

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kopi memiliki peran yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di kelas Internasional terbukti nilai ekspor mengalami lonjakan signifikan dari 387,26 ribu ton pada tahun 2021 menjadi 437,56 ribu ton pada tahun 2022 atau tumbuh sebesar 12,99 persen. Demikian pula dengan nilai ekspor yang meningkat. Total nilai ekspor meningkat dari \$858,56 juta pada tahun 2021 menjadi \$1.148,38 juta pada tahun 2022, meningkat sebesar 33,76 persen. (Badan Pusat Statistik, 2023) Industri kedai kopi di Indonesia telah menjadi bagian penting dari kehidupan masyarakat di era globalisasi. Kedai kopi telah menjadi tempat bagi banyak orang untuk menikmati secangkir kopi dan bersosialisasi, bekerja, dan mendapatkan inspirasi. (Raziq, 2023) kopi yang umumnya ada di kedai adalah jenis Arabika dan Robusta.

Bagi pemula membedakan jenis kopi cukup sulit karena kemiripan bentuk biji pada kopi. Untuk mengetahui ciri lain biji kopi harus diolah terlebih dahulu supaya dapat membedakan aroma dan rasanya, cukup banyak proses untuk membedakan antara jenis kopi. Cara manual yang dilakukan manusia menggunakan mata dengan langsung melihat objek ini kurang optimal karena memungkinkan adanya *human error*. Informasi jenis kopi dapat bermanfaat untuk penentuan harga kopi. Kopi Arabika relatif lebih mahal dibandingkan kopi Robusta karena biaya budidayanya yang besar yang dilakukan dari penanaman hingga pemanenan. (Ardhiarisca dkk., 2022)

Pemanfaatan *Artificial Intelligent* atau yang biasa disebut AI dalam bidang *image processing* adalah penggunaan algoritma dan teknik komputasi untuk memproses, menganalisis, dan meningkatkan citra digital. AI memungkinkan komputer untuk mengenali pola, mendeteksi objek, dan mengklasifikasikan gambar dengan akurasi tinggi. Teknologi ini sangat efektif dalam pengenalan deteksi tepi, dan segmentasi objek dalam gambar (Jumadi dkk., 2021). AI dan *Deep learning* memiliki hubungan yang sangat erat, di mana *Deep learning* menjadi bagian bidang dari AI yang berfokus pada penggunaan jaringan saraf tiruan untuk memproses data dan membuat *prediksi* atau keputusan tanpa

intervensi manusia. *Deep learning* memungkinkan AI untuk mengenali pola kompleks dalam data yang sangat besar dan tidak terstruktur, seperti gambar, suara, dan teks. Metode ini telah menghasilkan terobosan signifikan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengenalan wajah, pemrosesan bahasa alami, dan kendaraan otonom, menjadikan AI lebih canggih dan efektif dalam menyelesaikan masalah yang sebelumnya sulit dipecahkan.

Deep learning sendiri adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang berfokus pada penggunaan Jaringan dan terdiri dari banyak lapisan (*layers*) yang memungkinkan pembelajaran *fitur* dari data mentah secara bertahap, dari *fitur* sederhana hingga yang sangat kompleks. *Deep learning* memungkinkan komputer untuk belajar dari data secara otomatis tanpa aturan atau *fitur* yang ditentukan sebelumnya, yang sangat berguna dalam mengolah data besar dan tidak terstruktur seperti gambar, suara, dan teks. (Azmi dkk., 2023) Algoritma *Deep learning*, seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN) dan *Recurrent Neural Networks* (RNN), telah membawa kemajuan besar dalam berbagai bidang teknologi kecerdasan buatan diyakini dapat membantu lembaga akademis dalam meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya operasional, memperoleh visibilitas yang lebih besar terhadap pendapatan dan pengeluaran, dan meningkatkan daya tanggap mereka terhadap permintaan. (Raup dkk., 2022).

Convolutional Neural Networks (CNN) adalah arsitektur jaringan saraf yang dirancang khusus untuk pemrosesan dan analisis data yang memiliki pola *grid*, seperti gambar. Arsitektur CNN terdiri dari beberapa lapisan utama seperti lapisan konvolusi, lapisan *pooling*, dan lapisan *fully connected*. Lapisan konvolusi bertugas menerapkan filter pada *input* untuk mengekstrak *fitur* seperti tepi atau tekstur. Lapisan *pooling* berfungsi mengurangi dimensi data, menjaga *fitur* yang paling penting dan mengurangi kompleksitas komputasi. Akhirnya, lapisan *fully connected* menghubungkan semua *neuron* dari lapisan sebelumnya untuk mengklasifikasikan data berdasarkan *fitur* yang telah diekstraksi. Arsitektur ini memungkinkan CNN untuk mengenali dan memproses pola visual dengan efisiensi dan akurasi tinggi, menjadikannya sangat efektif. Arsitektur CNN pada penerapannya bertindak sebagai modul ekstraksi *feature* sekaligus juga sebagai modul *klasifier*. Berdasarkan hasil tersebut maka pendekatan *deep learning*

diperkirakan dapat mengekstraksi *feature* secara mandiri bagi kasus klasifikasi. (I Wayan Suartika E. P dkk., 2016)

Penelitian terdahulu yang dilakukan dengan metode CNN *Transfer Learning* VGG16 di tahun 2023 dimana meneliti peranan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* untuk CNN dengan menggunakan *Transfer Learning* VGG-16 pada pengelompok biji kopi dengan akurasi yang cukup tinggi sebesar 98,75% (H. S. Maharani & Nuryana, 2023). Dengan metode yang sama CNN dengan *Inception V3* pada klasifikasi warna kematangan buah kopi kuning mendapat nilai akurasi 92% (UNGKAWA & HAKIM, 2023). dengan permasalahan kurangnya data set dapat diatasi dengan baik menggunakan augmentasi dan *Transfer Learning*, Ditahun yang sama ada penelitian menggunakan CNN dan *Transfer Learning* pada VGG16 dan *Mobile NetV2* pada klasifikasi jenis biji kopi dengan 3 jenis biji kopi Arabica, kopi Robusta, dan Liberica akurasi yang didapatkan yakni 96% (Murinto dkk., 2023)

Awal tahun 2024 permasalahan dari peneliti yaitu tingkat *roasting* kopi secara manual oleh manusia yang kurang optimal karena memungkinkan terjadi *human error*, akibatnya sulit untuk menentukan tingkat sangrai biji kopi yang baik dan tepat. Kemudian (Alfiantama dkk., 2024) menggunakan CNN dapat dilihat bahwa nilai yang di dapatkan oleh peneliti pada *epoch* 10 mendapatkan tingkat akurasi mencapai 99%. Dengan akurasi yang lebih tinggi 99,26% (P. A. Maharani & Akbar Mutaqin, 2024) dibulan juli 2024 ketika melakukan penelitian implementasi CNN dalam klasifikasi jenis kopi Temanggung. Dari semua penelitian terdahulu terlihat metode CNN sering di pilih untuk melakukan pengklasifikasian dan nilai akurasinya cukup tinggi. Akan tetapi efisiensi waktu dan *loss* tidak dibahas Selain itu di penelitian ini menggunakan objek yang berbeda, yaitu biji kopi Arabika, yang perlakuannya menggunakan proses yang berbeda *Convolutional Neural Network (CNN)* pada proses pengklasifikasian proses *natural*, *inoculant*, dan *anaerob* dari biji kopi Arabika

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, yang menjadi pokok permasalahan dalam hal ini adalah

1. Berapa akurasi metode CNN pada klasifikasi biji kopi arabika yang melalui proses *inoculant*, *anaerob*, dan *classik*.
2. Berapa *loss* dan efisiensi waktu metode CNN pada klasifikasi biji kopi arabika yang melalui proses *inoculant*, *anaerob*, dan *classik*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui berapa akurasi pada klasifikasi biji kopi arabika yang melalui proses *inoculant*, *anaerob*, dan *classik*.
2. Mengetahui berapa *loss* dan efisiensi waktu pada klasifikasi biji kopi arabika yang melalui proses *inoculant*, *anaerob*, dan *classik*.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Biji Kopi yang diteliti adalah biji kopi arabika mentah yang di dapatkan di *Eiko Coffee Roaster* pada PT MDI dan sudah berlabel *inoculant*, *anaerob*, dan *classik*.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar biji kopi arabika dengan proses *inoculant* 100 gambar, *anaerob* 100 gambar, dan *classik* 100 gambar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat untuk Masyarakat adalah membantu mempermudah pengklasifikasi biji kopi Arabika agar mendapatkan hasil yang lebih baik, tepat, dan lebih efisien dari segi tenaga dan waktu.
2. Manfaat untuk peneliti mengetahui akurasi, *loss* dan efisiensi waktu untuk mempermudah melihat apakah model arsitektur CNN yang digunakan *fit*,

underfitting, atau *overfitting*. Serta dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

