

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan manusia akan daging terus meningkat dari tahun ke tahun. Menurut Pauline Claus, konsumsi daging di negara-negara *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) telah meningkat sebesar 13.9% selama sepuluh tahun terakhir, mencapai 121,828 ton per tahun [1]. Berdasarkan data Badan Pangan Nasional (Bapanas), total kebutuhan daging sapi segar untuk konsumsi rumah tangga nasional pada 2023 mencapai 139,47 ribu ton/tahun [2]. Sementara itu, daging segar dan produk olahan daging merupakan sumber nutrisi yang penting, namun juga merupakan bahan pangan yang mudah rusak dan memerlukan penanganan dan pemrosesan yang tepat untuk mempertahankan kualitas sensori dan keamanannya serta memperpanjang masa simpannya guna menghindari pemborosan [3]. Oleh karena itu, menjaga kesegaran daging bukan hanya menjamin aspek gizi yang optimal, tetapi juga meminimalkan risiko terjadinya keracunan pangan dan mempromosikan keberlanjutan pangan dengan mengurangi pemborosan sumber daya pangan.

Verifikasi kesegaran daging dengan pengamatan visual secara manual membutuhkan waktu yang signifikan dan memiliki tingkat akurasi yang rendah. Sebagai alternatif yang lebih efektif dan tepat, penerapan *deep learning*, bagian dari bidang kajian *machine learning*, menawarkan solusi yang menjanjikan. Teknologi ini menggunakan arsitektur jaringan saraf kompleks seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk memproses data visual. Keunggulan utama CNN, seperti yang disebutkan oleh Laith Alzubaidi, adalah kemampuannya untuk secara otomatis mendeteksi fitur-fitur penting tanpa memerlukan pengawasan manusia, menjadikannya yang paling banyak digunakan dalam analisis gambar dan pengenalan pola [4]. Dengan memanfaatkan *deep learning*, sistem dapat secara otomatis mengidentifikasi tanda-tanda kesegaran atau pembusukan dalam daging dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini memungkinkan penggunaan *deep learning* dalam verifikasi kesegaran daging untuk mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan, sambil meningkatkan konsistensi dan akurasi penilaian.

Meskipun demikian, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Akhand, ada keterbatasan pada CNN yang beroperasi dalam skema pembelajaran yang

sederhana. Keterbatasan ini terkait dengan kemampuan ekstraksi fitur untuk menangkap informasi detail dari gambar-gambar beresolusi tinggi [5]. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kemampuan sistem CNN dalam ekstraksi fitur guna meningkatkan akurasi klasifikasinya.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Simeon mengenai perbandingan model *machine learning* pada klasifikasi tumor otak menggunakan fitur DCT. Dalam penelitian tersebut algoritma ekstraksi fitur DCT terbukti berhasil meningkatkan tingkat akurasi klasifikasi gambar *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) otak untuk mendeteksi penyakit tumor menggunakan model *Support Vector Machine* (SVM) dengan tingkat akurasi 93% [6]. Namun, penelitian tersebut menyoroiti pengembangan model lebih lanjut dengan pengoptimalan pencarian hyperparameter. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Julianto, penggunaan CNN dengan menerapkan beberapa hyperparameter seperti *epoch*, *batch size*, *learning rate* dan *optimizer* dapat mengoptimalkan pencarian hyperparameter dan meningkatkan performa model [7].

Selain itu, hasil penelitian klasifikasi jenis tanaman yang dilakukan oleh Naveed, dengan menerapkan berbagai algoritma *Machine Learning* seperti *Random Forest* (RF), *Naive Bayes* (NB), *Neural Network* (NN), dan *Support Vector Machine* (SVM). Menunjukkan bahwa kinerja algoritma *Machine Learning* secara signifikan lebih baik ketika menerapkan ekstraksi fitur menggunakan GLCM [8].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Evans, mengenai sistem pengenalan wajah yang mengintegrasikan DCT, GLCM, dan CNN, berhasil menghasilkan akurasi hingga 97,5% [9]. Namun, pendekatan dari penelitian tersebut adalah sistem pengenalan wajah. Sistem ini memanfaatkan teknik pengolahan citra untuk mengekstraksi fitur penting dari wajah, kemudian menggunakan jaringan saraf konvolusional (CNN) untuk mengklasifikasikan dan mengenali wajah dengan akurasi tinggi. Penggunaan DCT dan GLCM dalam sistem ini membantu meningkatkan ketepatan ekstraksi fitur, yang merupakan kunci dalam pengenalan wajah yang akurat.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bajpai, tentang metode efisien berbasis CNN untuk mengklasifikasikan daging merah berdasarkan tingkat kesegarannya. Berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 80% dan nilai F1-score sebesar 0,89 [10]. Studi tersebut mengadopsi model klasifikasi CNN HarNet. Meskipun demikian, penelitian tersebut mengindikasikan perlunya percobaan lanjutan guna meningkatkan akurasi klasifikasi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zulfrianto, mengenai DCT

