

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tembakau merupakan tanaman yang memiliki batang berbentuk tabung memanjang yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Tembakau adalah salah satu komoditas tanaman yang berperan penting dalam menunjang perekonomian masyarakat Indonesia. Tahun 2006, cukai rokok menerima mencapai RP. 38,5 triliun dengan persentase 6,58% dari penerimaan dalam negeri. Pada tahun 2019 semakin meningkat sebesar RP. 43,8 triliun. Pada sektor produksi, setiap hektar lahan tembakau membutuhkan 300-400 hari orang kerja (HOK) atau seimbang dengan 200-250 ribu tenaga kerja setiap tahunnya. Pada industri rokok, tenaga kerja yang diambil untuk dijadikan karyawan sekitar antara 200-250 ribu tiap tahunnya [1]. Ada banyak jenis-jenis tembakau yang biasanya disebut dengan akhiran daerah tanamnya. Kualitas tembakau sering dibicarakan di petani-petani tembakau, karena kualitas tembakau yang banyak dipengaruhi oleh faktor utama yaitu iklim dan keadaan tanah yang akan ditanami, dan juga keadaan lingkungan sekitar lahan. Secara morfologi tembakau dapat disebut dengan tanaman yang kokoh dan besar dengan ketinggian tanaman tidak menentu, daunnya yang lebar dan elastis, dan mempunyai bunga di pucuk atas batangnya [2].

Tanaman tembakau akan melewati beberapa tahapan untuk bisa diolah diantaranya pemetikkan daun tembakau yang sudah siap panen oleh petani. Selanjutnya akan ada proses pengeringan, proses pengeringan ini akan ada dua cara yaitu dengan cara dirajang terlebih dahulu lalu dikeringkan dan ada yang menggunakan cara membiarkan daun terhelai utuh. Pada proses pengeringan ini akan menjadi salah satu proses yang sangat krusial. Pada tahap ini bisa menentukan kualitas warna, aroma dan kadar air dari tembakau yang sesuai dengan standar industri. Pada proses pengeringan kebanyakan petani masih menggunakan cara tradisional yang memanfaatkan panasnya sinar matahari. Meskipun menggunakan cara tradisional yang bisa dibilang biaya operasional murah dan sederhana, ada juga kekurangan di balik cara tradisional tersebut. Kekurangan dari cara tradisional tersebut ketika cuaca yang tidak optimal, sehingga

petani tidak dapat mengeringkan tembakau dengan maksimal sehingga hasil dari tembakau keringnya tidak sesuai dengan standar industri yang diinginkan.

Dari permasalahan yang dihadapi petani tembakau yang ada sekarang, untuk itu maka diperlukan suatu sistem pengering tembakau berbasis *Fuzzy Logic Controller* (FLC) secara otomatis yang diharapkan dapat membantu dan memudahkan masalah pengeringan tembakau oleh petani tembakau atau bahkan menjadi salah satu sistem yang digunakan seterusnya oleh petani. Alat pengering ini merupakan perangkat keras yang dikontrol secara otomatis pada sistem elektrik juga mekaniknya yang saling terhubung satu sama lain yang mengikuti perancangan sistem yang dibangun. Keunggulan pada mesin pengering tembakau ini yaitu pada alat ini metode yang digunakan yaitu metode *fuzzy*, sehingga alat pengering tembakau dapat berfungsi secara otomatis dan efektif mengendalikan suhu dan kelembaban untuk mencapai kualitas tembakau yang optimal. Metode *fuzzy* terbukti mampu menangani ketidakpastian dalam kondisi lingkungan dan memberikan kontrol yang lebih presisi dibandingkan dengan metode konvensional.

