

## Distribusi Tenaga Kesehatan di Kalimantan Barat Menggunakan Metode Ward

*Distribution of Health Workers in West Kalimantan Using the Ward Method*

Endah Saraswi<sup>1\*</sup>, Hendra Perdana<sup>2</sup>, Anis Fakhrunnisa<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Tanjungpura, Jl. Prof Dr. Hadari Nawawi, Kota Pontianak;

<sup>3</sup>Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat, Jl. Sutan Syahrir, Kota Pontianak;

\*Penulis Korespondensi. e-mail: h1091211054@student.untan.ac.id

### ABSTRACT

*West Kalimantan's population has increased significantly in a fairly short period of time, with a growth of 4.2% in the last four years. Challenges in ensuring the welfare of the community, especially in the aspect of health. This study aims to fill the research gap by clustering district areas using the Ward method based on the distribution of the number of health workers in West Kalimantan. The data utilized includes the number of health workers consisting of doctors, nurses, midwives, and nutritionists. The data is processed by calculating the ratio of the number of health workers to population density in each region to provide a comprehensive picture of the distribution and availability of health workers in West Kalimantan. The results of the analysis based on clustering in Ward's method, 174 subdistricts in West Kalimantan were divided into five clusters. The clustering results show that some sub-districts in the same regency/municipality are in different cluster groups. Based on additional analysis using the Pearson test, it is found that the increase in the number of health worker distribution is correlated with an increase in life expectancy. The government is advised to continue to pay attention to the distribution and availability of health workers in all regions in order to improve the welfare of the community.*

*Keywords:* clustering, life expectancy rate, health workers.

### ABSTRAK

Populasi Kalimantan Barat mengalami peningkatan yang signifikan dalam kurun waktu yang cukup singkat, dengan pertumbuhan sebesar 4,2% dalam empat tahun terakhir. Memastikan kesejahteraan rakyat menjadi tantangan, khususnya dalam aspek kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah penelitian dengan mengklasterkan wilayah kecamatan menggunakan metode Ward berdasarkan persebaran jumlah tenaga kesehatan di Kalimantan Barat. Data yang dimanfaatkan mencakup jumlah tenaga kesehatan yang terdiri dari dokter, perawat, bidan, dan ahli gizi. Data tersebut diolah dengan menghitung rasio jumlah tenaga kesehatan terhadap kepadatan penduduk di setiap wilayah untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang distribusi dan ketersediaan tenaga kesehatan di Kalimantan Barat. Hasil analisis berdasarkan klasterisasi pada metode Ward, 174 kecamatan di Kalimantan Barat dibagi ke dalam lima klaster. Hasil klasterisasi ini memperlihatkan beberapa kecamatan di kabupaten/kota yang sama berada dalam kelompok klaster yang berbeda. Berdasarkan analisis tambahan menggunakan uji Pearson, diperoleh bahwa peningkatan jumlah distribusi tenaga kesehatan ini berkorelasi terhadap peningkatan angka harapan hidup. Pemerintah disarankan untuk terus memperhatikan distribusi dan ketersediaan tenaga kesehatan di seluruh wilayah guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Kata kunci: klasterisasi, Angka Harapan Hidup (AHH), tenaga kesehatan.

## PENDAHULUAN

Populasi Kalimantan Barat mengalami peningkatan yang signifikan dalam kurun waktu yang cukup singkat. Data dari BPS Kalimantan Barat menunjukkan bahwa populasi provinsi ini mengalami peningkatan sebesar 4,2% dalam empat tahun terakhir. Jumlah penduduk pada tahun 2020 sebesar 5.414.390 dan pada tahun 2023 meningkat menjadi 5.623.328 (Badan Pusat Statistika Provinsi Kalimantan Barat, 2024). Semakin bertambahnya populasi manusia, semakin meningkatnya tantangan dalam memastikan kesejahteraan masyarakat (Sari et al., 2023). Salah satu aspek kesejahteraan yang sangat penting adalah kesehatan. Pembangunan kesehatan memiliki peran yang krusial dalam memperbaiki kondisi kesejahteraan masyarakat (Tambaip et al., 2023), serta memberikan kontribusi besar dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) suatu daerah. Berdasarkan laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2006, tenaga kesehatan berperan hingga 80% dalam kesuksesan pembangunan kesehatan (Tambaip et al., 2023).

