



BAB II

TINJAUAN LITERATUR

Dalam penelitian ini, tinjauan literatur bertujuan untuk memberikan landasan teoretis dan konseptual yang mendukung pengembangan sistem klasifikasi jenis dan kualitas rempah rimpang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) berbasis website. Kajian pustaka difokuskan pada pembahasan mengenai rempah-rempah sebagai objek penelitian, konsep pengolahan citra digital, serta perkembangan teknologi deep learning yang banyak diterapkan dalam klasifikasi citra. Literatur yang relevan dikaji untuk memahami karakteristik visual rempah dan tantangan dalam proses identifikasi secara otomatis. Tinjauan literatur juga membahas penerapan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai metode utama dalam klasifikasi citra serta pemanfaatan website sebagai media implementasi sistem. Berbagai penelitian terdahulu terkait klasifikasi objek berbasis CNN dan integrasi model kecerdasan buatan ke dalam sistem berbasis web dikaji untuk memperoleh gambaran mengenai efektivitas, keunggulan, dan kendala yang mungkin dihadapi. Kajian ini diharapkan dapat menjadi dasar yang kuat dalam perancangan dan pengembangan sistem klasifikasi jenis dan kualitas rempah rimpang yang akurat, efisien, dan mudah diakses oleh pengguna.

2.1 Pengertian Rempah-rempah

Rempah-rempah merupakan bagian tanaman seperti rimpang, akar, batang, biji, kulit, atau bunga yang memiliki aroma dan rasa khas. Rempah digunakan secara luas sebagai bumbu masakan, penambah cita rasa, serta bahan baku obat herbal karena kandungan senyawa aktifnya yang memberikan karakter sensorik dan manfaat fungsional tertentu [12].

Sebagai komoditas pangan, rempah-rempah memiliki nilai penting dalam kehidupan sehari-hari dan industri kuliner. Namun, di balik fungsi praktis tersebut, rempah juga memiliki keragaman morfologi yang tinggi. Perbedaan bentuk, warna, dan tekstur antar jenis dan kualitas rempah rimpang sering kali

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

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.



menimbulkan kesulitan dalam proses identifikasi secara manual, terutama bagi pengguna yang tidak memiliki pengalaman khusus.

Dalam konteks penelitian berbasis pengolahan citra, rempah-rempah diposisikan sebagai objek kajian yang relevan karena karakter visualnya yang beragam dan tidak homogen. Variasi visual tersebut dapat dimanfaatkan sebagai ciri pembeda dalam proses klasifikasi otomatis, sehingga pendekatan berbasis citra dan kecerdasan buatan menjadi solusi yang potensial untuk meningkatkan akurasi identifikasi rempah [13].

2.2 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan bidang yang mempelajari teknik pemrosesan citra dalam bentuk representasi numerik agar dapat dianalisis dan dimanfaatkan oleh sistem komputer. Citra digital diperoleh dari hasil perekaman objek atau adegan visual menggunakan sensor atau kamera digital, kemudian disimpan sebagai matriks nilai intensitas atau saluran warna yang memungkinkan citra diproses secara komputasional untuk keperluan analisis dan pengenalan pola [14].

Representasi citra digital umumnya berbentuk matriks dua dimensi untuk citra grayscale atau matriks tiga dimensi untuk citra berwarna dengan beberapa saluran warna, seperti RGB atau HSV. Pemilihan representasi citra, ruang warna, serta resolusi berpengaruh terhadap jenis dan kualitas informasi visual yang dapat diekstraksi dan berdampak langsung pada kinerja sistem klasifikasi citra [15].

Pengolahan citra digital dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu akuisisi citra, preprocessing, ekstraksi fitur, dan klasifikasi. Integrasi yang baik antar tahapan tersebut penting untuk menghasilkan sistem identifikasi yang akurat dan andal, serta memungkinkan evaluasi performa sistem dilakukan secara objektif menggunakan metrik seperti akurasi dan confusion matrix [14].

