menghitung Jarak Antar Data

Dalam hal ini, jarak yang digunakan untuk mengukur kedekatan antara objek disebut jarak kuadrat Euclidean (*square Euclidean distance*). Jarak ini menggambarkan ukuran kedekatan antara objek ke- i dan ke- j berdasarkan variabel-variabel yang dibandingkan. Metode ini digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan antar objek, yang mana dalam penelitian ini merupakan kabupaten/kota.

Terdapat total 14 kabupaten/kota yang dianalisis kemiripannya menggunakan jarak kuadrat Euclidean, yaitu jarak berupa jumlah akar kuadrat antar obyek. Jarak Euclid antara obyek i dan j dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

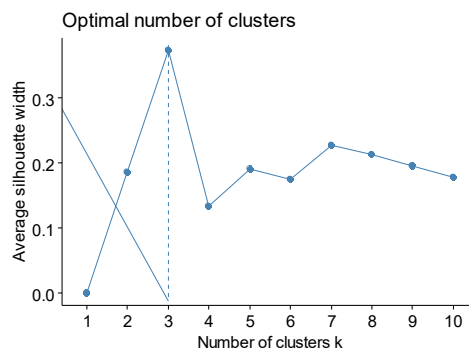
dengan. d_{ij} = jarak *Euclid* antara objek i dan j

X_{ik} = nilai objek ke- i pada variabel k ($k = 1.2. \dots n$)

X_{jk} = nilai objek ke- j pada variabel k ($k = 1.2. \dots n$)

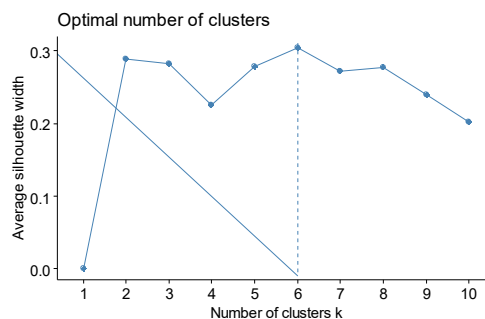
Penentuan Kluster Optimal

Penentuan kluster dilakukan menggunakan metode Silhouette, yang menilai seberapa baik satu objek cocok dengan klasternya dibandingkan dengan kluster lain. Nilai berkisaran antara -1 hingga 1, dengan nilai tertinggi menunjukkan pemisahan kluster yang optimal. Gambar 1 menunjukkan hasil pengujian jumlah kluster optimal di Kalimantan Barat.



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-Rata Silhouette untuk Menentukan Jumlah Kluster Optimal Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Barat

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa nilai rata-rata silhouette tertinggi diperoleh saat jumlah kluster (k) = 3, yaitu sebesar 0,39. Nilai ini menunjukkan bahwa pengelompokan wilayah ke dalam tiga kluster menghasilkan pemisahan yang paling optimal dan struktur kluster yang paling stabil.



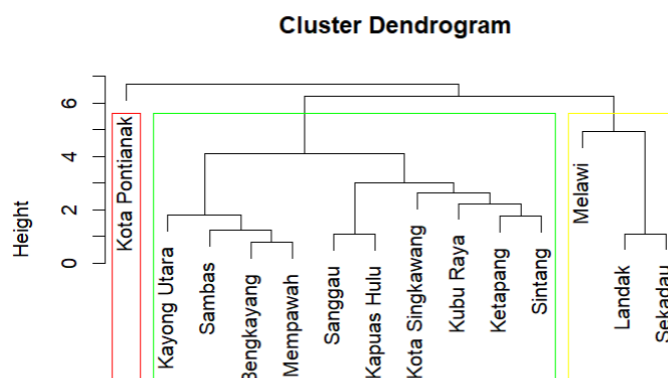
Gambar 2. Grafik Nilai Rata-Rata Silhouette untuk Menentukan Jumlah Kluster Optimal Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa nilai rata-rata silhouette tertinggi diperoleh saat jumlah kluster (k) = 6, yaitu sebesar 0,31. Hal ini menunjukkan bahwa pengelompokan wilayah Kalimantan

Tengah ke dalam enam klaster merupakan pembagian yang paling optimal, dengan pemisahan antar klaster yang baik dan struktur klaster yang relatif stabil.

Kalimantan Barat

Hasil pengelompokan 14 kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Barat menggunakan metode Ward ditampilkan dalam dendrogram berikut:



Gambar 3. Dendrogram pengelompokan kabupaten/kota di Kalimantan Barat

Dendrogram pada Gambar 3 menggambarkan hasil pengelompokan kabupaten/kota di Kalimantan Barat berdasarkan jarak antar daerah menggunakan metode Ward. Berdasarkan dendrogram tersebut, daerah-daerah dikelompokkan menjadi tiga klaster yang masing-masing diwakili oleh warna yang berbeda, pada klaster 1 (hijau), klaster 2 (kuning), dan klaster 3 (merah).

