

## BAB 1

### PEBDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Pada umumnya logam adalah bahan atau material teknik yang sangat banyak digunakan dalam berbagai bidang. Dalam dunia keteknikan logam merupakan material yang paling mendominasi dari bahan – bahan teknik lainnya sebagai bahan yang paling utama dalam pembuatan mesin. Logam merupakan unsur kimia yang mempunyai sifat sifat antara lain keras, kuat, liat, pengantar listrik, serta mempunyai titik cair tinggi. Logam paduan adalah campuran dari dua atau lebih suatu unsur di mana komponen utamanya adalah logam. Tujuannya adalah untuk mendapatkan sifat fisik, mekanik, listrik dan visual yang lebih baik. Untuk membuat logam paduan biasanya dilakukan dengan cara melelehkan kedua logam atau lebih lalu mencampurkannya. Akhir – akhir ini para peneliti berusaha untuk menghasilkan bahan yang memiliki ketangguhan yang sama walaupun dari bahan daur ulang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat mekanis campuran silikon dengan peleburan pada aluminium di dalam *crucible* (Ponco, 2016).

Pengecoran logam merupakan suatu proses manufaktur yang menggunakan logam, kemudian diolah menjadi logam cair dan cetakan untuk menghasilkan beberapa *part* dengan bentuk yang mendekati geometri produk jadi. Secara umum proses pengecoran logam meliputi pembuatan cetakan, peleburan logam, penuangan logam cair, pembongkaran cetakan dan pembersihan coran. Biasanya peleburan logam dilakukan dengan menggunakan tungku induksi atau tanur induksi. Pengecoran logam memiliki keunggulan yang dapat menghasilkan produk

dengan bentuk yang sederhana sampai bentuk yang rumit dengan berat bervariasi, mulai dari satuan gram sampai satuan ton serta proses *finishing*-nya yang minimum sehingga dapat mengurangi biaya dan waktu proses. Proses ini banyak digunakan terutama dalam bidang industri (Septiandi, 2016).

Tungku induksi merupakan salah satu alat untuk proses pemanasan logam. Penggunaan tungku induksi pada pengecoran logam kini telah semakin berkembang dan banyak digunakan dalam bidang khususnya industri. Hal ini dikarenakan tungku induksi mempunyai beberapa kelebihan yaitu diantaranya hasil peleburan yang lebih bersih, mudah dalam mengatur atau mengendalikan temperatur, dan dapat melebur berbagai jenis material. Tungku induksi bekerja dengan prinsip transformator dengan kumparan primer dialiri arus AC dari sumber tenaga dan kumparan sekunder. Kumparan sekunder yang diletakkan di dalam medan magnet kumparan primer akan menghasilkan arus induksi. Berbeda dengan transformator, kumparan sekunder digantikan oleh bahan baku peleburan serta dirancang sedemikian rupa agar arus induksi tersebut berubah menjadi panas yang sanggup mencairkannya. Prinsip timbulnya panas adalah akibat adanya tahanan saat arus listrik mengalir, dalam hal ini logam yang dimuat dalam tanur akan menimbulkan aliran dalam cairan yang akan menyebabkan terjadinya gerak cairan sehingga homogenisasi cairan dapat terjadi (Saputra, 2016).

Alumunium ialah salah satu jenis material logam *non-ferrous* yang sering digunakan dalam bidang aplikasi industri. Karena mempunyai sifat konduktor yang baik, ringan dan kuat. Salah satu aplikasi pada dunia industri yaitu logam Alumunium Silikon (Al-Si) digunakan pada piston motor. Akhir akhir ini, para peneliti berusaha untuk menghasilkan bahan

yang memiliki ketangguhan yang sama walaupun dari bahan daur ulang. Untuk mendapatkan sifat mekanis yang lebih baik dengan cara mengatur variasi kandungan unsur Si pada persentasenya (Siahaan, 2016).

Piston merupakan paduan Alumunium dengan Silicon (Al-Si). Piston yang dalam bahasa Indonesia dikenal dengan istilah torak adalah komponen penting dalam kendarann bermotor karena piston memegang peranan penting dalam proses pembakaran diruang bakar. Sehingga material untuk piston membutuhkan material berspesifikasi khusus dan biasanya digunakan bijih Alumunium untuk membuat paduannya. Piston yang rusak pada akhirnya tidak dapat bekerja sesuai fungsinya sehingga akan menjadi limbah. Alumunium piston, maka limbah Alumunium piston bekas tersebut dapat dimanfaatkan dengan cara didaur ulang (*remelting*) (Budiyanto, 2018).

*Remelting* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh suatu material dengan sifat fisik dan sifat mekanik yang diinginkan dengan dengan merubah sifat yang dimiliki bahan dasarnya. Pada dasarnya *remelting* merupakan proses peleburan dan penuangan kembali material yang sebelumnya mengalami peleburan. Produk hasil *remelting* tidak seperti hasil olahan ingot, namun hal ini masih dipertahankan dengan banyak pertimbangan. *Remelting* memiliki beberapa keunggulan, antara lain harganya yang relatif murah dan dapat dilakukan oleh industri meskipun hanya skala *home* industri. Kendala yang sering terjadi dalam proses *remelting* biasanya adalah kecacatan (porositas). Kelemahan *remelting* adalah ketangguhannya menurun seiring dengan perlakuan *remelting* yang dilakukan (Septiadi, 2016).