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 dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



2.3 Deep Learning

Deep Learning merupakan cabang dari machine learning yang menggunakan jaringan saraf tiruan berlapis banyak (deep neural networks) untuk mempelajari representasi fitur secara otomatis dari data. Pendekatan ini memungkinkan sistem mempelajari pola dari tingkat fitur rendah hingga abstraksi tingkat tinggi tanpa memerlukan ekstraksi fitur manual yang kompleks, sehingga sangat efektif untuk pengolahan citra seperti pengenalan objek dan klasifikasi gambar [16].

Perbedaan utama antara machine learning dan deep learning terletak pada cara pembentukan fitur. Machine learning tradisional umumnya bergantung pada fitur yang dirancang secara manual, sedangkan deep learning mengekstraksi fitur secara otomatis melalui arsitektur berlapis, seperti Convolutional Neural Network (CNN). Hal ini menjadikan deep learning lebih unggul dalam menangani data citra dengan pola visual yang kompleks dan beragam [17].

Dalam klasifikasi citra, deep learning khususnya CNN telah banyak diterapkan pada berbagai bidang, mulai dari pengolahan citra medis, pengenalan objek, hingga klasifikasi produk pangan dan rempah. Keunggulan deep learning terletak pada kemampuannya mempelajari hierarki fitur visual secara end-to-end, menghasilkan akurasi yang tinggi serta ketahanan terhadap variasi kondisi citra seperti pencahayaan dan sudut pengambilan gambar [18].

2.4 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu arsitektur deep learning yang dirancang khusus untuk pengolahan citra. CNN bekerja dengan mengekstraksi fitur visual secara hierarkis melalui lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected, sehingga mampu mempelajari pola dari tingkat piksel hingga representasi tingkat tinggi tanpa memerlukan rekayasa fitur manual yang kompleks [19]. Keunggulan utama CNN terletak pada kemampuannya menangkap hubungan spasial lokal pada citra melalui operasi konvolusi dengan jumlah parameter yang lebih efisien dibandingkan jaringan saraf konvensional.



Arsitektur CNN terdiri dari beberapa lapisan konvolusi untuk mengekstraksi fitur, lapisan pooling untuk mereduksi dimensi dan meningkatkan ketahanan terhadap variasi posisi objek, serta lapisan fully connected yang berperan sebagai pengklasifikasi akhir. Alur kerja CNN dimulai dari input citra yang telah diproses, kemudian diproses secara bertahap hingga menghasilkan probabilitas kelas sebagai keluaran. Proses pelatihan dilakukan secara end-to-end menggunakan data berlabel dan optimasi fungsi loss untuk meningkatkan akurasi prediksi [20].

CNN memiliki keunggulan karena mampu mengenali perbedaan visual yang halus, seperti variasi bentuk, warna, dan tekstur antar jenis dan kualitas rempah rimpang. Kemampuan generalisasi yang baik terhadap variasi pencahayaan dan latar belakang menjadikan CNN efektif untuk aplikasi identifikasi bahan pangan berbasis citra. Selain itu, dukungan terhadap transfer learning memungkinkan pengembangan model yang akurat meskipun jumlah dataset terbatas, sehingga CNN relevan untuk diterapkan pada sistem klasifikasi rempah berbasis website [21].

2.5 Website

Website merupakan kumpulan halaman dan sumber daya digital yang saling terhubung melalui jaringan internet dan dapat diakses menggunakan peramban. Website berfungsi sebagai media penyampaian informasi, layanan, maupun aplikasi interaktif yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem melalui elemen navigasi, teks, dan media digital. Dalam perkembangan teknologi informasi, website menjadi sarana yang efektif untuk penyebaran informasi dan layanan digital secara luas dan mudah diakses [22].

Dalam konteks machine learning dan deep learning, website berperan sebagai antarmuka yang menghubungkan pengguna dengan sistem komputasi di sisi server. Melalui website, pengguna dapat memberikan input data dan memperoleh hasil prediksi atau analisis secara langsung, sementara proses komputasi dijalankan pada backend. Pendekatan ini memungkinkan implementasi dan

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.



demonstrasi model pembelajaran mesin secara interaktif, sehingga memudahkan pengujian, evaluasi, dan pemanfaatan model oleh pengguna non-teknis [22].

