

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah yang menjadi fokus utama, batasan-batasan yang digunakan untuk mengarahkan penelitian ini, serta tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan yang akan memberikan panduan bagi pembaca dalam memahami isi dari penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

Setrika uap memiliki peran penting di industri tekstil dan pakaian *modern*. Setrika ketel uap dipergunakan di bisnis cuci pakaian dan perusahaan konveksi, terutama di area dengan kebutuhan menyetrika dalam jumlah besar [1]. Penerapan setrika uap membantu mempermudah serta mempercepat proses penyetrikaan dengan menyediakan panas dan uap yang dibutuhkan untuk menghilangkan kerutan dan lipatan pada kain. Untuk memastikan hasil yang memuaskan dan aman, pengawalan suhu dan tekanan pada setrika berbahan bakar uap yang digunakan menjadi hal yang krusial [2].

Pengaturan suhu dan tekanan pada ketel uap menjadi aspek krusial dalam pengoperasian setrika uap. Sistem yang tidak terkendali dengan baik dapat menimbulkan sejumlah masalah, seperti pakaian menjadi terlalu panas atau terlalu basah, yang berpotensi merusak kain atau mengurangi efisiensi proses penyetrikaan. Selain itu, pengendalian yang tidak memadai juga dapat berdampak negatif pada keselamatan pengguna dan keandalan peralatan. Dalam mempertimbangkan aspek efektivitas produksi, kualitas, dan keamanan, pengembangan prototipe peralatan pengering pakaian berbasis sumber gas dan setrika uap berenergi rendah menjadi lebih penting [3]. Harapannya, peralatan ini mampu meningkatkan efisiensi waktu proses pencucian, mengurangi kesalahan manusia yang mungkin terjadi, mudah digunakan, menjamin kualitas layanan yang tinggi, dan berkontribusi pada modernisasi masyarakat pengusaha *laundry* dengan menerapkan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan [4].

Ketel uap menjadi komponen utama setrika yang berperan dalam menghasilkan uap air sebagai sumber panas. Mengontrol suhu dan tekanan pada ketel uap menjadi

faktor penting dalam menjaga efisiensi dan performa setrika. Pengelolaan sistem pengendalian yang baik akan menjamin bahwa suhu dan tekanan di dalam ketel uap dipertahankan pada tingkat optimal sesuai dengan kebutuhan, memungkinkan setrika untuk berfungsi dengan efisien dan menghasilkan hasil yang konsisten [5].

Teknologi kendali yang semakin canggih, seperti *Proportional-Integral-Derivative* (PID) digital, memungkinkan pengaturan suhu dan tekanan dengan tingkat presisi yang tinggi. Penerapan PID digital pada sistem pengendalian suhu dan tekanan pada ketel uap memberikan kontrol yang lebih akurat. Selain itu, respons sistem terhadap perubahan kebutuhan selama proses penyetrikaan menjadi lebih cepat. Hasilnya, efisiensi dan kinerja penyetrikaan meningkat secara signifikan [6].

Penting untuk mengoptimalkan kendali suhu dan tekanan pada ketel uap guna meningkatkan efisiensi dan keamanan operasi setrika uap. Pemilihan metode kontrol yang tepat, seperti kontrol PID dapat membantu mencapai tujuan ini dengan mengendalikan suhu dan tekanan secara optimal. Penerapan PID digital pada sistem ketel uap setrika akan menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam stabilitas suhu dan tekanan, serta efisiensi operasional keseluruhan dalam proses penyetrikaan [7].

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan sebuah penelitian dengan judul “Sistem Kendali Suhu dan Tekanan Pada Ketel Uap untuk Setrika Menggunakan PID Digital”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem kendali suhu dan tekanan pada ketel uap setrika. Dengan melakukan hal ini, diharapkan efisiensi proses penyetrikaan dapat ditingkatkan, penggunaan energi dapat dioptimalkan, dan keselamatan penggunaan setrika uap dapat ditingkatkan. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi setrika uap yang lebih efisien dan aman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah disebutkan diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana menerapkan PID digital terhadap sistem kendali suhu dan tekanan pada ketel uap setrika?

- b. Bagaimana mengoptimalkan kendali suhu dan tekanan pada ketel uap setrika menggunakan PID digital dalam menstabilkan dan meminimalkan fluktuasi yang dapat mempengaruhi kinerja proses setrika ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dan perancangan alat ini sebagai berikut:

- a. Mampu menerapkan sistem kendali PID digital terhadap suhu dan tekanan pada ketel uap setrika.
- b. Mampu mengoptimalkan kendali suhu dan tekanan pada ketel uap setrika menggunakan PID digital sehingga mencapai kestabilan serta meminimalkan fluktuasi kinerja proses setrika.

1.4 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan ini tidak terlalu meluas, maka penulisan skripsi ini dibatasi dengan beberapa permasalahan yaitu sebagai berikut:

- a. Penelitian ini memfokuskan pada implementasi sistem kendali PID digital untuk mengatur suhu dan tekanan pada ketel uap setrika menggunakan Metode Ziegler Nichols dan Quarter Decay-Rasio.
- b. Batasan pada variabel kontrol adalah suhu dan tekanan pada ketel uap setrika. Variabel-variabel ini akan diatur dan dimonitor untuk mencapai kontrol yang optimal.
- c. Tuning parameter PID Digital akan dilakukan menggunakan metode eksperimen untuk mendapatkan parameter yang optimal sesuai dengan karakteristik sistem ketel uap setrika yang digunakan.
- d. Evaluasi kinerja sistem kendali ini akan difokuskan pada kestabilan suhu dan tekanan, efisiensi produksi, dan tidak mempertimbangkan aspek ekonomi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan akhir dari penelitian dan perancangan alat ini sebagai berikut:

- a. Bagi Penelitian sebagai pengembangan pengetahuan mendalam tentang pengendalian suhu dan tekanan pada ketel uap menggunakan PID digital.

Kemudian sebagai pengalaman penelitian dalam merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem kendali menggunakan teknologi PID digital. Pengalaman ini dapat berguna dalam penelitian selanjutnya dan karir di bidang rekayasa dan kontrol.

- b. Bagi Akademik sebagai kontribusi ilmiah dalam pendidikan akademik di bidang rekayasa dan kontrol. Hasil penelitian dapat diterbitkan dalam jurnal ilmiah atau diseminarkan dalam konferensi ilmiah serta membantu mahasiswa memahami dan menerapkan konsep-konsep yang terkait dengan kontrol PID digital.
- c. Bagi Pihak Ketiga dapat membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi dengan mengendalikan suhu dan tekanan pada ketel uap secara lebih akurat. Kemudian dapat mengadopsi hasil penelitian ini untuk meningkatkan kontrol suhu dan tekanan dalam proses produksi. Selain meningkatkan efisiensi dan kualitas, menggunakan PID digital untuk mengendalikan ketel uap dapat membantu pihak ketiga mengurangi konsumsi energi, yang dapat bermanfaat dalam hal keberlanjutan dan penghematan biaya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan pemaparan garis besar pada penelitian ini yang terdiri dari Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, Bab V, dan Daftar Pustaka. Pada Bab I, diperkenalkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan perancangan, manfaat penelitian perancangan, ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan. Di Bab II, tinjauan kepu-stakaan dilakukan dengan menyajikan literatur dan teori yang mendukung penelitian, termasuk prinsip dasar setrika, ketel uap, PID, dan tinjauan pustaka lainnya. Bab III menguraikan metode penelitian yang akan digunakan, meliputi tahapan perancangan alat, pengumpulan hasil, uji coba alat, serta penjelasan tentang sistem kendali suhu dan tekanan menggunakan PID digital. Bab IV memuat hasil analisis alat yang telah dirancang dan dibangun, serta analisis hasil perancangan. Selanjutnya, Bab V berisi kesimpulan dari penelitian beserta saran yang dapat diberikan. Terakhir, daftar pustaka disertakan sebagai referensi dari literatur yang digunakan dalam penelitian.