

Produksi Daging Hewan Ternak berdasarkan Jenis Ternak Menggunakan Metode *K-Means*

Onis Alamsyah, Ardha Haulani, Suriyati

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Correspondence : e-mail: suriyati@universitasbumigora.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat berdasarkan karakteristik produksi daging hewan ternak selama periode 2020 hingga 2024. Permasalahan yang diangkat adalah belum optimalnya pemanfaatan data produksi per jenis ternak dalam merumuskan kebijakan pengembangan peternakan daerah. Untuk itu, penelitian ini telah menerapkan metode *K-Means Clustering* guna mengelompokkan wilayah berdasarkan kemiripan jumlah produksi dari berbagai jenis ternak. Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan mencakup komoditas ternak seperti sapi, kambing, ayam ras, dan lainnya. Hasil analisis menunjukkan terbentuknya beberapa klaster wilayah dengan tingkat produksi yang serupa. Klaster-klaster tersebut mencerminkan potensi produksi tinggi, sedang, dan rendah, yang dapat dijadikan dasar prioritas pengembangan. Temuan ini memberikan gambaran spasial yang berguna bagi pengambil kebijakan untuk menyusun strategi penguatan produksi daging secara lebih terarah.

Kata kunci: Produksi, Daging, *K-Means*, Pengelompokan, NTB.

Abstract

This study aims to group districts/cities in West Nusa Tenggara Province based on the characteristics of livestock meat production during the period 2020 to 2024. The problem raised is the suboptimal utilization of production data per type of livestock in formulating regional livestock development policies. For this reason, this study has applied the *K-Means Clustering* method to group regions based on the similarity of production volumes from various types of livestock. Secondary data was obtained from the Central Statistics Agency and includes livestock commodities such as cattle, goats, broiler chickens, and others. The results of the analysis show the formation of several regional clusters with similar production levels. These clusters reflect high, medium, and low production potentials, which can be used as a basis for development priorities. These findings provide a useful spatial overview for policy makers to develop strategies to strengthen meat production in a more targeted manner.

Keywords: Production, meat, *K-Means*, Clustering, NTB.

1. Pendahuluan

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari database yang besar [1]. Dalam konteks ini, sektor peternakan memiliki peran strategis sebagai penyedia kebutuhan pangan nasional sekaligus sebagai penggerak ekonomi di daerah. Terutama di wilayah seperti Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), sektor peternakan menjadi potensi yang besar dalam mendukung ketahanan pangan lokal maupun nasional. [2]. Produksi daging ternak di NTB mencakup berbagai jenis hewan seperti sapi, kambing, domba, ayam, hingga babi dan itik, yang masing-masing memiliki karakteristik produksi berbeda berdasarkan aspek genetik, manajemen pemeliharaan, serta kondisi geografis dan iklim wilayah [3]. Namun, peningkatan produksi daging tidak dapat dilepaskan dari berbagai tantangan, seperti perbedaan tingkat produksi antar wilayah, jenis ternak yang dibudidayakan, serta disparitas dalam kapasitas dan pola pemeliharaan hewan ternak. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan ilmiah dan teknologi untuk memahami pola produksi tersebut secara menyeluruh [4].

Beberapa penelitian terdahulu seperti dalam telah menekankan pentingnya klasifikasi jenis daging berdasarkan ciri fisik menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix, sementara penelitian.

memanfaatkan metode Bidirectional Associative Memory (BAM) dalam mendeteksi jenis daging berdasarkan aroma melalui sistem Electronic Nose. Namun, sebagian besar studi masih bersifat makro dan belum mengintegrasikan keterkaitan *K-Means* antar wilayah serta karakteristik jenis ternak secara mendalam [5]. *K-Means* merupakan salah satu algoritma dalam data mining yang banyak digunakan dalam proses pengelompokan data atau klusterisasi. Dalam konteks produksi daging, metode ini mampu memetakan daerah berdasarkan nilai produksi menjadi kelompok-kelompok tertentu. Misalnya, wilayah dengan produksi daging tinggi dapat dikelompokkan ke dalam satu cluster, sedangkan wilayah dengan produksi rendah masuk cluster lainnya.[6]. Dengan pendekatan ini, akan lebih mudah bagi pengambil kebijakan untuk fokus pada peningkatan produktivitas wilayah tertentu. Selain itu, metode ini juga membantu dalam visualisasi data produksi agar lebih mudah dipahami. Kemudahan interpretasi menjadi salah satu keunggulan dari metode *K-Means* dibanding metode lainnya. [7].