Integrasi model Convolutional Neural Network (CNN) dengan website umumnya melibatkan komponen front-end sebagai antarmuka unggah citra dan tampilan hasil, serta back-end yang menjalankan proses inferensi model. Dengan arsitektur ini, sistem klasifikasi citra dapat dioperasikan secara end-to-end melalui website, mulai dari input citra hingga keluaran prediksi. Pendekatan berbasis web juga mendukung kemudahan pembaruan model, skalabilitas sistem, dan aksesibilitas yang tinggi, sehingga sesuai untuk penerapan sistem klasifikasi rempah berbasis CNN [23].

2.6 Tinjauan Literatur

Tinjauan literatur ini membahas penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan klasifikasi jenis dan kualitas rempah-rempah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CNN mampu mengklasifikasikan citra rempah rimpang dengan tingkat akurasi yang baik melalui berbagai arsitektur dan pendekatan yang digunakan. Ringkasan penelitian terdahulu tersebut disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 2. 1 Tinjauan Literatur

No	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Alvin Eka Putra, Mohammad Farid Naufal, Vincentius Riandaru Prasetyo (2023) [24]	Klasifikasi Jenis Rempah Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning	Penelitian ini melakukan klasifikasi 10 jenis rempah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan enam arsitektur transfer learning, yaitu Xception, MobileNetV2, DenseNet201, VGG16, VGG19, dan ResNet50. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur Xception dengan variasi top layer ke-3 memberikan performa terbaik dengan nilai akurasi 97%, precision 97,27%, recall 97%, dan F1 Score 96,99%. MobileNetV2 memiliki



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

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.

No	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			waktu komputasi tercepat, namun akurasinya lebih rendah dibandingkan Xception.
2	Arifin Yusuf Permana, Ifani Hariyanti (2025) [25]	Identifikasi Kualitas Visual Rempah Ekspor Indonesia Menggunakan Deep Learning Berdasarkan CNN	Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi kualitas visual rempah ekspor Indonesia menggunakan metode Deep Learning berbasis Convolutional Neural Network (CNN). Data berupa citra lima jenis rempah (cengkeh, kapulaga, kayu manis, merica, dan pala) diklasifikasikan ke dalam dua kelas, yaitu kualitas baik dan buruk. Model CNN yang dibangun mampu mencapai akurasi tinggi sebesar 98,86% pada data training, 98,45% pada data validasi, dan 98,45% pada data pengujian. Selain itu, model diimplementasikan dalam prototipe aplikasi web berbasis Streamlit yang mampu melakukan prediksi kualitas rempah secara otomatis dan objektif, sehingga berpotensi mendukung peningkatan daya saing ekspor rempah Indonesia.
3	Muhammad Naufal Adi Saputro, Febri Liantoni, Dwi Maryono (2023) [26]	Application of Convolutional Neural Network Using TensorFlow as a Learning Medium for Spice Classification	Penelitian ini menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) menggunakan TensorFlow sebagai media pembelajaran dalam klasifikasi jenis rempah. Sistem yang dikembangkan bertujuan tidak hanya untuk melakukan klasifikasi citra rempah, tetapi juga sebagai sarana edukatif untuk membantu pengguna memahami penerapan CNN dalam pengolahan citra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CNN mampu mengenali dan mengklasifikasikan jenis rempah berdasarkan citra dengan tingkat akurasi yang baik, sehingga efektif digunakan sebagai media pembelajaran berbasis teknologi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

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. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

