

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri terus mengalami perkembangan yang pesat, yang membawa dampak baik maupun buruk. Salah satu dampak positif dari pertumbuhan industri adalah terciptanya peluang kerja bagi masyarakat. Namun, di sisi lain, perkembangan ini juga menghasilkan dampak negatif, seperti munculnya limbah dari proses produksi. Contohnya adalah limbah kaleng aluminium yang sulit terurai oleh mikroorganisme dalam tanah dan berpotensi mencemari lingkungan. Oleh karena itu, penting untuk mengelola limbah kaleng aluminium dengan mendaur ulangnya melalui proses pengecoran ulang. Menurut Santoso (2020), aluminium memiliki titik lebur sekitar 725°C, sehingga proses peleburannya dapat dilakukan dengan metode yang sederhana. Teknik pengecoran yang digunakan adalah pengecoran pasir, karena merupakan metode yang sederhana dan tidak memerlukan peralatan yang mahal.

Proses pengecoran aluminium harus dilaksanakan dengan hati-hati untuk menghindari cacat produk. Salah satu cacat yang sering terjadi adalah porositas. Fasya (2015) dalam penelitiannya mengatakan bahwa nilai porositas tertinggi terdapat pada spesimen kaleng aluminium dengan densitas 2,58 gr/cm³ yaitu sebesar 11,94% dan kerugian *melt loss* tertinggi adalah bahan limbah kaleng aluminium yaitu sebesar 18%. Nilai porositas tinggi dikarenakan pori-pori yang terbentuk membesar saat penuangan sehingga ada udara dan kotoran yang terperangkap pada pasir cetakan.

Proses daur ulang aluminium melalui metode peleburan memiliki keuntungan, salah satunya adalah biaya bahan baku yang lebih rendah. Daur ulang aluminium ini umumnya dimanfaatkan dalam industri otomotif, misalnya untuk pembuatan komponen sepeda. Beberapa bagian sepeda motor yang sering diproduksi menggunakan bahan aluminium daur ulang antara lain adalah handle atau tuas rem.

Pengecoran logam adalah proses produksi yang dimulai dengan melelehkan logam dalam tungku peleburan, lalu menuangkannya ke dalam cetakan yang telah dibentuk dengan pola tertentu. Setelah logam cair tersebut membeku, ia dipindahkan dari cetakan. Proses pengecoran ini terdiri dari tiga tahap utama: pertama adalah pembuatan cetakan, kedua pembuatan inti, dan ketiga adalah pengecoran logam itu sendiri. Melalui pengujian struktur mikro dari berbagai unsur paduan, ditemukan bahwa semakin banyak magnesium (Mg) yang ditambahkan, semakin baik sifat mekanisnya. Karena aluminium murni memiliki sifat mampu cor yang baik namun kekuatan mekanisnya rendah, maka dalam pengecoran aluminium diperlukan penambahan unsur paduan untuk meningkatkan sifat mekaniknya.

Salah satu material teknik yang digunakan adalah aluminium dari kaleng bekas. Aluminium sering dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan suku cadang kendaraan bermotor. Hal ini disebabkan karena aluminium memiliki sifat mekanik yang unggul, terutama untuk aplikasi struktur dan mesin. Keunggulan aluminium antara lain bobotnya yang ringan, kemampuan bentuk (formabilitas) yang baik, ketahanan terhadap korosi yang tinggi, serta kekuatan tarik yang bisa ditingkatkan melalui pengerjaan dingin maupun perlakuan panas. Pada paduan aluminium, sifat mekaniknya juga dipengaruhi oleh proporsi unsur paduan yang ditambahkan. Sifat mekanik ini mencakup kekuatan, kekerasan, keuletan, dan kekakuan material. Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan untuk membuat Raizer Stang pada sepeda motor adalah paduan aluminium (Al), tembaga (Cu), dan magnesium (Mg). Untuk mengetahui kekuatan material tersebut, dilakukan uji tarik. Melalui uji tarik ini dapat diperoleh nilai regangan, tegangan teknik, dan modulus elastisitas, sehingga sifat mekanik bahan dapat dianalisis secara menyeluruh.

Peleburan (*smelting*) adalah proses reduksi aluminium kaleng bekas sehingga menjadi logam unsur yang dapat digunakan berbagai macam zat karbit, hidrogen, logam aktif atau dengan cara elektrolisis. Selama peleburan, kaleng aluminium bekas direduksi menjadi berbagai karbida, hidrogen, logam

aktif, atau unsur logam yang dapat digunakan melalui elektrolisis. Pemilihan zat pereduksi bergantung pada reaktivitas masing-masing zat. Semakin aktif suatu logam maka semakin sulit untuk direduksi sehingga semakin kuat pula zat pereduksi yang diperlukan.

Proses peleburan dilakukan di tempat khusus - dapur peleburan. Tergantung pada jenis logamnya, panas yang digunakan selama peleburan sangat tinggi, yaitu sekitar 400°C. Selain itu, alur kerja dan peralatan dirancang untuk mendukung keselamatan kerja K3. Pasalnya, proses peleburan bisa sangat berbahaya jika tidak dilakukan dengan hati-hati. Peleburan aluminium merupakan proses pertama yang harus dilakukan sebelum menjadi produk siap pakai. Melalui proses ini, kaleng bekas aluminium dapat diolah menjadi bentuk yang sesuai untuk berbagai kegunaan, tanpa proses peleburan aluminium akan sulit terbentuk.