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan instansi terkait selama periode 2020 hingga 2024. Data tersebut mencakup nama provinsi, kabupaten/kota, jenis ternak, serta total produksi daging dalam satuan kilogram. Dengan menggunakan data tersebut, peneliti melakukan proses analisis kuantitatif untuk memperoleh informasi pola produksi berdasarkan wilayah. [8]. Tahapan dalam metode *K-Means* meliputi penentuan jumlah cluster, penentuan centroid awal, perhitungan jarak Euclidean, hingga proses iterasi untuk mendapatkan hasil akhir. Dalam penelitian ini, jumlah cluster yang digunakan adalah dua, yaitu cluster tinggi dan cluster rendah. Pemilihan jumlah cluster ini didasarkan pada kebutuhan klasifikasi yang jelas dan terukur dalam konteks produksi. menyeluruh [9]. Setelah dilakukan pengelompokan, akan terlihat wilayah-wilayah mana saja yang memiliki rata-rata produksi tinggi dan mana yang rendah. Hasil dari proses klusterisasi ini akan menjadi dasar rekomendasi bagi pengembangan sektor peternakan di NTB. Wilayah dengan produksi rendah dapat diberikan perhatian lebih, baik dari sisi kebijakan, teknologi, maupun pembinaan peternak. Sebaliknya, wilayah dengan produksi tinggi dapat dijadikan sebagai contoh keberhasilan dan pusat distribusi bibit atau pengetahuan. Hal ini penting untuk menciptakan pemerataan dan peningkatan kualitas produksi daging secara keseluruhan. Ketersediaan data dan visualisasi hasil pengelompokan juga sangat mendukung proses pengambilan keputusan. Dengan pendekatan ini, analisis tidak lagi bersifat umum, melainkan berbasis data konkret. [10].

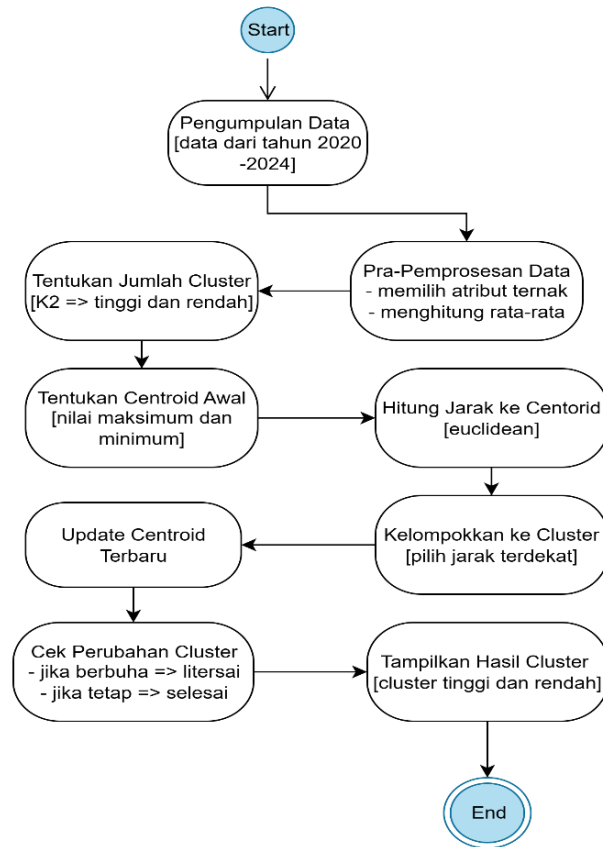
Kehadiran teknologi seperti RapidMiner dan Google Colab dalam proses analisis semakin memperkuat keakuratan dan efisiensi pengolahan data. Tools tersebut digunakan untuk validasi hasil perhitungan manual dan otomatisasi proses iterasi *K-Means*. Hasil yang diperoleh menunjukkan kesesuaian antara perhitungan manual, Excel, dan Google Colab. Hal ini menandakan bahwa metode yang digunakan cukup valid dan dapat diandalkan untuk pengelompokan wilayah berdasarkan produksi daging. Selain itu, penggunaan alat bantu ini mempermudah replikasi penelitian di wilayah atau provinsi lain. Dengan demikian, pendekatan ini bersifat fleksibel dan skalabel. Keandalan metode *K-Means* dalam analisis spasial dan temporal menjadi kekuatan utama dari penelitian ini. [11]. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengambil kebijakan di tingkat daerah maupun nasional. Dengan memahami pola produksi daging berdasarkan wilayah dan jenis ternak, strategi peningkatan produktivitas dapat lebih terarah. Selain itu, hasil penelitian juga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan teknologi peternakan dan alokasi bantuan pemerintah. Analisis berbasis data ini menjadi langkah awal menuju tata kelola peternakan yang berbasis bukti [12]. Ke depannya, pendekatan serupa dapat digunakan untuk komoditas lain seperti susu, telur, atau produk hasil ternak lainnya. Penerapan data mining di sektor peternakan terbukti mampu memberikan insight yang bermanfaat. Oleh karena itu, integrasi teknologi informasi dengan pertanian dan peternakan harus terus dikembangkan. [13].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *K-Means* Clustering dengan pendekatan kuantitatif untuk melakukan pengelompokan produksi daging berdasarkan jenis ternak. Fokus utama penelitian ini adalah mengidentifikasi kelompok-kelompok wilayah berdasarkan jumlah produksi daging di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) selama periode 2020 hingga 2024. [14]. Data yang digunakan bersumber dari data sekunder yang diperoleh melalui publikasi resmi dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan lembaga terkait. Dataset ini memuat sejumlah variabel penting, meliputi nama provinsi, kabupaten atau kota, jenis ternak, serta total produksi daging dalam satuan kilogram. Pemanfaatan data sekunder dipilih karena memiliki jangkauan waktu yang luas, akurasi tinggi, dan kredibilitas yang terjamin, mengingat data berasal dari lembaga pemerintah resmi. [15].

