

# Pengelompokan Produksi Daging Sapi Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2017-2022 dengan Menggunakan Metode K-Means

Diah Restu Ningsih<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Prodi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel

\* Corresponding author, email: [diahrestu2429a@gmail.com](mailto:diahrestu2429a@gmail.com)

## Abstract

*Demand for beef is a commodity that will continue to increase. In addition to nutritious milk and protein-rich meat, cows are very beneficial to humans. The consumption trend of Indonesians which continues to increase every year also shows this. However, adequate beef production, both in terms of quality and quantity, has not been sufficient to meet the increasing demand for beef. As a result, beef production has not been evenly distributed in all Indonesian provinces. This study aims to apply the K-Means Cluster method to group provinces and determine the characteristics of the clusters formed based on the level of beef production in Indonesia in 2017-2022. With this research, it can be input to the government and the people of Indonesia so that they can handle policies for regions that are included in the low cluster as an increase in the equity of beef production. This study clustered 3 groups. The results obtained were 10 provinces included in the low cluster, 21 provinces included in the medium cluster and 3 provinces included in the high cluster.*

**Keywords:** Beef, Production, Clustering, K-Means

## Abstrak

Permintaan daging sapi adalah salah satu komoditas yang akan terus meningkat. Selain susunya yang bergizi dan dagingnya yang kaya protein, sapi sangat bermanfaat bagi manusia. Tren konsumsi orang Indonesia yang terus meningkat setiap tahun juga menunjukkan hal ini. Namun, produksi daging sapi yang memadai, baik dari segi kualitas maupun jumlah, belum mencukupi untuk memenuhi permintaan yang meningkat untuk daging sapi. Akibatnya, produksi daging sapi belum merata di semua provinsi Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode K-Means Cluster untuk mengelompokkan provinsi dan mengetahui karakteristik cluster yang terbentuk berdasarkan tingkat produksi daging sapi di Indonesia pada tahun 2017-2022. Dengan adanya penelitian ini dapat menjadi masukan kepada pemerintah dan masyarakat Indonesia agar dapat menangani kebijakan untuk daerah yang masuk kedalam cluster rendah sebagai meningkatkan pemerataan hasil produksi daging sapi. Penelitian ini mengkluster 3 kelompok Hasil yang didapatkan terdapat 10 provinsi yang masuk kedalam cluster rendah, 21 provinsi masuk kedalam cluster sedang dan 3 provinsi masuk kedalam cluster tinggi.

**Kata Kunci:** Daging Sapi, Produksi, Clustering, K-Means

## 1. Pendahuluan

Salah satu tujuan pembangunan ekonomi di setiap negara adalah untuk memenuhi kebutuhan pangan. Sumber makanan sangat beragam, tetapi makanan dengan banyak protein lebih mahal daripada makanan sumber karbohidrat. Daging sapi adalah salah satu contoh makanan sumber protein. Oleh karena itu, produk peternakan dianggap sebagai

komoditas bernilai tinggi. Produk berharga ini semakin diminati seiring dengan peningkatan pendapatan masyarakat dan kesadaran akan pentingnya pemenuhan gizi [1]. Seiring dengan peningkatan pendapatan penduduk Indonesia, permintaan daging sapi merupakan salah satu komoditas yang akan terus meningkat. Tren konsumsi orang Indonesia yang terus meningkat setiap tahun juga menunjukkan tingkat permintaan daging sapi. Namun, produksi daging sapi yang memadai tidak cukup untuk memenuhi permintaan daging sapi yang meningkat di Indonesia. Selama ini, hanya 70% dari permintaan daging sapi di Indonesia dapat diproduksi, dan 30% lainnya dipenuhi dengan impor daging sapi [2].