Angka Harapan Hidup (AHH) merupakan indikator penting yang mencerminkan tingkat kesehatan masyarakat dalam keberhasilan pembangunan di sektor kesehatan (Rahmi & Putera, 2019). Peningkatan AHH menandakan kemajuan dalam pencapaian pembangunan kesehatan, serta menunjukkan akses masyarakat terhadap layanan kesehatan semakin meningkat dan masyarakat dapat menikmati hidup yang lebih panjang dan sehat. AHH dapat digunakan dalam mengukur keberhasilan suatu pembangunan kesehatan penduduk di tingkat kecamatan sehingga meningkatkan derajat kesehatan pada khususnya, serta pada umumnya meningkatkan kesejahteraan penduduk (E. Ramadhani et al., 2020). Ketersediaan fasilitas kesehatan yang semakin baik, akan membuat usia harapan hidup seseorang bertambah (Nalle et al., 2022). Namun, upaya untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat memerlukan pemahaman yang mendalam tentang distribusi dan ketersediaan tenaga kesehatan di berbagai kecamatan.

Oleh karena itu, analisis mengenai distribusi tenaga kesehatan di setiap wilayah Kalimantan Barat menjadi sangat penting untuk memetakan peran penting pembangunan kesehatan dalam upaya meningkatkan kualitas SDM di daerah ini. Dengan mengklasifikasikan kecamatan berdasarkan fasilitas kesehatan yang tersedia, dapat diperoleh gambaran tentang distribusi tenaga kesehatan di wilayah tersebut serta tingkat aksesibilitasnya bagi masyarakat. Analisis semacam ini tidak hanya membantu mengidentifikasi area infrastruktur kesehatan yang memerlukan peningkatan tetapi juga dalam merencanakan strategi untuk meningkatkan kualitas SDM keseluruhan di Kalimantan Barat.

Penelitian yang mengangkat masalah persebaran tenaga kesehatan terhadap pemenuhan kebutuhan masyarakat telah dilakukan beberapa kali, contohnya penelitian di Sumatera Utara yang menyatakan bahwa indikator yang paling dominan terhadap pembangunan kesehatan penduduk yaitu ketersediaan infrastruktur kesehatan (Pohan & Halim, 2019). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan infrastruktur kesehatan yang memadai dan kemudahan akses layanan kesehatan memberikan dampak positif pada kesehatan masyarakat. Penelitian lain tentang kebutuhan dan jumlah sumber daya manusia pada sektor kesehatan di Kota Kupang, ditemukan hasil bahwa distribusi tenaga dokter umum dan spesialis penyakit dalam tidak merata, dengan beberapa wilayah mengalami kelebihan (Lette, 2017). Di sisi lain, tenaga kefarmasian/apoteker dan tenaga dokter spesialis/sub spesialis tertentu merupakan jenis tenaga kesehatan yang masih sangat kurang.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah dilakukan, belum ada penelitian yang secara khusus mengelompokkan wilayah di Kalimantan Barat berdasarkan karakteristik tenaga kesehatannya. Hingga akhirnya penulis membuat penelitian ini dengan lokasi yang lebih spesifik yaitu di seluruh kecamatan di Provinsi Kalimantan Barat dengan periode penelitian yang lebih baru, yaitu tahun 2023. Penelitian ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan mengklasterkan wilayah menggunakan metode *Ward* guna melihat pola distribusi tenaga kesehatan di setiap wilayah kecamatan. Selanjutnya melalui uji korelasi dilihat apakah peningkatan jumlah tenaga kesehatan dapat meningkatkan AHH. Hasil

penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan dan strategi yang efektif untuk meningkatkan tingkat AHH melalui pemerataan distribusi tenaga kesehatan di tiap wilayah terutama kecamatan di Provinsi Kalimantan Barat.

## METODOLOGI

Data yang digunakan diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) sehingga merupakan data sekunder. Data tersebut sebagian besar bersumber dari publikasi resmi BPS Provinsi Kalimantan Barat yang berjudul "*Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka*" untuk tahun 2020 dan 2024. Variabel yang dipakai pada penelitian ini mencakup banyaknya tenaga kesehatan yang terdiri dari dokter, bidan, perawat, dan ahli gizi serta AHH. Analisis data tenaga kesehatan diolah dengan menghitung rasio, di mana bidan dibandingkan dengan kepadatan penduduk perempuan, sedangkan tenaga kesehatan lainnya dibandingkan dengan kepadatan penduduk keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang distribusi dan ketersediaan tenaga kesehatan tiap kecamatan di Kalimantan Barat.

Dalam penelitian ini, metode yang dipakai adalah analisis klaster. Analisis klaster digunakan sebagai salah satu metode dalam analisis multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan data observasi berdasarkan variabel-variabel yang digunakan ke dalam suatu kelompok yang disebut "klaster atau *cluster*" (Alfikri & Suprianto, 2023). Analisis klaster ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok data yang memiliki karakteristik serupa (Sinaga et al., 2023). Selain itu digunakan analisis korelasi Pearson untuk melihat hubungan antara rasio distribusi jumlah tenaga kesehatan terhadap AHH.

