

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kekayaan hayati lokal yang memiliki peranan penting dalam sektor peternakan di Indonesia adalah sapi. Sapi madura sebagai salah satu ras asli dari pulau Madura telah lama menjadi bagian dari kehidupan masyarakat lokal baik sebagai sumber pangan ataupun kekuatan ekonomi [1]. Sapi Madura dikenal memiliki ciri yang khas, seperti warna tubuh yang bervariasi mulai dari kuning padi, merah bata hingga merah kecoklatan, postur sapi yang mulai dari ukuran kecil hingga sedang, kaki sapi yang pendek serta kuku dan moncong sapi yang berwarna hitam. Sapi Madura juga dikenal memiliki sejumlah keunggulan antara lain mampu bertahan hidup meskipun diberi pakan berkualitas rendah, memiliki ketahanan terhadap suhu panas serta memiliki ketahanan alami terhadap serangan parasit dan sapi madura mempunyai daging dengan kualitas baik [2]. Sapi Madura umumnya dipelihara oleh masyarakat Madura tidak hanya untuk tujuan ekonomi, tetapi juga sebagai bagian dari tradisi budaya. Pemanfaatannya terbagi menjadi tiga tipe utama, yaitu sapi potong, sapi sonok dan sapi kerapan. Sapi potong merupakan sapi madura yang digunakan untuk tujuan ekonomis untuk dimanfaatkan dagingnya, sapi sonok adalah sapi betina yang dipersiapkan khusus untuk mengikuti kontes atau pertunjukkan kebudayaan Madura sedangkan sapi kerapan adalah sapi madura yang dilatih untuk di lomba dalam tradisi balapan sapi khas madura [3].

Perbedaan dalam cara pemanfaatan sapi Madura yang digunakan untuk tradisi kerapan sapi dan sonok menyebabkan perlu adanya perlakuan dan perawatan yang berbeda sejak sapi masih berusia muda. Hal ini menjadi penting bagi peternak untuk mampu mengenali jenis bibit sapi agar dapat menentukan metode perawatan dan pemeliharaan yang tepat [4]. Untuk memperoleh identifikasi jenis sapi yang akurat, dibutuhkan indikator tambahan yang objektif selain sekedar membedakan jenis kelamin. salah satu indikator yang berperan penting dalam menentukan jenis sapi, baik itu sapi kerapan atau sapi sonok adalah ukuran tubuh. klasifikasi berdasarkan ukuran tubuh dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan sapi tersebut sesuai dilatih sebagai sapi kerapan, sapi sonok atau cukup dijadikan sapi potong. Informasi ini sangat bermanfaat dalam mengarahkan perawatan serta pengolahan ternak sesuai dengan fungsinya serta dapat berkontribusi meningkatkan performa dan menjaga kesehatan sapi secara menyeluruh [5].

Di era perkembangan teknologi yang pesat saat ini, berbagai sistem telah dikembangkan untuk membantu proses identifikasi jenis sapi madura. salah satunya dengan penerapan

pembelajaran mesin (*machine learning*), khususnya menggunakan metode klasifikasi. Pendekatan ini memungkinkan pengenalan jenis sapi berdasarkan ukuran tubuh dan karakteristik lainnya secara lebih akurat dan efisien. Salah satu algoritma klasifikasi yang cukup populer dan sering digunakan dalam kasus seperti ini adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN) [6]. Algoritma KNN dipilih karena kemampuannya untuk mengklasifikasikan data berdasarkan perhitungan jarak terhadap data tetangga terdekat serta KNN dikenal memiliki nilai akurasi yang baik dalam melakukan klasifikasi, terutama saat digunakan pada dataset yang berukuran besar. Namun, algoritma ini memerlukan nilai parameter berupa jumlah tetangga terdekat (nilai K) yang optimal [7].

Penelitian terdahulu pernah dilakukan oleh Fasnuari dkk. pada tahun 2022 menunjukkan bahwa algoritma yang diuji dengan nilai parameter $K = 9$ mendapatkan *Confusion Matrix* yang baik sebesar 93 %, presisi sebesar 100 %, recall sebesar 60 %, F1-score sebesar 75% dan akurasi sebesar 93% [8]. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Cholil dkk. pada tahun 2021 menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu memberikan hasil klasifikasi yang cukup baik dengan Evaluasi menggunakan metode *confusion matrix* menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 90,5%. Selain itu, evaluasi dengan metode *cross validation sampling* juga menghasilkan rata-rata nilai *precision* sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa algoritma ini memiliki performa yang baik dan stabil dalam proses klasifikasi [9].

