

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang paling banyak dikonsumsi di dunia, termasuk di Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan data dari Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) yang menunjukkan bahwa konsumsi daging sapi per kapita global mencapai 19,3 kg pada tahun 2021. Di Indonesia sendiri, konsumsi daging sapi mencapai 2,4 kg per kapita pada tahun 2020 [1]. Industri daging sapi memiliki nilai ekonomis yang sangat signifikan dan menyumbang 2,7% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan mempekerjakan 14 juta orang secara langsung maupun tidak langsung [2]. Dalam industri pengolahan daging, kesegaran merupakan aspek yang sangat penting dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Kesegaran daging mempengaruhi aspek sensoris, nilai gizi, kesehatan konsumen, dan citra merek produk. Insiden seperti yang dilaporkan oleh Dewantara dalam detikjateng, di mana Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP) di Kulon Progo menemukan dan menyita puluhan kilogram daging sapi yang membusuk, menyoroti pentingnya pengawasan dan pengujian kesegaran daging untuk mencegah penjualan produk yang tidak layak konsumsi [3]. Kejadian ini menunjukkan bahwa menjaga kesegaran daging krusial untuk kesehatan masyarakat, reputasi, dan kepercayaan konsumen, serta mengurangi pemborosan dan dampak lingkungan negatif dari produk yang tidak layak konsumsi.

Kesegaran daging dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perubahan warna, tingkat pH, dan lainnya yang dapat terjadi jika daging disimpan di luar kontainer yang sesuai [4]. Mengelola faktor-faktor ini secara efektif adalah tantangan besar dalam industri pengolahan daging. Oleh karena itu, teknologi yang dapat mengotomatisasi dan meningkatkan akurasi pengujian kesegaran daging sangat dibutuhkan.

Penelitian oleh Cai mengungkapkan bahwa teknologi deep learning, terutama dalam analisis gambar dan klasifikasi objek, memiliki aplikasi yang luas. Teknologi Convolutional Neural Network (CNN) telah digunakan dalam berbagai aplikasi pengolahan citra, memberikan dasar yang kokoh untuk klasifikasi kesegaran daging berdasarkan fitur visual.[5]

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa Convolutional Neural Networks (CNN) dapat digunakan dengan baik untuk membedakan antara daging beku dan daging segar. Sebuah studi melaporkan bahwa CNN mencapai akurasi sebesar 88.89% [6] dalam tugas ini. Selain itu, CNN juga digunakan untuk mengklasifikasikan keaslian daging merah dengan akurasi yang lebih tinggi, yakni 94.4% [7]. Namun, penting untuk dicatat bahwa penelitian-penelitian ini belum secara khusus mengeksplorasi klasifikasi kesegaran daging sapi.

Penelitian lain telah meneliti klasifikasi kesegaran berbagai jenis daging seperti salmon, tuna, dan sapi menggunakan metode CNN dengan model AlexNet. Hasilnya, mereka berhasil mencapai akurasi sebesar 92% [8]. Di sisi lain, ketika DenseNet digunakan untuk klasifikasi kesegaran daging sapi, akurasi yang diperoleh lebih rendah, yaitu sebesar 85.79% [9].

Penelitian ini difokuskan pada klasifikasi kesegaran daging sapi dengan pendekatan CNN, menggunakan model ConvMixer yang terdiri dari sekumpulan mixer blocks yang menggantikan lapisan konvolusional dengan channel mixing dan spatial mixing. Model ConvMixer dapat membantu dalam proses klasifikasi kesegaran daging dengan meningkatkan efisiensi dan akurasi melalui pemrosesan fitur visual secara lebih efektif. Model ini mampu menangkap pola-pola visual yang kompleks dan bervariasi pada daging sapi yang segar maupun yang sudah mengalami penurunan kualitas.

Penerapan teknologi CNN model ConvMixer dalam pengklasifikasian kesegaran daging memiliki potensi besar untuk mengoptimalkan proses pengujian, meningkatkan akurasi, dan mendukung industri makanan dalam mengatasi tantangan kualitas produk yang semakin kompleks. Penelitian ini akan dimulai dari pengumpulan data dari database di Kaggle, [10] dilanjutkan dengan proses preprocessing untuk mempersiapkan data yang akan digunakan dalam model CNN ConvMixer. Selanjutnya, model akan dilatih dan dievaluasi menggunakan metrik-metrik akurasi yang relevan sebagai panduan dalam penilaian kinerja model.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan metode pengujian kesegaran daging sapi, membantu industri daging dalam menjaga kualitas produk, dan memastikan keamanan konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi model Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan arsitektur ConvMixer untuk klasifikasi kesegaran daging sapi?
2. Berapa besar hasil akurasi, tingkat akurasi, precision, recall dan F1-score untuk klasifikasi kesegaran daging sapi dengan arsitektur model CNN ConvMixer?