### Metode Hierarki

Metode hierarki (*hierarchical methods*) dalam analisis *cluster* bekerja secara bertahap dan bertingkat, seperti membangun sebuah pohon (Mulyaningrum et al., 2018). Proses ini menghasilkan struktur hierarki yang dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram yang disebut dendrogram (Aselnino & Wijayanto, 2024). Dendrogram adalah representasi visual dari proses analisis klaster, yang menggambarkan bagaimana kelompok-kelompok data terbentuk secara bertahap, serta menampilkan nilai koefisien jarak pada setiap proses penggabungan. (L. Ramadhani et al., 2018).

Langkah-langkah dalam melakukan pengklasteran data dengan menggunakan metode hierarki adalah sebagai berikut:

1. Menentukan  $k$  sebagai jumlah klaster yang diinginkan
2. Setiap data objek dianggap sebagai klaster, sehingga  $n = N$
3. Menghitung jarak antar klaster
4. Mencari dua klaster yang memiliki jarak paling minimal antar klaster dan menggabungkannya (sehingga  $N = n - 1$ )
5. Jika  $n > k$ , kembali ke langkah ketiga

Dalam metode hierarki, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, di antaranya metode agglomeratif (*agglomerative method*) dan metode divisif (*divisive method*) (Suhaeni et al., 2018).

### Metode Agglomeratif

Metode agglomeratif memulai prosesnya dengan setiap objek dianggap merupakan sebuah klaster yang terpisah. Selanjutnya, dua objek dengan jarak terdekat digabungkan menjadi satu klaster (Novaldi & Wijayanto, 2023). Kemudian dengan tetap memperhatikan jarak antar objek, objek ketiga bisa bergabung dengan klaster yang ada atau membentuk klaster baru dengan objek lain. Proses dilakukan secara berulang hingga terbentuk satu klaster yang seluruh objek tergabung. Metode

agglomeratif sendiri memiliki beberapa variasi, yaitu metode *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, *median method*, *centroid*, *Ward's method*, dan *WPGMA method*, (Dani et al., 2019).

### **Metode Ward**

Metode Ward adalah teknik pengelompokan data yang bertujuan untuk membagi data menjadi kelompok-kelompok yang homogen, di mana objek-objek dalam satu kelompok memiliki kesamaan yang tinggi dan perbedaan yang minimal (Shalsadilla et al., 2023). Metode ini mencapai tujuannya dengan cara variasi antar objek yang ada diminimalkan dalam satu klaster. Pada metode Ward, rata-rata setiap klaster dihitung (Harnanto et al., 2017). Selanjutnya, jarak *Euclidean* antara setiap objek dan nilai rata-ratanya dihitung.

Proses pengelompokannya melalui tahapan sebagai berikut (Shalsadilla et al., 2023):

1. Perhatikan  $N$  kelompok subyek dengan masing-masing kelompok hanya berisi satu subyek. Pada tahap awal, *sum squared error* (SSE) akan bernilai nol karena setiap objek atau individu membentuk klaster sendiri.
2. Kelompok pertama dibentuk dengan memilih dua dari  $N$  kelompok yang dapat digabungkan sehingga menghasilkan SSE sesuai dengan nilai fungsi tujuan.
3.  $N-1$  kumpulan kelompok selanjutnya diperiksa kembali untuk menentukan dua dari kelompok ini yang dapat meminimalkan tujuan. Proses ini berlanjut secara sistematis dari  $N$  kelompok menjadi  $N-1$ , lalu menjadi  $N-2$  dan seterusnya hingga hanya tersisa hanya satu kelompok. Persamaan SSE dalam metode *Ward* ini sebagai berikut:

$$SSE = \sum_{j=1}^p \left( \sum_{i=1}^n X_{ij}^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_{ij} \right)^2 \right)$$

dengan:

- |          |  |
|----------|--|
| $X_{ij}$ | = nilai variabel ke- $j$ untuk objek ke- $i$ |
| $p$      | = jumlah variabel yang diukur                |
| $n$      | = jumlah objek dalam klaster yang terbentuk  |

### **Koefisien Korelasi Pearson**

Metode korelasi yang dikembangkan oleh Karl Pearson menghasilkan nilai koefisien korelasi yang memiliki tujuan mengukur kekuatan suatu hubungan linear antara dua variabel (Alim & Arianto, 2023). Koefisien ini bernilai antara -1 dan 1, dengan -1 mencerminkan hubungan negatif sempurna, 0 berarti tidak ada hubungan, dan 1 menandakan hubungan positif sempurna. Jika dua variabel tersebut tidak memiliki hubungan linear, maka metode tersebut tidak mencerminkan kekuatan hubungan yang sebenarnya, meskipun keduanya mempunyai hubungan yang kuat. Berikut persamaan korelasi Pearson (Rosyadi & Suyantiningsih, 2020):

$$r_{XY} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

dengan:

