

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian yang ada di Indonesia. Kopi membutuhkan proses yang panjang untuk menghasilkan biji kopi siap konsumsi yang berkualitas salah satunya proses itu adalah proses pengeringan. Pengeringan adalah proses menurunkan kadar air yang terdapat dalam suatu produk. Dalam proses pengeringan beberapa karakteristik akan berubah seperti rasa, warna, dan aroma tak terkecuali pada biji kopi [1]. Secara tradisional pengeringan kopi dilakukan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari dengan waktu sekitar 22 jam hingga satu minggu atau hingga kadar airnya di bawah 12% [2],[3]. Proses pengeringan tradisional pun memiliki beberapa kekurangan, diantaranya waktu pengeringan yang lama, suhu pengeringan yang tidak terkontrol, hasil yang tidak konsisten, rasa kopinya rusak karena terpapar sinar ultraviolet, dan apabila terjadi hujan proses pengeringan akan dihentikan [4], [5].

Menurut Oki Heru Satmoko selaku *Head of Production and Quality Control* PT Wibrosky Coffee, penentu biji kopi adalah andil dari petani kopi, selanjutnya terhadap cuaca dan tanah. Sepengetahuannya, kebanyakan petani pasrah pada cuaca. Sedangkan menurut Endik Kuswoyo, seorang penulis skenario film dokumenter saat terjun langsung ke pertanian kopi beliau menemukan bahwa kebanyakan petani kopi masih menggunakan cara tradisional dalam pengeringan kopi. Para petani belum memahami jika proses ini akan pengaruh pada kualitas biji kopi. Hal ini sangat disayangkan karena menjaga kualitas adalah hal penting dalam meningkatkan harga jual kopi agar dapat bersaing dengan produk lainnya [6].

Proses pengeringan secara tradisional dinilai kurang baik karena suhu pengeringannya tidak stabil sehingga hasilnya pun tidak konsisten dan waktunya lama.

Alat pengering merupakan salah satu alternatif dalam proses pengeringan biji kopi dengan memanfaatkan panas yang dapat dikontrol dan pengaruh kondisinya sangat minimal. Proses pengeringan terbukti dapat dilakukan lebih cepat dengan alat pengering dibandingkan dengan proses pengeringan tradisional [1], [7], [8]. Namun, alat pengering yang ada di pasaran saat ini dinilai cukup mahal, dimensinya sangat besar, instalasinya permanen, dan kapasitas pengolahannya terlalu besar untuk dimiliki oleh kelompok petani yang kapasitas produksinya tidak begitu banyak per-tahunnya.

Salah satu solusi untuk menutupi kekurangan pengeringan tradisional adalah dengan alat pengering tipe *hybrid*. Pengering tipe *hybrid* yaitu alat pengering yang bekerja dengan memanfaatkan sistem mekanik ataupun otomatisasi dengan sumber panas tenaga matahari. Contohnya seperti pada penelitian E. Yani, alat pengering yang digunakan memanfaatkan energi matahari dan pengaturan aliran udara yang cukup ramah energi [7]. Namun Alat pengering dengan tenaga matahari tetap memiliki masalah proses pengeringan yang tidak dapat dilakukan 24 jam dan akan terhambat oleh cuaca. Selain itu pada beberapa penelitian alat pengering yang memanfaatkan tenaga matahari menunjukkan bahwa hasil dari proses pengeringan yang dilakukan tidak lebih bagus daripada dengan pemanas lainnya [4], [9].

Pada penelitian A. Hamni, alat pengering yang digunakan berukuran sangat besar dengan instalasi permanen dan tidak ada kontrol suhu secara otomatis [2]. Untuk petani kopi besar alat ini akan lebih menguntungkan karena kapasitas produksinya pun sangat besar dan berbahan bakar limbah biji kopi itu sendiri.

Namun kenyataan dilapangan banyak sekali kelompok tani yang memiliki produksi biji kopi yang sedikit, salah satunya pada kelompok tani kopi garut desa Cikandang yang kapasitas produksinya hanya 30 ton per tahun.

Pada penelitian D. Santoso, alat pengering yang digunakan memiliki sistem kendali suhu dengan kontrol logika *fuzzy* dan sirkulasi udaranya pun tertutup sehingga tidak banyak gangguan, desain alatnya pun cukup sederhana dan memanfaatkan bahan bakar LPG [10]. Kemudian, dikarenakan pada saat proses pengeringan air yang terdapat dalam biji kopi akan berpindah ke udara, maka apabila dibuat sistem tertutup udara di dalam pengering akan semakin lembab. Pada penelitian R. Agustina juga dijelaskan bahwa semakin rendah kelembaban udara maka akan semakin cepat proses pengeringan [9].

