

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pembersihan sepatu telah menjadi kebutuhan yang semakin penting seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan, estetika, dan kesehatan, terutama setelah pandemi COVID-19 yang menuntut standar higienitas lebih tinggi dalam berbagai aktivitas harian (Buehler et al., 2021). Perubahan pola hidup masyarakat urban juga mendorong peningkatan layanan pencucian sepatu profesional yang membutuhkan teknologi pembersihan yang lebih efisien dan higienis. Fenomena global mengenai adopsi teknologi pembersihan berbasis uap menunjukkan kenaikan signifikan karena kemampuannya membunuh mikroorganisme tanpa bahan kimia berlebih. Di beberapa negara, steam cleaning menjadi standar baru untuk menjaga higienitas pakaian dan alas kaki. Kondisi serupa juga terjadi di Indonesia, di mana pelaku usaha laundry sepatu mengalami pertumbuhan pesat sejak 2020. Dengan demikian, kebutuhan terhadap mesin pembersih sepatu yang lebih efektif, cepat, dan aman semakin mendesak untuk diakomodasi melalui inovasi teknologi pembersihan termal.

Dalam lingkup rekayasa mesin, pengembangan perangkat pembersih berbasis sistem mekanik dan termal terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan efisiensi dan ergonomi proses kerja (Suhada et al., 2021). Sistem boiler menjadi salah satu teknologi yang banyak diterapkan sebagai sumber energi panas karena mampu menghasilkan uap bertekanan stabil yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembersihan. Penerapan boiler pada mesin pembersih memberikan keuntungan berupa kemampuan meluruhkan kotoran dengan lebih cepat, meningkatkan sanitasi, serta mengurangi konsumsi detergen. Selain itu, desain mekanisme transmisi dan putaran drum pada mesin pembersih merupakan aspek penting yang menentukan performa pencucian, seperti ditunjukkan oleh penelitian Alfian et al. (2023). Dengan demikian, perancangan mesin cuci sepatu berbasis boiler memerlukan pendekatan teknik yang mengintegrasikan sistem perpindahan panas, mekanika fluida, dan desain transmisi secara optimal sesuai kebutuhan pengguna.

Data industri menunjukkan bahwa sejak 2020, pertumbuhan layanan laundry sepatu di Indonesia meningkat hingga lebih dari 40%, dipicu oleh tingginya penggunaan sepatu berbahan khusus dan maraknya aktivitas luar ruang (Kemenperin, 2023). Namun, mayoritas UMKM masih mengandalkan metode pencucian manual yang membutuhkan waktu lama, tidak konsisten, dan berpotensi merusak material sepatu. Selain itu, survei oleh komunitas jasa pencucian sepatu pada 2022 mencatat bahwa lebih dari 70% pelaku usaha menyatakan perlunya mesin khusus untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas layanan. Di sisi lain, tren global menuju penggunaan perangkat pembersih berbasis uap semakin meningkat karena efektivitasnya dalam menghilangkan bakteri dan kotoran tanpa paparan bahan kimia keras (Buehler et al., 2021). Temuan empiris ini menunjukkan adanya kebutuhan nyata akan mesin pencuci sepatu yang menggabungkan sistem mekanis dan termal untuk memenuhi standar industri modern.

Penelitian terdahulu telah mengkaji berbagai pendekatan desain mesin pembersih, seperti sistem transmisi pada alat pembersih sepatu semi otomatis (Alfian et al., 2023) serta konsep hemat energi dalam perancangan mesin pencuci (Suhada et al., 2021). Selain itu, kajian mengenai perangkat berbasis mikrokontroler untuk menjaga kelembaban sepatu menunjukkan bahwa inovasi pada peralatan alas kaki terus meningkat (Afandi et al., 2022). Penelitian Pecaso dan Nueles (2023) menyoroti penggunaan mekanisme sanitasi berbasis semburan cairan, sementara Hidayat et al. (2023) menekankan pentingnya efisiensi proses termal dalam alat berbasis pemanasan air. Berbagai penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi mekanik dan termal telah menjadi fokus penting dalam pengembangan mesin pembersih. Akan tetapi, penelitian khusus mengenai pembersih sepatu dengan sistem boiler masih sangat terbatas, terutama dalam konteks efektivitas performa pencucian dan efisiensi energi.

