

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki sumber daya alam dan manusia yang melimpah. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS) pada tahun 2022 jumlah penduduk Indonesia sekitar 275 juta penduduk dan terus mengalami kenaikan hingga saat ini di tahun 2024 meningkat menjadi hampir 280 juta penduduk [1]. Dengan kenaikan jumlah penduduk jumlah bahan pangan makanan juga akan meningkat untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat terutama daging.

Daging memiliki nilai gizi yang tinggi terutama kandungan protein yang tinggi dan sangat diminati sebagian besar konsumen [2]. Direktorat Statistik Peternakan, Perikanan, dan Kehutanan mencatat bahwa pada tahun 2022 masyarakat Indonesia membutuhkan sekitar 816 ribu ton daging untuk di konsumsi oleh 278 juta jiwa. Namun, nyatanya Indonesia hanya menghasilkan sekitar 442 ribu ton dan mencatat daging yang di impor mencapai 266 ribu ton berupa daging beku [3].

Pembekuan merupakan salah satu metode efektif untuk menjaga kualitas pangan di pasar impor dan ekspor daging, yang dapat meminimalkan hilangnya kualitas daging [4]. Sayangnya, penurunan suhu akan terjadi ketika transportasi jarak jauh dan menyebabkan kondisi suhu yang tidak memenuhi syarat [5]. Dalam prosesnya, pembekuan menghasilkan kristal es yang dapat merusak daging sehingga dapat menyebabkan perubahan kimia dan penurunan kualitas daging [5], [6].

Dalam industri daging, sangat penting untuk membedakan antara daging segar dan daging beku yang telah dicairkan. Daging segar dan daging beku yang dicairkan sulit di bedakan sehingga sering kali pihak yang tidak bertanggung jawab memanfaatkan kekurangan tersebut untuk mencurangi daging yang dijual dengan cara mencampur daging segar dengan daging beku yang dicairkan sehingga dapat menghasilkan keuntungan finansial yang tidak sah, yang akhirnya merugikan konsumen dan pengecer [7]. Selain itu, perbedaan harga antara daging sapi mentah dan beku juga cukup besar, di mana daging sapi mentah mahal dan daging beku yang dicairkan murah. Selain itu, kualitas daging segar memiliki tekstur

yang kenyal dan kadar airnya yang tinggi membuat daging segar disukai untuk berbagai jenis masakan. Sedangkan, daging beku yang telah dicairkan cenderung memiliki kadar air yang rendah dan rentan terhadap proses pembusukan karena proses pembekuan. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan cara atau metode untuk mengidentifikasi dan membedakan daging segar dan daging beku yang akurat, tidak merusak dan cepat.

Nyatanya terdapat berbagai cara untuk membedakan daging mulai dari warna [8], tekstur hingga menggunakan alat *hyperspectral* [9], [10], [11] dan menggunakan teknologi salah satunya menggunakan pengenalan citra dengan *Convolutional Neural Network*. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu jenis jaringan saraf yang biasa digunakan untuk memproses data gambar. CNN dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali objek dalam sebuah gambar. CNN berpotensi dan menarik untuk analisis matriks makanan kompleks yang efektif dan efisien [12]. CNN tidak hanya dapat secara otomatis menemukan fitur penting, tetapi juga dapat memperoleh kinerja yang baik dalam kondisi yang kurang memungkinkan seperti latar belakang yang kompleks, dan resolusi dan orientasi gambar yang berbeda. Sistem identifikasi dengan pengenalan citra menggunakan CNN sebelumnya sudah pernah diteliti, dengan tingkat akurasi yang berbeda.

Pada tahun 2023 mengeksplorasi penggunaan teknologi pemindaian *hyperspectral* untuk membedakan antara daging segar dan daging beku yang telah dicairkan dengan tingkat keakuratan yang tinggi sekitar 88,89% oleh Hongbin Pu et al. [11] pencitraan *hyperspectral* mengumpulkan dan memproses informasi dari seluruh spektrum elektromagnetik. Tujuannya adalah untuk mendapatkan spektrum untuk setiap *pixel* dalam gambar, dengan tujuan menemukan objek, mengidentifikasi bahan, atau mendeteksi proses. Temuan ini memberikan dasar yang kuat untuk penelitian dalam mengembangkan teknologi identifikasi yang tepat namun hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis kluster sederhana tidak dapat mengidentifikasi daging sapi beku pertama yang dicairkan dan dicairkan beku kedua. Pada tahun 2022 melakukan analisis daging kambing cincang segar dan beku yang dicairkan menggunakan gambar *hyperspectral* yang dikombinasikan dengan *recurrence plot* dan CNN mendapatkan akurasi sekitar 94% sampai 98% oleh Youshin Zhang et al. [10] mengeksplorasi kelayakan deteksi *hyperspectral* kecurangan pada produk daging kambing cincang, dan menyarankan untuk menggabungkan *recurrence plot* pada spektrum dengan CNN untuk meningkatkan prediksi yang akurat juga pada penelitian ini mengusulkan agar menggunakan *reprocessing CNN model* agar menunjukkan potensi besar dalam klasifikasi daging