Metode *fuzzy* pada mesin pengering tembakau rajang ini merupakan metode yang banyak digunakan untuk meningkatkan hasil kualitas dan efisiensi pada waktu yang diperlukan selama proses pengeringan. Dalam teori logika *fuzzy* yang diterapkan nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersamaan. Variabel keanggotaan yang digunakan *fuzzy* sangat berpengaruh pada besar kesalahan yang akan terjadi [3]. Penerapan logika *fuzzy* pada sistem pengering tembakau dilakukan sesuai dengan suhu yang diperoleh dari referensi (penelitian sebelumnya), dalam beberapa hasil pengujian dan beberapa data dan literatur tentang pengeringan tembakau dihasilkan bahwa kondisi optimum untuk pengeringan tembakau ini pada suhu 35 °C sampai dengan 45 °C. Adapun perancangan yang sudah disusun pada penelitian ini desain pengering ini terbuat dari *stainless steel*.

Alat pengering tembakau rajang diharapkan dapat membantu petani dan produsen tembakau untuk mengoptimalkan pengeringan tembakau rajang dengan hasil yang cukup bagus sesuai dengan yang diinginkan. Diharapkan, sistem ini tidak hanya mampu meningkatkan kualitas tembakau, tetapi juga memberikan solusi bagi petani dan produsen tembakau dalam menghadapi tantangan maupun masalah dalam proses pengeringan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan

kontribusi bagi pengembangan teknologi pertanian, khususnya dalam pengolahan tembakau, serta membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang otomatisasi dan kontrol proses pertanian lainnya.

1.2. Rumusan Masalah

Ditinjau dari latar belakang yang sudah dipaparkan, maka dapat diambil rumusan masalah yang akan di selesaikan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pengering tembakau rajang berbasis Arduino dapat menjaga kestabilan suhu ruang pengering pada rentang 35 – 45 °C dengan tingkat kesalahan pengendalian suhu maksimal ± 2 °C?
2. Bagaimana menerapkan metode FLC pada rancang bangun pengering tembakau rajang berbasis Arduino hingga mencapai kelembapan tembakau rajang akhir 45%?
3. Bagaimana penerapan metode FLC dalam mengontrol *heater* dan kecepatan kipas agar proses pengeringan tembakau rajang sesuai dengan baik dan hasil tembakau kering dengan kualitas baik?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diketahui, maka penulis memperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pembuatan alat pada alat pengering tembakau rajang berbasis Arduino.
2. Menguji dan menganalisis kinerja sistem pengering tembakau rajang berbasis Arduino dengan metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC) dalam menjaga kestabilan suhu ruang pengering pada rentang 35 – 45 °C.

Adapun berikut merupakan manfaat penelitian dari penelitian yang mengenai tentang alat pengering tembakau rajang sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi waktu dan biaya operasional dalam proses pengeringan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas serta kualitas hasil tembakau.

2. Membuat alternatif teknologi pengering tembakau rajang yang lebih cepat dan tidak bergantung pada cuaca. iya buat kan

1.4. Batasan Masalah

Setelah penjelasan sebelumnya dipaparkan, maka didapatkan batasan masalah pada proses pembuatan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Proses pemindahan tembakau rajang yang ditimbang kemudian di tata pada nampan pengering selanjutnya dipindahkan ke dalam ruang pengering secara manual.
2. Alat ini hanya dapat menampung berat tembakau yang akan dikeringkan minimal berat 1 kg dan maksimal tembakau yang akan dikeringkan seberat 9 kg.
3. Sistem pengendalian menggunakan mikrokontroler Arduino UNO Atmega 328 dengan metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC) untuk mengatur kecepatan *fan blower* yang menghasilkan sinyal PWM.
4. Sensor yang digunakan terdiri dari sensor suhu DS18B20, sensor kelembapan DHT22, dan sensor berat *Load Cell* sebagai variabel *input*.
5. Rentang suhu operasi alat dibatasi pada suhu 30°C – 50°C, dengan target kestabilan suhu ruang pengering berada pada 35°C – 45°C.
6. Kualitas pengeringan hanya diukur menggunakan parameter fisik berupa penurunan kelembapan akhir tembakau rajang yang dikeringkan dengan *setpoint* 45%, tanpa dilakukan uji kimia kandungan nikotin.
7. Pengujian sistem dilakukan langsung pada alat pengering yang sudah dibuat skala tugas akhir skripsi, sehingga tidak mencakup simulasi perangkat lunak atau uji coba pada skala industri yang lebih besar.