Tabel 6. Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Barat Menggunakan Metode Ward

Klaster	Kabupaten/Kota
(1)	(2)
1	Sambas, Bengkayang, Mempawah, Sanggau, Sintang, Kayong Utara, Kubu Raya, Kota Singkawang, Kapuas Hulu, Ketapang
2	Melawi, Landak, Sekadau
3	Kota Pontianak

Tabel 6 menunjukkan hasil pengelompokan kabupaten/kota di Kalimantan Barat menjadi tiga klaster berdasarkan kondisi sosial ekonomi yang berkaitan dengan kemiskinan. Setiap klaster mencerminkan wilayah dengan karakteristik serupa, seperti klaster 3 yang hanya terdiri dari kota Pontianak dengan karakteristik ekonomi dan sosial yang paling menonjol.

Tabel 7. Rata-Rata Variabel Berdasarkan Klaster di Provinsi Kalimantan Barat

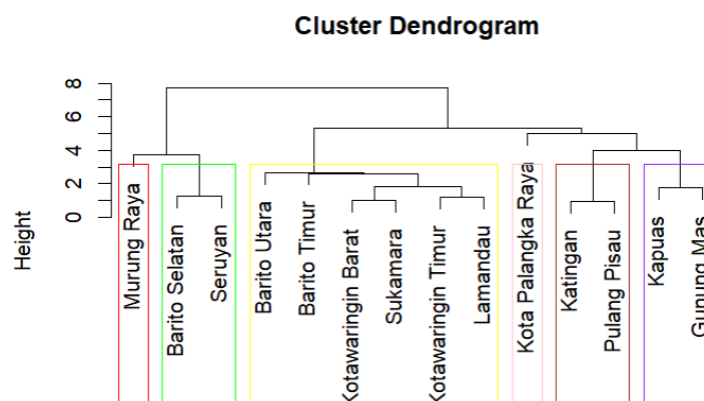
Variabel	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3
(1)	(2)	(3)	(4)
PDRB per kapita (X_1)	44.268	31.293	66.164
upah minimum (X_2)	2.586	2.600	2.468
rata-rata lama sekolah (X_3)	7,22	7,15	10,40
gizi buruk (X_4)	27,50	37,40	19,70
akses air bersih (X_5)	83,70	55,10	97,20

Hasil analisis kluster dengan metode ward mengelompokkan kabupaten/kota di Kalimantan Barat menjadi tiga kluster yang menggambarkan kondisi sosial ekonomi terkait kemiskinan. Yang paling menonjol adalah kluster 3, yang hanya terdiri dari kota Pontianak. Dengan PDRB per kapita tertinggi mencapai 66.164 ribu rupiah, kota Pontianak berperan sebagai pusat ekonomi, pemerintahan, dan pendidikan provinsi. Posisi ini menjadikan Pontianak sebagai wilayah dengan kualitas hidup dan kapasitas ekonomi yang jauh lebih unggul dibandingkan daerah lainnya, sekaligus menjadi model bagi pengembangan wilayah lain di Kalimantan Barat, khususnya dalam menekan kemiskinan struktural melalui penguatan sektor dasar.

Sementara itu, kluster 2 yang mencakup Kabupaten Melawi, Landak, dan Sekadau, menunjukkan kondisi sosial ekonomi yang relatif tertinggal. Dengan PDRB per kapita 31.293 ribu rupiah, prevalensi gizi buruk tertinggi yaitu 37.40%, serta akses air bersih paling rendah yaitu 55,10%, wilayah ini menghadapi tantangan serius dalam pembangunan. Situasi ini mencerminkan ketimpangan dalam kualitas hidup yang memerlukan perhatian khusus, terutama pada aspek kesehatan, sanitasi, dan pendidikan dasar.

Kalimantan Tengah

Berdasarkan analisis menggunakan metode Ward, wilayah Kalimantan Tengah dikelompokkan menjadi 6 kluster berdasarkan indikator sosial dan ekonomi terkait kemiskinan. Hasil pengelompokan 14 kabupaten/kota di Kalimantan Tengah menggunakan metode Ward sebagai berikut:



Gambar 4. Dendrogram Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah

Dendrogram menggambarkan hasil pengelompokan kabupaten/kota di Kalimantan Tengah berdasarkan jarak antar daerah menggunakan metode Ward. Berdasarkan dendrogram tersebut, daerah-daerah dikelompokkan menjadi enam kluster berbeda, yang masing-masing diwakili oleh warna yang berbeda pada kluster 1 (kuning), kluster 2 (ungu), kluster 3 (hijau), kluster 4 (coklat), kluster 5 (merah), kluster 6 (pink).