Peningkatan harga disebabkan oleh ketidakseimbangan antara produksi dan permintaan. Tidak seperti komoditas pertanian lain, harga daging sapi biasanya tidak pernah turun kembali ke posisi awalnya setelah mengalami kenaikan harga. Ini terjadi karena perubahan harga tidak diikuti oleh perubahan sisi produksi [3]. Menurut Organisasi Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi, produksi daging sapi di seluruh dunia turun 0,34%, dengan produksi rata-rata 70,6 juta metrik ton pada tahun 2018-2020 menjadi 70,37 juta metrik ton pada tahun 2021. Konsumsi juga turun 0,23 juta metrik ton, dengan jumlah rata-rata konsumsi pada tahun 2018-2020 sebesar 70,3 juta metrik ton turun menjadi 70,1 juta metrik ton pada tahun 2021 [4]. Dibutuhkan perhatian khusus pada kebijakan dan strategi pengembangannya. Secara metodologi, pola pengembangan sapi potong harus diterapkan dengan mempertimbangkan karakteristik sistem produksi [5]. Permintaan daging sapi di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu produksi daging sapi, konsumsi daging sapi, dan tingkat pendapatan masyarakat.

Peningkatan jumlah ternak ini sejalan dengan tujuan program pemerintah untuk mencapai swasembada daging pada tahun 2014. Namun, tidak ada peningkatan sarana dan prasarana yang diperlukan untuk menangani dan penyembelihan ternak, sehingga kualitas karkas dan daging yang dihasilkan masih sangat membutuhkan perhatian yang khusus [6]. Problem ini dapat diselesaikan dengan mengklasifikasikan jenis ternak mana yang memiliki hasil produksi daging tertinggi. Jurnal referensi penelitian ini membahas tentang metode Gray Level Coocurent Matrix untuk mengklasifikasikan jenis daging berdasarkan tekstur. Data referensi terdiri dari 30 citra daging sapi, babi, dan kambing. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk membedakan jenis daging berdasarkan teksturnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses akurasi klasifikasi tertinggi terletak pada  $K=1$  dengan akurasi 73,3% diantara akurasi  $K=1$  dan  $K=7$  [7].

Pada penelitian ini metode analisis data yang digunakan ialah teknik clustering yang bertujuan untuk mengelompokkan data yang memiliki karakteristik yang sama ke dalam area wilayah yang sama. K-means adalah salah satu algoritma pengelompokan data. Metode ini adalah metode penganalisa data yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi, atau tidak diawasi. Selain itu, metode ini dapat digunakan untuk pengelompokan data dengan sistem partisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik kelompok yang dibentuk berdasarkan tingkat produksi

daging sapi Indonesia pada tahun 2017–2022 dan untuk mengelompokkan provinsi dengan menggunakan metode Kelompok K-Means. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dan masyarakat Indonesia untuk menerapkan kebijakan pemerataan produksi daging sapi untuk wilayah dengan cluster rendah sebagai meningkatkan hasil produksi daging sapi.

## **2. Material dan Metode**

### **2.1. Daging Sapi**

Daging sapi ialah produk pangan yang dapat memenuhi kebutuhan protein serta gizi bagi manusia [8]. Daging sapi adalah salah satu produk peternakan yang menghasilkan makanan yang dikonsumsi sehari-hari atau sesekali waktu untuk memenuhi kebutuhan sebagai pertumbuhan, pemeliharaan, dan pengganti jaringan yang rusak. Beberapa faktor memengaruhi kualitas daging sapi, baik sebelum maupun sesudah dipotong. Faktor fisik, seperti warna, rasa, aroma, perlemakan, dan tekstur, adalah penentu kualitas daging sapi sebelum dipotong. Tipe ternak, jenis kelamin, umur, dan metode pemeliharaan, seperti pemberian pakan dan perawatan kesehatan, adalah faktor lain yang memengaruhi kualitas daging sapi. Namun, metode pemasakan, pH daging, hormon, dan cara penyimpanan memengaruhi kualitas daging sesudah dipotong [9].