2.1. Deskripsi dan Langkah-Langkah Penelitian

Penelitian ini disusun secara terstruktur untuk mengidentifikasi dan menganalisis pola produksi daging berdasarkan jenis ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dengan menggunakan data periode 2020 hingga 2024. Adapun alur atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa proses sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian.

2.1.1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari sumber resmi, yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) dan instansi terkait di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) untuk periode tahun 2020 hingga 2024. Dataset mencakup variabel-variabel berikut:

- Provinsi
- Kabupaten/Kota
- Jenis Ternak
- Jumlah Produksi Daging (Kg)

Pemanfaatan data sekunder ini sesuai dengan standar penelitian statistik karena memiliki cakupan waktu yang memadai dan reliabilitas tinggi. Sebagaimana dijelaskan dalam penelitian sebelumnya, “Penggunaan data sekunder dari BPS memiliki keunggulan dalam kelengkapan dan akurasi karena bersumber dari lembaga resmi pemerintah.”.

2.1.2. Pra-pemrosesan Data

Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang akan digunakan sudah bersih, valid, dan siap dianalisis.

Langkah-langkahnya meliputi:

- Memilih atribut yang relevan, seperti jenis ternak dan jumlah produksi (Kg).

- Menghitung rata-rata produksi per jenis ternak per kabupaten/kota selama periode 2020–2024.
- Membersihkan data dari:
 - Data kosong atau hilang (*missing values*)
 - Data duplikat
 - Format yang tidak konsisten

Penelitian terdahulu menegaskan bahwa, “Data penelitian harus melalui tahapan cleaning, transformasi, dan validasi agar hasil analisis lebih akurat dan tidak bias.”

2.1.3. Menentukan Jumlah Cluster (K)

Dalam penelitian ini, jumlah cluster ditentukan sebanyak $K = 2$, yaitu:

- Cluster Tinggi → Kabupaten/kota dengan produksi daging yang tinggi.
- Cluster Rendah → Kabupaten/kota dengan produksi daging yang rendah.

Penentuan jumlah cluster mengikuti pendekatan yang umum digunakan dalam *K-Means*, yaitu berbasis pada kebutuhan klasifikasi kelompok yang jelas dan terukur.

2.1.4. Menentukan Centroid Awal

Centroid awal ditentukan berdasarkan:

- Nilai maksimum → Sebagai pusat untuk cluster tinggi.
- Nilai minimum → Sebagai pusat untuk cluster rendah.

Centroid adalah nilai rata-rata dari data dalam sebuah cluster, dan akan digunakan sebagai acuan awal dalam penghitungan jarak antar data.

2.1.5. Menghitung Jarak ke Centroid (Euclidean)

Jarak antara data dengan pusat *cluster* dihitung menggunakan *Euclidian Distance*. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut:

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

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.

Tujuannya untuk menentukan seberapa dekat suatu data ke masing-masing *centroid*.

2.1.6. Mengelompokkan ke Cluster

Setelah jarak dihitung, masing-masing data akan dikelompokkan ke cluster:

- Cluster yang memiliki jarak terpendek terhadap centroid.

Proses ini memastikan bahwa data yang memiliki kemiripan akan masuk ke dalam satu kelompok yang sama.

2.1.7. Memperbaharui Centroid

Centroid baru dihitung berdasarkan rata-rata dari seluruh anggota dalam cluster hasil pembagian sebelumnya. Perhitungan ini bertujuan untuk mendapatkan pusat cluster yang lebih representatif terhadap data yang baru terbentuk.

2.1.8. Cek Perubahan Cluster

Dilakukan pengecekan:

- Jika ada perubahan anggota cluster, proses kembali ke tahap menghitung jarak (iterasi lanjut).
- Jika tidak ada perubahan, maka proses clustering berhenti (konvergen).

Proses ini akan terus berjalan sampai centroid stabil atau tidak ada perubahan lagi pada komposisi cluster.

2.1.9. Menampilkan Hasil Cluster

Setelah proses clustering selesai, hasil akhir akan menampilkan:

- Daftar kabupaten/kota yang masuk dalam cluster tinggi dan cluster rendah berdasarkan total produksi dagingnya.

Hasil ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah untuk evaluasi produksi dan perencanaan pengembangan peternakan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan Menggunakan Metode *K-Means*

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah produksi daging sapi hingga peraturan 2017/<https://data.ntbprov.go.id/9f047df7-2614-429b-bb0-cad3a4eb70e/show>.

Dalam pengelompokan, data yang diambil dihitung terlebih dahulu. Dalam penelitian ini, *Software* atau *Website GoogleColab* digunakan sebagai data uji yang dianalisis. Di bawah ini adalah penjelasan tentang perhitungan algoritma pengelompokan K-Men.

