

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri dalam bidang jasa pencucian pakaian atau penatu berkembang pesat di era teknologi saat ini. Terdapat beberapa jenis dan model dalam usaha yang lebih akrab disebut *laundry*, ada yang hanya menggunakan mesin pencuci pakaian kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari langsung. Ada pula yang menggunakan mesin pencuci dan mesin pengering pakaian untuk hasil yang lebih cepat. Jasa *laundry* yang seperti ini umumnya menggunakan mesin pengering pakaian yang bisa dijumpai di pasaran dalam berbagai merek dan ukuran. Mesin pengering pakaian sendiri umumnya berkapasitas 5-10 liter dan berdaya listrik tinggi antara 2200 - 3300 watt. Daya yang besar ini dikarenakan mesin pengering pakaian menggunakan elemen pemanas atau *heater* untuk menaikkan suhu yang disalurkan oleh kipas atau *blower*. Sepanjang riset pasar sederhana yang dilakukan peneliti, hanya samsung yang menawarkan produk dengan konsumsi daya rendah dibawah 2200 watt. Namun, karena tidak menggunakan *heater*, waktu yang diperlukan untuk sekali pengeringan mencapai 6 - 8 jam. Hal ini tentu kurang relevan dalam sebuah usaha bisnis, mengingat bisnis perlu mencari laba.

Konsumsi daya yang besar menjadikan mesin pengering pakaian yang dijual dipasaran untuk usaha *laundry* ini dimodifikasi oleh distributor menggunakan kompor berbasis *Liquified Petroleum Gas* (LPG) sebagai pemanasnya, menggantikan peran *heater*. Modifikasi seperti ini dikhawatirkan dapat memicu kebakaran seperti beberapa kutipan berita yang dimuat pada Kompas.com 5/12/2022, diwartakan telah terjadi kebakaran tempat usaha penatu (*laundry*) pada senin siang sekitar pukul 11.45 WIB. Syarifudin selaku Kepala Seksi Operasi Suku Gulkarmat Jakarta Barat, mengatakan kebakaran terjadi diduga akibat kebocoran gas LPG [1]. Dalam berita lain yang dimuat pada Kompas.com pada jumat (27/1/2023), diwartakan kebakaran melanda tempat *laundry* menyebabkan dua orang meninggal dunia, lokasi kejadian berada di Perum Pondok Arum blok A no 42 RT 01/01 Kelurahan Pondok Arum, Kecamatan Karawaci Kota Tangerang. Kapolsek Karawaci Kompol Hasolan Situmoran menjelaskan, kebakaran terjadi

diduga akibat konsleting mesin cuci di tempat itu. “Di Tempat Kejadian Perkara (TKP) saksi dan korban sedang berada di TKP, mereka melihat api kompor alat laundry sedang membesar”, ujar Hasolan [2]. Keterkaitan antara kebakaran dan modifikasi mesin pengering yang semula menggunakan *heater* menjadi gas LPG adalah mutlak. Mengingat modifikasi seperti ini terbilang cukup berbahaya terlebih jika dilakukan dengan sembrono, baik dalam segi instalasi komponen, penataan dan perawatan sistem perlu sangat diperhatikan dan diperhitungkan dengan teliti guna menghindari kebocoran gas yang mudah terbakar. Disisi lain resiko mesin *overheat* yang berbahaya pada pakaian kering juga tidak bisa disepelekan.

Analisis kinerja mesin pengering *laundry* antara pemakaian tenaga listrik dengan pemakaian gas LPG pada industri rumahan pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Pada penelitian tersebut mesin pengering yang menggunakan gas LPG, berbentuk lemari dengan satu kipas dan dua kipas, didapatkan kesimpulan untuk mengeringkan 20 pakaian dengan kondisi awal hasil peras tangan dengan menggunakan 2 kipas udara balik mesin pengering memerlukan waktu 150 menit [3]. Data tersebut cukup untuk menggambarkan target yang diinginkan dalam penelitian ini.

Sehubungan dengan itu, penelitian ini akan berfokus pada pembuatan mesin pengering pakaian otomatis, menggunakan pemanas berupa api yang bersumber dari gas LPG, dengan mempertimbangkan beberapa aspek sebagai masukan yakni suhu dan kelembapan. Sensor kelembapan akan mendeteksi kelembapan udara di dalam *chamber* pengeringan pakaian. Jika kelembapan telah mencapai 15% maka mesin akan berhenti yang artinya pengeringan telah selesai. Sensor suhu akan digunakan sebagai masukan untuk mengatur besar kecilnya api oleh *electric valve control* mengikuti perhitungan metode Proportional Integral Derivative (PID) dengan nilai $K_P = 4$, $K_I = 2$, $K_D = 0,5$ dengan *set point* di angka 40°C [4]. Metode PID dengan nilai ini dipilih karena pada konsepnya PID berusaha untuk meminimalkan kesalahan antara suhu yang diinginkan dan suhu aktual dengan menyesuaikan keluaran kontrolnya secara proporsional terhadap kesalahan, integral dari kesalahan, dan turunan dari kesalahan. Nilai K_P , K_I , dan K_D tersebut dipilih mengikuti penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk pengontrolan suhu menggunakan metode yang sama. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem

kontrol PID dapat mencapai setting suhu dengan rata-rata waktu adalah 69,6 detik [3].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka di peroleh rumusan masalah berikut :