Indonesia memiliki potensi pengembangan ternak sapi yang besar berdasarkan sumber daya alam, sumber daya genetik, teknologi, dan budaya Indonesia. Namun, karena pengelolaan yang buruk, produksi ternak sapi tidak dapat memenuhi permintaan pasar domestik dan ekspor. Angka statistik yang tersedia menunjukkan pertumbuhan populasi sebesar 3,9% per tahun, sedangkan produksi daging sapi Indonesia menunjukkan pertumbuhan rata-rata 5,05% per tahun [10].

### **2.2 Produksi**

Sumber daya alam, sumber daya genetik, teknologi dan budaya Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan industri daging sapi. Namun, karena manajemen yang buruk, produksi tidak dapat memenuhi permintaan pasar domestik dan ekspor. Statistik yang tersedia menunjukkan peningkatan populasi sebesar 3,9% per tahun, sedangkan produksi daging sapi Indonesia tumbuh rata-rata 5,05% per tahun [11]. Fungsi produksi menunjukkan hubungan antara jumlah input dan output yang dapat dihasilkan dalam waktu tertentu. Dalam teori produksi, menjelaskan bagaimana produsen bertindak untuk memaksimalkan keuntungan dan efisiensi produksi. Meskipun hak pemilikan pribadi tidak mutlak, Islam mengizinkannya dalam beberapa kasus, seperti memiliki alat produksi [12]. Produksi tidak dapat dilakukan tanpa bahan yang memungkinkan proses produksi itu sendiri. Untuk melakukan produksi, orang memerlukan tenaga manusia, sumber-sumber alam, modal, dan keterampilan. Oleh karena itu, setiap komponen yang mendukung upaya untuk meningkatkan nilai atau menciptakan nilai produk disebut sebagai faktor-faktor produksi [13].

### **2.3. Standarisasi**

Standarisasi adalah teknik dalam melakukan perubahan skala, dimana data yang dimiliki akan diubah sehingga memiliki rata-rata = 0 (terpusat) dan standar deviasi = 1.

$$x_{baru} = \frac{x_{lama} - \bar{x}}{\sigma} \quad (1)$$

Keterangan :

$x_{baru}$  : Nilai data standarisasi

$x_{lama}$  : Nilai data asli

$\bar{x}$  : Rata-rata

$\sigma$  : Nilai standar deviasi

Standarisasi data dilakukan untuk menyeragamkan nilai-nilai data yang formatnya tidak konsisten saat dimasukkan menggunakan suatu format tertentu, sehingga seluruh data menjadi standar. Menjaga keseragaman format nilai-nilai data yang digunakan akan lebih mudah untuk melakukan proses-proses data pada analisa berikutnya [14].

### **2.4. Analisis Cluster**

Metode pengolahan data yang dikenal sebagai analisis cluster bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang berbeda dengan tujuan untuk memastikan bahwa karakteristik masing-masing kelompok memiliki kesamaan [15]. Analisis ini mengelompokkan temuan berdasarkan beberapa variabel atau fitur. Analisis ini merupakan teknik metode analisis statistik multivariat. Analisis cluster bertujuan untuk membuat kelompok (klaster) dengan tingkat kemiripan dan perbedaan yang paling rendah.

Analisis Cluster memiliki beberapa kelebihan dan juga kekurangan yaitu sebagai berikut [16]:

#### 1) Kelebihan

- a. Dapat mengelompokkan data observasi yang sangat besar dengan banyak variabel. Data yang direduksi dengan kelompok ini akan mudah dianalisis.
- b. Dapat digunakan dengan skala data ordinal, interval dan rasio.

#### 2) Kelemahan

- a. Pengelompokan bersifat subjektifitas peneliti karena sekedar melihat dari gambar dendrogram.
- b. Akan sulit bagi peneliti untuk menentukan berapa banyak kelompok yang dibuat jika datanya heterogen antara subjek penelitian yang satu dengan yang lain.
- c. Dalam perhitungan, biasanya masing-masing metode perlu dilakukannya perbandingan karena metode yang digunakan memberikan hasil perbedaan yang signifikan.

Bila observasi semakin besar, maka dapat menimbulkan tingkat kesalahan yang semakin besar.