Pada penelitian ini digunakan aluminium kaleng bekas sebagai substrat dan pola cetakannya menggunakan mesin 3D Printing. Penulis pun tertarik untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut dengan melakukan penelitian terhadap proses pengujian mikrostruktur dan nilai kekerasan material hasil pengecoran limbah kaleng aluminium. Memilih bahan baku kaleng bekas yang tepat dapat memenuhi persyaratan karakteristik hasil pengecoran aluminium. Selama proses pengecoran, logam mengalami perubahan fase fisik dan mekanis sebagai hasil dari proses pemadatan. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh media pendingin yang digunakan saat pendinginan. Pada penelitian ini digunakan oli sebagai media pendingin yang dapat mempengaruhi kekerasan paduan.

Dalam penelitian ini, penulis akan melakukan pengecoran logam dengan bahan baku aluminium kaleng bekas sebagai bahan dasar. Penulis turut berupaya mencari solusi atas permasalahan tersebut melalui penelitian mengenai proses pembuatan cetakan yang presisi, dengan melakukan analisis struktur mikro menggunakan mikroskop trinokular serta pengujian kekerasan material hasil pengecoran limbah kaleng bekas menggunakan metode Vickers. Pemilihan material yang tepat melibatkan kompromi antara berbagai sifat bahan agar memenuhi syarat yang ditentukan untuk menghasilkan material

yang homogen. Selama proses pengecoran, logam mengalami perubahan fasa, baik secara fisik maupun mekanis, sebagai hasil dari proses pembekuan. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh media pendingin yang digunakan selama pendinginan. Dalam penelitian ini, media pendingin yang digunakan adalah oli.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengecoran logam menggunakan bahan baku alumunium kaleng bekas untuk produk Raizer Stang Motor dengan judul penelitian “Analisis Kekuatan dan Ketahanan Raizer Stang Motor dari Logam Daur Ulang Berbahan Kaleng Bekas”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh media pendingin oli pada spesimen raizer stang motor yang telah dibuat?
2. Bagaimana karakteristik hasil pengecoran aluminium dari kaleng bekas pada raizer stang motor berdasarkan uji makro dan uji kekerasan *vicker*?
3. Bagaimana perubahan struktur makro dan kerusakan permukaan, yang terjadi akibat proses perendaman.?

1.3 Batasan Penelitian

Batasan penelitian harus dilakukan sebagai dasar untuk adanya relevansi setiap pembahasan dan tercapainya tujuan penelitian. Adapun batasan masalah pada Penelitian ini adalah:

1. Material dalam proses pengecoran menggunakan bahan baku alumunium kaleng bekas tidak ada penambahan unsur lain.
2. Pendingin menggunakan oli.
3. Cetakan pola pengecoran menggunakan cetakan hasil mesin 3D Printing.
4. Pengujian struktur makro menggunakan mikroskop trinokular.
5. Pengujian kekerasan menggunakan alat uji leeb hardness metode Vickers (HV).

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu kepada rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh variasi kekerasan material (92 HV, 97 HV, dan 103 HV) terhadap penurunan massa dan perubahan tekstur permukaan setelah proses perendaman dengan oli SAE 40 serta peleburan pada suhu tinggi menggunakan material S76C.
2. Mengetahui hubungan antara nilai kekerasan awal material dengan nilai kekerasan akhir (Vickers Hardness Number) setelah perlakuan perendaman menggunakan oli SAE 40 dan diberi perlakuan arus listrik sebesar 100V.
3. Mengkaji perubahan struktur makro dan kerusakan permukaan, seperti terbentuknya lubang atau pengikisan lapisan, yang terjadi akibat proses perendaman dengan oli SAE 40.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif kepada 3 (tiga) aspek yaitu, Peneliti (Mahasiswa), Universitas (Program Studi Teknik Mesin), dan Masyarakat. Berikut ini penjabaran dari masing – masing :

1. Bagi Peneliti (Mahasiswa)

Penelitian ini memungkinkan peneliti untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan teknik dalam bidang pengecoran dan desain. Peneliti akan memberikan gambaran proses pembuatan desain cetakan raizer stang menggunakan teknologi printing dengan cetakan yang presisi, proses peleburan daur ulang kaleng bekas yang menghasilkan material homogen, dan hasil proses menggunakan mikroskop trinokular pada alat uji Vickers (HV). Dapat memberikan referensi tambahan bagi penelitian dan pengembangan metode selanjutnya memberikan informasi mengenai media pendingin yaitu oli untuk mengetahui media pendingin yang menghasilkan produk cor yang baik, menjadi bahan pertimbangan untuk diperhatikan dalam produksi, sehingga bisa

memperoleh hasil coran alumunium yang jauh lebih baik.

2. Bagi Universitas (Program Studi Teknik Mesin)

Penelitian ini dapat meningkatkan reputasi universitas dalam bidang teknik mesin melalui kontribusi nyata dalam mengatasi permasalahan industri. Hasil penelitian yang dipublikasikan atau dipresentasikan di forum ilmiah dapat meningkatkan citra universitas sebagai institusi yang aktif dalam penelitian dan pengembangan teknologi.

3. Bagi Masyarakat

Dengan sistem pengecoran yang lebih baik. Hal ini akan membantu mengurangi biaya operasional, yang pada akhirnya dapat berdampak pada harga produk yang lebih terjangkau bagi konsumen.