Dalam penelitian ini data yang digunakan memiliki ketidakseimbangan kelas (*class imbalance*) sehingga kelas mayoritas jauh lebih banyak daripada kelas minoritas. Kondisi ini dapat menurunkan akurasi model klasifikasi karena model akan cenderung bias ke kelas dominan dan menyebabkan prediksi kurang tepat pada kelas minoritas. Untuk mengatasi hal ini, teknik *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE) berguna untuk menyeimbangkan distribusi kelas dengan menghasilkan sampel sintetis pada kelas minoritas sehingga distribusi kelas menjadi lebih seimbang [10]. Tujuan dari penelitian ini adalah mengklasifikasikan kelas sapi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dengan menerapkan penyeimbang data SMOTE.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah sebagai berikut ini :

1.2.1 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini berfokus pada kinerja algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk klasifikasi jenis sapi Madura berdasarkan beberapa fitur yaitu lingkaran dada, panjang badan, tinggi gumba, tinggi hip, dan berat badan. Permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan KNN adalah ketidakseimbangan data

(imbalanced data), sehingga menyebabkan model cenderung untuk mengklasifikasikan data ke dalam kelas mayoritas dan mengabaikan kelas minoritas.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini mengusulkan penggunaan metode klasifikasi untuk mengidentifikasi jenis sapi Madura secara akurat, yaitu dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). KNN merupakan algoritma klasifikasi berbasis jarak yang bekerja dengan membandingkan data baru terhadap sejumlah k tetangga terdekat dalam data latih. Algoritma ini tidak memerlukan proses pelatihan model secara eksplisit, melainkan langsung menghitung kemiripan—biasanya menggunakan jarak Euclidean—antara data uji dan data latih untuk menentukan kelas mayoritas dari tetangga terdekat tersebut. Namun, data sapi Madura sering kali mengalami ketidakseimbangan kelas, sehingga diperlukan metode penyeimbangan data. Untuk itu, digunakan teknik *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE), yang berfungsi meningkatkan jumlah data pada kelas minoritas agar distribusi kelas menjadi lebih seimbang.

1.2.3 Pertanyaan Peneliti

Pertanyaan penelitian ini adalah berapa nilai akurasi kinerja SMOTE-KNN dan KNN berdasarkan nilai K terbaik dengan pembagian data 80:20 dan 60:40.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil klasifikasi berdasarkan nilai K terbaik dengan membandingkan kinerja metode KNN-SMOTE dan KNN.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut ini :

1. Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan metode klasifikasi sapi, khususnya terkait pemilihan nilai K dan penerapan teknik penyeimbangan data SMOTE.
2. Menambah wawasan bagi penelitian selanjutnya tentang perbandingan metode KNN-SMOTE dengan KNN dalam penanganan data *imbalance*.
3. Membantu penelitian selanjutnya dalam pemilihan metode klasifikasi yang lebih efektif untuk data *imbalance*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini adalah :

1. Metode yang digunakan dalam klasifikasi Sapi Madura menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan menggunakan penyeimbang data SMOTE.
2. Dataset terdiri dari 700 data sapi terdiri dari 350 dataset sapi sonok dan 350 dataset sapi kerapan yang didapatkan dari Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Pamekasan 2024.
3. Parameter yang digunakan pada penelitian ini dibatasi pada 5 fitur yaitu Lingkar Dada (Cm), Panjang Badan (Cm), Tinggi Gumba (Cm), Tinggi Hip (Cm), dan Berat Badan (Kg).
4. Klasifikasi pada penelitian ini dibatasi hanya pada dua kelas yaitu, Unggul dan Tidak Unggul serta hanya membahas kualitas sapi madura berdasarkan ciri morfologinya.
5. Sistem menggunakan bahasa pemrograman Python.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan tentang latar belakang mengenai masalah yang dibahas, rumusan masalah, tujuan, manfaat serta batasan masalah yang akan dihadapi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi pembahasan tentang landasan teori yang diambil dari berbagai sumber penelitian guna menunjang penelitian yang diteliti.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi pembahasan tentang tahapan dalam menerapkan metode yang digunakan di dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh melalui penerapan metode penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, serta pembahasan hasil penelitian tersebut secara menyeluruh.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan dan hasil yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, juga membahas saran-saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang daftar artikel yang berhubungan dengan semua materi yang diperlukan selama pengerjaan penelitian.