untuk ekstraksi fitur berbasis GLCM pada identifikasi batik menggunakan K-NN [11]. Dihasilkan akurasi sebesar 77,9% dari hasil uji dengan hanya menerapkan GLCM. Sedangkan hasil tertinggi dari penelitian tersebut adalah 84,44% yang didapat dari menerapkan DCT dan GLCM. Dari hasil pengujian yang dilakukan tersebut menunjukkan bahwa GLCM terbukti menunjukkan peningkatan performa saat digabungkan dengan DCT.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma DCT dan GLCM terbukti efektif dalam meningkatkan akurasi klasifikasi serta menunjukkan kinerja yang baik dalam pemrosesan citra. Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan algoritma ekstraksi fitur DCT dan GLCM pada sistem klasifikasi kesegaran daging berbasis CNN. Penggabungan dua algoritma ekstraksi fitur tersebut bertujuan untuk meningkatkan kemampuan model CNN dalam pengenalan pola. DCT memecah citra menjadi bagian-bagian frekuensi berbeda, sehingga memperjelas fitur-fitur penting. Sementara itu, GLCM menganalisis tekstur citra berdasarkan frekuensi pasangan nilai piksel yang muncul pada jarak dan arah tertentu. Kombinasi kedua teknik ini menghasilkan fitur-fitur berkualitas tinggi yang membantu dalam proses klasifikasi.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma ekstraksi fitur DCT dan GLCM pada sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN?
2. Berapa besar peningkatan akurasi sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN yang mengimplementasikan algoritma ekstraksi fitur DCT dan GLCM?

1.3 Batasan Permasalahan

Batasan-batasan yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada kesegaran daging sapi saja. Jenis daging lainnya tidak menjadi target penelitian ini.

2. Aspek analisis yang digunakan berfokus pada visual citra. Aspek analisis lainnya seperti suhu, saturasi udara dan penambahan bahan tertentu pada daging, tidak menjadi aspek yang dianalisa dalam penelitian ini.
3. Dataset yang digunakan didapatkan dari kaggle. Dataset berisikan gambar daging segar dan busuk.
4. Aspek yang menjadi fokus penelitian ini adalah implementasi algoritma ekstraksi fitur DCT dan GLCM pada sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN saja, tidak pada pengembangan model CNN.
5. Penelitian ini menerapkan ekstraksi fitur DCT dan GLCM pada sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN. Teknik ekstraksi fitur lain tidak dieksplorasi atau dibandingkan dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui cara mengimplementasikan algoritma ekstraksi fitur DCT dan GLCM pada sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN.
2. Mengetahui berapa besar peningkatan akurasi sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN yang mengimplementasikan algoritma ekstraksi fitur DCT dan GLCM.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut.

1. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dalam klasifikasi kesegaran daging sapi. Dengan mengintegrasikan metode DCT, GLCM, dan CNN, diharapkan sistem klasifikasi dapat menghasilkan hasil yang lebih akurat.
2. Penelitian ini dapat menghasilkan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengolahan citra untuk aplikasi klasifikasi bahan pangan. Integrasi berbagai metode, seperti DCT, GLCM, dan CNN, dapat menjadi landasan untuk pengembangan sistem yang lebih canggih dalam analisis citra.

3. Dengan menggunakan sistem klasifikasi yang lebih akurat, industri makanan, terutama yang berhubungan dengan daging sapi, dapat memastikan kualitas produk yang lebih baik. Ini bisa membantu dalam memastikan kesegaran daging sapi yang dikonsumsi oleh masyarakat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian terdiri dari lima bab sebagai berikut.

- Bab 1 PENDAHULUAN
Bab ini memuat latar belakang masalah yang akan diteliti, rumusan masalah, batasan masalah yang akan diteliti, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.
- Bab 2 LANDASAN TEORI
Pada bab ini menjelaskan tinjauan teori yang mendukung penelitian yang dilakukan. Beberapa tinjauan teori yang digunakan antara lain yaitu kesegaran daging sapi, *Discrete Cosine Transform* (DCT), *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), *Convolutional Neural Network* (CNN).
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN
Pada bab ini berisi metode penelitian yang digunakan selama proses perancangan sistem dan penelitian.
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI
Pada bab ini menjelaskan pembahasan penelitian yang dilakukan dan menganalisa hasil penelitian.
- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN
Pada bab ini berisi simpulan dan saran dari penelitian yang dapat digunakan sebagai acuan bagi civitas akademika lainnya untuk mengembangkan penelitian mereka.