kambing yang dipalsukan dan prediksi kandungan daging babi dari daging kambing yang dipalsukan. Pada tahun 2023 penelitian mengenai autentikasi irisan daging sapi dan domba berbasis gambar menggunakan CNN menghasilkan keakuratan pelatihan model MTx-Net dengan 120 kelas mencapai akurasi 99,38% dan 98,20% pada autentikasi irisan domba dan sapi oleh Dongwei Liu et al. [8] kelayakan mendeteksi irisan *hotpot* domba atau sapi palsu yang terbuat dari bebek dan lemak hanya dengan menggunakan gambar RGB tanpa bantuan alat lain. Pada tahun 2023 mengeksplorasi penggunaan teknologi *transfer learning* dalam klasifikasi gambar daging sapi segar dan yang tidak menggunakan InceptionV3 oleh Cahyo et al. [13] menghasilkan nilai akurasi 87,14%, presisi 87,14%, *recall* 87,14%, dan skor f1 88,28%. Penelitian ini memberikan pemahaman mengenai *transfer learning* dan *pretrained model* dalam melakukan klasifikasi pada daging sapi. Pada tahun 2023 penelitian mengenai penggunaan *Multi-task convolutional neural network* untuk pemantauan simultan kerusakan oksidatif lipid dan protein pada daging babi beku yang dicairkan menggunakan pencitraan *hyperspectral* menghasilkan akurasi oksidasi lipid sekitar 97% dan oksidasi protein sekitar 96% oleh Jiehong Cheng et al. [9] membuktikan bahwa proses pembekuan dapat merusak tekstur daging dan dapat mempercepat proses pembusukan. Penelitian ini akan menjadi dasar teori untuk membedakan daging segar dan daging beku yang dicairkan. Pada tahun 2021 Ekstraksi fitur gambar dalam yang efisien menggunakan jaringan saraf *convolutional* (CNN) untuk aplikasi dalam mendeteksi dan menganalisis matriks makanan yang kompleks. Pada tahun 2023 Perbandingan teknik *Adaptive Moment Estimation (Adam)* dan *RMSProp optimization* untuk Klasifikasi Hewan Liar Menggunakan *Convolutional Neural Network* membandingkan teknik optimasi *Adam* oleh Kartowisastro et al. [14] menghasilkan akurasi rata-rata tertinggi sebesar 80,66% dengan mencapai akurasi keseluruhan melebihi 95% dan *RMSProp* tetap menjadi pilihan yang layak karena akurasi pengujian rata-rata mencapai lebih dari 70% bahkan akurasi tertinggi dapat mencapai lebih dari 90%. Pada penelitian ini melakukan percobaan terhadap *optimizer Adam* dan *RMSprop* dalam melakukan klasifikasi dan menghasilkan akurasi tinggi. Pada tahun 2023 Metode Berbasis CNN yang Efisien untuk Klasifikasi Daging Merah Berdasarkan Kesegarannya oleh Bajpai et al. [15] menggunakan perbandingan *dataset* 70% pelatihan, 15% validasi, dan 15% data pengujian, mencapai akurasi yang cukup tinggi sebesar 80%. Untuk kelas *spoiled* adalah 0,89 dan nilai *recall* 0,96, diikuti dengan kelas *Fresh* dengan F1-score 0,78 dan nilai *recall* 0,82.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan dengan

menggunakan alat *hyperspectral* memerlukan alat tambahan sehingga biaya terlalu besar dan memerlukan tenaga ahli untuk menggunakan alat tersebut. Maka dari itu diperlukan metode identifikasi daging segar dan beku yang dicairkan dengan biaya dan usaha yang sedikit namun dapat menghasilkan tingkat akurasi yang tepat, sehingga menggunakan model CNN yang sudah di latih sebelumnya dengan *dataset* lain atau *reprocessing CNN model* dengan metode *transfer learning* merupakan solusi yang patut dicoba. Sekarang ini banyak model CNN yang dapat digunakan, namun belum ada penelitian yang menggunakan *transfer learning* CNN model dalam membedakan daging sapi segar dan beku yang dicairkan, sehingga patut untuk di lakukan percobaan.

