

BAB 1

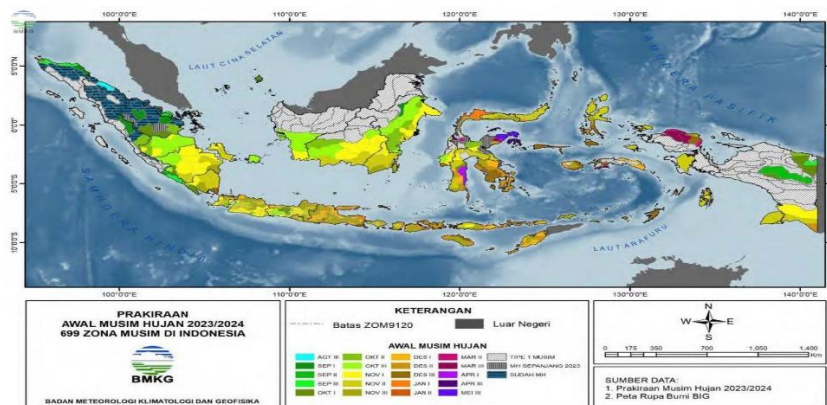
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor yang dapat memberikan kontribusi untuk peningkatan devisa negara Indonesia [1]. Dilansir dari artikel Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Industri pengolahan kakao mampu menyumbang devisa hingga lebih dari USD1 miliar pada tahun 2020 dan 2021. Sementara itu, sebesar 85 persen atau 319.431 ton dari total volume produksi industri pengolahan kakao telah diekspor ke 96 negara, diantaranya ke Amerika Serikat, India, Cina, Estonia, dan Malaysia. Berdasarkan data International Cocoa Organization (ICCO) Tahun 2021/2022, Indonesia menempati peringkat ketiga di dunia sebagai negara pengolah produk kakao, selain itu Indonesia berada di urutan ke enam di dunia sebagai produsen biji kakao terbesar.

Tanaman kakao merupakan jenis tanaman yang dapat berbuah sepanjang tahun. Namun dengan iklim di Indonesia yang tropis, dimana terdapat dua musim yaitu musim kemarau dan hujan. Ketika musim kemarau proses pengeringan masih dapat berlangsung, akan tetapi ketika musim hujan proses pengeringan kakao akan terganggu dan apabila cuaca tidak kunjung cerah maka dapat menyebabkan kehadiran jamur sehingga dapat merusak aroma serta rasanya juga akan ikut rusak [2].

Berikut adalah prakiraan musim hujan tahun 2022/2023 di Indonesia :



sinar matahari pada siang hari dan petani hanya bermodal pengalaman saja, sedangkan pada saat cuaca mendung maupun pada malam hari tidak bisa dilakukan proses pengeringan, seandainya matahari tidak muncul atau cuaca mendung maka proses pengeringan tidak dapat dilakukan dan jika berlangsung lama menyebabkan proses pengeringan biji kakao terganggu hingga mengakibatkan kualitas biji kakao menurun drastis dan para petani dapat mengalami kerugian. Umumnya proses pengeringan kakao secara tradisional memerlukan waktu kurang lebih 14 hari atau 2 minggu dan lama waktunya bisa menyesuaikan dengan cuaca keadaan wilayah setempat, lahan yang dibutuhkan untuk proses penjemuran juga harus luas menyesuaikan dengan banyaknya hasil panen, selain itu penjemuran dibawah sinar matahari presentase kelembabannya tidak bisa diperkirakan, normalnya untuk mencapai kualitas kakao yang bagus kadar kelembabannya 6-8%. Presentase kadar air yang tidak sesuai mengakibatkan proses pengeringan gagal atau bisa juga kualitas bijinya buruk [3].

Untuk menurunkan kadar air kakao hasil panen difermentasi selama 4-7 hari sekitar 51%-60%, sehingga memberikan peluang yang besar untuk cepat membusuk akibat pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu, dengan cara mengeringkan kakao diharapkan dapat mengurangi kadar air dalam kakao yang berpotensi dapat merusak biji kakao [4].

Parameter penting yang perlu dikendalikan selama pengeringan adalah laju pengeringan. Laju pengeringan ekstrim harus dicegah karena cenderung memberikan dampak negatif pada biji. Jika pengeringan terlalu lambat, menyebabkan berkembangnya jamur sehingga ini sebagai pemacu timbulnya aroma kurang sedap yang tidak disukai. Jika pengeringan berlangsung sangat cepat, maka oksidasi asam asetat menjadi terhalang dan ini menyebabkan asam tersebut terperangkap didalam biji. Kandungan asam yang berlebih pada akhirnya mempengaruhi aroma atau rasa biji [5].