## **2.5. Metode K-Means**

K-Means adalah algoritma penambangan data yang dapat mengagregasi data. Ada banyak cara untuk membuat cluster. Salah satu caranya adalah dengan membangun aturan yang mengatur jumlah anggota dalam suatu kelompok berdasarkan tingkat kesamaan antar individu. Cara lain adalah membuat fungsi grup yang mengevaluasi karakteristik grup tertentu berdasarkan parameter grup tertentu. Metode ini memaksimalkan varians data dalam cluster, tetapi juga meminimalkan varians antar cluster. Algoritma pengelompokan berbasis jarak menggunakan teknik K-Means yang membagi data menjadi beberapa kelompok. Algoritma ini hanya menggunakan fitur numerik [17]. Adapun langkah-langkah metode k-means yaitu sebagai berikut [18]:

- 1) Pilih secara acak k buah data untuk pusat cluster.
- 2) Jarak antara data dengan pusat cluster dihitung menggunakan Euclidian Distance. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat cluster bisa menggunakan teori jarak Euclidean dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

$d_{ij}$  : jarak objek antara objek i dan j

$p$  : dimensi data

$X_{ik}$  : koordinat dari objek i pada dimensi k

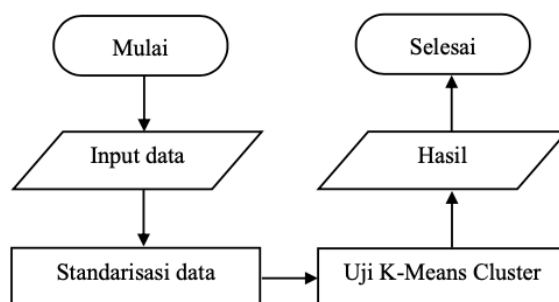
$X_{jk}$  : koordinat dari objek j pada dimensi k

- 3) Data ditempatkan pada cluster yang paling terdekat, perhitungan dapat di mulai dari tengah cluster.
- 4) Pusat pada cluster baru dapat ditentukan apabila semua data sudah ditetapkan pada cluster terdekat.

Proses penentuan pusat cluster dan penempatan data dalam cluster dapat diulangi hingga nilai cendroidnya tidak dapat berubah lagi.

## **2.6. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan data produksi daging sapi di 34 provinsi di Indonesia pada tahun 2017-2022. Data diperoleh dari website BPS (Badan Pusat Statistik). Metode yang digunakan ialah metode K-Means dengan pengelompokan (clustering). Pengelompokan pada provinsi di Indonesia akan di kelompokkan menjadi 3 jenis cluster yaitu, cluster tingkat rendah, cluster tingkat sedang dan cluster tingkat tinggi. Jadi akan diketahui pengelompokan provinsi di Indonesia sesuai tingkat produksi daging sapi. Berikut merupakan flowchart mengenai langkah-langkah dari penelitian ini.



Gambar 1. Flowchart langkah-langkah analisis K-means Cluster

Penelitian ini dilakukan melalui penelitian pustaka, yaitu melalui buku teks pendukung penelitian serta karya tulis ilmiah yang diterbitkan di jurnal. Sebagai mempermudah perhitungan serta memperoleh hasil yang lebih akurat, penulis melakukan interpretasi K-means clustering dengan menggunakan bantuan dari software SPSS. Tahapan yang akan dilakukan ialah sebagai berikut:

1. Melakukan pencarian data dari sumber yang dipercaya.
2. Melakukan standarisasi data yang sudah didapatkan.
3. Melakukan uji K-means clustering pada software SPSS.
4. Melakukan analisis dari hasil uji yang sudah didapatkan.

### 3. Hasil dan Diskusi

Melakukan standarisasi untuk membentuk cluster yang diinginkan, setelah dilakukannya standarisasi data menghasilkan nilai Zscore yang dihasilkan dalam uji ini. Zscore yang didapatkan dari Tabel 1 nantinya untuk mengelompokkan cluster dan dapat digunakan menganalisis cluster yang terbentuk.