3.1.1. Menentukan Data Yang Akan di Cluster

Dimana contoh data rata-rata hasil produksi jenis hewan yang akan diterapkan dalam proses kelompok adalah data jumlah yang diambil dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2017 dengan total data 33 Kabupaten/Kota. Berikut adalah beberapa metode untuk menentukan nilai rata-rata.

- R1 (Kabupaten atau Kota 1.) =

$(3.880,07+36.899,05+2.389.517,86+11.430.697,88+291.866,97+160,4+316.400,04+3.028,64+1.738,01+109.968,43+6.235,22+13.429.910,47+922,68)/13 = 2.155.478,90$

No	Produksi Daging Berdasarkan Jenis Ternak														
	Kabupaten atau Kota	Puyuh	Itik	Ayam Ras Petelur	Ayam Ras Pedaging	Ayam Buras	Kelinci	Babi	Kuda	Domba	Kambing	Kerbau	Sapi	Itik Manila / Entok	Rata- Rata
1	Kota Mataram	3.880,07	36.899,05	2.389.517,86	11.430.697,88	291.866,97	160,4	316.400,04	3.028,64	1738,01	109.968,43	6.235,22	13.429.910,47	922,68	2.155.478,90
2	Kabupaten Lombok Barat	25.499,67	584.508,56	4.938.872,92	13.730.025,20	5.527.897,37	1579,37	0,00	4.114,33	47,97	239.217,60	6.453,76	4.574.525,02	6.966,30	2.279.977,55
3	Kabupaten Lombok Tengah	247.715,66	1.205.087,47	4.169.472,56	66.497.932,02	15.004.408,57	3120,8	0,00	233.898,56	0,00	976.526,74	1.118.417,95	7.403.665,05	33.273,24	7.453.347,59
4	Kabupaten Lombok Timur	168.665,84	488.475,38	6.383.811,43	47.477.349,75	7.331.034,71	3.820,78	0,00	12.827,15	447,69	132.708,99	178.180,66	18.473.442,28	9.216,24	6.204.613,92
5	Kabupaten Lombok Utara	9658,52	25.036,24	657.065,92	3.296.893,51	862.522,96	58,61	0,00	0,00	0,00	39.375,19	0,00	2.024.780,03	506,88	531.992,14
6	Kabupaten Sumbawa	2405,38	61.409,16	394.240,75	6550324,872	3.396.212,84	165,68	0,00	23.374,93	1167,09	73.978,97	1.334.160,64	5.797.223,54	2.603,70	1.356.712,91
7	Kabupaten Sumbawa Barat	1233,06	19.731,96	739.772,78	1.374.314,49	584.017,02	2,34	0,00	8.610,97	159,89	17.830,12	503.053,12	3.184.667,20	952,38	494.949,64
8	Kabupaten Bima	8.643,87	159.174,81	37.851,04	46.694.377,15	3.585.484,74	662,67	0,00	53.956,56	2782,48	128.833,07	119.390,88	4.040.570,98	16.409,58	4.219.087,53
9	Kota Bima	807,84	159.416,83	57.738,47	5.858.705,36	1.424.759,02	165,26	0,00	18.466,65	79,95	178.349,16	170,91	2.191.875,93	3.189,78	761.055,78
10	Kabupaten Dompu	727,53	76.600,99	266037,273	3.508.642,97	2.639.250,67	74,17	0,00	4.571,55	31,98	52.245,54	339.656,51	1.184.283,42	5.077,38	621.323,08

Gambar 2. Data Produksi Daging Jenis Ternak Kabupaten/Kota

3.1.2. Menentukan Nilai K Jumlah Cluster

Jumlah cluster sebanyak 2 cluster, cluster yang dibentuk yaitu cluster tinggi (C1) dan cluster rendah (C2).

3.1.3. Menentukan Nilai Centroid (Pusat Cluster)

Penentuan pusat cluster pada awalnya dilakukan secara acak berdasarkan nilai dari variabel yang akan dikelompokkan sebanyak k yang sudah ditentukan sebelumnya. Untuk cluster tinggi (cluster 1), nilai yang dipilih diambil dari nilai tertinggi yang ada di tabel 2, sedangkan untuk cluster rendah (cluster 2), nilai diambil dari nilai terendah yang ada di tabel 3. Berikut adalah daftar tabel centroid yang dapat dilihat pada gambar 2:

Tabel.1 Centroid Data Awal (Iterasi 1)

Cluster	Nilai
C1 = Maksimum	7.453.347,59
C2 = Minimum	494.949,64

3.1.4. Menghitung Jarak Setiap Data Terhadap Centroid (Pusat Cluster)

Setelah menetapkan nilai pusat cluster yang awal, langkah berikutnya adalah mengukur jarak setiap data terhadap pusat cluster dengan memanfaatkan rumus yang perhitungannya dapat kita saksikan di bawah ini:

$$D(C1.1)(\text{Nilai Maksimum 1.}) = \sqrt{(7.453.347,59 - 2.155.478,90)^2} = 5.297.868,69$$

$$D(C2.1)(\text{Nilai Minimum 1.}) = \sqrt{(494.949,64 - 2.155.478,90)^2} = 1.660.529,26$$

