



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Rempah-rempah memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, tidak hanya di Indonesia tetapi juga di berbagai belahan dunia. Rempah digunakan secara luas dalam industri kuliner sebagai pemberi rasa dan aroma, serta memiliki berbagai manfaat kesehatan. Selain itu, rempah merupakan komoditas perdagangan yang bernilai tinggi, dengan permintaan global yang terus meningkat karena sifatnya yang unik dan kandungan nutrisinya yang bermanfaat.

Sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati sangat tinggi, Indonesia dikenal sebagai salah satu penghasil rempah terbesar di dunia. Beragam jenis rempah rimpang seperti jahe, lengkuas, kayu manis, dan sereh telah lama dibudidayakan dan dimanfaatkan dalam tradisi memasak maupun pengobatan herbal. Namun, banyaknya variasi rempah sering kali menimbulkan tantangan dalam proses identifikasi, terutama dalam konteks produksi dan pemasaran yang melibatkan pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) [1].

Identifikasi manual rempah rimpang memerlukan pengalaman dan pengetahuan yang memadai. Kemiripan visual antar rempah, seperti antara jahe dan lengkuas atau kayu manis dan sereh kering, sering menimbulkan kesalahan identifikasi. Ketidaktelitian ini dapat berdampak pada penurunan kualitas produk dan merugikan konsumen maupun produsen [2]. Selain itu, proses identifikasi secara manual cenderung memakan waktu lebih lama dan tidak efisien, sehingga dapat menghambat produktivitas industri yang membutuhkan kecepatan dan akurasi dalam pengolahan bahan baku [3].

Seiring berkembangnya teknologi, berbagai metode identifikasi rempah rimpang telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi. Sejumlah penelitian merekomendasikan penggunaan teknik spektroskopi seperti near-infrared spectroscopy dan Fourier-transform infrared spectroscopy, serta metode



biomolekuler seperti PCR, untuk mempercepat proses identifikasi dan mengurangi kesalahan manusia [4]. Metode-metode ini terbukti efektif dalam menentukan keaslian dan kualitas bahan pangan, termasuk rempah yang rentan terhadap pemalsuan [5].

Selain itu, kemajuan teknologi kecerdasan buatan membuka peluang baru dalam identifikasi rempah rimpang. Model pembelajaran mendalam (deep learning) seperti YOLO v3 telah berhasil digunakan dalam deteksi dan klasifikasi citra rempah dengan akurasi tinggi, mengoptimalkan kecepatan deteksi sekaligus meningkatkan ketepatan [6]. Teknologi computer vision yang berkembang pesat juga memberikan solusi inovatif dalam mengenali objek berdasarkan citra, sehingga mampu mengatasi tantangan perbedaan bentuk, warna, dan tekstur rempah yang beragam [7].

Salah satu algoritma deep learning yang paling efektif dalam klasifikasi citra adalah Convolutional Neural Network (CNN). CNN sangat unggul karena kemampuannya melakukan ekstraksi fitur visual secara otomatis tanpa memerlukan rekayasa fitur manual. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa CNN mampu memberikan akurasi tinggi dalam pengenalan objek, termasuk citra rempah, berkat kemampuannya mempelajari pola kompleks dari dataset berskala besar [8]. Selain itu, penyetelan hiperparameter yang tepat berpengaruh besar terhadap performa CNN, seperti dijelaskan oleh [9], sehingga memerlukan infrastruktur dan data yang memadai.

Pemanfaatan platform berbasis website dalam klasifikasi rempah rimpang juga semakin relevan, terutama untuk mendukung UMKM kuliner dan pedagang rempah. Website memiliki keunggulan dalam kemudahan akses karena pengguna tidak perlu menginstal aplikasi tambahan. Pengguna hanya perlu mengunggah citra rempah rimpang dan sistem dapat melakukan klasifikasi secara real-time. Selain itu, sistem web dapat terhubung dengan database dan model machine learning yang terus diperbarui sehingga kualitas prediksi akan semakin meningkat seiring bertambahnya data [10].

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan hak cipta atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

peraturan yang berlaku di Indonesia.



Penelitian sebelumnya banyak berfokus pada peningkatan akurasi model, namun masih terbatas dalam pengembangan sistem berbasis website yang user-friendly dan mudah diakses. Padahal, faktor usability seperti antarmuka yang sederhana, kecepatan akses, dan kemudahan penggunaan juga sangat penting untuk memastikan adopsi sistem secara luas [11]. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan sistem klasifikasi rempah yang tidak hanya akurat, tetapi juga praktis dan dapat digunakan oleh berbagai kalangan.

