

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produsen minyak sawit dunia salah satunya berasal dari Indonesia. Perkebunan kelapa sawit di Indonesia dapat ditemukan di beberapa daerah, khususnya di Aceh, Kalimantan, Sulawesi, Sumatera (terutama daerah Riau, Jambi, Sumatera Selatan), dan Jawa. Iklim tropis dan daerah dengan tingkat curah hujan yang konsisten sangat ideal untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit [1]. Tanaman kelapa sawit banyak tumbuh subur pada daerah yang memiliki tanah jenis gambut seperti pada daerah Pantai Timur Sumatera dan pulau Kalimantan.

Kelapa sawit adalah tanaman sumber daya alam sektor perkebunan yang berharga di Indonesia, dengan prospek pertumbuhan masa depan yang menjanjikan. Setelah kopi dan karet, sumber daya alam kelapa sawit baik bahan baku maupun produk olahan, merupakan sumber devisa non migas terbesar ketiga di Indonesia. Minyak yang dihasilkan oleh buah sawit memiliki sejumlah keunggulan, antara lain kadar kolesterol yang rendah. Hal ini menjadikan minyak sawit sebagai sumber minyak nabati yang dapat diandalkan [2]. Berdasarkan data Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia pada tahun 2018 dihasilkan 46,68 juta ton minyak sawit terdiri dari *Crude Palm Oil* (CPO) sebanyak 40,57 juta ton, dan *Palm Kernel Oil* (PKO) sebanyak 8,11 juta ton. Hasil ini didapatkan dari beberapa perkebunan seperti Perkebunan Besar Swasta sebesar 60%, Perkebunan Besar Negara sebesar 5% dan Perkebunan Rakyat sebesar 35% [3].

Penentuan kematangan kelapa sawit secara manual memerlukan waktu, tenaga, dan konsentrasi yang tinggi sehingga diperlukan suatu sistem yang mampu mendeteksi tingkat kematangan kelapa sawit dengan cepat. Metode yang digunakan untuk pendeteksian tingkat kematangan dari buah kelapa sawit ini salah satunya yaitu dengan *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN adalah bagian dari *Deep Neural Network* yang termasuk dalam kelas jaringan saraf tiruan. Penggunaan CNN dipilih karena dapat menghasilkan dan menunjukkan nilai akurasi dalam mendeteksi

kematangan kelapa sawit dengan baik, karena dapat berisi seluruh informasi dari skala yang berbeda untuk mendapatkan klasifikasi objek atau gambar yang lebih akurat.

Penelitian lain juga sudah dilakukan seperti, pada penelitian Nur Ibrahim dkk, memanfaatkan pendekatan CNN untuk mengklasifikasikan kematangan pucuk daun teh [4]. Peneliti melakukan penelitian terhadap daun teh varietas *Assamica Klon GMB 7* menggunakan metode CNN dengan melakukan perbandingan terhadap 2 arsitektur yaitu menggunakan arsitektur VGGNET19 dan arsitektur *ResNet50*. Penelitian ini didapatkan hasil nilai akurasi menggunakan arsitektur VGGNET19 sebesar 97,5%. Arsitektur VGGNET19 memiliki nilai akurasi yang lebih baik dari arsitektur *ResNet50* karena menghasilkan jumlah *trainable parameter* yang lebih banyak.

Selain itu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Siti Lutfia Dwi Agustini. Peneliti memanfaatkan penggunaan pengenalan citra digital dengan CNN untuk menentukan tingkat kematangan mentimun [5]. Penelitian menggunakan arsitektur VGG-16 dan mengkategorikan dataset menjadi tiga kategori yaitu matang dan mentah dengan data *test* yang digunakan 200 citra dan data *train* 800 citra. Penelitian ini memperoleh nilai akurasi sebesar 98,5%.

Pada penelitian berikutnya oleh Ego Oktafanda, yaitu melakukan klasifikasi terhadap kualitas bibit kelapa sawit untuk meningkatkan penggarapan dari tanaman kelapa sawit dengan metode yang digunakan yaitu CNN [6]. Peneliti membagi citra bibit kelapa sawit yang berjumlah 612 citra menjadi 4 kelas dengan metode CNN menggunakan arsitektur *ResNet50*. Penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 95%.

Untuk menentukan kematangan kelapa sawit, penelitian tugas akhir ini membuat sebuah sistem yang menggunakan pendekatan CNN dengan arsitektur *MobileNet*. Arsitektur ini dipilih berdasarkan penelitian dari Chongke Bi dkk yang membandingkan tiga arsitektur (*MobileNet*, *ResNet*, dan *Inception*) dalam identifikasi

penyakit pada daun apel [7]. Pada penelitian tersebut nilai akurasi yang dihasilkan tidak berbeda jauh namun waktu penanganan rata-rata (s) untuk setiap gambar pada masing-masing arsitektur berbeda. *MobileNet* menghasilkan waktu sebesar 0.22 second, *ResNet* 0.79 second, dan *Inception* sebesar 0.45 second. Penelitian tersebut juga menyimpulkan arsitektur *MobileNet* dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi aplikasi berbasis *mobile device*.