Pada beberapa penelitian dengan tema alat pengering kontrol logika *fuzzy* diterapkan sebagai kontrol pengatur suhu [10]–[14]. Menurut penelitian Nasrul ZA yang berjudul “**Perbandingan Pemodelan Kontrol *Fuzzy* Dan *Pid* Pada Pemanas *Fuel Gas***”, kontrol logika *fuzzy* lebih baik dalam kondisi yang cukup stabil sedangkan apabila gangguannya tinggi dan membutuhkan kontrol yang sangat cepat, PID akan lebih baik [15]. Pada penelitian-penelitian tentang alat pengering diatas juga terdapat masukan dari sensor suhu dan kelembaban. Sensor yang digunakan antara lain sensor DHT11 atau DHT22. Keduanya memiliki kemampuan untuk mengukur suhu dan kelembaban ruangan dengan kelebihan masing masing [16]. Keluaran pada penelitian diatas berupa motor servo untuk mengatur bukaan katup atau katup solenoid untuk mengatur bukaan gas tergantung dari sumber panas yang digunakan. Bagian pemroses dari penelitian diatas berupa sebuah mikrokontroler berbasis ATmega32 atau ATmega2560. Berdasarkan

penelitian D. Santoso, pemanas dengan sirkulasi tertutup adalah pilihan yang terbaik karena gangguannya tidak begitu besar. Maka dari alat pengering pada penelitian ini akan menggunakan sistem sirkulasi udara tertutup dengan sensor suhu dan kelembaban sebagai masukan kontrol logika *fuzzy* dan keluaran dari kontrol logika fuzzy berupa motor servo untuk mengatur bukaan katup.

1.2. Identifikasi Masalah

Biji kopi memiliki batasan suhu dalam proses pengeringan dikarenakan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak kualitas biji kopi, maka dari itu suhu pengeringan harus dikendalikan agar tidak melebihi nilai yang ditentukan. Pemanas akan menghasilkan panas yang konstan, maka untuk mengontrol suhu dapat dilakukan dengan membuang udara panas dan mensuplai dengan udara dingin agar suhu tidak mencapai nilai acuan. Sistem kendali dibutuhkan untuk mencapai kontrol suhu yang baik. Dalam penelitian ini kontrol logika *fuzzy* akan dimanfaatkan untuk mengontrol aliran udara masuk dan keluar yang akan mengatur suhu didalam alat pengering. Kontrol logika *fuzzy* pun harus di rancang sedemikian rupa agar dapat mencapai nilai yang diinginkan dan dapat menangani panas yang berlebih.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, muncul pertanyaan yang harus dipecahkan pada sistem ini, antara lain :

1. Bagaimana cara membuat sistem kontrol pengatur suhu yang optimal?
2. Bagaimana cara memanfaatkan logika *fuzzy* untuk mencapai pengaturan suhu yang baik?

1.4. Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas dan rumusan masalah diatas, maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah alat yang diantaranya bertujuan untuk :

1. Menghasilkan sistem kontrol suhu yang optimal dengan nilai error seminimal mungkin.
2. Mendapatkan nilai dan jumlah himpunan keanggotaan logika *fuzzy* yang optimal dalam pengeringan biji kopi.

1.5. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang didefinisikan oleh penulis sebagai pembatasan “beban” berdasarkan hasil wawancara dengan koordinator kelompok tani kopi desa Cikandang, suhu pengeringan kopi yang terbaik adalah 40°C. Menurut beliau, dengan suhu tersebut karakteristik bentuk, warna dan rasa nya akan lebih terjaga walaupun proses pengeringannya lebih lambat dibandingkan dengan suhu pengeringan 50°C. Maka dari itu suhu 40°C akan dijadikan *setpoint* (nilai acuan) pada penelitian ini.

1.6. Metodologi penelitian

Dalam menyelesaikan rancangan alat ini, diperlukan beberapa tahap yang akan dilalui.

1. Tinjauan pustaka yaitu mencakup pengkajian dan pengujian terhadap penelitian penulis lain yang berhubungan dengan proses pemanasan dan kontrol logika *fuzzy*, tentang pembangunan mekanik mesin pengering yang baik serta mempelajari komponen yang akan dipakai pada penelitian ini seperti sensor, mikrokontroler dan kontrol katup.

2. Survey lapangan mencakup wawancara dengan pengepul biji kopi desa Cikandang tentang parameter dari pengeringan biji kopi yang baik.
3. Pengumpulan data mencakup dari mengumpulkan variabel yang mempengaruhi proses pengeringan.
4. Perancangan alat pengering seperti menentukan tentang posisi penempatan sensor, mekanik dari katup, dan menambahkan komponen pembantu yang tak terkontrol.
5. Pembuatan alat yang terdiri dari sebuah kotak pengering, alat pemanas, mekanisme katup dan pengaturan suhu dengan mengatur bukaan katup.
6. Menguji respon perubahan suhu terhadap bukaan katup pada alat dan menentukan daya pemanas yang dibutuhkan pada penelitian ini.
7. Perancangan kontrol logika fuzzy berdasarkan respon perubahan suhu terhadap bukaan katup.
8. Pengujian kontrol logika fuzzy untuk mengatur suhu.
9. Analisa kontrol logika fuzzy terhadap kenaikan suhu, kestabilan suhu, dan kontrol bukaan katup.

1.7. Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan, bab ini mencakup tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan pustaka, berisi dasar teori dan materi penunjang yang digunakan dalam merancang sistem pada penelitian ini.
3. Bab III Perancangan Alat, membahas tentang perancangan alat yang akan dibuat, meliputi cara kerja sistem, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak

4. Bab IV Pengujian dan Analisis, berisi pengujian dan analisis sistem sehingga dapat diketahui apakah sistem tersebut sudah mencapai tujuan dengan baik.
5. Bab V Penutup, berisi kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dirancang.