Table 1. Statistik deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tahun 2017	34	26,66	300648611,00	8854875,0234	51558648,34977
Tahun 2018	34	26,63	485229167,00	14284459,4313	83213819,42618
Tahun 2019	34	24,30	103291,79	13443,4651	23948,38859
Tahun 2020	34	29,22	91027,74	11063,9250	22262,92816
Tahun 2021	34	33,67	108284,07	12984,1748	23999,07137
Tahun 2022	34	37,33	110991,18	13012,3987	24776,89479
Valid N (listwise)	34				

Table 2. Initial cluster centers

Initial Cluster Centers			
	Cluster		
	1	2	3
Zscore(tahun 2017)	5,65945	-0,17174	-0,16986

Zscore(tahun 2018)	-0,17166	5,65945	-0,17050
Zscore(tahun 2019)	-0,21662	-0,55894	3,75175
Zscore(tahun 2020)	-0,48748	-0,49273	3,59179
Zscore(tahun 2021)	-0,34724	-0,53851	3,97098
Zscore(tahun 2022)	-0,51729	-0,52284	3,95444

Pada Tabel 2 merupakan proses clustering data pertama sebelum data tersebut akan dilakukan uji iterasi dan data digunakan sebagai proses untuk suatu pembentukan 3 cluster.

Table 3. Iteration history

<b>Iteration History<sup>a</sup></b>			
<b>Iteration</b>	<b>Change in Cluster Centers</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	5,461	5,489	1,777
2	0,324	0,085	0,000
3	0,000	0,000	0,000

Tabel 3 merupakan proses iterasi dalam pengelompokan cluster dari tabel initial dan menghasilkan proses iterasi sebanyak 2 kali. Pada iterasi 1 dan 2 terjadi centeroid yang tidak signifikan dan pada iterasi 3 terjadi centeroid yang signifikan. Jadi, semua cluster sudah terbentuk dan iterasi berhenti pada iterasi 3 dengan jarak minimum 8,256.

### 3.1. Interpretasi K-Means Cluster

**Table 4 : Final cluster centers**

	<b>Final Cluster Centers</b>		
	<b>Cluster</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Zscore(tahun 2017)	,41164	-,17170	-,17026
Zscore(tahun 2018)	-,17148	,10604	-,17069
Zscore(tahun 2019)	,12700	-,47630	2,91075
Zscore(tahun 2020)	,09103	-,46853	2,97630
Zscore(tahun 2021)	,07193	-,45613	2,95313
Zscore(tahun 2022)	,06616	-,45107	2,93699

Tabel 4 merupakan hasil akhir proses clustering yang terdiri dari tiga cluster untuk masing-masing variabel. Perubahan pada tabel cluster akhir adalah hasil dari nilai standarisasi. Angka negatif berarti data berada di bawah rata-rata dan angka positif berarti data berada di atas rata-rata. Untuk mengetahui pengaruh perubahan di atas, perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut [19]:

$$X = \mu + z. \sigma \quad (3)$$

Keterangan:

$X$  : rata-rata sampel

$\mu$  : rata-rata populasi

$\sigma$  : standar deviasi

$z$  : nilai standarisasi

Sehingga interpretasi yang didapat ialah:

- 1) Pada tahun 2017, cluster 1 mempunyai rata-rata tertinggi dan cluster 2 dan 3 mempunyai rata-rata terendah dan di bawah rata-rata total karena bernilai negatif.
- 2) Pada tahun 2018, cluster 2 mempunyai rata-rata tertinggi dan cluster 1 dan 3 mempunyai rata-rata terendah dan di bawah rata-rata total karena bernilai negatif.
- 3) Pada tahun 2019, cluster 1 dan 3 mempunyai rata-rata tertinggi dan cluster 2 mempunyai rata-rata terendah dan di bawah rata-rata total karena bernilai negatif.
- 4) Pada tahun 2020, cluster 1 dan 3 mempunyai rata-rata tertinggi dan cluster 2 mempunyai rata-rata terendah dan di bawah rata-rata total karena bernilai negatif.
- 5) Pada tahun 2021, cluster 1 dan 3 mempunyai rata-rata tertinggi dan cluster 2 mempunyai rata-rata terendah dan di bawah rata-rata total karena bernilai negatif.
- 6) Pada tahun 2022, cluster 1 dan 3 mempunyai rata-rata tertinggi dan cluster 2 mempunyai rata-rata terendah dan di bawah rata-rata total karena bernilai negatif.