1.5. Metodologi Penelitian

Agar mendapatkan hasil yang optimal, akurat serta berkualitas dari segi alat maupun pengoperasian maka perlu dilakukan metode penelitian sebagai berikut :

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian sistem yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem yang mengacu pada permasalahan yang telah ada. Keluaran dari pendefinisian masalah

ini diharapkan bisa muncul gagasan baru sebagai penyelesaian masalah yang telah ada.

2. Pencarian Sumber Referensi

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber jurnal, artikel ilmiah atau artikel lainnya yang membahas mengenai skripsi ini, serta prosiding. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang digunakan proses analisis dan kesimpulan.

3. Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan langkah awal untuk mendesain segala bentuk dari segi *hardware*, elektronik dan pemrograman. Setiap langkah perancangan difokuskan pada pencapaian presisi, stabilitas dan respon yang cepat dalam mengendalikan pergerakan alat saat proses pengeringan, mengontrol kecepatan kipas sesuai dengan suhu yang dikeluarkan oleh heater dan berat yang di-*inputkan*. Perancangan ini dapat disimulasikan pada aplikasi *Matlab* yang dapat mendukung untuk memenuhi hasil yang diharapkan dari simulasi mencakup efisiensi energi, kestabilan suhu dalam rentang yang diinginkan, serta pengaruh variasi kelembaban terhadap kualitas tembakau kering.

4. Pembuatan Alat

Pada langkah pembuatan alat dilakukan pemasangan *hardware* dan pembuatan desain mekanik yang telah direncanakan sebelumnya. Pembuatan alat ini sebisa mungkin mudah dipahami pada saat melakukan pengujian pada masyarakat dan pemasangan *hardware* juga berupa pemasangan komponen, pemrograman *software* dan *packing* alat.

5. Pembuatan Sistem Kontrol

Pada langkah pembuatan sistem kontrol adalah proses pemrograman algoritma pada alat pengeringan tembakau sehingga mendapatkan hasil kontrol yang presisi yang mampu mempengaruhi sistem kerja alat.

6. Penerapan Metode

Metode yang digunakan pada alat pengering tembakau rajang yaitu metode logika *fuzzy* yang berfungsi untuk mengendalikan kecepatan kipas pada saat proses pengeringan. Pada penelitian ini penerapan metode *fuzzy* digunakan untuk menangani ketidakpastian dan variasi yang terjadi dalam parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, dan kondisi tembakau.

7. Pengujian Sistem

Pengujian sistem akan mendapatkan keluaran hasil uji coba dari beberapa percobaan. Ada beberapa parameter pengujian yang akan dilakukan, berat yang akan diuji coba nantinya.

8. Pengujian Sistem Keseluruhan

Keluaran dari tahap pengujian sistem keseluruhan adalah hasil uji coba dari beberapa percobaan untuk menguji sistem secara keseluruhan untuk mendapatkan hasil pengeringan tembakau yang berkualitas.

9. Analisis dan Evaluasi Sistem

Pada langkah analisis dan evaluasi sistem dilakukan analisis dan evaluasi dari pengujian alat yang sudah terdapat melewati tahap prses dan uji coba alat.

1.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini dibutuhkan jadwal rencana kegiatan agar kegiatan penelitian ini bisa berjalan sesuai dengan yang dijadwalkan dan yang diharapkan seperti terlihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan ke-					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mengumpulkan referensi terkait topik yang dipilih yaitu mengenai pengeringan tembakau rajang						
2.	Mengidentifikasi dan merumuskan masalah						
3.	Merancang konsep sistem alat dan metode yang akan digunakan						
4.	Pembuatan rangka mesin untuk penyangga utama						
5.	Pembuatan <i>box</i> mesin pengering, <i>box</i> timbangan tembakau & komponen lainnya						
6.	Penyusunan serta pemasangan perangkat keras (<i>hardware</i> & rangkaian elektronika)						
7.	Membuat program dengan metode <i>fuzzy</i>						
8.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem alat yang sudah selesai dibuat						
9.	Melakukan penyusunan hasil pengujian ke dalam laporan skripsi						