Pada penelitian ini mencari dan mengambil gambar citra dari daging segar dan beku yang telah dicairkan. Selanjutnya gambar citra daging sapi diolah dengan melakukan *data augmentation* seperti *cropping*, *resize* dan *rescale* agar setiap *pixel* warna gambar dapat di jadikan *matrix* untuk dilakukan proses *convolution*, lalu masuk ke tahap *activation*. Setelah itu matriks gambar dijadikan matriks satu dimensi pada *flatten layer* sebagai *input* untuk lapisan *hidden layer* dengan perkalian matriks dengan nilai *weight* acak. Hasil dari *hidden layer* digunakan untuk menghasilkan nilai *output* pada *output layer*, hasil *output layer* selanjutnya masuk ke tahap *activation softmax* untuk mendapatkan nilai probabilitas akurasi dari setiap kelas dan akan dilakukan *backward processing* secara terus menerus hingga nilai *output layer* tepat dan dapat mengenali objek yang dilatih dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi daging sapi segar dan beku yang telah dicairkan dengan menggunakan CNN tanpa menggunakan *hyperspektral* dan bertujuan menyempurnakan pendekatan deteksi dengan menggunakan CNN untuk mencapai tingkat akurasi yang baik dan biaya yang sedikit dalam membedakan antara daging sapi segar dan daging beku yang telah dicairkan. Dengan demikian, kontribusi dari penelitian ini dapat membantu mengatasi tantangan yang ada dalam industri daging dan memperkuat integritas pasar pangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* dalam identifikasi daging sapi segar dan beku yang telah dicairkan?

2. Berapa tingkat *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1 Score* dalam identifikasi daging sapi segar dan beku yang telah dicairkan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*?

### 1.3 Batasan Permasalahan

Selain itu terdapat Batasan masalah yang telah ditemukan adalah sebagai berikut.

1. *Dataset* yang digunakan berasal dari data Mendeley *LOCBEEF Beef Quality Image* dan *Images of fresh and non-fresh beef meat samples*.
2. Jumlah data yang digunakan terbatas dapat mempengaruhi model dan hasil identifikasi dalam membedakan daging sapi segar dan daging sapi beku yang telah dicairkan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengimplementasi algoritma *Convolutional Neural Network* untuk identifikasi daging sapi segar dan beku yang telah dicairkan.
2. Mengukur nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan *F1 score* dari algoritma *Convolutional Neural Network* untuk identifikasi daging sapi segar dan beku yang telah dicairkan.

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang pengolahan citra digital dan pengembangan teknologi identifikasi daging. Penemuan dan metodologi baru yang dihasilkan dapat menjadi sumber referensi bagi penelitian berikutnya dalam bidang terkait.
2. Penelitian ini dapat memberikan manfaat pada konsumen dan masyarakat dalam bentuk edukasi pengetahuan terhadap daging sapi yang berkualitas dan aman di konsumsi. Dengan adanya metode identifikasi yang dapat memastikan keaslian daging, konsumen dapat percaya diri dan waspada dalam memilih produk daging yang dibeli.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan berdasarkan penelitian skripsi yang telah dilakukan dirangkum. Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN  
Latar belakang berisikan penjelasan mengenai pentingnya identifikasi jenis daging sapi ini serta tujuan dari penelitian akan dijelaskan secara rinci meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Dalam bab ini, latar belakang masalah mengenai identifikasi daging sapi segar dan beku yang dicairkan, bersama dengan alasan-alasan yang mendasari pemilihan topik penelitian untuk diselidiki.
- Bab 2 LANDASAN TEORI  
Pada bab ini meliputi teori maupun algoritma yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan antara lain penjelasan mengenai perbedaan daging sapi segar dan daging sapi beku yang telah dicairkan, *Convolutional Neural Network*, *Transfer learning*, dan *Confusion Matrix*.
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN  
Berisikan metode apa saja yang akan dilakukan untuk mengidentifikasi citra daging menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*. Bab ini akan menjelaskan secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk tahapan dalam pengumpulan data, pengolahan data, serta implementasi dan evaluasi model CNN yang digunakan untuk identifikasi daging sapi segar dan beku yang dicairkan.
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI  
Pada bab ini berisi kode dari model dan hasil pengujian dari model yang telah dibuat. Dalam bab ini, hasil dari penelitian akan dipaparkan secara detail, termasuk evaluasi kinerja model CNN yang telah dikembangkan dalam mengidentifikasi daging sapi segar dan beku yang dicairkan.
- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN  
Bab terakhir ini akan berisi ringkasan dan kesimpulan yang didapatkan dari proses penelitian dan analisis hasil serta pembahasan dari bab sebelumnya dari temuan utama yang diperoleh dari penelitian, serta saran yang membangun untuk penelitian selanjutnya.