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| $r_{XY}$   | : koefisien korelasi        |
| $n$        | : banyaknya sampel          |
| $X$        | : nilai variabel $X$        |
| $Y$        | : nilai variabel $Y$        |
| $\sum X$   | : jumlah nilai variabel $X$ |
| $\sum Y$   | : jumlah nilai variabel $Y$ |
| $\sum X^2$ | : jumlah kuadrat nilai $X$  |
| $\sum Y^2$ | : jumlah kuadrat nilai $Y$  |

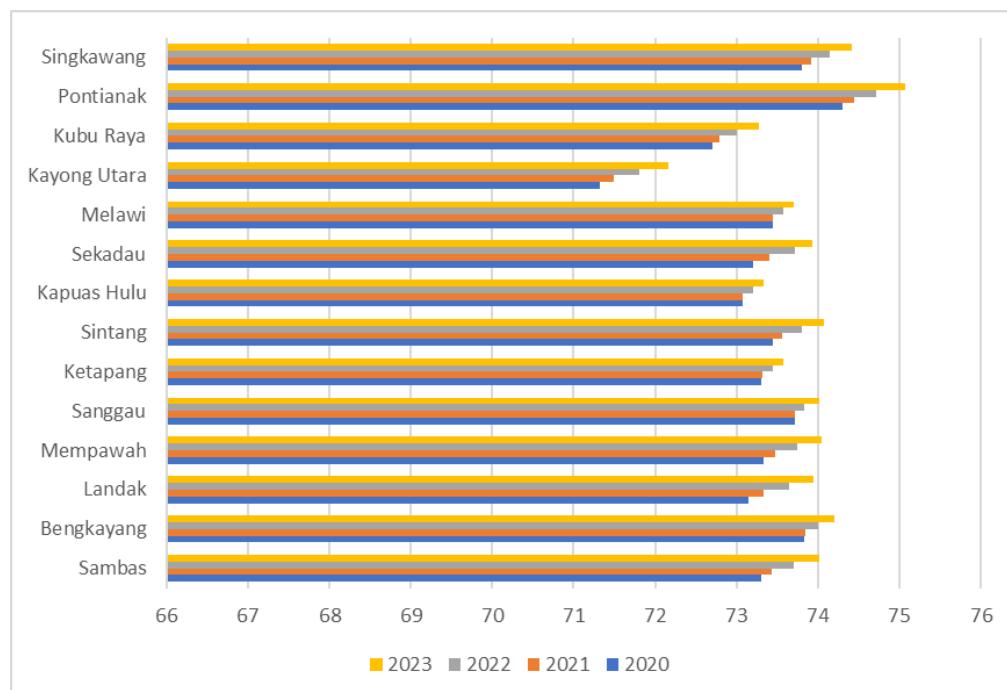
Interpretasi derajat hubungan atau nilai koefisien korelasi ditampilkan dalam Tabel 1 (Sanny & Kaniawati Dewi, 2020).

Tabel 1. Derajat hubungan nilai koefisien korelasi

Interval Koefisien (1)	Tingkat Hubungan (2)
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Tinggi
0,80 – 1,000	Sangat Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, selama empat tahun terakhir, Angka Harapan Hidup (AHH) Provinsi Kalimantan Barat terjadi peningkatan. Pada tahun 2020, AHH Kalimantan Barat sebesar 71,32 dan pada tahun 2023 sebesar 72,17 yang artinya selama empat tahun mengalami peningkatan sebesar 1,2%. Pada tahun 2023, AHH tertinggi terdapat pada Kota Pontianak dengan angka 75,07 disusul oleh Kota Singkawang dan Kabupaten Bengkayang. Sementara itu, kabupaten dengan AHH terendah yaitu Kabupaten Kayong Utara yang memiliki Angka Harapan Hidup sebesar 72,17. Meskipun terdapat variasi antarkecamatan, secara keseluruhan AHH di Kalimantan Barat mengalami peningkatan yang konsisten selama periode 2020 – 2023. Hal ini menunjukkan kemajuan dalam pembangunan kesehatan di provinsi tersebut.



Gambar 1. Angka Harapan Hidup (AHH) menurut Kecamatan di Kalimantan Barat dari Tahun 2020-2023  
Sumber: Badan Pusat Statistik (diolah), 2024

Sementara itu, data tenaga kesehatan dalam penelitian ini dieksplorasi menggunakan statistika deskriptif untuk mendapatkan gambaran umum dari variabel–variabel indikator berdasarkan kecamatan di Kalimantan Barat pada tahun 2023.

