

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi dibidang pertanian semakin meningkat sejalan dengan kemajuan ICT. Teknologi saat ini membantu maupun menggantikan peran manusia dalam mengerjakan tugas dan jobdesknya didunia pekerjaan Kendali kualitas panen pada dasarnya dilakukan oleh manusia untuk meningkatkan nilai mutu produksi. Penilaian standarisasi dalam penyortiran buah yang berbeda-beda disetiap individu memungkinkan timbulnya error atau kesalahan. Dengan demikian dibutuhkan suatu inovasi atau alat untuk memperkecil kesalahan dan meminimalisir penurunan kualitas dalam suatu mutu produksi.

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor pertanian yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia. Kelapa sawit tidak hanya menjadi komoditas ekspor utama, tetapi juga menjadi sumber penghasilan bagi ribuan petani dan pekerja di seluruh negeri. Di dalam proses produksi kelapa sawit, penentuan tingkat kematangan buah merupakan faktor kunci yang memengaruhi kualitas dan hasil akhir minyak kelapa sawit yang dihasilkan. Tradisionalnya, penilaian tingkat kematangan buah kelapa sawit seringkali dilakukan secara manual oleh tenaga kerja. Namun, metode ini rentan terhadap kesalahan dan subjektivitas, karena persepsi warna yang berbeda-beda antar individu serta pengaruh faktor

emosional dan kesehatan operator. Selain itu, proses ini memerlukan banyak tenaga kerja dan waktu yang cukup lama, yang pada gilirannya dapat mengurangi efisiensi dan produktivitas pabrik kelapa sawit.

Tingkat kematangan adalah suatu parameter utama dalam proses penyortiran dan pemanenan dalam perkebunan kelapa sawit dan juga menjadi gerbang parameter mutu pertama bagi proses pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit. Perbedaan disetiap tingkat kematangan bisa dianalisis ataupun dilihat menggunakan sensor ataupun mesin penglihat (*machine vision*). Dalam proses ini tingkat kematangan dapat diukur menggunakan sensor TCS3200 dan infrared. Beberapa keuntungan jika kita memakai alat ini adalah meminimalisir kesalahan dalam proses penyortiran.

Beberapa kelemahan yang terjadi dalam melakukan proses seleksi tingkat kematangan buah menggunakan *human vision* adalah persepsi warna pada setiap individu perorangan bisa menyimpulkan hasil yang berbeda-beda sehingga menyebabkan ketidakteraturan hasil seleksi. Selain itu, tingkat emosional dan kesehatan operator juga turut mempengaruhi hasil akhir dalam melakukan seleksi. Dengan memanfaatkan sensor ini dapat mengukur tingkat kematangan buah, maka dapat dibuat solusi untuk proses standarisasi kualitas buah. *Human error* dapat diperkecil hingga seminimal mungkin dengan memanfaatkan sensor TCS3200 dan INFRARED . Penggunaan sensor-sensor tersebut akan memungkinkan pengukuran yang lebih akurat dan konsisten terhadap tingkat kematangan buah kelapa sawit. Sensor TCS3200 dapat digunakan untuk

mengukur warna buah kelapa sawit, sedangkan sensor infrared dapat digunakan untuk menilai tingkat kematangan buah berdasarkan karakteristik fisik yang berbeda pada setiap tahap kematangan. Dengan memanfaatkan algoritma dan logika pengolahan data yang tepat, informasi yang diperoleh dari sensor-sensor tersebut dapat diintegrasikan ke dalam sistem otomatisasi untuk mengendalikan proses penyortiran dan pemilihan buah kelapa sawit secara otomatis. Hal ini tidak hanya akan meminimalisir kesalahan dan ketidakseragaman dalam penilaian tingkat kematangan buah, tetapi juga akan meningkatkan efisiensi dan produktivitas pabrik kelapa sawit secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat otomatis yang menggunakan Sensor TCS3200 dan Infrared untuk mendeteksi tingkat kematangan buah kelapa sawit secara akurat dan efisien di dalam lingkungan pabrik kelapa sawit. Diharapkan bahwa implementasi teknologi sensor ini akan membawa manfaat besar dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi kelapa sawit serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia

Inovasi ini dibuat untuk membuat penelitian tentang sistem instrumentasi untuk tingkat kematangan buah menggunakan sensor TCS3200 dan infrared. Sistem ini memiliki 3 komponen utama yaitu (i) Sumber cahaya (LED) (ii) sensor penerima (LDR) dan (iii) pengontrol (Mikrokontroler). Kecerahan warna ataupun perbedaan warna bisa menjadi tolak ukur tingkat kematangan pada buah kelapa sawit. Hasilnya akan menunjukkan bahwa buah kelapa sawit dengan tingkat kematangan yang optimal Black-Orange / Merah gelap memiliki nilai nutrisi paling

tinggi. Dengan mengintegrasikan teknologi sensor seperti TCS3200 dan infrared ke dalam proses seleksi tingkat kematangan buah kelapa sawit, diharapkan dapat menciptakan solusi yang lebih efisien, akurat, dan konsisten dalam menilai kualitas buah. Implementasi teknologi ini diharapkan tidak hanya akan mengurangi kesalahan manusia dan ketidakseragaman dalam proses seleksi, tetapi juga akan meningkatkan efisiensi dan produktivitas pabrik kelapa sawit secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkenalkan inovasi dalam bidang pertanian dan industri kelapa sawit, tetapi juga mendukung pertumbuhan dan perkembangan sektor ini di Indonesia. Inovasi ini menjadi langkah progresif dalam memanfaatkan teknologi modern untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi, yang secara langsung akan berkontribusi pada perekonomian negara dan kesejahteraan petani dan pekerja di sektor kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesign untuk memprediksi tingkat kematangan buah?
2. Bagaimana uji kelayakan pemakaian alat ini di dunia perkebunan khususnya Stasiun. grading?
3. Bagaimana melakukan uji coba pada alat pendeteksi Tingkat kematangan buah?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendesign dan merancang Model alat pendeteksi Tingkat kematangan buah kelapa sawit.
2. Melakukan Kalibrasi terhadap sensor dan alat yang digunakan
3. Melakukan uji coba pada Model Alat pendeteksi Tingkat kematangan buah

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dibagi menjadi 4 faktor tingkatan, yaitu :

1. Pekerja

Mempermudah kinerja operator Grading di Loading Ramp.

2. Pabrik Kelapa Sawit

Meminimalisir kecurangan atau ketidaksesuaian data hasil grading TBS yang berakibat langsung terhadap mutu proses pengolahan pabrik.

3. Management Corporate

Mengurangi SDM di area kerja loading ramp, karena area kerja grading membutuhkan 2-3 orang untuk proses penyortiran sebab menggunakan fisik dan tenaga.

4. Safety

Meminimalisir kelainan fisik jangka panjang terhadap tubuh operator jika mengacu pada ilmu ergonomis.