Hasil dari keseluruhan perhitungan dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel.2 Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster Literasi 1

No	Kabupaten/Kota	Rata-Rata	C1	C2	Jarak Terdekat
1	Kota Mataram	2.155.478,90	5.297.868,69	1.660.529,26	1.660.529,26
2	Kabupaten Lombok Barat	2.279.977,55	5.173.370,04	1.785.027,91	1.785.027,91
3	Kabupaten Lombok Tengah	7.453.347,59	0,00	6.958.397,95	0,00
4	Kabupaten Lombok Timur	6.204.613,92	1.248.733,67	5.709.664,28	1.248.733,67
5	Kabupaten Lombok Utara	531.992,14	6.921.355,45	37.042,50	37.042,50
6	Kabupaten Sumbawa	1.356.712,91	6.096.634,68	861.763,27	861.763,27
7	Kabupaten Sumbawa Barat	494.949,64	6.958.397,95	0,00	0,00
8	Kabupaten Bima	4.219.087,53	3.234.260,06	3.724.137,89	3.234.260,06
9	Kota Bima	761.055,78	6.692.291,81	266.106,14	266.106,14
10	Kabupaten Dompu	621.323,08	6.832.024,51	126.373,44	126.373,44

3.1.5. Menentukan Posisi Cluster atau Pengelompokan

Dalam menentukan posisi cluster masing-masing data produksi daging jenis ternak menurut kabupaten/kota data terhadap pusat cluster.

Tabel.3 Hasil Pusat Cluster Iterasi 1

No	Kabupaten atau Kota	C1	C2
1	Kota Mataram		1
2	Kabupaten Lombok Barat		1
3	Kabupaten Lombok Tengah	1	
4	Kabupaten Lombok Timur	1	
5	Kabupaten Lombok Utara		1
6	Kabupaten Sumbawa		1
7	Kabupaten Sumbawa Barat		1
8	Kabupaten Bima	1	
9	Kota Bima		1
10	Kabupaten Dompu		1

Berdasarkan hasil pengelompokan cluster yang telah dilakukan, pada langkah awal ditemukan bahwa data terbagi menjadi dua kelompok, dengan C1 terdiri dari 1 dan C2 terdiri dari 10 dari total 10 Kabupaten/Kota. Proses algoritma *K-Means* akan terus berlanjut secara berulang hingga susunan data dalam cluster tidak berubah dibandingkan dengan hasil pengelompokan pada langkah sebelumnya. Dengan kata lain, iterasi akan berhenti ketika hasil pengelompokan pada iterasi terakhir identik dengan hasil dari iterasi sebelumnya.

3.1.6. Menghitung pusat baru dengan menggunakan hasil dari setiap anggota di setiap kelompok. Setelah memperoleh jarak dari setiap objek pada iterasi pertama, selanjutnya berlanjut ke iterasi kedua. Untuk itu, digunakan rumus perhitungan dan tabel seperti berikut:

➤ C1 (Cluster Tinggi), ambil rata-rata dari:

- Lombok Tengah => 7.453.347,59
- Lombok Timur => 6.204.613,92
- Bima => 4.219.087,53

C1-Baru: $(7.453.347,59 + 6.204.613,92 + 4.219.087,53) / 3 = 5.959.016,35$

➤ C2 (Cluster Rendah), ambil rata-rata dari:

- Kota Mataram => 2.155.478,90
- Kabupaten Lombok Barat => 2.279.977,55
- Kabupaten Lombok Utara => 531.992,14
- Kabupaten Sumbawa => 1.356.712,91
- Kabupaten Sumbawa Barat => 494.949,64
- Kota Bima => 761.055,78
- Kabupaten Dompu => 621.323,08

C2-Baru:

$(2.155.478,90 + 2.279.977,55 + 531.992,14 + 1.356.712,91 + 494.949,64 + 761.055,78 + 621.323,08) / 7 = 1.171.641,43$

Tabel.4 Centroid Baru Iterasi 2

Cluster	Nilai
C1 = Maximum	5.959.016,35
C2 = Minimum	1.171.641,43

3.1.7. Selanjutnya, langkah ke 4 hingga 6 diulang kembali. Jika nilai centroid dari iterasi saat ini sama dengan nilai centroid sebelumnya dan posisi cluster data tidak berubah, maka proses iterasi akan dihentikan. Namun, jika nilai centroid berbeda dan posisi data masih mengalami perubahan, maka iterasi akan berlanjut ke tahap berikutnya. Berikut adalah tabel hasil pengelompokan untuk iterasi kedua:

