

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri minuman yang terus berkembang saat ini turut menghasilkan limbah, terutama dalam bentuk kaleng yang digunakan sebagai wadah cairan. Peningkatan penggunaan kaleng ini menimbulkan masalah lingkungan karena menjadi salah satu jenis sampah anorganik yang mencemari. Meski demikian, kaleng bekas kini banyak dimanfaatkan kembali oleh pemulung untuk dijual dan didaur ulang menjadi bahan baru di pabrik. Untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan, pengepul biasanya melakukan pengepresan kaleng agar volume berkurang dan muatan lebih banyak, sehingga biaya pengiriman bisa ditekan. Mesin pengepres kaleng dirancang agar fungsional dan mudah digunakan. Prinsip kerjanya memanfaatkan tekanan angin dari kompresor yang disalurkan melalui silinder pneumatik yang telah dimodifikasi, memungkinkan pengepresan kaleng dalam jumlah besar (Amalia, 2022).

Limbah kaleng termasuk ke dalam kategori limbah anorganik karena tidak dapat terurai secara alami melalui proses biologis. Kaleng sendiri merupakan lembaran baja yang dilapisi timah, meskipun dalam praktiknya, istilah "kaleng" oleh masyarakat umum sering digunakan untuk menyebut wadah berbahan logam,

termasuk yang terbuat dari aluminium atau campuran logam lainnya. Kaleng umumnya digunakan sebagai tempat penyimpanan atau kemasan produk seperti makanan, minuman, maupun barang konsumsi lainnya. Seiring berkembangnya industri kemasan, kaleng menjadi salah satu jenis wadah yang paling banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman karena sifatnya yang praktis, mudah dibawa, serta tampilannya yang menarik dengan berbagai desain atau gambar pada permukaannya.

Peningkatan penggunaan kaleng sebagai kemasan makanan dan minuman turut menimbulkan permasalahan lingkungan yang patut mendapat perhatian. Limbah kaleng menjadi salah satu jenis pencemar yang dapat merusak lingkungan, terutama karena sifatnya yang sulit terurai dan cenderung menimbulkan karat, yang pada akhirnya dapat mengganggu kesuburan tanah. Kaleng sebagai sampah padat memerlukan waktu yang sangat lama untuk terurai secara alami di dalam tanah. Dalam keseharian, kita sering menyaksikan pemulung dan pengepul barang bekas mengumpulkan limbah kaleng, terutama yang berbahan aluminium. Untuk memperkecil volume kaleng sebelum dikirim ke tempat daur ulang, mereka biasanya menggunakan cara manual seperti menginjak atau memukul kaleng dengan palu. Namun, metode ini sangat berisiko karena dapat menyebabkan cedera akibat tekanan atau benturan yang dilakukan secara berulang (Sumardianto dkk., 2022).

Salah satu bentuk pencemaran lingkungan disebabkan oleh pesatnya pertumbuhan industri makanan dan minuman dalam kemasan kaleng, yang berdampak pada meningkatnya volume limbah yang dihasilkan (Ariani, 2017).

Kondisi ini cukup memprihatinkan, karena sebagian besar limbah kaleng tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah kaleng bekas berpotensi mencemari tanah dan berkontribusi terhadap terjadinya polusi tanah. Mengingat limbah ini tergolong sampah anorganik, maka diperlukan upaya daur ulang untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan (Busyairi, 2018).

Kaleng minuman terbuat dari lembaran baja yang dilapisi timah, dan umumnya dianggap sebagai wadah atau tempat yang terbuat dari logam untuk mengemas makanan atau minuman. Salah satu sifat khas kaleng minuman adalah kemudahan untuk digunting dan dibentuk, yang memungkinkan material ini didaur ulang menjadi barang dengan nilai guna yang lebih tinggi. Upaya daur ulang limbah kaleng minuman telah banyak dimanfaatkan, seperti untuk karya seni kaligrafi. Namun, potensi kaleng minuman dalam bidang daur ulang masih sangat besar, terutama jika diolah secara kreatif dalam industri kecantikan, khususnya dalam pembuatan aksesoris. Inovasi lebih lanjut di bidang ini dapat menghasilkan produk-produk bernilai tambah yang berguna dan ramah lingkungan.

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak kaleng minuman bekas yang tersebar di sekitar dan menjadi limbah yang mengganggu kebersihan lingkungan. Sayangnya, limbah tersebut seringkali belum dikelola dengan baik oleh pihak pendaur ulang. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya sistem pengolahan limbah kaleng yang diterapkan oleh produsen kaleng minuman terbesar di Indonesia. Selain itu, rendahnya kepedulian dan apresiasi masyarakat terhadap penggunaan produk daur ulang juga menjadi faktor utama mengapa produk-produk daur ulang belum begitu populer di Indonesia. Hal ini menunjukkan perlunya

peningkatan kesadaran akan pentingnya daur ulang dan pengelolaan limbah yang lebih efektif.

