

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tembaga dan paduannya termasuk logam yang paling banyak digunakan manusia, meskipun jumlah dan sifat yang dimilikinya sangat besar. Tembaga memiliki sifat konduktivitas yang sangat baik, agak halus, lentur dan memiliki tingkat konsumsi yang lambat. Tembaga sering digunakan untuk melapisi logam lain dengan laju korosi yang tinggi karena memiliki laju korosi yang rendah. Tembaga sering digunakan saat dikolaborasikan dengan logam lain.

*Shape Memory Alloys* (SMA), yang dikenal juga sebagai Paduan Ingat Bentuk (PIB), adalah salah satu koleksi bahan yang digunakan untuk mengisi kedewasaan dari sekian banyak jenis bahan yang tersedia. *Shape Memory Alloy* adalah material unik karena superelastisitas dan efek memori termalnya. Ketika telah dideformasi secara mekanis dengan tepat mampu untuk kembali ke dalam bentuk asalnya apabila dialiri aliran panas. Paduan yang mengalami deformasi plastis biasanya akan kembali ke struktur semula jika dipanaskan pada suhu yang lebih tinggi dari nilai yang ditentukan. Jumlah usaha yang dihasilkan dalam proses transformasi ini menghasilkan upaya yang signifikan yang juga dapat digunakan sesering mungkin. Gambaran singkat dari fenomena ini adalah transisi reversibel dari bahan paduan dari fase martensit ke fase austenit. Dampak superelastisitas ini dapat terjadi tanpa adanya perubahan suhu, meskipun efek memori thermal terjadi dengan kenaikan suhu material.

Paduan ingat bentuk berbasis tembaga (misalnya CuAlZn dan CuAlNi) juga cukup terkenal. Meskipun paduan ingat bentuk, tembaga memiliki efek memori yang sebenarnya tidak lebih kuat dari kombinasi seperti Ni-Ti, siklus pembuatannya jauh lebih mudah dan bahan murninya lebih murah. Senyawa Cu, Al, dan Zn biasanya terbentuk dengan cara dilelehkan dalam panci dengan suhu lebih dari 1000°C. Untuk dapat menghasilkan senyawa CuAlZn dalam jumlah yang banyak, diperlukan metode peleburan tersebut. Paduan ingat bentuk yang terbuat dari CuAlZn juga bisa diperuntukan pada suhu lebih dari 100°C. Sebaliknya, metode seperti ini tidak bekerja dengan baik untuk produksi skala kecil. Pendekatan lain, terutama yang berbasis metalurgi serbuk, sangat efisien dalam hal produksi paduan memori bentuk CuAlZn skala terbatas.

Teknologi metalurgi serbuk, atau yang sering disebut *Powder Metallurgy*, merupakan metode paduan logam yang telah berkembang pesat dalam industri manufaktur. Teknologi ini banyak digunakan untuk membuat paduan dari logam *ferrous* maupun *non-ferrous*. Dalam proses metalurgi serbuk, serbuk logam murni dikompaksi dalam cetakan dan kemudian dipanaskan dalam tungku pada suhu tertentu dalam proses yang disebut sintering. Selama sintering, partikel-partikel serbuk saling mengikat satu dengan yang lain. Metode ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain dapat mengurangi limbah material dari proses permesinan, meningkatkan kekuatan dan daya tahan aus, serta menghasilkan permukaan yang halus.

Sintering dalam prosesnya saat temperature lebih tinggi akan menyebabkan pengecilan / *Shrinkage* yang besar dan menunjukkan penurunan porositas. Proses sintering juga berpengaruh pada pertumbuhan butir dan interaksi antara

partikel. Dengan berkurangnya porositas dan bertambahnya ukuran butir, sifat mekaniknya akan meningkat pada komposit yang memiliki matriks logam.

## **1.2 Batasan Masalah**

Berikut beberapa batasan ruang lingkup penelitian agar tidak menyimpang dari pembahasan:

1. Jenis material yang dipakai Cu-Al-Zn
2. Massa logam Aluminium konstan sebesar 1.4 gram
3. Karakterisasi kekerasan dengan skala HB (Hardness Brihnell)
4. Pengujian struktur kristal menggunakan X-Ray Difrraction (XRD)

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berikut adalah masalah yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian tugas akhir ini:

1. Bagaimana variasi massa logam CuAlZn mempengaruhi struktur kristal (ukuran kristal, kerapatan dislokasi & regangan mikro)
2. Bagaimana variasi massa logam CuAlZn mempengaruhi kekerasan paduan
3. Bagaimana variasi massa logam CuAlZn mempengaruhi kuat tarik paduan

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar pengaruh dari variasi massa logam terhadap struktur kristal pada paduan ingat bentuk CuAlZn.
2. Mengetahui pengaruh dari variasi antara massa logam terhadap kekerasan yang terdapat di dalam paduan CuAlZn.

3. Mengetahui pengaruh dari variasi antara massa logam terhadap kekuatan kuat tarik dalam paduan CuAlZn

### 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya, diharapkan penelitian ini bisa berdampak dan bermanfaat bagi orang lain, antara lain :

1. Diharapkan dapat memberikan informasi dan edukasi dari pengujian yang dilakukan terhadap material khususnya paduan Cu-Al-Zn.
2. Diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk pengetahuan dalam bidang ilmu material khususnya bidang metalurgi.
3. Untuk membantu peneliti lain atau mahasiswa sebagai tolak ukur penelitian selanjutnya tentang material.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini ditulis dengan menggunakan metode penulisan standar, yang dapat mempermudah proses penyusunannya. Penelitian ini memiliki 5 bagian:

**Bab I** Pendahuluan. Bagian ini menguraikan latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

**Bab II** Landasan Teori. Bagian ini membahas teori yang relevan dengan penelitian, khususnya teori-teori terkait material paduan logam.

**Bab III** Metode Penelitian. Bagian ini membahas mengenai objek penelitian, pengumpulan data, metode penelitian dan analisis data serta diagram alir.

**Bab IV** Hasil dan Pembahasan. Bagian ini membahas mengenai hasil pengujian yang dilakukan serta analisis data.

**Bab V** Kesimpulan dan Saran. Bagian ini membahas mengenai kesimpulan dari hasil pembahasan dan beberapa saran dari peneliti.