Penelitian Tugas Akhir ini mengkategorikan 300 foto menjadi tiga kelas sebagai dataset citra (mentah, matang, dan busuk). Dataset citra tersebut dibagi dengan jumlah 195 data latih, 60 data validasi dan 45 data uji. Pendeteksian kematangan kelapa sawit ini akan menggunakan berbagai parameter dan diharapkan hasil terbaik dalam pendeteksian kematangan kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Pendeteksian tingkat kematangan buah kelapa sawit masih banyak bergantung terhadap orang yang berpengalaman, sehingga dibutuhkan sistem yang dapat melakukan klasifikasi dengan akurat.
2. Memperhatikan parameter yang mempengaruhi nilai performa agar tidak terjadi kesalahan klasifikasi tingkat kematangan buah kelapa sawit.
3. Performa sistem dilakukan analisa untuk mendapatkan hasil akurasi, *loss*, *precision*, *recall* dan *f1-score* yang bagus, sehingga menghasilkan sistem yang lebih akurat.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem yang dapat mendeteksi kematangan buah kelapa sawit menggunakan metode CNN dengan arsitektur *MobileNet*.

2. Menentukan performa dari rancangan sistem untuk mendeteksi kematangan kelapa sawit CNN dengan arsitektur *MobileNet*.
3. Menentukan parameter apa saja yang memberikan performa sistem terbaik dalam mendeteksi kematangan kelapa sawit menggunakan CNN dengan arsitektur *MobileNet*.

Adapun manfaat dalam Tugas Akhir ini adalah diharapkan penggunaan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan arsitektur *MobileNet* dalam mengidentifikasi kematangan kelapa sawit dapat mempermudah dan memberikan manfaat kepada pekebun untuk mendeteksi kematangan kelapa sawit dengan tepat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini:

1. Menggunakan citra buah kelapa sawit sebagai *input* citra pada sistem yang dirancang.
2. Kelas dataset citra yang digunakan mentah, matang, dan busuk.
3. Menggunakan format .JPG untuk dataset.
4. Menggunakan data primer sebagai dataset dengan jumlah 300 citra yang terbagi menjadi 195 data *train*, 60 data *validation* dan 45 data *test*.
5. Menggunakan metode CNN *MobileNet*.
6. Simulasi sistem menggunakan bahasa pemrograman *Python* melalui *Google Collaboratory*.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Memahami konsep dan teori dari topik penelitian dengan melakukan pencarian dan mengumpulkan referensi teori dari jurnal dan artikel yang

relevan dengan topik mendeteksi tingkat kematangan buah kelapa sawit dengan metode CNN *MobileNet*.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan dataset berupa citra kelapa sawit yang merupakan data primer yang diambil menggunakan kamera *smartphone*.

3. Pemodelan Sistem

Pada tahap ini merancang alur kerja pendeteksian kelapa sawit dengan metode CNN dan arsitektur yang digunakan *MobileNet* serta parameter performa yang akan diukur.

4. Analisis dan Evaluasi Hasil Simulasi

Pada tahap ini menganalisis hasil dari simulasi deteksi kematangan kelapa sawit dan melihat tingkat akurasi sistem itu sendiri.

5. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini mengambil kesimpulan setelah melakukan seluruh percobaan dan penelitian mengenai jenis kelapa sawit. Proses ini akan menghasilkan simpulan mengenai penggunaan metode CNN dan arsitektur *MobileNet* pada pendeteksian kematangan kelapa sawit.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk selanjutnya, Tugas Akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut

- **BAB I PENDAHULUAN**

BAB I membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dari penelitian ini dan metode penelitian serta sistematika dari penyelesaian penulisan buku Tugas Akhir.

- **BAB II DASAR TEORI**

BAB II berisi pembahasan dari dasar teori mengenai topik dari tugas akhir ini. Pada Tugas Akhir ini berisi teori mengenai *Convolutional Neural Network* dan arsitektur yang digunakan yaitu *MobileNet*.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

BAB III berisi pemodelan sistem seperti alur dan proses perancangan yang akan dilakukan dan parameter performa yang digunakan untuk menganalisis dan menguji sistem yang dirancang pada penelitian Tugas Akhir.

- **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

BAB IV berisi hasil pengujian dan analisis berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan untuk mengetahui kinerja dari sistem untuk melakukan klasifikasi kematangan buah kelapa sawit.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

BAB V berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran evaluasi yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.