Tabel 8. Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah Menggunakan Metode Ward

Klaster	Kabupaten/Kota
(1)	(2)
1	Kotawaringin Barat, Kotawaringin Timur, Barito Utara, Barito Timur, Sukamara, Lamandau
2	Kapuas, Gunung Mas
3	Barito Selatan, Seruyan

4	Katingan, Pulang Pisau
5	Murung Raya
6	Kota Palangka Raya

Tabel 8 menunjukkan hasil pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Tengah menjadi enam klaster berdasarkan indikator sosial ekonomi terkait dengan kemiskinan.

Tabel 9. Rata-Rata Variabel Berdasarkan Klaster di Provinsi Kalimantan Selatan

Variabel	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4	Klaster 5	Klaster 6
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
PDRB per kapita (X_1)	85.323	56.400	62.579	53.486	113.198	72.839
upah minimum (X_2)	3.109	2.940	3.282	2.968	3.205	2.973
rata-rata lama sekolah (X_3)	8,59	8,44	8,50	8,52	7,66	11,6
gizi buruk (X_4)	23,80	19,00	35,20	30,80	40,90	27,80
akses air bersih (X_5)	80,10	61,20	61,80	86,40	55,20	99,40

Berdasarkan analisis klaster menggunakan metode Ward, wilayah Kalimantan Tengah terbagi menjadi enam klaster dengan karakteristik sosial ekonomi yang berbeda. Klaster 1 yang terdiri dari Kotawaringin Barat, Kotawaringin Timur, Barito Utara, Barito Timur, Sukamara, dan Lamandau memiliki PDRB per kapita tinggi, yaitu dengan rata-rata 85.323 ribu rupiah. Hal ini menunjukkan potensi ekonomi yang kuat di wilayah ini. Namun, meskipun ekonomi cukup baik, rata-rata lama sekolah masih sekitar 8,59 tahun dan prevalensi gizi buruk mencapai 23.80%. Artinya, kualitas sumber daya manusia dan kesehatan masyarakat di klaster ini belum optimal dan masih perlu perhatian lebih, terutama dalam hal pendidikan dan gizi. Kondisi ini mencerminkan kemiskinan non-material, yaitu keterbatasan kualitas hidup meskipun pendapatan daerah tinggi.

Klaster 6 memiliki rata-rata lama sekolah tertinggi yaitu 11,6 tahun dan akses air bersih 99.40%, namun PDRB per kapita justru lebih rendah yaitu 72.839 ribu rupiah. Ini menunjukkan bahwa meskipun secara ekonomi wilayah ini tidak sekuat klaster 1, indikator sosial dasar seperti pendidikan dan sanitasi sudah relatif baik. Artinya, penurunan kemiskinan bisa dicapai bukan hanya lewat peningkatan ekonomi, tetapi juga lewat perbaikan kualitas layanan dasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengelompokan wilayah di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah menggunakan metode Ward menunjukkan perbedaan signifikan dalam karakteristik sosial dan ekonomi terkait kemiskinan di kedua provinsi. Di Kalimantan Barat, klaster 3 yang terdiri dari kota Pontianak menonjol sebagai wilayah dengan PDRB per kapita tertinggi, akses air bersih hampir merata, dan prevalensi gizi buruk terendah. Hal ini mencerminkan kualitas infrastruktur dan pelayanan publik yang baik, serta potensi sebagai pusat pertumbuhan regional. Sebaliknya, klaster 2 yang mencakup Kabupaten Melawi, Landak, dan Sekadau, menunjukkan tantangan terbesar, dengan PDRB per kapita terendah, akses air bersih yang terbatas, dan tingkat gizi buruk tertinggi.

Di Kalimantan Tengah, klaster 6 yang hanya mencakup Kota Palangka Raya memperlihatkan karakteristik paling unggul, ditandai oleh rata-rata lama sekolah tertinggi dan cakupan akses air bersih yang hampir sempurna. Sementara itu, wilayah-wilayah dalam klaster 2, 3 dan 5 menghadapi tantangan serupa dengan klaster 2 di Kalimantan Barat, yaitu akses air bersih yang terbatas dan prevalensi gizi buruk yang tinggi, meskipun memiliki kapasitas ekonomi yang relatif lebih baik.