SNI menetapkan standar mutu biji kakao dilihat secara fisik seperti kadar air, kontaminasi terhadap serangga, benda asing dan berbagai aroma yang dapat merusak aroma khas kakao. Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam presentase tertentu. Banyaknya kandungan kadar air didalam biji kakao dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa. Namun bila kadar air terlalu rendah <7% biji akan mudah patah dan pecah [6]

Rendahnya mutu biji kakao disebabkan oleh cara pengolahan yang kurang tepat. Untuk meningkatkan hasil, mutu dan kualitas dari biji kakao diperlukan proses yang harus diperhatikan seperti penggunaan kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi dapat dimanfaatkan dalam hal mempermudah pekerjaan manusia, sehingga bisa melakukan inovasi dan kreasi terhadap sebuah permasalahan yang timbul [7]. Pengeringan kakao basah

menjadi kering ini dapat digantikan menggunakan teknologi pengering dengan pendistribusian temperature yang merata dan waktu yang lebih singkat sehingga proses pengeringan ini lebih baik [2].

Dari beberapa jurnal sudah dilakukan penelitian terkait alat pengering biji kakao, dapat diketahui keunggulan dan kekurangannya. Pada jurnal pertama diketahui keunggulannya yaitu mesin pengering dapat bekerja dengan baik menggunakan mikrokontroller atmega16 yang dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban DHT22 dengan kapasitas 2,5 kg dan setpoint 55°C dengan waktu pengeringan selama 11 jam sedangkan kekurangannya adalah belum dilengkapi dengan sensor berat sehingga system tidak dapat digunakan untuk berat yang bervariasi [1].

Pada jurnal kedua keunggulannya adalah pengeringan biji kakao menggunakan alat pengering didapatkan distribusi yang temperature merata pada setiap system pengeringan, kebersihan dan ke higienisan dari biji kakao terjaga dengan kapasitas 16 kg dan waktu pengeringan selama 25 jam lebih baik dari segi warna, aroma yang lebih wangi, kakao tidak berjamur dan biji tidak pecah [2].

Selanjutnya pada jurnal ketiga keunggulannya adalah system pengering dibuat sudah menggunakan system otomatis dimana setelah biji kering maka otomatis biji keluar dari wadah menggunakan pengendalian kelembaban dan suhu DHT22 dengan berat biji kakao awal sebanyak 1000 gram dapat dikeringkan dengan waktu 2.5 jam atau 150 menit dengan perubahan berat mencapai setengah dari berat awal yaitu 500 gram [3].

Pada jurnal keempat keunggulannya adalah biji kakao dapat dikeringkan selama 6 jam dengan kelembaban 7% menggunakan mikrokontroller Arduino dengan sensor DHT22 bekerja dengan baik dalam mengidentifikasi suhu kelembaban dalam proses pengeringan biji kakao. Sedangkan kekurangannya adalah diperlukan pengembangan lagi karena alat tersebut masih banyak memiliki kekurangan salah satunya adalah mengganti motor DC yang lebih efektif lagi agar proses mekanik pengeringan dapat berjalan lebih cepat [8].

Kemudian pada jurnal kelima keunggulannya adalah menggunakan heater yang berpengaruh dengan cepatnya proses pengeringan biji kakao dengan kapasitas 2 kg biji kakao basah menjadi 897 gram biji kakao kering dengan suhu 410°C. sedangkan kekurangannya adalah pada biji kakao yang tidak difermentasi, sebaiknya biji kakao difermentasi terlebih dahulu agar hasil biji kakao yang kering dalam keadaan baik dan tidak berjamur [9].

Berdasarkan kekurangan dan saran yang telah ada dari penelitian sebelumnya maka dalam hal ini penulis tertarik membuat Alat Pengering Biji Kakao Untuk Mengatur Presentase Kadar Air Menggunakan Metode Fuzzy. Pada alat ini menggunakan ESP32

sebagai mikrontroller pengolah data yang dihasilkan dari sensor yang kemudian disambungkan dengan jaringan internet sebagai pengendali input dan output. Inputnya menggunakan sensor berat load cell untuk massa biji kakao, sensor DHT22 untuk kelembapan dan sensor Termocouple untuk suhu didalam ruang pengering. Sedangkan outputnya adalah heater yang dikontrol oleh dimmer dan LCD untuk menampilkan hasil input dan output. Didalam ruang pengering juga terdapat kipas untuk menyebarkan panas yang berputar secara otomatis, dan monitoring menggunakan software Blynk.