Silikon adalah salah satu unsur kimia yang memiliki nomor atom 14 dan berlambang Si. Silikon merupakan elemen kedelapan terbanyak di

alam semesta dari segi massanya. Tetapi jarang ditemukan dalam bentuk murni di alam. Silikon biasanya terdistribusi pada debu, pasir, planetoid, dan silikad. Lebih dari 90% kerak bumi terdiri mineral silikad, yang menjadikan silikon sebagai unsur kedua yang paling melimpah di kerak bumi (sekitar 28% massa). Penambahan unsur silikon pada Aluminium sering digunakan dalam dunia industri. Paduan (Al-Si) sangat baik tingkat cairnya, mempunyai permukaan yang bagus, dan sangat cocok untuk paduan coran. Silikon juga memiliki ketahanan korosi yang baik, ringan, koefisien pemuaian yang kecil serta sebagai penghantar listrik yang baik. Tingkat kekerasan paduan Aluminium juga ditentukan oleh persentase unsur paduan yang ditambahkan. Persentase dan unsur yang ditambahkan berpengaruh pada hasil coran dan karakteristik suatu logam paduan. Biasanya silikon yang digunakan berupa serbuk silikon (Agung, 2014).

Uji tarik (*Tensile test*) merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui sifat sifat suatu bahan. Dengan menarik suatu bahan kita akan mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang. Pengujian ini sangat sederhana, tidak mahal dan sudah mengalami standarisasi di seluruh dunia, misalnya Amerika dengan ASTM E8 dan Jepang dengan JIS 2241. Alat eksperimen uji tarik ini harus memiliki cengkaman (*grip*) yang kuat dan kekuatan yang tinggi (*highly stiff*). Banyak hal yang dapat kita pelajari dari uji tarik. Bila kita terus menarik suatu bahan sampai putus, kita akan mendapatkan data tarikan yang lengkap berupa kurva. Kurva ini menunjukkan hubungan antara gaya tarikan dengan perubahan panjang. Biasanya yang menjadi fokus perhatian adalah kemampuan maksimum bahan tersebut dalam menahan

beban. Kemampuan ini umumnya disebut dengan "*Ultimate Tensile Strength*" di singkat dengan UTS, dalam bahasa Indonesia disebut dengan tegangan tarik (Azhari Sastranegara, 2009).

Kererasan atau *Hardness* adalah salah satu sifat mekanik (*mechanical properties*) dari suatu material. Suatu material harus diketahui tingkat kekerasannya khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami gesekan (*frictional force*) dan deformasi plastis. Deformasi plastis adalah suatu keadaan dari suatu material ketika material tersebut diberikan gaya maka struktur mikro dari material tersebut tidak dapat kembali seperti semula. Lebih ringkasnya lagi kekerasan didefinisikan sebagai kemampuan suatu material untuk menahan beban indentasi atau penetrasi (penekanan). Uji kekerasan merupakan pengujian yang paling efektif untuk menguji kekerasan dari suatu material, karena dengan pengujian ini kita bisa dengan mudah mengetahui gambaran sifat mekanis suatu material. Meskipun pengukuran hanya dilakukan pada satu titik, atau daerah tertentu saja. Nilai kekerasan cukup valid untuk menyatakan kekuatan suatu material. Dengan melakukan uji kekerasan, material dapat kita golongkan sebagai material ulet atau getas.

Uji Brinell adalah jenis uji kekerasan dengan cara menusuk atau menekan benda uji menggunakan indenter berbentuk bola yang terbuat dari baja yang dikeraskan atau tungsten karbida. Indenter bola baja digunakan untuk material yang memiliki kekerasan *Brinell* hingga 450 BHN. (Setiawan, 2014).

Untuk bahan material pengujian *Brinell* harus disiapkan terlebih dahulu. Material harus bersih dan diusahakan halus (minimal N6 atau digerinda). Harus rata dan tegak lurus, bersih dari debu, karat, dan terak.

Kelebihan Metode Brinell ini adalah sangat dianjurkan untuk material-material atau bahan-bahan uji yang bersifat heterogen.

Dalam penelitian ini yang berjudul “ PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON PADA *REMELTING* PISTON MOTOR BEKAS TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN “ diharapkan nantinya material Alumunium seperti piston motor bekas yang sudah tidak bisa digunakan bisa dimanfaatkan kembali dengan cara *remelting* dan dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku lainnya sesuai kebutuhan konsumen dari pemanfaatan limbah piston tersebut.

#### **B. Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang didapat sebagai berikut :

- 1 Bagaimana pengaruh penambahan Silikon (Si) pada *remelting* piston motor bekas menggunakan tungku induksi terhadap kekuatan tarik ?
- 2 Bagaimana pengaruh penambahan Silikon (Si) pada *remelting* piston motor bekas menggunakan tungku induksi terhadap uji kekerasan ?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. mengetahui pengaruh penambahan Silikon pada *remelting* piston motor bekas menggunakan tungku induksi terhadap kekuatan tarik.
2. mengetahui pengaruh penambahan Silikon pada *remelting* piston motor bekas menggunakan tungku induksi terhadap pengujian kekerasan

#### **D. Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1 Menggunakan cetakan logam.
- 2 Bahan *remelting* yang digunakan adalah dari piston motor bekas.
- 3 Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji kekerasan.
- 4 Temperatur tuang proses pengecoran adalah 700°C.
- 5 Penambahan unsur Silikon (Si) adalah sebesar 8%, 10%, dan 12% dari berat Alumunium.