

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya dalam proses memasak. Selama ini, sumber energi yang umum digunakan untuk memasak adalah gas LPG dan listrik. Namun, ketergantungan terhadap energi fosil memiliki beberapa kelemahan, antara lain harganya yang fluktuatif, persediaannya terbatas, dan berdampak negatif terhadap lingkungan [1]. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber energi alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan penting untuk dikembangkan. Salah satu solusi yang potensial adalah penggunaan kompor biomassa.

Kompor biomassa memanfaatkan bahan bakar dari sampah organik seperti serpihan kayu, sekam padi, atau tongkol jagung. Selain mengurangi sampah, penggunaan biomassa juga relatif murah dan lebih ramah lingkungan. Namun, tantangan utama kompor biomassa adalah sulitnya mengatur suhu pembakaran secara tepat, sehingga panas yang dihasilkan sering kali berubah-ubah sehingga pembakaran saat memasak masih kurang [2]. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menambahkan blower sebagai alat bantu untuk menambah pasokan udara ke ruang bakar. Pasokan udara yang cukup dan terkontrol dapat meningkatkan intensitas pembakaran dan kestabilan nyala api [3]. Namun, tetap diperlukan mekanisme yang tepat untuk mengatur kecepatan blower agar suhu pembakaran dapat terjaga sesuai kebutuhan.

Pengaturan tersebut dapat menggunakan pendekatan metode kontrol yang akan mengatur angin yang dikeluarkan blower. Untuk itu, diperlukan sistem kontrol suhu otomatis yang dapat mengatur kecepatan blower berdasarkan perubahan suhu pada kompor. Sistem ini harus mampu mengukur suhu secara real-time, menganalisis perubahan suhu terhadap variasi kecepatan blower, dan memberikan *feedback* agar blower bekerja sesuai dengan kecepatan yang digunakan untuk pembakaran. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatur kecepatan blower adalah dengan metode *Fuzzy*.

Metode *Fuzzy* merupakan metode kontrol yang sederhana dan relevan untuk sistem nonlinier dan tak pasti. Berbeda dengan metode konvensional yang

mengandalkan model matematika yang kaku, logika *Fuzzy* mampu menangani data yang tidak akurat dengan meniru cara manusia dalam mengambil keputusan. Sistem ini bekerja berdasarkan kaidah linguistik berupa pernyataan "jika-maka" (IF-THEN) yang memungkinkan sistem mengambil tindakan berdasarkan kondisi aktual, seperti perubahan suhu dan kecepatan blower. Dalam konteks pengaturan suhu pembakaran pada kompor biomassa, logika *Fuzzy* memberikan keuntungan karena mampu mengatur kecepatan blower secara otomatis berdasarkan suhu terukur dan perubahan kondisi pembakaran [4]. Dengan pendekatan ini, sistem kontrol dapat merespon perubahan suhu dengan cepat dan menjaga kestabilan suhu dalam rentang yang diinginkan.

Konfigurasi sistem kontrol ini menggunakan metode *Fuzzy* Mamdani yang dikenal luas karena kemampuannya menerjemahkan pengalaman atau pengamatan langsung menjadi kaidah logistik dalam sistem. *Fuzzy* Mamdani dalam pengembangan ini menggunakan pendekatan pemetaan variabel seperti suhu dan kecepatan blower sekarang, menyesuaikan dengan kebutuhan sistem pembakaran. Dalam mengatur suhu pembakaran biomassa, metode ini sangat berguna karena dapat mengolah data dari sensor suhu dan kecepatan putaran blower untuk menentukan kecepatan keluaran blower yang tepat. Dengan kemampuan ini, sistem dapat mengambil keputusan yang lebih tepat, untuk mengatur suhu yang sesuai secara cepat.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dirumuskan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaturan suhu pada kompor biomassa?
2. Bagaimana implementasi *Fuzzy* kontrol pada kompor biomassa?

1.3. Tujuan dan manfaat

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini berdasarkan masalah yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengatur suhu ruang bakar dari kompor biomassa menggunakan variasi laju aliran udara.

2. Mengimplementasikan *Fuzzy* mamdani controller pada pengaturan kecepatan blower dengan umpan balik error suhu dan kecepatan blower.

Berikut merupakan manfaat dari pembuatan alat serta penelitian yang akan dikerjakan oleh penulis:

1. Meningkatkan efisiensi energi sehingga sistem lift lebih tahan lama karena torsi motor diatur otomatis sesuai dengan beban yang diterima.
2. Dapat dikembangkan lebih lanjut untuk kebutuhan pembelajaran pada bidang otomasi.
3. Meningkatkan stabilitas dan keamanan operasi sistem kontrol sehingga menghasilkan pergerakan lift yang halus dan mengurangi resiko kegagalan mekanis, serta meningkatkan keselamatan ketika pengoperasian alat.

1.4. Batasan masalah

Untuk menghindari pelebaran masalah dari alat yang akan diuji maka penulis akan membatasi masalah yang akan dibahas. Berikut merupakan batasan masalah yang dibuat oleh penulis meliputi:

1. Bahan bakar yang digunakan adalah sekam padi.
2. Kompor biomassa yang digunakan pada penelitian ini merupakan karya sendiri
3. Fan yang digunakan pada penelitian ini berkapasitas DC 12 volt.

1.5. Metodologi dan Penulisan Skripsi

Tahapan yang akan direncanakan untuk memperoleh hasil penelitian yang maksimal dari segi *software*, *hardware*, dan proses operasi meliputi berikut.

1. Mengidentifikasi masalah dan pengumpulan data
Pengumpulan data dalam bentuk buku, makalah, artikel, jurnal dan publikasi lainnya yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian merupakan bagian dari proses pengumpulan data.
2. Perancangan elektronika
Pada perancangan elektronika dilakukan desain jalur sistem alat, agar tidak terjadi kerusakan ketika komponen dipatenkan. Dalam perancangan dibuat sesuai dengan komponen yang dibutuhkan pada penelitian ini,

3. Perancangan mekanik
Pada perancangan mekanik membuat desain menggunakan *software solidworks* untuk pembuatan kerangka real pada penelitian sesuai desain yang sudah dibuat.
4. Pembuatan program
Dalam pembuatan program menginterpretasikan algoritma kontrol *Fuzzy* mamdani pada kompor *biomassa* dengan interkasi sensor dan aktuator.
5. Pengujian alat
Pada pengujian alat yaitu proses melakukan pengujian sistem pada lift barang agar sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Jika terjadi permasalahan maka perlu dilakukan evaluasi dan kalibrasi.
6. Analisis dan Kesimpulan
Setelah dilakukan pengujian pada lift barang menggunakan sampel beban maka diperoleh hasil analisis berupa nilai akurasi dari kontroller PID, dan kecepatan respon sistem.

1.6. Sistematika Penulisan

Pelaksanaan penelitian ini dibutuhkan jadwal rencana kegiatan agar kegiatan dapat berjalan sesuai yang ada pada jadwal. Pelaksanaan penelitian dilakukan sekurangnya dalam waktu 6 bulan. Tabel 1.1 menampilkan jadwal pelaksanaan penelitian.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	NAMA KEGIATAN	BULAN					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mengidentifikasi masalah dan pencarian referensi melalui jurnal, prosiding dan artikel ilmiah lainnya.						
2.	Perancangan sistem desain kompor biomassa						

3.	Perancangan dan perakitan <i>hardware</i> dan komponen elektronika pada kompor biomassa						
4.	Pembuatan program dan interpretasi <i>Fuzzy</i> mamdani						
5.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat lunak maupun <i>hardware</i>						
6.	Pembuatan laporan skripsi.						