No	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
4	Cindy Fadillah, Supatman (2025) [27]	Klasifikasi Jenis Rempah-rempah Alami untuk Kecantikan Menggunakan DenseNet-121	Penelitian ini menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur DenseNet-121 untuk mengklasifikasikan lima jenis rempah alami yang digunakan dalam kecantikan, yaitu kunyit, jahe, kencur, cengkeh, dan serai. Dataset terdiri dari 1.075 citra rempah yang dibagi menjadi data pelatihan (80%) dan pengujian (20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model DenseNet-121 mampu mencapai akurasi sebesar 95%, dengan nilai precision 0,95, recall 0,97, dan f1-score 0,95. Model terbukti efektif dalam mengklasifikasikan jenis rempah, meskipun masih terdapat sedikit kesulitan dalam membedakan jahe dan kencur yang memiliki kemiripan visual.
5	Chairun Nisa, Feri Candra (2024) [28]	Klasifikasi Jenis Rempah-Rempah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network	Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi jenis rempah khususnya rimpang (jahe, kencur, kunyit, dan lengkuas) menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) berbasis pengolahan citra. Dataset terdiri dari 1.000 citra yang dibagi menjadi empat kelas dan dilatih menggunakan arsitektur CNN dengan empat convolution layer serta augmentasi data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model terbaik mampu mencapai akurasi pengujian sebesar 90%, dengan tingkat keberhasilan klasifikasi tertinggi pada rempah lengkuas. Model kemudian diimplementasikan dalam sebuah website untuk memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi jenis rempah secara cepat dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

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.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

No	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			efisien.
6	I Nyoman Switrayana, Muhamad Azwar (2025) [10]	Optimizing Scalability in Spice Identification through Transfer Learning with Convolutional Neural Networks	Penelitian ini mengembangkan sistem identifikasi rempah berskala besar menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan pendekatan transfer learning untuk mengenali 30 jenis rempah Indonesia. Dataset terdiri dari 6.398 citra yang diperoleh melalui sumber terbuka dan web scraping, dengan pembagian data 90:10, 80:20, dan 70:30. Empat arsitektur CNN (ResNet50, EfficientNetB0, Xception, dan MobileNet) dievaluasi menggunakan metrik akurasi, precision, recall, dan F1-score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur Xception memberikan performa terbaik dengan akurasi tertinggi sebesar 84,51% pada pembagian data 90:10, diikuti oleh EfficientNetB0 sebesar 83,57%. MobileNet menunjukkan kestabilan performa terbaik pada kondisi data terbatas. Penelitian ini membuktikan bahwa transfer learning efektif meningkatkan skalabilitas dan akurasi klasifikasi rempah dengan jumlah kelas yang besar.
7	M. Fauzi Aziz Ilhami, Setyawan Wibisono (2023) [29]	Klasifikasi Rimpang Menggunakan Metode Jaringan Saraf Konvolusi dengan Arsitektur AlexNet	Penelitian ini menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur AlexNet untuk mengklasifikasikan tujuh jenis rimpang, yaitu bangle, jahe, lengkuas, temulawak, kunci, kencur, dan kunyit. Dataset yang digunakan berjumlah 245 citra yang dibagi menjadi 80% data pelatihan dan 20% data validasi, disertai proses preprocessing berupa resize dan augmentasi data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN–AlexNet mampu mencapai rata-rata



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

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. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

No	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			akurasi sebesar 97,085%, dengan performa terbaik pada kelas kunyit, lengkuas, dan temulawak yang mencapai akurasi 100%. Penelitian ini membuktikan bahwa arsitektur AlexNet efektif dan konsisten dalam mengklasifikasikan citra rimpang dengan tingkat akurasi tinggi.
8	Isna Wulandari, Hasbi Yasin, Tatik Widiharih (2020) [30]	Klasifikasi Citra Digital Bumbu dan Rempah dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)	Penelitian ini menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan citra digital bumbu dan rempah ke dalam tiga kelas, yaitu ginseng, jahe, dan lengkuas. Dataset yang digunakan berjumlah 300 citra yang diperoleh melalui web crawling dan dibagi menjadi 80% data pelatihan dan 20% data pengujian. Arsitektur CNN terdiri dari dua convolutional layer dengan masing-masing 10 dan 20 filter, kernel 3×3, serta fungsi aktivasi tanh dan softmax. Hasil penelitian menunjukkan akurasi data pelatihan sebesar 98,75% dan akurasi data pengujian sebesar 85%, serta akurasi sebesar 88,89% pada pengujian data baru. Penelitian ini membuktikan bahwa CNN mampu mengklasifikasikan citra bumbu dan rempah secara efektif meskipun masih terdapat penurunan performa pada data pengujian.
9	Julio Francisco Bacun, Irfan Pratama (2025) [31]	Spice Image Classification Using ResNet50 and Augmentation Technique	Penelitian ini mengklasifikasikan citra rempah-rempah Indonesia menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur ResNet50. Dataset yang digunakan terdiri dari 6.510 citra dari 31 kelas rempah dengan penerapan teknik augmentasi data. Model dilatih menggunakan dua pendekatan, yaitu training from scratch dan transfer learning. Hasil penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

