BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bahan teknik secara global dibedakan menjadi dua yaitu bahan logam dan bahan bukan logam bahan logam dapat dikelompokan dalam dua kelompok yaitu logam besi *(ferro)* dan logam bukan besi *(non fero).* Logam *ferro* yaitu logam paduan yang terdiri dari campuran unsur karbon dengan besi, misalnya besi tuang, besi tempa dan baja. Logam non ferro yaitu logam yang tidak mengandung unsur besi (fe) misalnya tembaga, alumunium, timah, dan yang lainnya. Bahan bukan logam antara lain asbes, karet, plastik, dan lainnya.Untuk saat ini penggunaan logam ferro seperti besi dan baja masih mendominasi dalam perancangan-perancangan mesin maupun dalam bidang kontruksi. Sedangkan penggunaan logam non ferro yang terus meningkat dari tahun-ketahun yaitu logam alumunium *(smith, 1995).* Hal ini terlihat dari urutan penggunaan logam paduan alumunium yang menepati urutan kedua setelah penggunan logam besi dan baja,dan diurutan pertama untuk logam) *non fero (smith, 1995)*

Alumunium ialah unsur kimia lambang alumunium adalah (Al) dengan nomor atom nya 13. Dan massa atom 26, 9815. Alumunium berwarna putih keperakan mempunyai titik lebur 659,7℃ dan titik didih. Alumunium adalah logam paling berlimpah. Alumunium merupakan jenis logam berat, namun merupakan elemen yang berjumlah sekitar 8% dari permukaan bumi dan paling berlimpah ketiga. Alumunium digunakan dalam banyak hal kebanyakan dari nya di gunakan dalam kabel bertegangan tinggi. Alumunium juga memiliki kelebihan dan kekurang antara lain sebagai penghatar listri dan panas yang baik walaupun tidak sebaik tembaga, alumunium juga tahan terhadap korosi. Pemakaian alumunium khusus pada industri otomotif juga terus meningkat sejak tahun 1980 *(Budinski, 2001).* Dan terus meningkat seiring meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Indonesia. Banyak komponen otomotif yang terbuat dari alumunium, diantaranya adalah piston, block mesin, *cylinder head*, *valve* dan lain sebagainya.

Piston merupakan salah satu komponen penting dalam kendaraan bermotor pada proses pembakaran di ruang bakar. Sehingga matrial piston merupakan matrial spesifikasi khusus dan biasa nya digunakan biji alumunium untuk pembuatanya mempunyai bentuk seperti silinder berkerja dan bergerak

secara translasi. piston bekas mempunyai kadar alumunium sebesar 98, 47%. Berdasarkan kandungan komposisi bahan alumunium piston bekas sangat baik mengingat bahan tersebut adalah bahan limbah. Penggunaan paduan alumunium untuk komponen otomotif dituntut memiliki kekuatan yang baik. Agar alumunium memiliki kekuatan yang baik, biasanya logam alumunium dipadukan dengan unsur-unsur seperti; tembaga (Cu), magnesium (Mg), nikel (Ni), mangan (Mn), carbon (C), charom (Cr), silicon (Si), dan lain sebagainya kemudian dilakukan proses remelting dengan mencampurkan salah satu paduan tersebut.

Remelting ialah proses pengecoran kembali biasanya dengan menambahkan unsur-unsur paduan lainya. Penelitian terhadap pengecoran ulang *(remelting)* telah dilakukan oleh peneliti lain diantaranya purnomo (2004) matrial yang diteliti adalah alumunium paduan 320 (72,37% Al, 11,39% Si, 6,82% Mg, 2,77% Cu) (purnomo 2004), dengan melebur paduan alumunium 320 dan menuang nya kedalam cetakan logam. Banyaknya persentase dan unsur yang ditambahkan ke dalam alumunium juga mempengaruhi peningkatan sifat-sifat mekanisnya.

