

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki sejarah panjang dalam sektor peternakan, di mana sektor ini berperan penting dalam pertumbuhan perekonomian. Sebagai negara agraris, peternakan tidak hanya menyediakan kebutuhan pangan seperti daging dan susu, tetapi juga menjadi sumber pendapatan masyarakat. Namun, sektor peternakan memiliki tingkat risiko kerugian yang tinggi, misalnya akibat kematian ternak, kehilangan, bencana alam, atau wabah penyakit. Keberhasilan usaha peternakan sangat dipengaruhi oleh kesehatan ternaknya, dan penyakit menular dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan karena menghambat produksi dan reproduksi [1].

Salah satu penyakit hewan menular strategis yang menjadi perhatian global adalah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK). PMK disebabkan oleh virus dari genus *Aphthovirus* dan menyerang hewan berkuku belah seperti sapi, kerbau, kambing, domba, dan babi. Penyakit ini sangat menular dan dapat menyebar cepat melalui kontak langsung maupun tidak langsung. Gejalanya meliputi demam, lepuhan pada mulut, ambing, dan kaki, yang dapat menyebabkan penurunan produksi susu, penurunan berat badan, hingga kematian pada hewan muda [2].

Wabah PMK pertama kali dilaporkan di Indonesia terjadi di Jawa Timur pada tahun 1887. Indonesia telah dinyatakan bebas PMK tanpa vaksinasi sejak tahun 1986. Namun, pada April 2022 wabah PMK kembali terjadi di Gresik, Jawa Timur dan kemudian menyebar ke beberapa provinsi di Indonesia diantaranya Jawa Timur, Bali, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur dan NTB serta hampir seluruh provinsi di Pulau Sumatera, termasuk Provinsi Aceh [2]. Kasus pertama di Provinsi Aceh dilaporkan pada 8 Mei 2022 dengan 2.400 ekor ternak terinfeksi, dan meningkat menjadi lebih dari 49.000 ekor pada Juni 2022 [3].

Menghadapi penyebaran yang cepat dan dampak kerugian yang masif, Pemerintah Provinsi Aceh merespons cepat melalui vaksinasi massal, karantina, pembatasan pergerakan ternak, dan penerapan biosekuriti. Hingga akhir 2024, ratusan ribu dosis vaksin PMK telah didistribusikan ke seluruh kabupaten/kota di

Provinsi Aceh [3]. Vaksinasi merupakan proses pemberian vaksin pada tubuh untuk membangun sistem kekebalan atau melindungi tubuh dari penyakit, sehingga jika suatu saat terinfeksi, tubuh hanya akan mengalami sakit ringan atau tidak sakit parah. Vaksinasi tidak hanya memutus mata rantai penularan suatu penyakit atau wabah, tetapi juga bertujuan untuk memusnahkan penyakit itu sendiri [4]. Karena PMK merupakan penyakit virus berdampak tinggi, vaksinasi terbukti efektif dan menjadi komponen penting dalam strategi pengendalian penyakit ini, dimana bertujuan untuk meningkatkan kekebalan hewan terhadap virus, mengurangi angka kematian, serta membatasi penyebaran infeksi [5].

Penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas algoritma *Fuzzy C-Means* dalam mengelompokkan data vaksinasi PMK berdasarkan atribut seperti jenis kelamin, umur, dan status vaksinasi, dengan hasil dua *cluster* utama yaitu kelompok dengan cakupan vaksinasi tinggi dan rendah. Nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI) yang diperoleh sebesar 0,416 mengindikasikan kualitas *clustering* cukup baik. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain data yang hanya mencakup tahun 2022, metode validasi yang terbatas pada DBI saja, serta penggunaan perangkat lunak Excel dan RapidMiner tanpa eksplorasi analisis lanjutan atau visualisasi interaktif. Celah ini membuka peluang untuk penelitian yang memanfaatkan rentang data lebih panjang, metode validasi yang lebih beragam, serta penggunaan bahasa pemrograman untuk analisis mendalam dan pengembangan *dashboard* interaktif guna mendukung interpretasi hasil, khususnya dengan cakupan yang lebih luas pada tingkat provinsi [4].

