

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Oven merupakan suatu perangkat termal dengan ruang tertutup yang dirancang untuk memanaskan, memanggang, atau mengeringkan berbagai bahan. Terdapat beragam jenis oven dengan fungsi yang bervariasi. Secara umum, oven digunakan dalam berbagai aktivitas memasak, baik di rumah tangga maupun di industri kuliner, dikarenakan mampu untuk menghasilkan panas secara merata dan konsisten, yang mendukung proses pengeringan [1].

Pengeringan merupakan proses menghilangkan kandungan air dari bahan seperti makanan, bahan alami, atau produk lainnya untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitasnya [2]. Umumnya pengeringan dilakukan secara konvensional dengan memanfaatkan sinar matahari. Namun metode pengeringan konvensional ini memiliki kelemahan seperti ketergantungan pada kondisi cuaca, kebutuhan area yang luas, dan risiko kontaminasi oleh debu, kotoran, bakteri, dan polutan lain yang memengaruhi kualitas [3]. Untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pengeringan, pengembangan oven pengering multifungsi menjadi perhatian penting.

Komoditas pertanian seperti biji jagung, biji kopi, kacang tanah, padi, dan gabah padi merupakan produk pertanian yang memiliki kadar air relatif tinggi setelah panen. Kadar air yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, meningkatkan risiko pembusukan, serta menurunkan mutu dan nilai jual produk. Oleh karena itu, proses pengeringan menjadi tahap krusial dalam penanganan pascapanen guna mencapai tingkat kekeringan yang sesuai standar. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), kadar air maksimum untuk jagung pipilan kering umumnya berkisar  $\pm 14\%$  agar aman disimpan dan terhindar dari serangan jamur [4]. Biji kopi kering (green bean) memiliki standar kadar air sekitar 12–13% untuk menjaga mutu fisik dan cita rasa [5]. Kacang tanah kering umumnya memiliki kadar air maksimum sekitar 8–10% untuk mencegah pertumbuhan aflatoxin [6]. Sementara itu, gabah kering giling dan padi untuk penyimpanan

memiliki kadar air standar sekitar 14%, sedangkan untuk gabah kering panen berkisar 18–25% sebelum proses pengeringan lanjutan [7].

Oven pengering memiliki keunggulan berupa sirkulasi udara berkelanjutan, kelembapan yang terkontrol, dan suhu yang stabil [8]. Dari sisi kesehatan, oven lebih higienis dengan resiko terkontaminasi mikroba yang rendah. Selain itu, oven dapat mempertahankan nutrisi penting dalam makanan, seperti vitamin A, vitamin E, serat, dan mineral. Bahkan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengeringan dengan suhu yang tepat bisa menjaga kadar antioksidan dalam makanan [9]. Alat ini diharapkan dapat mempercepat proses pengeringan, meningkatkan produksi, menjaga kualitas, dan berfungsi sebagai alat analisis berat jenis dari [10].

Penggunaan suhu optimal selama proses pengeringan penting untuk mengurangi kadar air tanpa merusak nutrisi, warna, tekstur, atau rasa makanan. Bahkan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengeringan dengan suhu yang tepat bisa menjaga kadar antioksidan dalam makanan [11]. Suhu pengeringan yang ideal untuk produk konsumsi berkisar antara 50°C - 70°C, sedangkan untuk rempah-rempah dan herbal antara 30°C - 45°C. Kandungan air yang diinginkan dari proses pengeringan adalah 5% - 25%, tergantung pada jenis produk [12]. Agar suhu tetap optimal, diperlukan sistem pengering yang efektif. Sistem ini berperan penting untuk menghasilkan pengeringan yang efisien dan konstan. Berat jenis, atau density, merupakan perbandingan massa terhadap volume, sering diukur dalam satuan gram/cm<sup>3</sup> atau kg/m<sup>3</sup>. Pengujian berat jenis penting untuk memastikan kualitas material, mengidentifikasi zat, serta mendukung kontrol kualitas [13]. Dalam konteks hasil pertanian, berat jenis memengaruhi tekstur, nilai gizi, dan kepadatan kalori, dan sekaligus menjadi indikator kualitas bahan baku untuk konsumsi [14].

