

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia yang banyak dikonsumsi masyarakat, baik dalam bentuk segar maupun olahan. Indonesia juga dikenal sebagai salah satu negara penghasil pisang terbesar di dunia. Namun, salah satu permasalahan utama pascapanen pisang adalah cepatnya penurunan mutu karena sifatnya yang mudah rusak (Arti & Miska, 2020). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengolahan produk untuk memperpanjang umur simpan, meningkatkan nilai tambah, serta mengurangi potensi kehilangan hasil.

Produksi pisang nasional pada tahun 2023 mencapai 9,3 juta ton dan menempati posisi tiga besar produsen pisang dunia (World Population Review, 2025). Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi penghasil pisang terbesar di Indonesia dengan jumlah produksi mencapai 138.782,4 ton (BPS, 2024). Potensi ini menunjukkan bahwa ketersediaan bahan baku pisang di Sumatera Barat sangat melimpah dan dapat menjadi peluang bagi pengembangan produk olahan berbasis pisang, salah satunya adalah pisang sale.

Sebagai produk olahan tradisional, pisang sale dibuat dengan teknik pengeringan yang bertujuan untuk pengawetan sekaligus pembentukan karakteristik mutu. Pengeringan tidak hanya berfungsi menurunkan kadar air agar produk lebih awet, tetapi juga mempengaruhi kualitas akhir seperti warna, tekstur, rasa, dan aroma (Arsyad & Supu, 2022). Dengan demikian, pengeringan menjadi tahapan penting yang menentukan mutu dan daya saing produk pisang sale di pasaran.

Dalam praktiknya, pengeringan pisang sale menggunakan oven masih memiliki beberapa keterbatasan. Salah satunya adalah kebutuhan penimbangan secara berkala untuk mengetahui apakah massa bahan sudah konstan. Proses penimbangan manual tersebut

secara langsung dapat memperlama waktu pengeringan. Selain itu, penggunaan oven tanpa informasi penurunan massa berpotensi menyebabkan pemborosan energi. Oleh karena itu, diperlukan sistem *monitoring* untuk membantu standarisasi waktu pengeringan agar proses produksi lebih terkendali.

Penelitian mengenai sistem *monitoring* massa selama proses pengeringan telah dilakukan oleh Fadillah (2023) menggunakan sensor *load cell* berbasis Arduino Uno R3. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem *monitoring* mampu memantau perubahan massa bahan secara kontinu. Berdasarkan konsep tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem *monitoring* massa untuk proses pengeringan pisang sale melalui penggunaan mikrokontroler ESP32, penerapan sensor suhu dan kelembapan SHT31 yang memiliki rentang suhu operasi hingga 125°C, penempatan *load cell* pada bagian atas oven, serta penambahan sistem pencatatan data otomatis menggunakan Google Sheets dan *Micro SD* card. Selain pengembangan sistem, penelitian ini juga melakukan pengujian fungsional yang meliputi kalibrasi dan validasi *load cell*, validasi sensor SHT31, serta pengujian sistem penyimpanan data sebelum sistem diterapkan pada proses pengeringan pisang sale.

Karakteristik fisik dan sifat dari bahan pisang sale yang bersifat semi basah, lunak, serta sensitif terhadap suhu tinggi menyebabkan penerapan sistem *monitoring* massa pada komoditas ini memiliki tantangan tersendiri, terutama terkait kestabilan sensor dan ketahanan terhadap lingkungan bersuhu tinggi. Hingga saat ini, penelitian yang secara khusus mengembangkan sistem *monitoring* massa otomatis pada proses pengeringan pisang sale masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem *monitoring* massa yang dirancang sesuai dengan karakteristik pisang sale agar proses pengeringan dapat dipantau secara kontinu melalui perubahan massa bahan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan sistem *monitoring* massa berbasis mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan *load cell*, sensor SHT31, LCD, Google Sheets, dan *Micro SD Card* pada proses pengeringan pisang sale.
2. Menguji kinerja fungsional sistem *monitoring* melalui kalibrasi dan validasi sensor, serta pengujian tampilan dan penyimpanan data.
3. Mendeskripsikan karakteristik perubahan massa sebagai parameter utama serta suhu dan kelembapan relatif (RH) sebagai parameter pendukung selama proses pengeringan.
4. Menganalisis kebutuhan energi berdasarkan data hasil pengujian sistem *monitoring*.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan *prototype* sistem *monitoring* massa berbasis mikrokontroler ESP32 yang mampu melakukan pemantauan dan pencatatan data massa selama proses pengeringan pisang sale.
2. Memberikan informasi mengenai hasil pengujian fungsional sistem *monitoring*, termasuk kemampuan pembacaan massa serta penyimpanan data selama proses pengeringan.
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan sistem *monitoring* berbasis ESP32 pada proses pengeringan hasil pertanian.