1. Bagaimana merancang mesin pengering pakaian otomatis dengan konsumsi daya listrik rendah?
2. Bagaimana membuat mesin pengering pakaian otomatis yang dapat mengontrol suhu?
3. Bagaimana menerapkan metode PID untuk pengontrolan nilai suhu stabil pada kisaran 40°C?
4. Bagaimana mengontrol mesin pengering pakaian otomatis yang tidak *overheat*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh tujuan dan manfaat sebagai berikut

Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu merancang mesin pengering pakaian otomatis memanfaatkan kompor gas LPG sebagai sumber pemanas menggantikan *heater* pada mesin pengering yang beredar dipasaran.
2. Mampu membuat mesin pengering pakaian otomatis memanfaatkan sensor suhu untuk mengontrol suhu yang tepat sesuai pembacaan aktual sensor dalam *chamber*.
3. Mampu menerapkan metode PID untuk mengontrol keluaran gas pada *electric valve control* dengan masukan berupa nilai pembacaan sensor suhu.
4. Mampu mengontrol mesin pengering pakaian yang berhenti otomatis setelah sensor kelembapan menilai kelembapan dalam *chamber* sebesar 15%RH.

Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah :

Mesin pengering pakaian yang akan dibuat pada penelitian ini diharapkan mampu menjaga suhu pada kisaran 40°C.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, didapatkan batasan masalah pada saat pembuatan penelitian ini yaitu :

1. Alat pengering yang akan dibuat berukuran sama dengan mesin pengering *laundry* pada umumnya dengan kapasitas 5 kg.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu *thermocouple tipe-k* dan sensor kelembapan DHT22
3. Metode klasifikasi yang digunakan adalah metode PID
4. Jumlah pakaian yang dapat ditampung menyesuaikan dengan volume tabung pada alat.

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk memudahkan penulisan dalam Menyusun laporan akhir maka penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Metode Studi Pustaka

Metode ini merupakan pengumpulan data mengenai fungsi dan cara kerja masing-masing alat serta komponen lain yang bersumber dari buku, internet, jurnal dan lainnya. Metode ini dilakukan untuk membantu penulis dalam membuat laporan akhir.

2. Tahap Perancangan

Pada tahapan perancangan ini merupakan tahap utama dari awal penulis proposal sampai proposal tugas akhir disetujui, yaitu perancangan sistem skripsi, sistem ini dirancang berdasarkan gambaran awal ketika tahap metode studi Pustaka.

3. Metode Konsultasi

Metode konsultasi ini mengumpulkan data dengan cara bertanya kepada dosen khususnya dosen pembimbing serta instruktur yang berhubungan dengan pembahasan oleh penulis.

4. Pembuatan Alat

Pembuatan alat ini terdiri dari pembuatan mekanik, komponen elektronika, dan pemrograman yang disusun sesuai alur yang ditentukan sehingga terbentuklah sebuah alat.

5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan sarana untuk mengukur tingkat keberhasilan tujuan sebagaimana yang telah direncanakan. Pengujian yang direncanakan meliputi uji coba dilakukan untuk mengetahui analisis dari segi mekaniknya, respon kestabilan dengan masukan berupa sensor.

6. Penulisan Laporan Skripsi

Tahap akhir yaitu tahap analisis pengujian. Tahap ini dapat diperoleh sebuah analisis berupa tabel dan grafik untuk dimasukkan pada laporan penelitian. Laporan penelitian ini digunakan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan skripsi yang telah disetujui oleh penguji dan pembimbing.

Jadwal pelaksanaan penelitian

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

Tabel 1, 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Mengidentifikasi masalah dan mencari referensi berupa jurnal, prosiding dan artikel ilmiah						
2	Perancangan sistem berupa desain mesin pengering pakaian otomatis						
3	Pembuatan dan penyesuaian kompor sesuai desain						
4	Penyusunan serta pemasangan <i>chamber</i> , pipa, dan kompor menjadi satu kesatuan.						
5	Pemasangan sensor dan komponen elektronika lain						
6	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat keras dan perangkat lunak						
7	Penyusunan laporan skripsi						