Tabel 2. Statistika Deskriptif dari Variabel Indikator

Variabel	Minimum	Rata-Rata	Maksimum
(1)	(2)	(3)	(4)
Jumlah Dokter	0	12	265
Jumlah Perawat	7	61	941
Jumlah Bidan	3	34	209
Jumlah Ahli Gizi	0	5	53

Sumber: Badan Pusat Statistik (diolah), 2024

Berdasarkan Tabel 2, tergambar ketimpangan dalam distribusi tenaga kesehatan di Kalimantan Barat. Kecamatan Pontianak Tenggara merupakan daerah dengan tenaga kesehatan terbanyak dengan 265 dokter, 941 perawat, dan 53 ahli gizi. Sedangkan Kecamatan Delta Pawan di Ketapang memiliki jumlah bidan tertinggi, yakni 209 bidan. Kecamatan Embaloh Hilir di Kapuas Hulu tidak memiliki dokter sama sekali. Kecamatan Mukok di Sanggau memiliki jumlah perawat terendah yaitu 7 perawat. Kecamatan Badau di Kapuas Hulu memiliki jumlah bidan terendah hanya dengan 3 bidan. Sementara itu, 3 kecamatan yaitu Parindu (Sanggau), Hulu Sungai (Ketapang), dan Sokan (Melawi) tidak memiliki ahli gizi. Rata-rata jumlah dokter per kecamatan adalah 12, perawat 61, bidan 34, dan ahli gizi 5.

### Profilisasi dan Interpretasi Hasil Klaster

Setelah melakukan analisis statistika deskriptif, penelitian ini akan melakukan pengelompokan kecamatan-kecamatan di Kalimantan Barat ke dalam lima klaster. Pengklasteran ini didasarkan pada kepadatan penduduk serta hasil pembagian jumlah variabel tenaga kesehatan (dokter, perawat, ahli gizi, dan bidan) terhadap jumlah penduduk dan jumlah penduduk perempuan setiap wilayah.

Tabel 3. Rata-Rata Variabel Berdasarkan Klaster

Variabel	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kepadatan Penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )	185	41	321	6.962
Jumlah Penduduk (jiwa)	38.218	24.203	23.410	105.152
Jumlah Penduduk Perempuan (jiwa)	18.544	11.704	11.466	52.716
Dokter (jiwa)	5	5	19	158
Perawat (jiwa)	26	45	138	478
Ahli Gizi (jiwa)	3	3	8	24
Bidan (jiwa)	25	32	52	120

Sumber: Badan Pusat Statistik (diolah), 2024

Berdasarkan Tabel 3 dan hasil pengolahan analisis klaster dengan metode Ward, dilakukan profilisasi yang disajikan pada Tabel 4. Identifikasi ciri di klasifikasikan menjadi empat yaitu sangat tinggi, tinggi, rendah dan sangat rendah.

Tabel 4. Profilisasi Hasil Klaster Distribusi Tenaga Kesehatan 2023 Berdasarkan Kecamatan

Klaster	Anggota	Identifikasi Ciri
(1)	(2)	(3)
1	<b>Sambas:</b> Selakau, Selakau Timur, Semporuk, Salatiga, Tebas, Tekarang, Sebawi, Sajad, Jawai, Jawai Selatan, Galing, Tangaran, Sejangkung. <b>Bengkayang:</b> Sungai Raya, Sungai Raya Kepulauan, Monterado, Ledo, dan Tujuh Belas. <b>Landak:</b> Sebangki, Jelimpo, Mandor, Menjalin, Mempawah Hulu, Menyuke, dan Air Besar.	Memiliki jumlah tenaga kesehatan sangat rendah dengan kepadatan penduduk rendah dan jumlah penduduk tinggi.

