

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia banyak sekali berdiri industri-industri besar dan kecil, dalam usaha pengembangan teknologi banyak upaya yang dilakukan yaitu dengan menciptakan karya baru dengan biaya murah, memiliki daya guna yang tinggi dan ekonomis. Namun pemanfaatan dan pengetahuan tentang cara-cara pengolahannya masih sangat kurang, sehingga sering banyak logam bekas yang terbuang percuma. Oleh sebab itu diperlukan sebuah kreatifitas dalam berkreasi dan berkarya untuk memunculkan ide baru.

Salah satunya dengan cara memanfaatkan bahan logam bekas atau sudah tidak terpakai (rijek) yang dibuat menjadi geram atau serbuk logam. Serbuk logam tersebut dapat kita olah lagi melalui proses pengepresan dengan bantuan alat pemanas menjadi benda logam padat. Tujuan dari proses pemadatan untuk mengurangi porositas. Tidak seperti metode pembentukan lainnya, teknik kompaksi menyebabkan partikel mengalami deformasi.

Data dari Kementerian Perindustrian menunjukkan bahwa pada tahun 2011 sebanyak 1,93 juta ton logam bekas terbuang dari perusahaan manufaktur di luar negeri dan diimpor oleh Indonesia, (Anonymous,2012). Menurut data dari PUSLITBANG Teknologi Mineral dan Batubara, pabrik antena yang ada di daerah Gedebage menghasilkan sludge (mengandung aluminium) sebanyak 10 ton per bulan. Pabrik elektronika di daerah Cicalengka menghasilkan limbah tembaga mencapai 40 ton per bulan. Apabila limbah-limbah tersebut di atas tidak dikelola dan diolah dengan baik akan menimbulkan masalah pencemaran lingkungan, Husaini dkk 2008.

Menurut ASM Handbook Vol.7 *Powder Metal Technologies and Applications*, definisi proses metalurgi serbuk adalah sebuah proses manufaktur yang mengkombinasikan teknologi pembentukan kompaksi serbuk dengan pengembangan sifat-sifat material akhir dan desain (fisik maupun mekanik) selama proses densifikasi dan konsolidasi selanjutnya, misal sintering. Hal ini penting diketahui hubungan pada awal proses desain karena sebuah perubahan kecil proses manufaktur dapat menyebabkan sebuah perubahan signifikan pada sifat-sifat material.

Proses metalurgi serbuk telah dikenal jauh sebelum dapur tungku dikembangkan untuk mencapai titik lebur dari logam. Sekitar 3000 SM, bangsa mesir menggunakan “*Sponge Iron*” untuk membuat perkakas. Pada proses awal, besi oksida

dipanaskan di sebuah kubah dengan api berasal dari batu bara, dimana telah diintensifkan oleh aliran udara tekanan tinggi dari bawah untuk mengurangi oksida menjadi logam besi *spongy*. Hasilnya besi panas *sponge* kemudian ditempa untuk pengikatan antar partikel besi secara bersamaan. Bentuk akhir akan dihasilkan dengan prosedur *finishing* di dapur tungku sederhana. Meskipun produk sering mengandung sejumlah besar kotoran non logam, beberapa struktur butiran telah berubah mengalami densifikasi (pemadatan).

Proses *hot isostatic pressing* (HIP) biasanya digunakan dalam industri manufaktur dengan tingkat produksi yang rendah dan jenis material mahal seperti *tool steels*, *superalloy*, titanium dan sebagainya. Proses HIP juga membutuhkan serbuk dengan tingkat kemurnian tinggi (umunya berbentuk bulat) dan diperuntukkan hanya untuk proses *near-net-shape*. Kombinasi dari sintering dan tekanan kompaksi konstan menyebabkan penggabungan serbuk menjadi produk akhir yang diinginkan.

Penggunaan binder berupa padatan (*solid*) secara signifikan mampu meningkatkan mampu alir (*flow rate*) dari campuran serbuk. Hal ini memiliki efek langsung pada produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan. Tingkat mampu alir yang baik menghasilkan produktivitas penekanan yang meningkat dikarenakan saat proses pengisian serbuk dapat lebih cepat bila dibandingkan campuran serbuk pada umumnya. Dan juga sifat mampu alir yang baik ini menjadikan fungsi kontrol berat dan densitas produk dengan ketebalan kecil dapat lebih baik.

1.2 Identifikasi Masalah

Yang menjadi masalah utama untuk memanfaatkan hasil serbuk tersebut adalah perlakuan-perlakuan terhadap serbuk logam tersebut dengan sebaik-baiknya, sehingga menjadi sebuah benda yang mempunyai nilai yang tinggi.

Untuk mendapatkan proses pemadatan yang sempurna proses kompaksi dapat dilakukan pada temperatur tinggi atau dikenal dengan istilah *Hot Pressing*. Pres dalam keadaan panas akan menjadikan serbuk menjadi lebih lunak/plastis, sehingga memudahkan untuk dipadatkan. Untuk itu pengaruh suhu pemanasan harus dapat terkontrol agar didapat produk yang homogen. Kepadatan sangat berpengaruh sekali terhadap kekuatan dari produk yang dihasilkan (Rusianto, 2009).

Diharapkan dengan hasil penelitian ini pada proses HIP dapat lebih efisien dan tahan terhadap keausan sehingga tingkat porositas semakin rendah dan kekerasan yang dihasilkan dapat meningkat dengan biaya produksi yang tidak terlalu tinggi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diteliti dalam pokok bahasan *powder metallurgy* yakni “bagaimanakah pengaruh variasi kadar *binder* terhadap *porosity* dan *microhardness duralumin* pada proses *hot isostatic pressing*”.

1.4 Batasan Masalah

1. Proses yang digunakan didalam *powder metallurgy* ialah HIP.
2. Pengujian yang dilakukan hanya sebatas pengujian porositas dan uji kekerasan (*Microhardness Test*).
3. Variasi yang di berikan hanya sebatas pada variasi kadar *binder* (pengikat) yakni Magnesium (Mg).
- 4 Untuk variasi tanpa perlakuan digunakan jenis serbuk yang sama yakni duralumin dengan kadar binder 0 % sebagai pembanding.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi kadar *binder* terhadap *porosity* dan *microhardness duralumin* pada proses *hot isostatic pressing*.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Mempelajari mekanisme produk metalurgi serbuk akibat perlakuan panas sintering dan kompaksi pada kadar media *binder* yang berbeda.
2. Mempelajari persebaran difusi matriks diantara serat paduan logam saat sesudah benda kerja/spesimen telah dibuat dengan menggunakan metode HIP.
3. Mampu menerapkan teori yang didapatkan selama perkuliahan terutama berkenaan dengan *powder metallurgy*.
4. Memberikan referensi tambahan bagi industri manufaktur yang memiliki masalah sama dengan penelitian ini.
5. Menambah referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai *powder metallurgy*.