# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pada industri manufaktur berbasis logam, proses pengecoran masih menjadi pilihan utama dalam memproduksi komponen/elemen mesin. Pemilihan pembuatan produk permesinan menggunakan proses pengecoran ini bisa mengerjakan berbagai bentuk produk yang rumit dan komplek, misalnya pada pembuatan komponen-komponen otomotif (*block* silinder, *head* silinder, piston, stang piston), rumah pompa, poros, baling-baling, sudu (*impeller*) dan lain-lain. Penggunaan aluminium dalam industri sangat beragam, standar mutu dari aluminium paduan ditentukan oleh komposisi kimia paduannya seperti: Cu, Si, Mg, Zn, Mn, Ni. Paduan aluminium dengan silikon (Al-Si) sering digunakan pada komponen-komponen mesin kendaraan seperti piston dan blok mesin. Paduan Al-Si adalah material yang digunakan hampir 85-90% dari total aluminium paduan produk pengecoran (Wijoyo et. All, 2012).

Aluminium adalah logam berwarna putih keperakan yang lunak dan merupakan logam yang paling banyak terdapat di kerak bumi, dan unsur ketiga terbanyak setelah oksigen dan silikon. Aluminium terdapat dikerak bumi sebanyak kira-kira 8,07% hingga 8,23% dari seluruh massa padat dari kerak bumi,dengan produksi tahunan dunia sekitar 30 juta ton pertahun dalam bentuk bebatuan. Aluminium merupakan salah satu logam non-ferrous yang paling banyak dipergunakan dalam bidang keteknikan karena memiliki sifat yang ringan dan tahan terhadap korosi. Terdapat banyak paduan dari aluminium diantaranya seperti Al-Si, Al-Cu, Al-Mg dn Al-Zn serta banyak paduan-paduan aluminium lainnya. Aluminium dapat kita temukan di masyarakat, di bengkel, dapur, dan terkadang aluminium bekas banyak dibuang begitu saja, contoh aluminium bekas seperti panci, botol minuman, piston motor bekas, dimana piston motor bekas ini belum banyak di manfaatkan. Piston merupakan paduan aluminium dengan silikon (Al-Si) (Ihsan Emira Eldina, dkk 2016).

Piston yang dalam bahasa Indonesia dikenal dengan istilah torak adalah komponen penting dalam kendaraan bermotor, karena piston memegang peranan penting dalam proses pembakaran dalam ruang bakar. Sehingga material untuk piston merupakan material dengan spesifikasi khusus dan biasanya digunakan bijih aluminium untuk membuat paduannya. Komponen mesin ini dipegang oleh stang piston yang mendapatkan gerakan naik turun dari gerakan berputar cranksaft piston yang mengalami kerusakan pada akhirnya tidak dapat bekerja sesuai dengan fungsinya sehingga akan menjadi limbah. Untuk mengurangi penumpukan limbah aluminium piston, maka limbah aluminium piston bekas tersebut dapat dimanfaatkan dengan cara mendaur ulang (remelting) (Rustanto. 2013).

Remelting merupakan salah satu metode pengecoran daur ulang dengan melebur kembali material logam yang telah ada. Keuntungan dari remelting ini diantaranya harganya yang relatif murah dan dapat dilakukan oleh industri meskipun hanya skala rumah tangga (home industry). Peleburan aluminium paduan dengan metode remelting dapat dilakukan dalam dapur kowi karena aluminium mempunyai titik lebur yang tidak terlalu tinggi. *Remelting* juga merupakan bagian dari siklus hidup aluminium contohnya piston motor bekas yang mana sebelumya sudah mengalami peleburan dan material bekas yang mana paduan ini diyakini meradiasikan panas yang lebih efesien di banding material lain dan material ini jika sangat baik untuk peleburan (Ricardo Ery 2013).