Klaster	Anggota	Identifikasi Ciri
(1)	(2)	(3)
	<b>Mempawah:</b> Jongkat, Segedong, Sungai Pinyuh, Anjongan, Mempawah Timur, Sungai Kunyit, dan Toho. <b>Sanggau:</b> Toba, Meliau, Mukok, Jangkang, Bonti, Parindu, Tayan Hilir, Balai, Tayan Hulu, Kembayan, Beduai, Noyan, Sekayam, dan Entikong. <b>Ketapang:</b> Kendawangan, Manis Mata, Benua Kayong, Matan Hilir Utara, dan Simpang Hulu. <b>Sintang:</b> Serawai, Sepauk, Sungai Tebelian, dan Binjai Hulu. <b>Sekadau:</b> Nanga Mahap, Sekadau Hulu, dan Belitang Hilir. <b>Melawi:</b> Sokan dan Sayan. <b>Kayong Utara:</b> Pulau Maya, Simpang Hilir, dan Seponti. <b>Kubu Raya:</b> Batu Ampar, Sungai Kakap, Rasau Jaya, Sungai Raya, Sungai Ambawang, dan Kuala Mandor B. <b>Pontianak:</b> Pontianak Utara. <b>Singkawang:</b> Singkawang Selatan, Singkawang Utara, dan Singkawang Tengah.	
2	<b>Sambas:</b> Pemangkat, Sambas, Subah, Teluk Keramat, Sajungan Besar, dan Paloh. <b>Bengkayang:</b> Teriak, Sungai Betung, Suti Semarang, Sanggau Ledo, Seluas, dan Jagoi Babang. <b>Landak:</b> Ngabang, Sengah Temila, Sompak, Banyuke Hulu, Meranti, dan Kuala Behe. <b>Mempawah:</b> Sadaniang. <b>Sanggau:</b> Kapuas. <b>Ketapang:</b> Marau, Air Upas, Jelai Hulu, Tumbang Titi, Sungai Melayu Rayak, Matan Hilir Selatan, Muara Pawan, Nanga Tayap, Sandai, Hulu Sungai, Sungai Laur, dan Simpang Dua. <b>Sintang:</b> Ambalau, Kayan Hulu, Tempunak, Dedai, Kayan Hilir, Kelam Permai, Ketungau Hilir, Ketungau Tengah, dan Ketungau Hulu. <b>Kapuas Hulu:</b> Silat Hilir, Silat Hulu, Hulu Gurung, Bunut Hulu, Mentebah, Kalis, Putussibau Selatan, Embaloh Hilir, Bunut Hilir, Boyan Tanjung, Pengkadan, Jongkong, Selimbau, Suhaid, Seberuang, Badau, dan Embaloh Hulu. <b>Sekadau:</b> Nanga Taman, Sekadau Hilir, Belitang, dan Belitang Hulu. <b>Melawi:</b> Tanah Pinoh, Tanah Pinoh Barat, Belimbing, Belimbing Hulu, Nanga Pinoh, Pinoh Selatan, Pinoh Utara, Ella Hilir, dan Menukung. <b>Kayong Utara:</b> Sukadana dan Teluk Batang. <b>Kubu Raya:</b> Terentang, Kubu, dan Teluk Pakedai.	Memiliki jumlah tenaga kesehatan rendah dengan kepadatan penduduk sangat rendah dan jumlah penduduk rendah.
3	<b>Bengkayang:</b> Capkala, Samalantan, Lembah Bawang, Bengkayang, Lumar, dan Siding. <b>Mempawah:</b> Mempawah Hilir. <b>Ketapang:</b> Singkup, Pemahan, dan Delta Pawan. <b>Sintang:</b> Sintang. <b>Kapuas Hulu:</b> Bika, Semitau, Empanang, Puring Kencana, Batang Lupar, dan Putussibau Utara. <b>Kayong Utara:</b> Kepulauan Karimata. <b>Singkawang:</b> Singkawang Timur dan Singkawang Barat.	Memiliki jumlah tenaga kesehatan tinggi dengan kepadatan penduduk tinggi dan jumlah penduduk sangat rendah.
4	<b>Pontianak:</b> Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara, Pontianak Timur, Pontianak Barat, dan Pontianak Kota.	Memiliki jumlah tenaga kesehatan sangat tinggi dengan kepadatan penduduk dan jumlah penduduk sangat tinggi.

Sumber: Badan Pusat Statistik (diolah), 2024

Hasil analisis pada Tabel 4 memperlihatkan ketimpangan dalam persebaran tenaga kesehatan yang terjadi di Kalimantan Barat. Lima kecamatan di Kota Pontianak berada dalam klaster 4 dengan kepadatan penduduk dan jumlah penduduk serta jumlah tenaga kesehatan yang sangat tinggi. Sementara itu, beberapa kecamatan yang merupakan bagian dari Kabupaten Bengkayang, Mempawah, Ketapang, Sintang, Kapuas Hulu, Kayong Utara, dan Kota Singkawang termasuk ke dalam klaster 3 di mana jumlah penduduk anggota klaster ini merupakan yang paling rendah dibandingkan dengan anggota pada klaster-klaster lain disertai kepadatan penduduk dan jumlah tenaga kesehatan tinggi setelah klaster 4.

Anggota klaster 1 yang terdiri dari kecamatan-kecamatan yang berada di bawah Kabupaten Sambas, Bengkayang, Landak, Mempawah, Sanggau, Ketapang, Sintang, Sekadau, Melawi, Kayong Utara, dan Kubu Raya serta Kota Pontianak dan Singkawang memiliki jumlah penduduk yang tinggi tetapi dengan kepadatan penduduk yang relatif rendah, dan jumlah tenaga kesehatannya paling rendah di antara klaster-klaster lain. Di sisi lain, klaster 2 diisi oleh kecamatan-kecamatan dengan jumlah

penduduk dan tenaga kesehatan rendah dengan tingkat kepadatan penduduk paling rendah di antara empat klaster.