Tabel5. Cenroid Iterasi 2

Cluster	Nilai
C1 = Maximum	5.959.016,35
C2 = Minimum	1.171.641,43

Langkah berikutnya adalah menghitung jarak berdasarkan data produksi daging dari berbagai jenis ternak per kabupaten atau kota dengan memanfaatkan data centroid yang terbaru seperti dalam perhitungan dan tabel di bawah ini: Hasil dari seluruh perhitungan:

$$C.1.1) (\text{Nilai Maximum } 1.) = \sqrt{(5.959.016,35 - 2.155.478,90)^2} = 3.803.537,45$$

$$D(C2.1) (\text{Nilai Minimum } 1.) = \sqrt{(1.171.641,43 - 2.155.478,90)^2} = 983.837,47$$

Tabel.6 Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster Iterasi 2

No	Kabupaten atau Kota	Rata-Rata	C1	C2	Jarak Terpendek
1	Kota Mataram	2.155.478,90	3.803.537,45	983.837,47	983.837,47
2	Kabupaten Lombok Barat	2.279.977,55	3.679.038,80	1.108.336,12	1.108.336,12
3	Kabupaten Lombok Tengah	7.453.347,59	1.494.331,24	6.281.706,16	1.494.331,24
4	Kabupaten Lombok Timur	6.204.613,92	245.597,57	5.032.972,49	245.597,57
5	Kabupaten Lombok Utara	531.992,14	5.427.024,21	639.649,29	639.649,29
6	Kabupaten Sumbawa	1.356.712,91	4.602.303,44	185.071,48	185.071,48

7	Kabupaten Sumbawa Barat	494.949,64	5.464.066,71	676.691,79	676.691,79
8	Kabupaten Bima	4.219.087,53	1.739.928,82	3.047.446,10	1.739.928,82
9	Kota Bima	761.055,78	5.197.960,57	410.585,65	410.585,65
10	Kabupaten Dompu	621.323,08	5.337.693,27	550.318,35	550.318,35

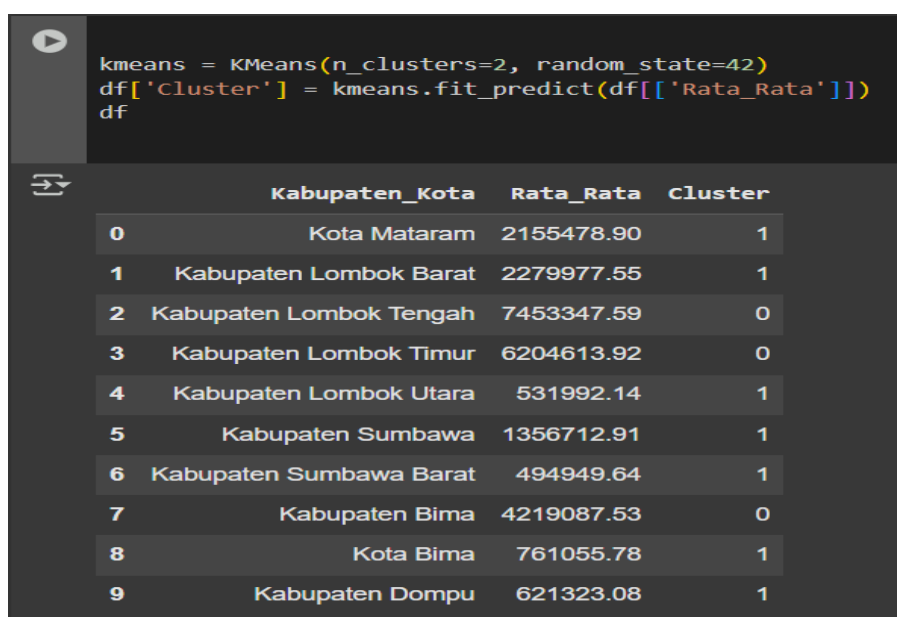
Tabel.7 Hasil Pusat Cluster Iterasi 2

No	Kabupaten atau Kota	C1	C2
1	Kota Mataram		1
2	Kabupaten Lombok Barat		1
3	Kabupaten Lombok Tengah	1	
4	Kabupaten Lombok Timur	1	
5	Kabupaten Lombok Utara		1
6	Kabupaten Sumbawa		1
7	Kabupaten Sumbawa Barat		1
8	Kabupaten Bima	1	
9	Kota Bima		1
10	Kabupaten Dompu		1

pada data di atas menunjukkan hasil akhir di mana pada iterasi pertama dan kedua, pengelompokan data terhadap 2 cluster menghasilkan hasil yang identik. Hasil dari dua iterasi tersebut menunjukkan C1 = 3 dan C2 = 7 pada lokasi data masing-masing cluster. Dengan demikian, posisi cluster pada data tersebut tidak berubah lagi, sehingga proses iterasi dihentikan setelah iterasi kedua.