Untuk menghemat waktu peleburan dan mengurangi kehilangan karena oksidasi, maka perlu dilakukan pemotongan logam menjadi potongan kecil yang diberi panas mula. Suhu penuangan dalam proses pengecoran merupakan salah satu hal yang sangat berpengaruh penting, karena akan sangat berpengaruh dalam hasil cetakan. Suhu tuang aluminium yang terlalu rendah maka rongga cetakan tidak akan terisi penuh dimana saluran masuk akan terbuka terlebih dahulu, dan apabila suhu tuang terlalu tinggi maka hal ini akan mengakibatkan penyusutan dan kehilangan akan keakuratan dimensi coran. Suhu tuang pada aluminium biasanya terdapat pada range 675-790º C dan harus tetap diperhatikan saat penuangan pada tungku pengecoran. Terdapat

beberapa jenis tungku pengecoran, salah satunya yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis tungku induksi.

Tungku induksi merupakan teknologi pemanas pilihan dalam banyak aplikasi industri, karena keunggulannya mengenai efesiensi, pemanasan cepat, keamanan, kebersihan dan control yang akurat. Kemajuan dalam teknologi utama, yaitu, elektronika daya, teknik kontrol, dan desain komponen magnetik, telah memungkinkan pengembangan sistem yang sangat andal dan hemat biaya, menjadikan teknologi ini tersedia dan ada dimana saja. Ini menyajikan teknik untuk merancang dan menghitung parameter koil yang akan digunakan dalam tungku induksi. Dalam desain kumparan pemanas, bentuk dan jumlah belitan kumparan adalah faktor desain yang sangat penting karena mereka menentukan kinerja operasi keseluruhan dari pemanas induksi termasuk frekuensi resonansi, ESR dan faktor Q. Untuk mengetahui hasil dari remelting piston bekas menggunakan tungku induksi perlu dilakukan pengujian fatigue dan porositas, agar dapat mengetahui kualitas hasil dari remelting piston bekas tersebut.

Fatigue atau kelelahan adalah kerusakan material yang diakibatkan oleh adanya tegangan yang berfluktuasi yang besarnya lebih kecil dari Yield Strength material yang diberikan beban konstan. Salah satu jenis kegagalan yang terjadi pada komponen yang diakibatkan beban dinamis (pembebanan yang berulang-ulang dan berbeda-beda) dapat menyebabkan suatu material mengalami patah (fracture). Kegagalan komponen atau struktur dapat dibedakan menjadi dua kategori utama yaitu pertama kegagalan quasi statik (kegagalan yang tidak tergantung pada waktu, dan ketahanannya dinyatakan dengan kekuatan). Kedua kegagalan yang tergantung pada waktu ketahanan terhadap kegagalannya dinyatakan dengan umur.

Porositas adalah suatu cacat atau void pada produk cor yang dapat menurunkan kualitas benda tuang. Salah satu penyebab terjadinya porositas ada penuangan paduan aluminium adalah gas hidrogen. Gas hidrogen ini dapat terbentuk karena logam cair saat proses pengecoran *difect* yaitu cacat produk cor yang tidak dapat diperbaiki.

Sesuai dengan latar belakang di atas peneliti ingin melakukan proses **Pengujian Pengaruh Variasi Temperatur Tuang pada**

**Remelting Piston Motor Bekas Menggunakan Tungku Induksi Terhadap Kekuatan Fatik Dan Porositas.**

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan penulis maka rumusan masalah yang dapat didefinisikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai kekuatan fatik terhadap aluminium scrap menggunakan tungku induksi ?
2. Bagaimana nilai kekuatan porositas terhadap aluminium scrap menggunakan tungku induksi ?

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini ialah:

1. Untuk mengetahui nilai kekuatan fatik terhadap aluminium scrap menggunakan tungku induksi.
2. Untuk mengetahui nilai kekuatan porositas terhadap aluminium scrap menggunakan tungku induksi.

## D. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membahas tentang pengaruh hasil pengecoran terhadap sifat mekanis khusunya terhadap uji fatik dan uji porositas.
2. Aluminium scrap dari bekas piston motor.
3. Menggunakan tungku induksi.
4. Temperatur tuang 650ºC, 700ºC, 750ºC.
5. Cetakan yang digunakan adalah cetakan logam