Mengacu pada hal yang telah dijelaskan sebelumnya, judul yang diangkat adalah “***Clustering* Vaksinasi Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) Pada Hewan Berkuku Genap/Belah (*Cloven-Hoofed*) Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* (Studi Kasus: Provinsi Aceh)**”. Tujuan utama penelitian ini adalah mengelompokkan data vaksinasi PMK di Provinsi Aceh periode 2022-2024 berdasarkan karakteristik spesifik ternak yang telah tervaksinasi, demi mengoptimalkan program vaksinasi agar lebih merata dan tepat sasaran, serta berkontribusi signifikan dalam upaya pencegahan penyebaran dan mewabahnya kembali PMK di Provinsi Aceh. Algoritma *Fuzzy C-Means* dipilih karena mampu menangani data dengan karakteristik kompleks, di mana setiap data dapat memiliki

derajat keanggotaan pada lebih dari satu *cluster*, sehingga menghasilkan pengelompokan yang lebih fleksibel dan akurat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis bagi instansi terkait dalam merancang strategi pengendalian PMK yang lebih efisien melalui distribusi vaksin yang lebih optimal dan terarah sesuai karakteristik ternak, sekaligus menjadi referensi akademik yang berguna dalam penerapan metode *clustering* pada bidang peternakan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma *Fuzzy C-Means* dalam mengelompokkan data vaksinasi PMK di Provinsi Aceh?
2. Bagaimana hasil pengelompokkan dan karakteristik *cluster* yang terbentuk berdasarkan distribusi vaksinasi PMK di Provinsi Aceh?
3. Bagaimana hasil pengelompokkan tersebut dapat dimanfaatkan untuk memberikan rekomendasi strategi vaksinasi dan pengendalian PMK yang lebih efektif di Provinsi Aceh?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan algoritma *Fuzzy C-Means* untuk melakukan pengelompokkan data vaksinasi PMK di Provinsi Aceh
2. Menghasilkan kelompok data yang merepresentasikan pola distribusi vaksinasi PMK dan menggambarkan karakteristik tiap *cluster* yang terbentuk.
3. Memberikan rekomendasi strategi vaksinasi dan pengendalian PMK yang lebih tepat sasaran di tingkat provinsi berdasarkan hasil pengelompokkan.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data vaksinasi PMK yang dilakukan di Provinsi Aceh terhadap hewan berkuku belah (seperti sapi, kerbau, kambing, domba, dan babi) dengan periode data tahun 2022-2024.

2. Data yang digunakan mencakup 22 kabupaten/kota di Provinsi Aceh, kecuali Kabupaten Simeulue yang tidak memiliki catatan vaksinasi PMK pada periode penelitian, sehingga tidak diikutsertakan dalam analisis.
3. Metode pengelompokan yang digunakan adalah algoritma *Fuzzy C-Means* tanpa melakukan perbandingan dengan metode *clustering* lainnya.
4. Hasil penelitian difokuskan pada pembentukan *cluster* dan analisis karakteristiknya untuk kemudian digunakan dalam penyusunan rekomendasi strategi vaksinasi dan pengendalian PMK.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa: Membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan dalam penerapan algoritma *Fuzzy C-Means* untuk analisis data di bidang peternakan, serta memberikan pengalaman praktis dalam pengolahan dan interpretasi data vaksinasi.
2. Bagi Universitas: Memperkaya referensi akademik terkait penerapan *data mining* dalam bidang kesehatan hewan, khususnya dalam analisis vaksinasi dan pengendalian penyakit menular, yang dapat mendukung kegiatan penelitian dan pembelajaran di lingkungan universitas.
3. Bagi Dinas Peternakan: Menyediakan informasi berbasis data untuk mendukung perencanaan, evaluasi, dan pelaksanaan program vaksinasi PMK di Provinsi Aceh, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar dalam menentukan wilayah prioritas vaksinasi.
4. Bagi Penelitian Selanjutnya: Menjadi acuan bagi penelitian berikutnya yang ingin mengembangkan metode pengelompokan data atau menerapkan algoritma lain dalam kajian pengendalian penyakit hewan menular strategis.