Table 5: Jarak antar cluster

<b>Distances between Final Cluster Centers</b>			
<b>Cluster</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1		1,281	5,741
2	1,281		6,820
3	5,741	6,820	

Distance-between atau centroid distance, adalah jarak antar centroid dari satu cluster ke cluster lainnya. Hasil pengumpulan dikatakan baik jika memiliki nilai jarak yang sangat tinggi. Semakin tinggi nilainya, semakin besar jarak antar cluster. Artinya, perbedaan antara satu cluster dengan cluster lainnya menjadi lebih jelas.

Table 6. Anova

<b>ANOVA</b>						
	<b>Cluster</b>		<b>Error</b>		<b>F</b>	<b>Sig.</b>
	<b>Mean Square</b>	<b>df</b>	<b>Mean Square</b>	<b>df</b>		
Zscore(tahun 2017)	1,200	2	,987	31	1,216	,310
Zscore(tahun 2018)	,309	2	1,045	31	,296	,746
Zscore(tahun 2019)	15,171	2	,086	31	176,996	,000
Zscore(tahun 2020)	15,634	2	,056	31	279,823	,000



Zscore(tahun 2021)	15,292	2	,078	31	196,183	,000
Zscore(tahun 2022)	15,097	2	,091	31	166,811	,000

Berdasarkan Tabel 6, pada kolom cluster adalah besaran between cluster means dan kolom error adalah besaran within cluster means. Sementara pada kolom F didapat dari rumus sebagai berikut.

$$F = \frac{\text{between cluster mean}}{\text{within cluster mean}} \quad (4)$$

Hipotesis:

$H_0$ : Cluster tidak mempunyai perbedaan yang signifikan.

$H_1$ : Cluster mempunyai perbedaan yang signifikan.

Kriteria Penolakan:

Jika angka signifikan  $> 0,05$ ;  $H_0$  diterima  $H_1$  ditolak.

Jika angka signifikan  $< 0,05$ ;  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima.

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa variabel tahun 2017 dan tahun 2018 memiliki nilai signifikansi (sig.)  $< 0,05$ , maka ketiga cluster mempunyai perbedaan yang signifikan dan diperoleh hasil bahwa variabel tahun 2019, tahun 2020, tahun 2021, dan tahun 2022 adalah variabel yang paling baik memisahkan ketiga anggota cluster karena memiliki nilai F terbesar diantara variabel.

### 3.2. Pembentukan Cluster K-Means

Berdasarkan output number of cases, jumlah anggota masing-masing cluster disajikan pada tabel di bawah ini.

Table 7. Jumlah anggota cluster

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	10,000
	2	21,000
	3	3,000
Valid		34,000
Missing		,000

Dari 34 provinsi di Indonesia, dibentuk menjadi 3 cluster dimana cluster 2 merupakan cluster dengan jumlah terbanyak yaitu 21 provinsi, cluster 1 dengan 10 provinsi, dan cluster 3 dengan 3 provinsi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia memiliki karakteristik sebagaimana karakteristik cluster 2.