Cara kerja alat pengering biji kakao ini adalah menekan relay sebagai tanda system telah menyala dan akan beroperasi kemudian heater dan kipas otomatis bekerjaa menyebarkan panas dan sensor Termocouple akan mendeteksi suhu didalam ruang pengering, sensor berat load cell mengukur massa biji kakao selama proses pengeringan, sensor DHT22 mendeteksi kelembapan. Selanjutnya mikrokontroller ESP32 mengolah data yang dihasilkan oleh sensor-sensor yang bekerja dan heater yang dikontrol oleh dimmer dengan metode Fuzzy Mamdani untuk menghasilkan output yang diinginkan dan ditampilkan melalui LCD. Kemudian data yang dihasilkan ditampilkan juga pada software blynk untuk memonitoring jalannya proses pengeringan.

Penelitian ini menggunakan metode fuzzy Mamdani untuk kontrol pada saat proses pengeringan dimana metode fuzzy berfungsi untuk mengatur suhu maksimal yang dihasilkan oleh heater pada saat proses pengeringan berjalan sehingga menghasilkan output yang diinginkan berupa PWM dimmer. Metode fuzzy Mamdani merupakan salah satu bagian dari fuzzy inferences system yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti [20]. Metode fuzzy Mamdani juga sering dikenal dengan nama Metode Max-Min, metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan : (1) Pembentukan himpunan fuzzy, (2) Aplikasi fungsi implikasi/aturan, (3) Komposisi aturan, (4) Penegasan atau defuzzifikasi. Metode fuzzy Mamdani dipilih karena memiliki tingkat akurasi tinggi karena menggunakan metode CoA (Centroid of Area) pada proses Defuzzifikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diangkat oleh peneliti yaitu

- a. Bagaimana cara merancang dan membuat alat pengering biji kakao berbasis mikrokontroller ESP32?

- b. Berapa suhu dan waktu yang diperlukan alat pengering untuk mengatur kadar air pada biji kakao?
- c. Bagaimana penerapan metode Fuzzy Mamdani pada system pengering?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Dapat merancang dan membuat alat pengering biji kakao menggunakan dan membuat alat pengering
- b. Dapat mengetahui berapa suhu dan waktu yang diperlukan untuk mengatur kadar air pada biji kakao
- c. Mengimplementasikan Metode Fuzzy Mamdani pada system biji kakao kering

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diberikan apabila skripsi ini dilaksanakan adalah :

- a. Memudahkan petani kakao untuk mengontrol kadar air pada saat proses pengeringan.
- b. Mengembangkan penerapan mikrokontroller ESP32.
- c. Memberikan pengetahuan kemajuan teknologi kepada Masyarakat.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan dari permasalahan agar tidak terjadi pelebaran pembahasan sebagai berikut:

- a. Mikrokontroller yang digunakan adalah ESP32.
- b. Sumber panas yang digunakan adalah heater yang dikontrol oleh dimmer.
- c. Menggunakan software blynk Iot sebagai monitoring.
- d. Kapasitas maksimal dapat ditampung system sebesar 2 kg.
- e. Fuzzy yang digunakan adalah Fuzzy Mamdani.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang dipakai dalam penyusunan skripsi ini yaitu sebagai berikut :

- a. Metode Studi Pustaka dan literatur

Metode ini dilakukan sebagai tahapan awal dalam melakukan penulisan proposal skripsi agar mendapatkan data yang dibutuhkan. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan beberapa referensi yang dibutuhkan. Referensi ini bisa diperoleh dari buku, jurnal, artikel, dan internet.

- b. Metode Diskusi

Metode ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai penelitian yang hendak dilakukan. Metode ini dapat dilakukan dengan dosen pembimbing, dosen penguji, teman dan orang lain yang berpengalaman dibidangnya.

c. Perancangan dan pembuatan alat

Metode ini adalah tahap perancangan dan pembuatan alat serta pengujian keseluruhan alat yang dibuat.

d. Pengumpulan dan analisis data

Metode ini dilaksanakan setelah proses pengujian sistem yang dibuat untuk mengumpulkan data yang dihasilkan oleh sistem yang selanjutnya dianalisa.

e. Penulisan Laporan Akhir

Metode ini dilakukan ketika semua data telah terkumpul dan dianalisa selanjutnya dibuat laporan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi ini ditulis berdasarkan bab sebagai berikut

a. Bab 1 Pendahuluan

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan, serta jadwal pelaksanaan penelitian.

b. Bab II Teori Penunjang

Bab ini berisi penjelasan tentang teori penunjang yang meliputi penelitian terdahulu serta dasar teori penelitian.

c. Bab III Perancangan Sistem

Bab ini merupakan bab yang menjelaskan perancangan sistem yang meliputi perancangan sistem serta analisis kebutuhan alat yang akan dibuat.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Bab ini berisi Hasil uji coba keseluruhan alat

e. Bab V Penutup

Bab ini berisi penutup dan kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.