

BABI PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris yang dimana pertanian masih memegang peranan penting bagi perekonomian nasional. Hal tersebut, terlihat dari mayoritas penduduk Indonesia yang bekerja pada sektor pertanian, salah satunya pertanian kelapa sawit. Mu'Amariza dkk. (2021) dalam penelitiannya mengatakan bahwa Indonesia adalah negara dengan luas perkebunan buah sawit (*elaeis guineensis*) dan produsen *Crude Palm Oil* (CPO) nomor satu di dunia, dengan nilai sebesar 35 juta ton pada tahun 2020. Produksi CPO Indonesia selain menjadi sumber pendapatan negara, juga memenuhi 47% kebutuhan minyak nabati dunia. Manfaat lain dari adanya industri CPO nasional yaitu sebagai industri strategis dalam perekonomian makro, pembangunan ekonomi daerah, pengurangan kemiskinan dan pengurangan emisi *Green House Gas* (GHG) yang menyebabkan efek rumah kaca saat gas tersebut dipantulkan kembali ke permukaan bumi.

Himmah dkk. (2020) dalam penelitiannya mengatakan bahwa kelapa sawit merupakan salah satu tumbuhan tropis penghasil minyak nabati yang banyak dibudidayakan. Ketepatan dalam menentukan tingkat kematangan buah kelapa sawit menentukan kualitas hasil panen tumbuhan ini. Penelitian ini memanfaatkan pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi kematangan buah kelapa sawit berdasarkan warna RGB (*red, green, blue*) dan HSV (*Hue, Saturation, Value*). Citra berupa foto buah kelapa sawit yang diambil dengan kamera digital diolah dengan perangkat lunak MATLAB kemudian dianalisis menggunakan metode klasifikasi *KMeans Clustering* untuk mendapatkan perbandingan hasil ekstraksi

ciri RGB dan HSV.

Rahmatillah (2019) juga mengatakan pada penelitiannya untuk mendapatkan CPO yang baik, buah kelapa sawit dengan kualitas bagus harus dipanen sesuai waktunya selama 15 hingga 20 hari, yaitu ketika buah kelapa sawit berubah warna menjadi warna merah. Analisa tingkat kematangan buah sawit menggunakan sensor sebagai media pendeteksi untuk mengetahui kadar air dan warna kulit sesuai dengan tiga tingkat kematangan yaitu terlalu matang, matang, dan kurang matang. Hasil penelitian menggunakan sensor sebagai media pendeteksi menunjukkan bahwa semakin bertambahnya tingkat kematangan maka nilai kadar air semakin meningkat dan warna yang di tandai dari warna RGB berubah sesuai kandungan pigmen alami yang terdapat pada bagian vakola buah kelapa sawit. Bertambahnya nilai kadar air pada bagian daging buah kelapa sawit menyatakan kadar air tinggi pada buah mentah, kadar air sedang pada buah matang, dan kadar air rendah pada buah terlalu matang.

Shiddiq dkk. (2020) juga melakukan penelitian menggunakan metode hidung elektronik berbasis sensor *GAS Metal Oxide Semiconductor* (MOS) untuk karakterisasi kematangan buah kelapa sawit. Pada penelitian ini, sistem hidung elektronik dikembangkan untuk mengkarakterisasi tingkat kematangan buah kelapa sawit menggunakan tegangan keluaran setiap sensor dan kekerasan buah. Sistem tersebut terdiri dari ruang sensor dan ruang sampel. Sampelnya adalah buah kelapa sawit yang dicabut dari tandan sawit yang terdiri dari dua tingkat kematangan yaitu mentah, matang dan lewat matang yang sebelumnya dikategorikan secara tradisional, untuk mengkuantisasi tegangan yang berubah

terhadap waktu, integrasi luas area di bawah kurva dihitung dan dihubungkan dengan nilai kekerasan buah. Hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan dari tegangan keluaran dari setiap sensor untuk setiap tingkat kematangan.

Wibisono dkk. (2020) juga melakukan penelitian menggunakan sensor ultrasonik dan sensor kapasitif berbasis *smartphone*. Pada penelitian ini aplikasi android dapat digunakan sebagai alat bantu konsumen mengetahui kadar lemak dan keasaman pada minyak *Barco* dan minyak curah pada buah kelapa sawit yang memiliki sistem monitoring secara *real time*. Penelitian ini menggunakan Arduino uno dan NodeMCU sebagai mikrokontrollernya. Arduino uno dirangkai bersama dengan modul pH air, ultrasonik HC-SR04, dan kapasitif tanah. Modul pH berfungsi untuk mengukur kadar air dan lemak pada minyak sawit. Permasalahan yang terjadi adalah kerap kali buah kelapa sawit yang di proses untuk dikonsumsi tidak dalam kondisi matang. Hal ini akan mempengaruhi vitamin yang terkandung di dalam buah tersebut. Dari sisi yang berbeda, mengkonsumsi buah yang tidak matang pun akan mengakibatkan rasa buah yang kurang enak untuk dikonsumsi. Akan tetapi, banyak orang yang kurang memperhatikan akan kematangan buah sawit yang di konsumsi (Adhimantoro, 2014). Dari permasalahan tersebut menimbulkan ide baru dari penulis untuk membuat teknologi dengan metode baru yang bisa digunakan untuk memantau dan melihat kematangan pada buah sawit dari jarak jauh menggunakan sensor warna TCS3200 dan Modul ESP32-CAM yang hasilnya akan ditampilkan pada aplikasi telegram, sehingga dapat mempermudah pekerjaan para petani sawit untuk mengetahui kematangan kelapa sawit mereka.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeteksi dan mengukur tingkat kematangan pada buah kelapa sawit menggunakan sensor warna TCS3200 dan modul wifi ESP32-CAM.
2. Menampilkan hasil pengukuran tingkat kematangan buah kelapa sawit pada aplikasi telegram.

Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mempermudah kerja petani kelapa sawit dalam mendeteksi dan mengukur tingkat kematangan dari buah kelapa sawit.
2. Mempermudah petani kelapa sawit untuk mengetahui kematangan kelapasawit tanpa harus berada di lokasi lahan kelapa sawit.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis sensor yang dipakai adalah sensor warna TCS3200 dan modul wifiESP32-CAM.
2. Karakterisasi sensor warna TCS3200 dilakukan dengan menggunakan sampel kertas warna dan buah kelapa sawit yang sudah matang.
3. Parameter fisis yang diamati adalah tingkat kematangan pada buah kelapa sawit langsung dari pohon nya.
4. Data keluaran dari sistem pengukuran ditampilkan melalui aplikasi telegram.
5. Data yang digunakan berupa data yang didapatkan dari hasil pengukuransensor TCS3200 dan modul wifi ESP32-CAM.