1.3 Batasan Permasalahan

Batasan masalah ini mengindikasikan bahwa penelitian ini akan memusatkan perhatian pada analisis visual citra untuk mengevaluasi kesegaran daging sapi. Meskipun faktor-faktor lingkungan seperti suhu penyimpanan atau kondisi pengelolaan rantai pasokan dapat memengaruhi kesegaran daging, penelitian ini secara khusus akan mengeksplorasi penggunaan teknologi Convolutional Neural Network (CNN) dalam konteks analisis citra. Fokus pada analisis visual citra diharapkan dapat memberikan wawasan yang cukup dalam dalam penilaian kesegaran daging, sementara faktor-faktor lingkungan eksternal yang lebih luas akan ditinggalkan untuk penelitian masa depan atau pertimbangan tambahan.

1. Penelitian ini akan terfokus pada analisis visual citra untuk menilai kesegaran daging sapi. Aspek lain dari evaluasi kesegaran, seperti analisis bau atau komposisi kimia, tidak akan dibahas.
2. Penelitian ini akan mengecualikan faktor lingkungan lainnya yang mungkin mempengaruhi kesegaran daging sapi, seperti suhu penyimpanan atau kondisi pengelolaan rantai pasokan, untuk menjaga fokus pada analisis visual citra.
3. Dataset yang digunakan akan berisi gambar-gambar daging sapi yang diambil di dalam ruangan, sesuai dengan sumber data dari Kaggle. Dataset akan terdiri dari gambar-gambar daging sapi yang diambil dalam rentang waktu tertentu, mulai dari tanggal 16 Oktober 2017 hingga tanggal 19 Oktober 2017. Dataset akan terdiri dari gambar-gambar daging sapi yang diambil

menggunakan kamera IP dengan resolusi gambar 1280 x 720, dengan total 1896 gambar.

4. Penelitian ini tidak akan mempertimbangkan perbedaan antara daging sapi jantan dan betina, sehingga klasifikasi berdasarkan jenis kelamin tidak akan diperhitungkan dalam model CNN yang dikembangkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan Tujuan penelitian saya yang menjelaskan rumusan masalah:

1. Mengembangkan model Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur ConvMixer untuk mengklasifikasikan kesegaran daging sapi berdasarkan analisis visual citra.
2. Mengukur dan membandingkan hasil tingkat akurasi, precision, recall dan f1-score model CNN ConvMixer dengan model lain dalam klasifikasi kesegaran daging sapi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian terbagi dalam dua bagian, manfaat teoritis dan manfaat praktis. Berikut adalah uraian manfaat penelitian yang didapatkan:

1. **Manfaat Teoritis:** Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu gambaran, pemahaman, dan wawasan dalam klasifikasi gambar daging sapi menggunakan CNN dengan model ConvMixer.
2. **Manfaat Praktis:**
 - Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian lain yang menggunakan teknik atau metode yang sama.
 - Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi yang berharga bagi penelitian lanjutan, terutama bagi para akademisi dan peneliti di bidang informatika yang tertarik dalam penerapan teknik pembelajaran mesin.

1.6 Sistematika Penulisan

Berisikan uraian singkat mengenai struktur isi penulisan laporan penelitian, dimulai dari Pendahuluan hingga Simpulan dan Saran.

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup penelitian. Di sini, Anda menguraikan pentingnya menjaga kesegaran daging dalam industri pengolahan daging, memperkenalkan konsep Convolutional Neural Network (CNN) dan model ConvMixer, serta merumuskan masalah dan tujuan penelitian.

- Bab 2 LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan landasan teori mengenai perbedaan daging segar dan daging busuk, konsep dasar Convolutional Neural Network (CNN), dan model ConvMixer. Anda juga menjelaskan kaitannya dengan penelitian yang Anda lakukan.

- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah metodologi yang digunakan dalam penelitian Anda. Ini termasuk pengumpulan data, preprocessing data, pembuatan model CNN ConvMixer, pelatihan model, validasi, evaluasi, serta rencana waktu penelitian.

- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Bab ini berisi hasil-hasil dari penelitian yang Anda lakukan, seperti akurasi model, hasil validasi, dan temuan-temuan penting lainnya.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dan saran yang dapat digunakan untuk peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitian mereka