Berdasarkan permasalahan dan peluang tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk menghasilkan sistem klasifikasi rempah berbasis web dengan dukungan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Sistem ini diharapkan dapat membantu UMKM, pedagang rempah, maupun masyarakat umum dalam melakukan identifikasi rempah rimpang secara cepat, akurat, dan efisien. Selain memberikan manfaat praktis, solusi ini juga berpotensi memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan pelestarian kekayaan rempah Indonesia yang sangat beragam [10].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan model Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan jenis dan kualitas rempah rimpang berdasarkan citra digital?
2. Bagaimana mengintegrasikan model CNN ke dalam sistem berbasis website sehingga dapat melakukan proses klasifikasi citra rempah rimpang yang diunggah pengguna?
3. Bagaimana tingkat akurasi dan performa model CNN dalam mengklasifikasikan jenis dan kualitas rempah rimpang berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, loss, dan confusion matrix?
4. Bagaimana kinerja sistem berbasis website dalam memberikan hasil klasifikasi secara cepat dan real-time bagi pengguna?

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada klasifikasi citra rempah rimpang menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN), dan tidak mencakup pendeteksian objek (object detection), segmentasi citra, maupun perbandingan dengan algoritma machine learning atau deep learning lainnya.
2. Jenis dan kualitas rempah rimpang yang digunakan dalam penelitian dibatasi pada beberapa kategori sesuai dengan dataset yang telah disiapkan diantaranya ada 5 kategori jahe merah, kunyit kuning, kencur, temulawak putih, dan lengkuas. Sehingga tidak mencakup seluruh jenis rempah rimpang yang ada di Indonesia.
3. Sistem yang dikembangkan berupa platform berbasis website yang berfungsi untuk menerima unggahan citra dan menampilkan hasil klasifikasi, tanpa pengembangan aplikasi berbasis mobile atau desktop.
4. Fitur sistem dibatasi hanya pada proses unggah citra dan penampilan hasil prediksi, tanpa fitur tambahan seperti manajemen pengguna, penyimpanan riwayat prediksi, atau integrasi dengan perangkat lain (IoT).
5. Dataset yang digunakan merupakan dataset citra yang dikumpulkan sesuai kebutuhan penelitian, sehingga performa model sangat bergantung pada jenis dan kualitas, variasi, dan jumlah data yang tersedia.
6. Evaluasi performa model difokuskan pada metrik akurasi, loss, dan confusion matrix, tanpa melakukan pengujian lanjutan seperti robustness testing atau pengujian pada kondisi lingkungan ekstrem.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini sebagai berikut:

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

1. Mengembangkan metode klasifikasi jenis dan kualitas rempah rimpang secara otomatis menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi identifikasi.
2. Membangun sistem berbasis website yang dapat melakukan proses klasifikasi rempah rimpang melalui unggahan citra secara cepat, akurat, dan mudah digunakan.
3. Menganalisis performa model CNN dalam mengklasifikasikan berbagai jenis dan kualitas rempah rimpang berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, loss, dan confusion matrix.
4. Mengintegrasikan model CNN ke dalam platform website sehingga sistem dapat berfungsi secara optimal dan mendukung pemanfaatannya oleh UMKM, pedagang rempah, serta masyarakat umum.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempermudah pengguna, khususnya UMKM dan pedagang rempah, dalam memperoleh informasi mengenai jenis dan kualitas rempah rimpang secara cepat dan praktis melalui sistem berbasis website.
2. Untuk membantu proses identifikasi rempah rimpang yang sulit dibedakan secara visual, dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan agar hasil klasifikasi lebih akurat.
3. Untuk melakukan klasifikasi jenis dan kualitas rempah rimpang melalui input citra yang diunggah pengguna, dengan dukungan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengekstraksi fitur visual secara otomatis sehingga meningkatkan akurasi klasifikasi.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman terhadap laporan penelitian ini, pembahasan disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Bab ini membahas latar belakang masalah yang mendasari penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

## **BAB II TINJAUAN LITERATUR**

Bab ini memaparkan teori-teori yang relevan dan mendasari penelitian, termasuk pengertian rempah-rempah, dasar-dasar pengolahan citra digital, konsep Convolutional Neural Network (CNN), arsitektur CNN yang umum digunakan dalam klasifikasi citra, teknologi website untuk integrasi model machine learning, serta penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan klasifikasi rempah rimpang maupun aplikasi computer vision berbasis web.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian, mulai dari studi literatur, pengumpulan dan persiapan dataset citra rempah rimpang, preprocessing data, perancangan dan pelatihan model CNN, analisis dan perancangan sistem berbasis website, hingga pengujian model menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, loss, dan confusion matrix.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil dari implementasi sistem klasifikasi rempah rimpang berbasis website. Pembahasan mencakup proses pelatihan model CNN, hasil evaluasi performa model, tampilan antarmuka website, proses integrasi model dengan web server, serta analisis performa sistem dalam menghasilkan klasifikasi rempah rimpang dari citra pengguna.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, baik dari sisi model CNN, peningkatan jenis dan kualitas dataset, maupun pengembangan fitur pada sistem berbasis website.