Terdapat beberapa kecamatan yang termasuk di wilayah kabupaten/kota yang sama berada dalam kelompok klaster yang berbeda. Fenomena tersebut mencerminkan ketimpangan persebaran tenaga kesehatan yang masih terjadi di Kalimantan Barat. Misalnya di Kota Pontianak, lima dari enam kecamatannya termasuk dalam klaster dengan kepadatan penduduk dan tenaga kesehatan yang tinggi. Namun, Kecamatan Pontianak Utara justru berada dalam klaster dengan kepadatan penduduk yang lebih rendah dan ketersediaan tenaga kesehatan yang sangat minim. Ini menunjukkan adanya perbedaan dalam ketersediaan tenaga kesehatan antarkecamatan tersebut, yang perlu mendapat perhatian lebih dari pemerintah.

Tabel 5. Uji korelasi Pearson pada jumlah tenaga kesehatan terhadap AHH untuk 2023

<b>Hubungan</b>	<b>Nilai Pearson Correlation</b>	<b>Derajat Hubungan</b>
(1)	(2)	(4)
Jumlah distribusi tenaga kesehatan terhadap AHH pada tahun 2023	0,644	Korelasi Tinggi

Sumber: Badan Pusat Statistik (diolah), 2024

Hasil analisis pada Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah distribusi tenaga kesehatan dan tingkat Angka Harapan Hidup (AHH) di Kalimantan Barat memiliki korelasi yang positif dengan derajat hubungan korelasi tinggi yaitu sebesar 0,644. Dengan peningkatan jumlah tenaga kesehatan, masyarakat mendapatkan akses yang lebih mudah terhadap layanan kesehatan, yang berkontribusi pada peningkatan AHH. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan proporsi tenaga kesehatan memainkan peran penting dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat di Kalimantan Barat.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Kecamatan Pontianak Tenggara merupakan daerah dengan tenaga kesehatan terbanyak dengan 265 dokter, 941 perawat, dan 53 ahli gizi.
2. Hasil klasterisasi memperlihatkan ketimpangan persebaran tenaga kesehatan dengan beberapa kecamatan di kabupaten/kota yang sama berada dalam kelompok klaster yang berbeda.
3. Pemerintah disarankan untuk terus memperhatikan distribusi dan ketersediaan tenaga kesehatan di seluruh wilayah. Dengan mempertimbangkan temuan bahwa peningkatan jumlah tenaga kesehatan berkorelasi dengan peningkatan Angka Harapan Hidup (AHH), upaya untuk menambah jumlah tenaga kesehatan, terutama di daerah yang mengalami penurunan proporsi, harus diprioritaskan. Selain itu, pelatihan dan peningkatan fasilitas kesehatan perlu ditingkatkan agar setiap kecamatan memiliki akses yang memadai terhadap layanan kesehatan berkualitas. Langkah-langkah ini diharapkan dapat secara merata meningkatkan pencapaian kesehatan dan kesejahteraan masyarakat di wilayah Kalimantan Barat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alfikri, G. N., & Suprianto, A. (2023). Analisis Tingkat Kriminalitas Di Indonesia Dengan Hieraki Cluster Menggunakan Metode Ward. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 12(2), 160–167.
- Alim, M. K., & Arianto, D. B. (2023). Analisis Korelasi Antara Faktor Ekonomi dan Distribusi Penduduk di Jawa Timur Tahun 2022 Menggunakan Metode Korelasi Pearson. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 1(4), 20–30.
- Aselnino, P., & Wijayanto, A. W. (2024). Analisis Perbandingan Metode Hierarchical dan Non-