3.1.8. Hasil Percobaan Menggunakan Google Colab

Pengujian yang dilaksanakan oleh penulis memakai *Software* atau *Website Google Colab* agar dapat mengetahui provinsi mana yang termasuk dalam kategori cluster tinggi, cluster sedang, dan cluster rendah. Dengan demikian, akan ditampilkan hasil akhir dan langkah terakhir dalam pemakaian *Software* atau *Website Google Colab* ini. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.



```

kmeans = KMeans(n_clusters=2, random_state=42)
df['Cluster'] = kmeans.fit_predict(df[['Rata_Rata']])
df

```

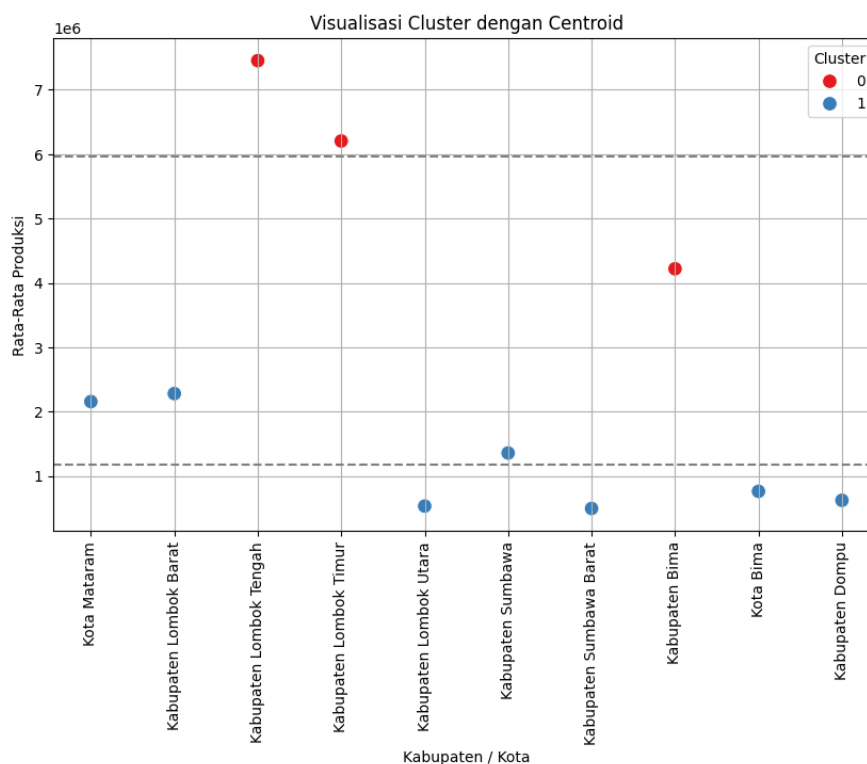
	Kabupaten_Kota	Rata_Rata	Cluster
0	Kota Mataram	2155478.90	1
1	Kabupaten Lombok Barat	2279977.55	1
2	Kabupaten Lombok Tengah	7453347.59	0
3	Kabupaten Lombok Timur	6204613.92	0
4	Kabupaten Lombok Utara	531992.14	1
5	Kabupaten Sumbawa	1356712.91	1
6	Kabupaten Sumbawa Barat	494949.64	1
7	Kabupaten Bima	4219087.53	0
8	Kota Bima	761055.78	1
9	Kabupaten Dompu	621323.08	1

Gambar 3. Nilai Cluster Model Google Colab

Keterangan :

- Jumlah Cluster 0 (Tinggi) berjumlah 3 items
- Jumlah Cluster 1 (Rendah) berjumlah 7 items

Sehingga dapat diketahui hasil pengelompokan dari Google Colab berikut ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengelompokan Google Colab

Berdasarkan gambar 4, terlihat bahwa kelompok rendah memiliki 7 node berwarna biru, sedangkan kelompok tinggi memiliki 3 node berwarna merah. Dari penjelasan sebelumnya tentang langkah-langkah penggunaan dan hasil yang ditunjukkan, kita akan membahas hubungan antara hasil yang diperoleh dari Google Colab dan Microsoft Excel. Hasil perhitungan manual menggunakan algoritma *k-means* dan data dari Microsoft Excel menunjukkan nilai yang identik, yaitu terdapat 3 cluster tinggi dan 7 cluster rendah. Selain itu, memasukkan perhitungan dari Microsoft Excel ke dalam Google Colab juga menunjukkan nilai yang sama.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat berdasarkan tingkat produksi daging ternak dengan menggunakan metode *K-Means* Clustering. Dari hasil analisis, wilayah-wilayah dibagi menjadi dua klaster utama, yaitu klaster tinggi dan klaster rendah produksi. Proses pengelompokan ini dilakukan secara kuantitatif menggunakan data sekunder dari BPS untuk periode 2020–2024, mencakup berbagai jenis ternak seperti sapi, kambing, ayam, dan lainnya.

Dengan menggunakan tools seperti Microsoft Excel, RapidMiner, dan Google Colab, hasil perhitungan menunjukkan konsistensi dan validitas metode. Klasterisasi yang dihasilkan dapat memberikan panduan strategis bagi pemerintah daerah dalam menyusun kebijakan pengembangan sektor peternakan secara lebih tepat sasaran. Wilayah dengan produksi rendah dapat diprioritaskan untuk pembinaan dan peningkatan teknologi, sedangkan wilayah produksi tinggi dapat menjadi pusat distribusi dan benchmarking.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan data mining, khususnya metode *K-Means*, efektif dalam membantu pengambilan keputusan berbasis data konkret di sektor peternakan.

