

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peternakan merupakan salah satu sektor usaha yang memiliki prospek untuk dikembangkan karena permintaan akan produk peternakan semakin tahun tentunya akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia (Afrijon *et al.*, 2023). Menurut Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2022 sebesar 275,77 juta jiwa, jumlah tersebut mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya yang sebesar 272,68 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2023). Oleh karena itu, dengan adanya peningkatan jumlah penduduk, maka kebutuhan akan ternak juga akan semakin meningkat.

Peternakan di Indonesia dikelompokkan berdasarkan jenis ternaknya menjadi ternak besar (sapi potong, sapi perah, kerbau, dan kuda), ternak kecil (kambing, domba, dan babi), ternak unggas (ayam buras, ayam ras petelur, ayam ras pedaging, itik, dan itik manila), dan aneka ternak (kelinci, puyuh, dan merpati) (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2023). Kondisi peternakan di Indonesia pada saat ini dapat dikatakan berkembang, hal tersebut dapat dibuktikan dengan nilai ekspor subsektor peternakan tahun 2022 yang mengalami peningkatan sebesar 9,97% dibandingkan tahun 2021 (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2023).

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang menjadi lumbung ternak nasional, hal tersebut dibuktikan dengan melimpahnya populasi ternak di Provinsi Jawa Tengah (Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, 2023).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, Provinsi Jawa Tengah memiliki populasi ternak kambing dan ayam buras terbanyak (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2023). Populasi ternak kambing di Provinsi Jawa tengah sejumlah 3.747.610 ekor. Sedangkan, populasi ayam buras sejumlah 39.554.980 ekor. Selain itu, Provinsi Jawa Tengah juga memiliki populasi ternak unggas lainnya, seperti ayam petelur dengan jumlah populasi 53.018.983 ekor, ayam pedaging sejumlah 599.837.315 ekor, itik sejumlah 4.934.444 ekor, dan itik manila sejumlah 1.361.401 ekor (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2023).

Ternak unggas merupakan ternak yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan karena produknya yang *quick yielding* (cepat menghasilkan) dan mengandung nilai gizi tinggi (Devani, 2017). Peternakan unggas di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat, hal tersebut dibuktikan dengan peningkatan produksi daging unggas dari tahun ke tahun. Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, produksi daging unggas pada tahun 2021 sebesar 3.661.854,17 ton sedangkan pada tahun 2022 sebesar 4.158.852,07 ton atau mengalami peningkatan sebesar 13,57% (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2023). Hal yang serupa juga terjadi di Provinsi Jawa Tengah, produksi daging unggas pada tahun 2021 sebesar 670.177,69 ton sedangkan pada tahun 2022 sebesar 748.279,28 ton atau mengalami peningkatan sebesar 11,65% (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2023).

Produksi daging unggas di Provinsi Jawa Tengah berbeda di setiap kabupaten/kota. Produksi daging unggas tertinggi terletak di Kabupaten Pati dengan jumlah produksi sebesar 42.047,57 ton, sedangkan produksi daging unggas

terendah terletak di Kabupaten Pemalang dengan jumlah produksi sebesar 1072,706 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2024). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan sebuah upaya untuk meningkatkan produksi daging unggas. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengelompokkan kabupaten/kota yang ada di Jawa Tengah ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimiliki. Pengelompokan ini bertujuan agar informasi terkait jumlah produksi daging unggas menurut jenis ternak unggas yang tersebar di tiap-tiap kabupaten/kota yang ada di Jawa Tengah menjadi lebih efisien dan spesifik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data yaitu analisis klaster.

Analisis klaster merupakan suatu teknik analisis data yang bertujuan untuk mengelompokkan objek atau data ke dalam suatu kelompok (klaster) berdasarkan kemiripan karakteristik. Teknik ini menghasilkan kelompok-kelompok (klaster) yang homogen di mana objek atau data yang menjadi anggota dalam suatu klaster akan memiliki tingkat kemiripan internal yang tinggi dan tingkat perbedaan eksternal yang tinggi (Silvi, 2018). Secara umum, analisis klaster dibagi menjadi 2 metode yaitu, metode hierarki dan non-hierarki. Pada metode hierarki, proses pengelompokan dimulai dengan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan paling dekat terlebih dahulu. Hal ini berbeda dengan metode non-hierarki yang memulai proses pengelompokan dengan menentukan terlebih dahulu banyak klaster yang ingin dibentuk (Yana *et al.*, 2018). Analisis klaster telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti bisnis, kesehatan, teknologi, pemerintahan, pendidikan, dan lainnya. Di era *big data* ini, analisis klaster menjadi semakin relevan karena memungkinkan peneliti untuk mengelola dan menganalisis data