- Hierarchical dalam Pembentukan Cluster Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Women Empowerment. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 6(1), 57. <https://doi.org/10.13057/ijas.v6i1.68876>
- Badan Pusat Statistika Provinsi Kalimantan Barat. (2024). *Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistika Provinsi Kalimantan Barat.
- Dani, A. T. R., Wahyuningsih, S., & Rizki, N. A. (2019). Penerapan Hierarchical Clustering Metode Agglomerative pada Data Runtun Waktu. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(2), 64–78. <https://doi.org/10.34312/jjom.v1i2.2354>
- Harnanto, Y. I., Rusgiyono, A., & Wuryandari, T. (2017). Penerapan Analisis Klaster Metode Ward Terhadap Kecamatan Di Jawa Tengah Berdasarkan Pengguna Alat Kontrasensi. *Jurnal Gaussian*, 6(4), 528–537. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- Lette, A. R. (2017). Jumlah dan Kebutuhan Sumber Daya Manusia Kesehatan di Fasilitas Kesehatan Kota Kupang. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(1), 51–66. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal%0Ahtt p://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jifatigue.2019.02.006%0Ahttps://doi.org/10.1>
- Mulyaningrum, D., Nusrang, M., & Sudarmin. (2018). Analisis Cluster Pendekatan Metode Hierarchical Clustering Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Sulawesi Selatan. *Universitas Negeri Makassar*, 1–9.
- Nalle, F. W., Pangastuti, M. D., & Utami, Y. R. S. S. S. B. (2022). Analisis Determinan Faktor Penentu Usia Harapan Hidup di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *INOVASI: Jurnal Ekonomi, Keuangan Dan Manajemen*, 18(3), 459. <https://doi.org/10.29264/jinv.v18i3.10813>
- Novaldi, J., & Wijayanto, A. W. (2023). Analisis Cluster Kualitas Pemuda di Indonesia pada Tahun 2022 dengan Agglomerative Hierarchical dan K-Means. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 12(2), 91–99. <https://doi.org/10.34010/komputika.v12i2.10348>
- Pohan, M., & Halim, R. (2019). Analisis Ketersediaan Infrastruktur Kesehatan dan Aksebilitas Terhadap Pembangunan Kesehatan Penduduk di Provinsi Sumatera Utara. *Ekonómica*, 1(5), 10–11.
- Rahmi, N., & Putera, A. (2019). Kesejahteraan, pengeluaran pemerintah sektor kesehatan dan harapan hidup di Provinsi Aceh: Sebuah pendekatan data panel. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 17(1), 31–37. <https://doi.org/10.29259/jep.v17i1.8946>
- Ramadhani, E., Salwa, N., & Mazaya, M. S. (2020). Identifikasi Faktor-Faktor yang Memengaruhi Angka Harapan Hidup di Sumatera Tahun 2018 Menggunakan Analisis Regresi Spasial Pendekatan Area. *Journal of Data Analysis*, 3(2), 62–75.
- Ramadhani, L., Purnamasari, I., & Amijaya, F. D. T. (2018). Penerapan Metode Complete Linkage dan Metode Hierarchical Clustering Multiscale Bootstrap (Studi Kasus: Kemiskinan Di Kalimantan Timur Tahun 2016). *Eksponensial*, 9(2016), 1–10.
- Rosyadi, M. I., & Suyantiningsih. (2020). Korelasi Antara Persepsi Pengelolaan dan Layanan Pustaka dengan Motivasi Belajar Digital Library UNY. *Jurnal EPISTEMA*, 1(1), 59–67. <https://doi.org/10.1201/b16768-21>
- Sanny, B. I., & Kaniawati Dewi, R. (2020). Pengaruh Net Interest Margin (NIM) Terhadap Return on Asset (ROA) Pada PT Bank Pembangunan Daerah Jawa Barat Dan Banten Tbk Periode 2013-2017. *Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis)*, 4(1), 78–87. <https://doi.org/10.37339/e-bis.v4i1.239>
- Sari, A. P., Rahmadini, G., Carlina, H., Ramadan, M. I., & Pradani, Z. E. (2023). Analisis Masalah Kependudukan Di Indonesia. *Journal of Economic Education*, 2(1), 29-37. <https://online-journal.unja.ac.id/JEec/article/view/23180>
- Shalsadilla, N., Martha, S., & Perdana, H. (2023). Penentuan Jumlah Cluster Optimum Menggunakan Davies Bouldin Index dalam Pengelompokan Wilayah Kemiskinan di Indonesia. *STATISTIKA*

*Journal of Theoretical Statistics and Its Applications*, 23(1), 63–72.  
<https://doi.org/10.29313/statistika.v23i1.1743>

Sinaga, S. J., Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2023). Determining the Optimum Number of Clusters in Hierarchical Clustering Using Pseudo-F. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, 11(2), 372–382. <https://doi.org/10.37905/euler.v11i2.23113>

Suhaeni, C., Kurnia, A., & Ristiyanti, R. (2018). Perbandingan Hasil Pengelompokan menggunakan Analisis Cluster Berhirarki, K-Means Cluster, dan Cluster Ensemble (Studi Kasus Data Indikator Pelayanan Kesehatan Ibu Hamil). *Jurnal Media Infotama*, 14(1).  
<https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.469>

Tambaip, B., Tjilen, A. P., & Ohoiwutun, Y. (2023). Peran Fasilitas Kesehatan Untuk Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Kebijakan Publik*, 14(2), 189. <https://doi.org/10.31258/jkp.v14i2.8245>