No	Author (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			menunjukkan bahwa metode transfer learning menghasilkan performa yang lebih baik dengan akurasi tertinggi sebesar 89%, dibandingkan dengan training from scratch. Penerapan augmentasi data terbukti meningkatkan kemampuan generalisasi model dalam mengklasifikasikan berbagai jenis rempah.
10	Lukman, Farid Wajidi (2022) [32]	Klasifikasi Jenis Rempah-Rempah Menggunakan Metode Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)	Penelitian ini menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan jenis rempah-rempah berdasarkan citra digital. Dataset citra rempah diproses melalui tahap preprocessing, pelatihan, dan pengujian model CNN untuk mengenali pola visual setiap jenis rempah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode CNN mampu mengklasifikasikan jenis rempah dengan tingkat akurasi yang cukup baik, sehingga CNN efektif digunakan sebagai sistem klasifikasi rempah-rempah berbasis citra.

2.7 Rangkuman

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi kualitas dan jenis rempah rimpang berbasis website dengan memanfaatkan metode Convolutional Neural Network (CNN). Sistem yang diusulkan dirancang untuk melakukan klasifikasi citra rempah rimpang secara otomatis melalui analisis visual berbasis citra digital, mulai dari proses preprocessing seperti resizing, normalisasi, dan augmentasi data hingga proses klasifikasi menggunakan arsitektur CNN yang sesuai. Integrasi model CNN ke dalam platform website memungkinkan pengguna untuk mengunggah citra rempah rimpang dan



memperoleh hasil klasifikasi secara cepat dan real-time, sehingga dapat membantu proses identifikasi rempah rimpang secara praktis.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang sebagian besar hanya berfokus pada pengujian performa model CNN secara offline atau terbatas pada jumlah jenis rempah rimpang dan dataset yang relatif kecil, penelitian ini menitikberatkan pada implementasi sistem klasifikasi yang dapat diakses langsung oleh pengguna melalui antarmuka website. Beberapa penelitian terdahulu masih menggunakan sistem eksperimental tanpa integrasi aplikasi, atau hanya membandingkan arsitektur CNN seperti AlexNet, ResNet, DenseNet, dan Xception tanpa menyediakan media penggunaan langsung bagi masyarakat. Selain itu, sebagian penelitian juga belum mengkaji aspek kemudahan akses dan penggunaan oleh pengguna non-teknis.

Penelitian ini memperluas pendekatan klasifikasi citra rempah rimpang berbasis CNN dengan menggabungkan deep learning dan teknologi web, sehingga sistem tidak hanya akurat secara teknis tetapi juga aplikatif. Dengan mengintegrasikan model CNN ke dalam sistem berbasis website, penelitian ini memberikan solusi yang lebih praktis bagi UMKM, pedagang rempah, dan masyarakat umum dalam mengidentifikasi kualitas dan jenis rempah rimpang secara mandiri tanpa memerlukan keahlian khusus atau perangkat tambahan.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi berupa pengembangan sistem klasifikasi rempah rimpang yang otomatis, efisien, dan mudah diakses, serta menjembatani kesenjangan antara penelitian CNN berbasis citra rempah rimpang dan implementasi nyata yang dapat dimanfaatkan secara luas. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses identifikasi rempah rimpang serta mendukung pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam sektor pertanian dan perdagangan rempah.

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 dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.