dalam skala besar dengan lebih efektif dan efisien. Teknik ini diprediksi akan terus berkembang dan semakin canggih seiring dengan perkembangan teknologi dan data.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong teknik analisis klaster untuk berkembang, sehingga memunculkan teknik pengelompokan baru yaitu pengelompokan *fuzzy (fuzzy clustering)*. Salah satu algoritma yang populer dalam *fuzzy clustering* adalah *Fuzzy C-Means (FCM)*. Algoritma FCM adalah suatu teknik pengelompokan data di mana keberadaan setiap titik data dalam suatu kelompok (klaster) ditentukan oleh derajat keanggotaannya (Dwitiyanti *et al.*, 2019). Algoritma ini dikembangkan oleh James C. Bezdek pada tahun 1981 dan telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti analisis citra, segmentasi data, dan lainnya. Algoritma FCM termasuk dalam algoritma *soft clustering*. Keunikan algoritma ini terletak pada kemampuannya dalam menempatkan setiap titik data ke dalam beberapa klaster berdasarkan derajat keanggotaannya. Hal ini berbeda dengan algoritma *hard clustering* yang hanya menempatkan setiap titik data pada satu klaster saja.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mashfuufah & Istiawan (2018) bertujuan untuk menentukan banyaknya klaster optimal untuk pengelompokan tingkat kesejahteraan kabupaten/kota di Jawa Tengah menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Data yang digunakan yaitu data indikator status kesejahteraan penduduk Jawa Tengah dari Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) tahun 2015. Penelitian tersebut menggunakan 3 indeks validasi yaitu, *Partition Entropy Index (PEI)*, *Partition Coefficient Index (PCI)* dan *Xie Beni Index (XBI)* untuk memvalidasi dan menentukan banyaknya klaster optimal. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa ketiga indeks validasi memberikan klaster optimal sebanyak 2. Selanjutnya, penelitian dengan metode yang sama juga dilakukan oleh Sukardi & Nur (2023) dengan tujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Aceh berdasarkan angka kemiskinan tahun 2021. Data yang digunakan yaitu, data presentase kemiskinan, PDRB, angka harapan hidup dan rata-rata lama sekolah provinsi Aceh tahun 2021. Penelitian tersebut menggunakan 3 klaster dan 3 indeks validasi yaitu, *Fuzzy Silhouette Index* (FSI), *Modified Partition Coefficient Index* (MPCI) dan *Davies-Bouldin Index* (DBI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas klustering dengan banyak klaster 3 memberikan hasil yang baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Octavia & Mustakim (2021) bertujuan untuk membandingkan metode *K-Means* dan *Fuzzy C-Means* dalam mengelompokkan kecamatan di kabupaten Indragiri Hilir berdasarkan data kasus Covid-19. Penelitian tersebut menggunakan metode *Silhouette Index* dan *Partition Coefficient Index* dalam memvalidasi klaster terbaik. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Fuzzy C-Means* merupakan metode pengelompokan terbaik karena memiliki nilai validasi mendekati 1 dengan banyak klaster sebanyak 3 klaster. Selanjutnya, penelitian dengan topik yang sama juga dilakukan oleh Mailien *et al* (2023) dengan menggunakan data indikator Indeks Pembangunan Manusia (IPM) pada tahun 2021 menurut kabupaten/kota di Indonesia. Penelitian tersebut menggunakan metode *S_Dbw index* dan *C_index* dalam memvalidasi metode klaster terbaik. Banyak klaster yang digunakan sebanyak 4 yang disesuaikan dengan kategori yang ditetapkan oleh Badan Pusat Statistik. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Fuzzy C-Means* merupakan metode

pengelompokan terbaik karena memiliki nilai validasi yang lebih kecil dibandingkan nilai validasi *K-Means*.

Visualisasi data merupakan suatu upaya untuk menyajikan informasi atau data dalam bentuk visual, seperti grafik, diagram, dan peta. Tujuannya adalah untuk membuat data atau informasi yang ingin disampaikan lebih mudah dipahami dan dikomunikasikan. Berdasarkan hal tersebut, visualisasi data dalam penelitian ini dianggap penting karena dapat digunakan untuk merancang arah pengembangan aspek yang perlu ditekankan pada wilayah-wilayah tertentu.

Uraian di atas mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means clustering* pada data produksi daging unggas di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2022. Selain itu, hasil *clustering* akan divisualisasikan menggunakan peta geografis Provinsi Jawa Tengah. Sehingga penulis mengangkat judul “**Analisis *Fuzzy C-Means Clustering* dan Visualisasi Data Berdasarkan Data Produksi Daging Unggas di Provinsi Jawa Tengah Dilengkapi dengan GUI R**”.

1.2 Rumusan Masalah

Latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, mengarah pada rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan metode *Fuzzy C-Means clustering* untuk pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan jumlah produksi daging unggas?
2. Bagaimana hasil validasi banyak klaster optimal menggunakan 3 Indeks validasi klaster?
3. Bagaimana visualisasi data berdasarkan hasil analisis klaster?

4. Kabupaten/Kota mana yang perlu mendapatkan perhatian pemerintah dalam upaya pengembangan produksi daging unggas tertentu?

1.3 Batasan Masalah

Rumusan masalah yang telah ditentukan memerlukan batasan masalah yang penulis tetapkan sebagai berikut:

1. Metode statistik yang digunakan adalah metode *Fuzzy C-Means clustering*.
2. Alat bantu yang digunakan adalah *software* R Studio dan *Microsoft Excel*.
3. Data yang digunakan adalah data jumlah produksi daging unggas menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2022.

1.4 Tujuan Penelitian

Rumusan masalah yang telah ditentukan mengarahkan pada tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Fuzzy C-Means clustering* untuk pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan jumlah produksi daging unggas.
2. Menginterpretasikan hasil pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan hasil klaster.
3. Memvisualisasikan hasil klaster yang diperoleh dengan menggunakan peta geografis Jawa Tengah.
4. Menentukan Kabupaten/Kota yang perlu diperhatikan oleh pemerintah dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi daging unggas.