Berdasarkan tinjauan tersebut, tampak adanya beberapa kesenjangan penelitian yang perlu diisi. Secara teori, belum banyak kajian yang secara eksplisit menghubungkan peran tekanan uap dari boiler dengan tingkat kebersihan sepatu, sehingga muncul theory gap mengenai hubungan antara parameter termal dan hasil pembersihan. Dari sisi konteks, penelitian yang ada lebih banyak berfokus pada

sanitasi sepatu atau desain umum mesin cuci, bukan pada perangkat khusus untuk sepatu berbasis boiler, sehingga terdapat context gap. Dari sisi metodologi, kebanyakan penelitian sebelumnya menggunakan pendekatan kualitatif atau prototyping sederhana tanpa pengujian parameter kuantitatif seperti tekanan uap, konsumsi energi, atau efektivitas pembersihan, sehingga terdapat method gap yang signifikan. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar perlunya penelitian terstruktur dengan pendekatan kuantitatif berbasis eksperimen.

Penelitian mengenai perancangan mesin cuci sepatu menggunakan sistem boiler penting dilakukan untuk menyediakan perangkat pembersih yang lebih efisien, aman, dan higienis, terutama bagi UMKM penyedia jasa laundry sepatu. Perancangan alat ini diharapkan mampu meningkatkan konsistensi kebersihan, mempercepat proses pencucian, serta mengurangi ketergantungan pada metode manual yang kurang efektif. Kontribusi akademik dari penelitian ini terletak pada integrasi sistem boiler dengan mekanisme pencucian sepatu, yang belum memperoleh perhatian memadai dalam literatur sebelumnya (Alfian et al., 2023; Suhada et al., 2021). Selain itu, penelitian ini menawarkan pendekatan kuantitatif yang memungkinkan pengukuran akurat terhadap performa alat, sehingga menghasilkan temuan empiris yang dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya. Dengan demikian, studi ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi pembersih berbasis termal di bidang teknik mesin.

Berdasarkan fenomena, data empiris, serta kesenjangan riset yang telah diuraikan, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji secara sistematis proses perancangan mesin cuci sepatu berbasis boiler serta menguji kinerja alat tersebut melalui pendekatan eksperimen kuantitatif. Fokus utama terletak pada kemampuan boiler dalam menghasilkan uap yang mampu meningkatkan efektivitas pembersihan serta mengoptimalkan mekanisme putaran mesin. Dengan merumuskan masalah secara jelas, penelitian ini berupaya menentukan pengaruh variabel tekanan uap, waktu pencucian, dan kecepatan putaran terhadap hasil pembersihan sepatu. Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi praktis bagi industri jasa pembersihan alas kaki, tetapi juga memperkaya literatur teknis mengenai integrasi sistem termal dan mekanis dalam

perangkat pembersih. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi tinggi baik dari sisi teoretis maupun aplikatif.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan mesin cuci sepatu yang memanfaatkan boiler sebagai sumber uap panas untuk menunjang proses pembersihan?
2. Bagaimana tingkat kinerja mesin yang dihasilkan, khususnya terkait kecepatan pembersihan, efisiensi energi, serta kualitas hasil cucian?
3. Sejauh mana variabel proses, seperti tekanan uap, durasi pencucian, dan kecepatan putaran, memberikan pengaruh terhadap performa pembersihan sepatu?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan rancangan mesin cuci sepatu yang memanfaatkan sistem boiler sebagai sumber energi panas untuk membantu proses pembersihan dan sterilisasi.
2. Mengukur performa mesin secara kuantitatif melalui evaluasi aspek kecepatan pembersihan, kualitas hasil cucian, dan kebutuhan energi selama operasi.
3. Menganalisis pengaruh tekanan uap, waktu pencucian, dan kecepatan putaran terhadap efektivitas pembersihan sepatu sehingga dapat ditentukan variabel yang paling berperan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori dan kajian ilmiah pada bidang teknik mesin dan teknologi pembersihan berbasis termal. Temuan penelitian dapat memperkaya literatur mengenai integrasi sistem boiler ke dalam perangkat pembersih, sekaligus menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan perancangan dan analisis performa mesin bertenaga uap.