*Fuzzy Logic* merupakan pendekatan yang dapat menirukan cara manusia dalam mengambil keputusan ketika berhadapan dengan ketidakpastian. Melalui logika fuzzy, parameter seperti suhu, kelembapan, dan kecepatan aliran udara dapat dianalisis secara bersamaan dengan menggunakan aturan linguistik, misalnya “apabila suhu tinggi dan kelembapan besar, maka kipas akan dipacu lebih cepat”.

Dengan dukungan Arduino, *fuzzy logic* membantu menjaga kestabilan suhu dan kelembapan, meningkatkan efisiensi energi, serta mempertahankan kualitas hasil pengeringan [15].

Implementasi *fuzzy logic* pada oven pengering multifungsi tidak hanya difokuskan untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan agar tetap berada dalam rentang yang sesuai, tetapi juga untuk memastikan proses pengeringan berlangsung secara optimal sehingga berat jenis produk pertanian, seperti jagung dan kopi, dapat diukur secara lebih tepat. Oleh karena itu, penerapan metode *fuzzy logic* diharapkan dapat meningkatkan performa alat, mengurangi potensi penurunan mutu, serta menghasilkan proses pengeringan yang konsisten dan dapat diandalkan, baik untuk kepentingan penelitian maupun penerapan dalam industri pangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suhu dalam menghasilkan berat jenis jagung, kacang tanah, kopi, dan gabah padi?
2. Bagaimana pengaruh kelembapan udara dalam menghasilkan berat jenis jagung, kacang tanah, kopi, dan gabah padi?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan aliran udara dalam menghasilkan berat jenis jagung, kacang tanah, kopi, dan gabah padi?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari perancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu dalam menghasilkan berat jagung, kacang tanah, kopi, dan gabah padi.
2. Untuk mengetahui pengaruh kelembapan udara dalam menghasilkan berat jenis jagung, kacang tanah, kopi, dan gabah padi.
3. Untuk mengetahui pengaruh kecepatan aliran udara dalam menghasilkan berat jenis jagung, kacang tanah, kopi, dan gabah padi.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini baik untuk penulis dan institusi adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan teknologi pengeringan yang lebih efisien dengan fungsi ganda, yakni pengeringan sekaligus analisis berat jenis jagung, kacang tanah, kopi, dan gabah padi.
2. Mengembangkan alat inovatif yang multifungsi dan mudah dioperasikan oleh berbagai kalangan, termasuk laboratorium, industri, sektor pertanian, dan penelitian akademik yang membutuhkan analisis berat jenis dalam satu perangkat.
3. Untuk penghematan waktu dan energi yang dibutuhkan dalam proses pengeringan dan analisis, sehingga lebih efisien dibandingkan metode konvensional yang relatif lama.

## **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan penelitian ini dibuat supaya penulis melakukan penelitian tidak melebar dan terstruktur sehingga penulis membatasi permasalahan yang akan diteliti, permasalahan yang bakal dibahas yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan hanya pada tiga jenis produk pertanian, yaitu biji jagung, biji kopi, kacang tanah, dan gabah padi.
2. Penelitian ini hanya akan mengevaluasi massa jenis untuk menentukan berat jenis biji jagung, biji kopi, kacang tanah, dan gabah padi.
3. Penelitian akan memusatkan perhatian pada aspek berat, volume, dan melihat perubahan warna, tanpa mengkaji rasa maupun tekstur biji jagung, biji kopi, kacang tanah, dan gabah padi.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan merupakan pemaparan garis besar pada penelitian ini yang terdiri dari sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan perancangan, manfaat penelitian perancangan, ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi kepustakaan atau teori yang mendukung penelitian ini dilakukan. Kepustakaan terdiri dari Oven, Pengeringan, Perpindahan panas, Berat jenis, Masa jenis, *Fuzzy logic*, Mikrokontroler dan tinjauan pustaka lainnya.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang metode yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan, juga sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang metode yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian, dan juga sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian