

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit atau dengan nama latin *Elaeis guinensis jack* merupakan tanaman palma yang berasal dari Afrika Barat, tepatnya di Guinea. Diperkenalkan pada awal abad ke-10, kelapa sawit menjadi tanaman yang penting dalam perekonomian nasional Indonesia. Terutama karena minyak nabatinya yang menjadi sumber utama minyak palma di seluruh dunia, menjadikan Indonesia sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia, kelapa sawit diolah menjadi berbagai produk, mulai dari bahan makanan, kosmetik, hingga biofuel.

Peran penting kelapa sawit ini tidak lepas dari kualitas minyak nabati yang dihasilkan. Kualitas minyak kelapa sawit sangat bergantung pada tingkat kematangan buah saat panen, yang dapat mempengaruhi kualitas hasil produksi minyak serta nilai jualnya. Buah yang dipanen pada tingkat kematangan optimal menghasilkan minyak dengan kualitas yang terbaik. Namun, menentukan tingkat kematangan secara manual sering kali tidak akurat dan memakan waktu, menjadi kendala dalam mencapai kualitas yang maksimal. Oleh karena itu, sangat penting untuk dapat mendeteksi tingkat kematangan buah kelapa sawit secara akurat dan efisien.

Salah satu indikator kualitas TBS adalah asam lemak bebas (ALB), dimana kadar ini tidak boleh melebihi dari 5%. Perbedaan kematangan ini dapat dilihat dari perubahan warnanya, yang dimana warna merah menandakan matang, oranye menandakan terlalu masak, hitam kehijauan menandakan masih mentah. Kematangan buah sawit sangat berpengaruh pada hasil minyak mentah yang dihasilkan pada akhirnya (Alfalah, 2021).

Pada umumnya, penilaian kematangan buah kelapa sawit masih dilakukan secara manual oleh petani atau pekerja lapangan melalui pengamatan visual. Namun, metode ini sangat bergantung pada pengalaman individu dan sering kali menghasilkan hasil yang tidak konsisten, terutama Ketika dihadapkan pada volume buah dalam jumlah besar. Hal ini menjadi kendala dalam menjaga efisiensi dan

mutu panen sawit. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang mampu mengklasifikasikan kematangan buah sawit secara otomatis, objektif, dan efisien.

Pengolahan Citra merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk memproses citra digital. Tujuan dari pengolahan citra adalah membuat suatu sistem yang dapat melihat dan mengklasifikasi. Pengolahan citra dirasa tepat digunakan dalam penelitian ini karena pengolahan citra mampu mengidentifikasi tingkatan kematangan pada buah kelapa sawit, adapun metode yang akan digunakan saat pengolahan citra dalam penelitian ini yaitu metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap piksel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik (Suartika, 2016).

Pemilihan topik ini didasarkan pada urgensi industry dalam modernisasi sistem panen sawit serta potensi teknologi CNN yang telah terbukti efektif dalam penelitian-penelitian sebelumnya, seperti pada penelitian sebelumnya CNN digunakan untuk menentukan kematangan buah kopi kuning dengan menggunakan 3 kelas, yaitu mentah, setengah matang, dan matang. Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai akurasi sebesar 92.00%. pada penelitian yang lain, CNN dapat digunakan untuk menentukan jeruk yang layak (baik) dan tidak berkualitas (busuk), hasil akurasi yang didapatkan sebesar adalah 0.92 atau 92% berdasarkan tampilan RGB citra jeruk bagus. Ada juga penelitian yang lain, CNN dapat digunakan untuk mengklasifikasi tingkat kematangan buah pepaya dengan memanfaatkan warna buah dan membagi menjadi 3 kelas yaitu *unmature* (mentah), *partially mature* (setengah matang), dan *mature* (matang). Nilai akurasi yang didapatkan yaitu sebesar 99% dan untuk nilai validasinya sebesar 97%.

Penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan kualitas produk, tetapi juga mengoptimalkan sumber daya dan keuntungan bagi para petani dan pelaku industri kelapa sawit. Dengan panen yang presisi, buah yang dipanen tidak tersisa di pohon dan terhindar dari kematangan berlebih yang menurunkan kualitas minyak. Hal ini berkontribusi pada peningkatan hasil panen dan keuntungan para petani. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji model CNN untuk mendeteksi tingkat kematangan buah kelapa sawit dengan akurasi yang tinggi dan efisiensi yang baik. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi dalam industri kelapa sawit secara keseluruhan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian ini menggunakan metode CNN untuk mengklasifikasi tingkat kematangan buah kelapa sawit dan membagi menjadi 2 kelas yaitu mentah, matang. Dengan nilai akurasi yang akan diteliti lebih lanjut berdasarkan nilai RGB pada buah sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas terdapat rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang model untuk klasifikasi buah kelapa sawit menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN)?
- b. Bagaimana mengembangkan aplikasi identifikasi tingkat kematangan buah kelapa sawit berdasarkan warna?
- c. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi kematangan buah sawit menggunakan metode *Convolution Neural Network* (CNN) melalui confusion matrix?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Merancang model untuk klasifikasi kematangan buah kelapa sawit menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).
- b. Mengembangkan sistem klasifikasi kematangan buah kelapa sawit berdasarkan warna.

- c. Menganalisis tingkat akurasi model klasifikasi kematangan buah sawit menggunakan metode *Convolution Neural Network* (CNN) melalui confusion matrix.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Dapat membangun model untuk klasifikasi buah kelapa sawit menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).
- b. Dapat mengetahui tingkat kematangan buah kelapa sawit berdasarkan warna.
- c. Dapat membangun tingkat akurasi klasifikasi kematangan buah sawit menggunakan metode *Convolution Neural Network* (CNN) melalui confusion matrix.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Objek buah sawit yang akan dijadikan parameter pendeteksian dibatasi berjumlah 2 kelas.
- b. Buah sawit yang digunakan sebagai objek klasifikasi adalah matang dan mentah.
- c. Dataset yang digunakan keseluruhannya menggunakan data sekunder.
- d. Fokus pada klasifikasi buah sawit yang sudah di ambil dari pohon dan dalam proses pemilahan di TBS.