Selain itu, pendekatan kuantitatif yang digunakan dapat menambah pemahaman akademik mengenai hubungan antara parameter mekanis, termal, dan kualitas pembersihan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Dari sisi praktis, penelitian ini memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang bergerak dalam industri jasa laundry sepatu maupun pelaku usaha yang membutuhkan proses pembersihan sepatu secara cepat dan konsisten. Rancangan mesin yang dihasilkan dapat menjadi alternatif solusi untuk meningkatkan efisiensi operasional, menekan biaya tenaga kerja, dan memperbaiki kualitas pelayanan. Hasil penelitian juga berpotensi menjadi dasar pengembangan produk industri berbasis teknologi boiler di masa mendatang. Selain itu, pemahaman mengenai pengaruh variabel proses dapat membantu pelaku usaha mengatur parameter pencucian agar memperoleh hasil optimal.

1.5 Batasan Penelitian

1. Penelitian hanya berfokus pada tahap perancangan, pembuatan prototipe, dan pengujian performa mesin, sehingga tidak membahas aspek komersialisasi atau analisis biaya produksi secara mendalam.
2. Boiler yang digunakan dibatasi sebagai sumber uap panas untuk proses pembersihan dan sterilisasi, tanpa mengevaluasi variasi jenis boiler lain.
3. Sampel pengujian sepatu hanya mencakup kategori material umum seperti kanvas, sintetis, dan mesh, sehingga hasil penelitian mungkin tidak sepenuhnya mewakili jenis material lain.
4. Variabel penelitian dibatasi pada beberapa parameter kuantitatif seperti tingkat kebersihan, efisiensi waktu, dan konsumsi energi, sehingga tidak mencakup aspek subjektif seperti preferensi pengguna atau estetika hasil.
5. Keterbatasan waktu dan sumber daya berpotensi memengaruhi jumlah uji coba dan variasi parameter yang dapat dilakukan.

Dengan batasan-batasan ini, penelitian tetap menjaga fokus agar hasil yang diperoleh relevan dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan dilakukan dengan susunan yang secara umum dapat menjelaskan permasalahan secara terperinci dengan urutan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran umum mengenai alasan dilakukan penelitian dan arah penelitian yang akan ditempuh.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori-teori yang relevan terkait mesin cuci sepatu, sistem boiler, mekanisme pembersihan menggunakan uap, konsep perancangan alat, serta penelitian terdahulu yang mendukung pengembangan prototipe. Selain itu, bab ini juga menyajikan kerangka pemikiran dan gap penelitian yang memperkuat posisi studi.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode penelitian yang digunakan, meliputi jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, objek dan variabel penelitian, teknik perancangan alat, prosedur pengujian, teknik pengumpulan data, metode analisis data, serta tahapan perancangan hingga evaluasi kinerja mesin cuci sepatu berbasis boiler. Bab ini memberikan informasi sistematis mengenai langkah-langkah penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil perancangan alat, spesifikasi prototipe, hasil uji performa mesin, analisis efektivitas pembersihan, efisiensi energi, serta interpretasi data berdasarkan metode analisis yang digunakan. Pembahasan dilakukan dengan mengaitkan temuan penelitian dengan teori, penelitian terdahulu, dan tujuan penelitian.

5. BAB V KESEIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan penelitian berdasarkan hasil analisis, serta saran baik untuk pengembangan alat maupun penelitian selanjutnya. Bab ini

merangkum jawaban terhadap rumusan masalah sekaligus rekomendasi praktis.