Table 8. Cluster membership

<b>Cluster Membership</b>			
<b>Case Number</b>	<b>Provinsi</b>	<b>Cluster</b>	<b>Distance</b>
1	Aceh	1	0,657
2	Sumatera Utara	1	0,593
3	Sumatera Barat	1	0,815
4	Riau	2	0,502
5	Jambi	2	0,305
6	Sumatera Selata	1	0,624
7	Bengkulu	2	0,308
8	Lampung	1	0,704
9	Kep. Bangka Bel	2	0,308
10	Kep. Riau	2	5,555
11	Dki Jakarta	1	0,664
12	Jawa Barat	3	0,330
13	Jawa Tengah	3	1,630
14	Di Yogyakarta	2	0,448
15	Jawa Timur	3	1,777
16	Banten	1	1,110
17	Bali	1	5,339
18	Nusa Tenggara B	1	0,678
19	Nusa Tenggara T	2	0,531
20	Kalimantan Bara	2	0,326
21	Kalimantan Teng	2	0,346
22	Kalimantan Sela	2	0,342
23	Kalimantan Timu	2	0,376
24	Kalimantan Utar	2	0,311
25	Sulawesi Utara	2	0,306
26	Sulawesi Tengah	2	0,337
27	Sulawesi Selata	1	0,601
28	Sulawesi Tengga	2	0,359
29	Gorontalo	2	0,304
30	Sulawesi Barat	2	0,291
31	Maluku	2	0,309
32	Maluku Utara	2	0,302
33	Papua Barat	2	0,299
34	Papua	2	0,292

Tabel 8 merupakan hasil akhir cluster yang telah dilakukan, maka dari tabel tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

Table 9. Provinsi pada setiap cluster

	<b>Cluster 1</b>	<b>Cluster 2</b>	<b>Cluster 3</b>
Provinsi	Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, DKI Jakarta, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan	Riau, Jambi, Bengkulu, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DI Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, Papua	Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur,

Pada tabel 9 dapat dilihat bahwa provinsi yang memasuki cluster 1 atau cluster rendah ialah provinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, DKI Jakarta, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan. Provinsi yang memasuki cluster 2 atau cluster sedang ialah Riau, Jambi, Bengkulu, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DI Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, Papua. Provinsi yang masuk ke dalam cluster 3 atau cluster tinggi ialah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dan hasil interpretasi K-means cluster pada pengelompokan produksi daging sapi menurut provinsi di Indonesia pada tahun 2017-2022, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a) Penelitian ini menggunakan metode clustering K-means yang digunakan untuk mengolah data untuk menghitung nilai centroid untuk setiap provinsi produksi daging sapi di Indonesia. Nilai centroid dibagi menjadi tiga kelompok yaitu cluster rendah, cluster sedang, dan cluster tinggi.
- b) Hasil yang diperoleh dari metode K-means clustering menghasilkan cluster tinggi sebanyak 3 provinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Untuk cluster sedang menghasilkan 21 provinsi yaitu, sedangkan cluster rendah menghasilkan 10 provinsi. Maka kesimpulan yang didapatkan, produksi daging di Indonesia sudah lebih merata karena banyak provinsi yang berada di dalam cluster sedang. Hasil yang

diperoleh dari penelitian ini dapat menjadi pertimbangan kepada pemerintah daerah untuk lebih memperhatikan daerah-daerah yang termasuk dalam cluster rendah tersebut.