Mangan (Mn) adalah unsur kimia dalam tabel priodik yang memiliki lambang Mn dan nomor atom 25 mangan berupa logam transisi yang berwarna perak metalik olah biji alumunium menjadi logam alumunium (Al) memerlukan energi yang besar dan biaya yang mahal untuk mendapatkan logam alumunium masalah utama sebetulnya pada keterbatasan dua biji alumunium dialam, karna biji alumunium merupakan sumber daya alam yang tidak dapat di perbarui. Salah satu usaha untuk mengatasi hal ini adalah dengan melakukan daur ulang. Dengan penambahan unsur mangan sebesar 0,5% wt, 1,0% wt, 1,5% wt. Karna keterbatasan yang ada seperti pada industri kecil tidak semua menggunakan bahan baku murni, tapi memanfaatkan alumunium *skrap* atau *reject* material dari peleburan sebelumnya atau dituang ulang *(remelting).*dari pengecoran industri kecil pelek misalnya pada saat digunakan mengalami beban berulang-ulang dan kadang-kadang beban kejut sehingga peralatan tersebut harus mendapatkan jaminan kerusakan terhadap rusak lelah, sehingga aman dalam penggunaan atau bahan mempunyai usia pakai *(life time).* Lebih lama *(Purnomo, 204:905).*agar piston hasil daur ulang bisa digunakan dengan baik dan aman, maka perlu dilakukan *treatment* (perlakuan) untuk memperbaiki sifat alumunium piston hasil pengecoran ulang. Karena biasanya sifat dan kualitas hasil pengecoran ulang

tidak bisa sama dengan piston dari bahan baku baru yaitu Al-Si. Untuk mengetahui hasil dari proses remelting dari bahan tersebut maka perlu dilakukan uji kekerasan dan kekuatan tarik alumunium.

Uji tarik ialah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan atau matrial dengan cara memberikan beban gaya yang sesumbu (askeland, 1985) salah satu pengujian untuk mengetahui sifat-sifat suatu bahan dengan menarik suatu bahan kita akan mengetahui bagai mana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana matrial itu bertambah panjang. Alat eksperimen untuk uji tarik ini harus memiliki cengkraman (*grip*) yang kuat dan kekakuan yang tinggi *(highly stiff*).

Uji kekerasan merupakan suatu ketahanan suatu matrial terhadap deformasi pada daerah lokal dan permukan material, dan khusus untuk logam deformasi yang dimaksud adalah deformasi plastis. Uji kekerasan adalah pengujian yang paling efektif untuk menguji kekerasan dari suatu matrial, karena dengan pengujian ini kita dengan mudah mengetahui gambaran sifat mekanis suatu matrial. Didalam aplikasi manukfatur matrial dilakukan pengujian dengan dua pertimbangan yaitu untuk mengetahui krakteristik suatu matrial baru dan melihat mutu untuk memastikan suatu matrial memiliki spesifikasi kualitas tertentu. Pengujian kekerasan menggunakan empat macam metode brinnel, rockwell, vikers, mickro hardness.

Berdasarkan pemaparan diatas, focus masalah yang ingin dipelajari adalah analisa pengaruh benambahan unsur mangan pada proses *rimelting* piston bekas terhadap kekerasan dan kekuatan tarik alumunium.

B. Rumusan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan secara terarah dan mengena sasaran yang diinginkan maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Pengaruh penambahan unsur mangan (Mn) pada proses *rimelting* piston bekas terhadap kekuatan tarik dan kekerasan alumunium.
2. Bagaimana tingkat kekerasaan dan kekuatan tarik alumunium hasil pengujian tarik dan kekerasan.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengaruh persentase paduan antara alumunium (piston bekas) dengan unsur mangan terhadap perubahan kekerasan dan kekuatan tarik alumunium.
2. Mengoptimalkan tingkat kekerasan dan kekuatan tarik antara alumunium (piston bekas) dengan penambahan unsur mangan (Mn).

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dapat mengetahui sejauh mana perubahan kekuatan tarik dan kekerasan alumunium (piston bekas) dengan penambahan unsur mangan (Mn) setelah proses remelting.
2. Diharapkan dapat menjadi bahan acuan atau refrensi pustaka untuk penelitian-penelitian selanjutnya, serta pengembangan keilmuan dan pengetahuan dibidang teknik mesin.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang diteliti maka peneliti membatasi masalahnya hanya pada:

1. Bahan yang digunakan untuk pengujian ini adalah alumunium (piston bekas) dan penambahan unsur mangan (Mn).dengan banyaknya mangan yang ditambah dengan persen berat 0,5 % wt, 1,0 % wt, 1,5 % wt.
2. Peleburan Pada temperatur 660℃.
3. Cetakan yang digunakan jenis gravity.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan Rockwell dan uji tarik.