

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian menjadi salah satu sektor yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia karena menyediakan kebutuhan pangan, membuka lapangan pekerjaan, serta memberikan kontribusi terhadap pendapatan nasional. Namun, sektor ini menghadapi banyak masalah, terutama berkaitan dengan regenerasi tenaga kerja. Mayoritas tenaga kerja pertanian saat ini terdiri dari kelompok usia lanjut, tetapi minat generasi muda semakin menurun. Ini karena pertanian masih dipandang sebagai pekerjaan konvensional dengan keterbatasan teknologi dan prospek ekonomi yang kurang menjanjikan. Akibatnya, modernisasi pertanian melalui pemanfaatan teknologi cerdas adalah tindakan strategis untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan daya tarik pertanian bagi generasi muda (Salamah et al., 2021).

Jambu kristal adalah salah satu komoditas pertanian dengan potensi ekonomi tinggi. Jambu kristal pertama kali dibuat di Taiwan pada tahun 1991, dan pertama kali tiba di Indonesia pada tahun 2009. Kelebihan utama jambu kristal adalah teksturnya yang renyah dan kandungan biji yang sangat rendah (hanya 3% dari buah). Tanaman ini cocok untuk dibudidayakan di lingkungan tropis yang memiliki suhu 25-30°C, curah hujan 1.000-2.000 mm per tahun, dan ketinggian 5-1.200 meter di atas permukaan laut. Salah satu sumber pendapatan utama petani di Desa Mekarmukti adalah budidaya jambu kristal. Meningkatkan daya saing dan keuntungan ekonomi petani sangat dipengaruhi oleh kualitas hasil panen. Oleh karena itu, untuk membantu pengelolaan, penerapan teknologi untuk meningkatkan pencatatan hasil panen menjadi sangat penting (Rupasari et al., 2022).

Dalam proses pascapanen, kegiatan penimbangan memiliki peran penting karena hasil pembacaan digunakan sebagai dasar pencatatan jumlah produksi yang diperoleh petani. Namun, metode penimbangan manual yang masih umum digunakan memiliki kekurangan dalam hal efisiensi dan akurasi, dan ada kemungkinan kesalahan dalam pencatatan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan

produktivitas pencatatan hasil panen, diperlukan sistem penimbangan yang lebih canggih dan terintegrasi. *Smart Scales* berbasis *Internet of Things*, yang menggabungkan sensor berat dengan sistem kendali berbasis mikrokontroler, adalah salah satu teknologi yang dapat digunakan. ESP32 berfungsi sebagai pengendali utama dalam sistem ini. Sistem ini terhubung ke sensor *load cell* dan modul HX711 untuk menghitung bobot hasil panen. Data dikirim melalui *Bluetooth* ke aplikasi yang dikembangkan secara terpisah. Sistem ini juga akan menggunakan PCB (*Printed Circuit Board*) sebagai media perakitan komponen untuk meningkatkan keandalan perangkat (Hercog et al., 2023). Selain itu, sistem akan dilengkapi dengan fitur Kalibrasi, yang memungkinkan timbangan menyesuaikan keakuratan pengukuran dengan bobot standar, sehingga meningkatkan presisi dalam pencatatan hasil panen (Mukhammad et al., 2022).

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem kontrol *Smart Scales* berbasis *Internet of Things* yang memonitoring bobot hasil panen jambu kristal dengan menggunakan ESP32. Penerapan sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam melakukan pencatatan hasil panen secara efisien serta mengurangi kesalahan pengukuran yang masih sering terjadi pada proses manual, mengurangi kesalahan pengukuran manusia, dan mendukung digitalisasi data pertanian untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing petani di era *modern*. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu dalam pengembangan sistem pencatatan otomatis di berbagai industri, termasuk sektor pertanian, yang membutuhkan solusi pencatatan yang lebih akurat, efisien, dan terintegrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan sistem kontrol *Smart Scales* berbasis *Internet of Things* menggunakan ESP32 untuk *monitoring* bobot hasil panen Jambu Kristal?
2. Bagaimana fitur kalibrasi dapat meningkatkan akurasi pembacaan dalam sistem *Smart Scales*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menerapkan sistem kontrol *Smart Scales* berbasis *Internet of Things* menggunakan ESP32 untuk *monitoring* bobot hasil panen Jambu Kristal.
2. Mengimplementasikan fitur kalibrasi agar timbangan dapat menyesuaikan akurasi dengan dengan beban standar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Mempermudah proses penimbangan hasil panen Jambu Kristal dengan sistem yang lebih modern dan akurat.
2. Memberikan contoh implementasi sistem kontrol berbasis ESP32 untuk pertanian.
3. Menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai integrasi *Internet of Things* dalam otomatisasi sistem pertanian.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang didapat dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan, pembuatan, dan pengujian *Smart Scales* berbasis *Internet of Things* menggunakan ESP32, tanpa analisis dampak skala luas.
2. Sistem digunakan untuk menimbang bobot hasil panen Jambu Kristal dengan batas bobot maksimal 100kg.
3. Komunikasi data menggunakan *Bluetooth* untuk dikirim *pada smartphone*.
4. Kalibrasi dilakukan melalui pemrograman ESP32 dan *summing board* untuk memastikan akurasi pengukuran sesuai beban standar.
5. Pengujian dilakukan pada posisi tengah dan tiap sudut timbangan.