Berdasarkan hasil analisis ini, disarankan agar prioritas pembangunan difokuskan pada peningkatan akses air bersih dan perbaikan status gizi, khususnya di wilayah-wilayah yang termasuk dalam klaster dengan indikator sosial ekonomi terkait kemiskinan yang rendah. Kota Pontianak dan Palangka Raya dapat dijadikan sebagai model pembangunan wilayah, khususnya dalam hal integrasi antara pembangunan infrastruktur dan penguatan kualitas sumber daya manusia. Pendekatan kebijakan yang berbasis klaster ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas program pembangunan dan mendorong pemerataan kesejahteraan antarwilayah di Kalimantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afira, N. and Wijayanto, A.W., 2021, Analisis Cluster dengan Metode Partitioning dan Hierarki pada Data Informasi Kemiskinan Provinsi di Indonesia Tahun 2019, *Komputika J. Sist. Komput.*, 10 (2), 101–109.
- Cahyani, F.N. and Muljaningsih, S., 2022, Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk, Tingkat Pengangguran Dan Tingkat Pendidikan Terhadap Kemiskinan Di Kabupaten Gresik, *J. Ekon. Pembang. STIE Muhammadiyah Palopo*, 8 (1), 1.
- Dama, H.Y., Lopian, A.L.C., and Sumual, J.I., 2016, Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (Pdrb) Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Kota Manado (Tahun 2005-2014), *J. Berk. Ilm. Efisiensi*, 16 (3), 549–561.
- Härdle, W.K. and Simar, L., 2019, Applied Multivariate Statistical Analysis, *Appl. Multivar. Stat. Anal.*, 1–558.
- Iis, I., Yahya, I., A, G.N., Wibawa, W., Baharuddin, B., Ruslan, R., and Laome, L., 2022, Penggunaan Korelasi Cophenetic Untuk Pemilihan Metode Cluster Berhierarki Pada Mengelompokkan Kabupaten/Kota Berdasarkan Jenis Penyakit Di Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2020, *Pros. Semin. Nas. Sains Dan Terap.*, VI (April), 1–16.
- Imanni, R.A.H., Sulistianingsih, E., and Perdana, H., 2023, Analisis Cluster Menggunakan Algoritma K-Means Berdasarkan Faktor Penyebab Stunting Pada Provinsi Kalimantan Barat, *Bimaster*, 12 (3), 301–308.
- Imanto, R., Panorama, M., and Sumantri, R., 2020, 636-2082-2-Pb, *AL-INFAQ J. Ekon. Islam*, 11 (2), 118–139.
- Insiyah, I., Khasanah, M., and Hendarsyah, T.P., 2023, Penerapan Metode Ward Clustering Untuk Pengelompokkan Daerah Rawan Kriminalitas Di Jawa Timur Tahun 2021, *J. Stat. dan Komputasi*, 2 (1), 44–54.
- Manurung, M. and Jaya, M., 2018, Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Penduduk Miskin Provinsi Kalimantan Tengah, *J. Megister Ekon. Univ. Palangka Raya - Growth*, 4 (1), 1–10.
- Mustaqim, L.F. and Arif, M., 2023, Analisis Faktor-Faktor Pembentuk Kemiskinan Di Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Barat Selama Periode 2015-2021, *Primanomics J. Ekon. Bisnis*, 21 (2), 35–46.
- Paembonan, S. and Abduh, H., 2021, Penerapan Metode Silhouette Coefficient untuk Evaluasi Clustering Obat, *PENA Tek. J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, 6 (2), 48.
- Pasha Pratama, P., Debatara, N.N., and Aprizkiyandari, S., 2023, Pengelompokkan Kabupaten Di Provinsi Kalimantan Timur Berdasarkan Tingkat Kemiskinan Dengan Metode Centroid Linkage, *Bul. Ilm. Math. Stat. dan Ter.*, 12 (4), 369–378.
- Perpustakaan, P.I., Adab, F., Sunan, U.I.N., and Yogyakarta, K., 2021, STATISTIKA DESKRIPTIF SEBAGAI KUMPULAN INFORMASI, 16 (1), 40–59.
- Punuindoong, G., Wowor, H., and Lumenta, A., 2021, Criminal Data Processing Information System at the Southeast Minahasa Police Criminal Investigation, *J. Tek. Inform.*, 17 (2), 205–212.

- Puspitasari, M, W. and Susanti, M., 2014, Regencies / Cities classification based on factors related to pover, *J. Pendidik. Mat. dan Sains*, 1–10.
- Putriana, U., Setyawan, Y., and Noeryanti, 2016, Metode Cluster Analysis Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Variabel Yang Mempengaruhi Kemiskinan Pada Tahun 2013, *J. Stat. Ind. dan Komputasi*, 1 (1), 38–52.
- Tutupoho, A., 2019, Analisis Pengaruh Inflasi Dan Pdrb Terhadap Pengangguran Terbuka Di Provinsi Maluku (Studi Kasus Kabupaten Kota), *J. Cita Ekon.*, 13 (2), 71–93.
- Wardono, W., Sunarmi, S., and Wirawan, M.R., 2019, Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Dengan Metode K-Means Cluster, *Semin. Nas. Edusaintek*, 2 (1), 599–610.