### **Ucapan Terima Kasih (Opsional)**

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak Saiful Bahri M.Si, yang telah membimbing dan memberikan saran sehingga tulisan ini dapat diselesaikan dengan baik.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Revi, A., Solikhun, S., & Safii, M. Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Sapi Berdasarkan Provinsi. *Komik (Konferensi Nas. Teknol. Inf. Dan Komputer)*, 2(1), 297–304, 2018, Doi: 10.30865/Komik.V2i1.941.
- [2] Nugraha, T., Furqon, M. T., & Adikara, P. P. Peramalan Permintaan Daging Sapi Nasional Menggunakan Metode Multifactors High Order Fuzzy Time Series Model. *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, 1(12), 1764–1770, 2017, [Daring]. Tersedia Pada: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/640>.
- [3] Rusdi M. D. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Daging Sapi Di Kota Surabaya. *J. Ekonimi Bisnis*, 1, 283–300, 2016.
- [4] Prakoso, L. D., Darmansah, D., Widia, T., & Hanifah, H. S. Implementasi Metode Moving Average Dalam Analisis Rantai Pasok Daging Sapi Di Indonesia. *Jurikom (Jurnal Ris. Komputer)*, 9(3), 623, 2022, doi: 10.30865/Jurikom.V9i3.4223.
- [5] Devendra, C. Perspectives On Animal Production Systems In Asia. *Livest. Sci.*, 106(1), 1–18, 2007, doi: 10.1016/J.Livsci.2006.05.005.
- [6] Kuntoro, B., Ari, R. R. A. M., & Nuraini, D. H. Mutu Fisik Dan Mikrobiologi Daging Sapi Asal Rumah Potong Hewan (Rph) Kota Pekanbaru. *J. Peternak*. 10(1), 1–8, 2013.
- [7] Lihayati, N., Pawening, R. E., & Furqan, M. Klasifikasi Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Coocurent Matrix. *Pros. Sentia*, 8(1994), 305–310, 2016.
- [8] Emhar, A. Analisis Rantai Pasokan (Supply Chain) Daging Sapi Di Kabupaten Jember. 2014.
- [9] Gunawan, L. Analisa Perbandingan Kualitas Fisik Daging Sapi Impor Dan Daging Sapi Lokal. *J. Hosp. Dan Manaj. Jasa*, 1(1), Pp 1689-1699, 2013.
- [10] Nuhung, I. A. Performance, Constraint, And Strategy Of Achievement Of Meat Self-Sufficiency Program. *Forum Penelit. Agro Ekon*, 33(1), 63, 2015.
- [11] Ali, M. Prinsip Dasar Produksi Dalam Ekonomi Islam. *Prinsip Dasar Produksi Dalam Ekon. Islam*, 7(1), 19–35, 2013.
- [12] Pardawati, S. L. Perilaku Produsen Islam. *J. Ilm. Ekon. Islam*, 1(1), 37–49, 2017, doi: 10.29040/Jiei.V1i01.6.

- [13] Asmara, M. A., & Ilmiyah, I. Fungsi Modal Sosial Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Ekonomi: Studi Kasus Produksi Genteng Di Karang Penang Sampang. *Al-Kharaj J. Ekon. Keuang. Bisnis Syariah*, 4(2), 415–431, 2021, doi: 10.47467/Alkharaj.V4i2.681.
- [14] Ningsih, D. R., Intan, P. K., & Yuliati, D. Pemodelan Tindak Pidana Kriminalitas Di Kota Tangerang Menggunakan Metode Regresi Lasso. *Estimasi J. Stat*, 4(1), 64–77, 2023, doi: 10.20956/Ejsa.Vi.24853.
- [15] Agusta, Y. K-Means-Penerapan, Permasalahan Dan Metode Terkait. *J. Sist. Dan Inform*, 3, 47–60, 2007.
- [16] Talakua, M. W., Leleury, Z. A., & Taluta, A. W. Analisis Cluster Dengan Menggunakan Metode K-Means Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Maluku Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2014. *Barekeng J. Ilmu Mat. Dan Terap*, 11(2), 119–128, 2017, doi: 10.30598/Barekengvol11iss2pp119-128.
- [17] Dhuhita, W. M. P. Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk. *J. Inform.*, 15(2), 160-174, 2016.
- [18] Saragih, S. N., Safii, M., & Suhendro, D. Implementasi Metode K-Means Pada Hasil Produksi Daging Jenis Ternak. *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform)*, 6(1), 235, 2021, doi: 10.30645/Jurasik.V6i1.288.
- [19] Sari, D. N. P., & Sukestiyarno, Y. L. Analisis Cluster Dengan Metode K-Means Pada Persebaran Kasus Covid-19 Berdasarkan Provinsi Di Indonesia. *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat*, 4, 602–610, 2021, [Daring]. Tersedia Pada: <https://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Prisma/>