Pendekatan ini juga bersifat fleksibel dan dapat diterapkan pada komoditas hasil ternak lainnya di wilayah berbeda.

Daftar Pustaka

- [1]. Andi Novany, A., Tunas Bangsa Pematang Siantar, S., & Tunas Bangsa Pematang Siantar, A. (n.d.). *Seminar Nasional Informatika (SENATIKA) Prosiding SENATIKA 2021 Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokkan Produksi Daging Sapi di Pulau Sumatera Menggunakan Algoritma K-Means Clustering*. <https://www.bps.go.id>.
- [2]. Gading Sadewo, M., Perdana Windarto, A., Hartama, D., Sistem Informasi, M., Tunas Bangsa Pematangsiantar, S., STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, D., Jenderal Sudirman Blok No, J. A., & Gading, P. (n.d.). *PENERAPAN DATAMINING PADA POPULASI DAGING AYAM RAS PEDAGING DI INDONESIA BERDASARKAN PROVINSI MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING*. <https://www.bps.go.id>.
- [3]. Khoirunisa, I., Astuti, R., Suprpti, T., Perjuangan, J., 10, N., Majasem, B., Kesambi, K., & Cirebon, K. (2023). PENERAPAN ALGORITMA K-MEDOIDIS DALAM MENENTUKAN CLUSTER KABUPATEN DAN KOTA BERDASARKAN POPULASI PETERNAKAN DI PROVINSI JAWA BARAT. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 6).
- [4]. Mendrofa, V. A., Priyanto, R., & Pascasarjana Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, M. (2016). *Sifat Fisik dan Mikroanatomi Daging Kerbau dan Sapi pada Umur yang Berbeda Physical and Microanatomical Characteristics of Meat from Buffalo and Cattle on Different Age*.
- [5]. Ndasak, B. O., Batarius, P., Carmeneja, Y., & Siki, H. (n.d.). *JIP (Jurnal Informatika Polinema) KLASERISASI DATA HASIL PRODUKSI PERTANIAN DAN PETERNAKAN PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR MENGGUNAKAN METODE K-MEANS*. www.ntt.bps.go.id.
- [6]. Ningsih, D. R. (2024). Pengelompokan Produksi Daging Sapi Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2017-2022 dengan Menggunakan Metode K-Means. *ESTIMASI: Journal of Statistics and Its Application*, 113–125. <https://doi.org/10.20956/ejsa.v5i1.26988>
- [7]. Nur, A., Ariadi, I., Rosyid, M. B., & Ridwan, M. (2017). *Perancangan Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi Berbasis Web*.
- [8]. Pandiangan, H. (2019a). Penerapan Data Mining Dalam Clustering Produksi Daging Sapi Di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means. *Journal Of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 1(2), 37–44. <https://doi.org/10.47709/cnape.v1i2.239>
- [9]. Pandiangan, H. (2019b). Penerapan Data Mining Dalam Clustering Produksi Daging Sapi Di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means. *Journal Of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 1(2), 37–44. <https://doi.org/10.47709/cnape.v1i2.239>
- [10]. Prasetyo, T., Maharso, D., Setiani, C., Pengkajian, B., Pertanian, T., & Tengah, J. (2010). *Tinjauan Tentang Populasi Sapi Potong dan Kontribusinya terhadap Kebutuhan Daging di Jawa Tengah*. 8(1), 32–39.
- [11]. Ramadanti, E., & Muslih, M. (2022). PENERAPAN DATA MINING ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA POPULASI AYAM PETELUR DI INDONESIA. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i1.2155>
- [12]. Ratna Sari, Y., Sudewa, A., Ayu Lestari, D., & Ika Jaya, T. (2020). *PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK CLUSTERING DATA KEMISKINAN PROVINSI BANTEN MENGGUNAKAN RAPIDMINER* (Vol. 5, Issue 2).
- [13]. Saragih, S. N., Safii, M., & Suhendro, D. (n.d.). jurasik Implementasi Metode K-Means pada Hasil Produksi Daging Jenis Ternak (Siti Nurmila Saragih) | 235 Implementasi Metode K-Means pada Hasil Produksi Daging Jenis Ternak. *Sudirman Blok A*, 6(3), 235–243. <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/>
- [14]. Siena, D., Rusgiyono, A., & Ispriyanti, D. (2020a). PENGELOMPOKAN KABUPATEN-KOTA DALAM PRODUKSI DAGING TERNAK DI JAWA TENGAH TAHUN 2016-2018 MENGGUNAKAN METODE MULTIDIMENSIONAL SCALING. *JURNAL GAUSSIAN*, 9(4), 464–473. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>
- [15]. Siena, D., Rusgiyono, A., & Ispriyanti, D. (2020b). PENGELOMPOKAN KABUPATEN-KOTA DALAM PRODUKSI DAGING TERNAK DI JAWA TENGAH TAHUN 2016-2018 MENGGUNAKAN METODE MULTIDIMENSIONAL SCALING. *JURNAL GAUSSIAN*, 9(4), 464–473. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>