Kandungan utama kaleng minuman umumnya adalah aluminium, karena sifat aluminium yang lebih ringan dibandingkan dengan baja, tidak berbau, tidak beracun, mudah ditempa, serta merupakan penghantar panas yang baik. Selain itu, aluminium juga dapat didaur ulang, menjadikannya bahan yang ideal untuk digunakan dalam pembuatan kaleng minuman (Manuntun dan Ayuningtyas, 2010). Berdasarkan data dari SIPSN (Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional, 2021), khususnya di Sumatera Utara, jumlah sampah logam tercatat sebanyak 4.240.000 ton, atau sekitar 4,19% dari total sampah pada tahun 2021. Di Kota Medan, jumlah sampah logam tercatat sebanyak 1.000.000 ton, atau sekitar 1% berdasarkan data SIPSN 2020. Oleh karena itu, diperlukan mesin pengepres kaleng minuman bekas untuk mengolah limbah tersebut agar dapat dimanfaatkan kembali, sekaligus melestarikan lingkungan hidup, khususnya di Kota Medan. Limbah kaleng minuman bekas yang sulit terurai dapat menghambat kesuburan tanah dan menurunkan kadar pH (*power of hydrogen*) tanah, yang berdampak negatif pada kualitas tanah.

Alat pengepres kaleng dirancang agar seefisien dan sefungsional mungkin, sehingga mudah digunakan. Prinsip kerja alat ini memanfaatkan tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor, yang kemudian disalurkan menuju silinder pneumatik untuk menghasilkan tekanan yang diperlukan dalam proses pengepresan. Meskipun demikian, mesin pengepres kaleng dapat menghadapi berbagai masalah, seperti kebocoran udara, penurunan tekanan, atau kerusakan pada silinder pneumatik, yang

dapat mengganggu kinerja mesin dan mengurangi efektivitasnya dalam mengepres kaleng.

1.2 Identifikasi Masalah Alat Press Pneumatik

Masalah yang dapat diidentifikasi pada alat mesin pengepres kaleng minuman, berdasarkan teori dan latar belakang, antara lain:

1. Diperlukan suatu alat dalam mengatasi tingginya limbah kaleng minuman bekas.
2. Bahayanya limbah kaleng terhadap kesuburan tanah yang dapat mengurangi kadar ph (*power of hydrogen*).
3. Hasil press kaleng sesuai dengan standart kualitas yang diharapkan.
4. Apakah mesin mencapai tekanan yang diinginkan secara konsisten.

1.3 Pembatasan Masalah

Berikut adalah pembatasan masalah:

1. Performa mesin press kaleng berbasis pneumatik dalam konteks pembentukan kaleng minuman. Mesin di uji untuk mengevaluasi seberapa efektif seberapa efektif silinder pneumatik bekerja dalam mengepres dan hasil ukuran kaleng setelah di tekan.
2. Tekanan udara yang diterapkan pada sistem pneumatik, serta kestabilan tekanan selama proses pembentukan. Pengujian dilakukan dengan tiga variasi tekanan dan setiap tekanan mempengaruhi hasil pengepresan.
3. Kapasitas produksi yang digunakan dalam mesin press kaleng. Mesin diuji dalam kapasitas satu kaleng per siklus.

4. Tingkat keberhasilan pengepresan. Keberhasilan diukur dari hasil fisik pengepresan.

1.4 Perumusan masalah

Dari uraian sebelumnya dapat diketahui bahwa permasalahan yang muncul dalam pengembangan dan perancangan peralatan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana performa mesin press kaleng berbasis pneumatik dalam mencapai tekanan yang konsisten dan memenuhi standar produksi kaleng yang diinginkan.
2. Apa saja yang mempengaruhi kestabilan tekanan udara pada sistem pneumatik mesin press.
3. Bagaimana efisiensi energi pada mesin press kaleng berbasis pneumatik, dan apakah terdapat kemungkinan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi dalam operasinya.
4. Apa saja aspek keselamatan yang perlu diperhatikan dalam penggunaan mesin press kaleng berbasis pneumatik, serta langkah-langkah apa yang diambil untuk meminimalkan resiko cedera operator.

1.5 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian:

1. Mengidentifikasi perbandingan hasil pengepresan kaleng minuman merek Pocarisweat, Coca-Cola, Lasegar, dan Bearbrand dengan menggunakan tiga variasi tekanan udara (0,4 bar, 0,6 bar, dan 0,8 bar) pada sistem pneumatik.

2. Menganalisis pengaruh variasi tekanan udara terhadap bentuk akhir dan volume kaleng minuman setelah dipres, untuk mengetahui tekanan optimal dalam pengepresan.
3. Mengukur kinerja aktuator pneumatik dalam sistem mesin pengepres kaleng berdasarkan stabilitas, dan efisiensi energi selama proses pengepresan.
4. Mengembangkan sistem kontrol otomatis pada mesin pengepres kaleng untuk meminimalkan risiko kerja dan meningkatkan efisiensi operasional.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat penelitian.

1. Sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi D3.
2. Sebagai bentuk kontribusi mahasiswa tingkat akhir untuk menguji kreativitas diri dalam menghadapi tantangan dunia kerja.
3. Untuk menambah pengalaman dan wawasan dalam pengembangan ilmu.
4. Sebagai dokumentasi dari penelitian yang telah dilakukan dan sebagai bentuk penghargaan kepada semua pihak yang telah berperan dalam menyelesaikan perkuliahan.
5. Sebagai bentuk pengabdian mahasiswa tingkat akhir.