

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebuah metode pemrosesan logam yang dikenal sebagai metalurgi serbuk, atau sering disebut metalurgi serbuk, telah mengalami kemajuan dan penerapan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir di berbagai industri. Proses ini sering digunakan untuk menciptakan komponen logam baik dari besi maupun non-besi. Pembuatan serbuk logam melibatkan teknik fabrikasi mekanik, atomisasi, dan proses kimia.

Serbuk logam murni atau paduan sering digunakan dalam metalurgi serbuk, dihancurkan dalam cetakan, dan kemudian disinterisasi atau dipanaskan hingga suhu tertentu. Partikel-partikel serbuk bergabung selama proses ini. Penggunaan teknologi metalurgi serbuk memiliki keuntungan, seperti kemampuan untuk membuat produk dengan geometri yang kompleks dan mengurangi atau menghilangkan kebutuhan operasi pemesinan yang membuang material. Selain itu, teknologi ini menawarkan presisi tinggi dan kehalusan permukaan.

Metalurgi serbuk digunakan untuk memproduksi komposit yang terdiri dari matriks logam CuAlZn. Proses ini melibatkan beberapa tahap utama, termasuk kompaksi, sintering, dan aging. Pada tahap kompaksi, tekanan sebesar 10 Metric Ton diterapkan selama 5 menit. Kemudian, material mengalami tahap sintering dan aging, dengan pemanasan pada suhu dan waktu tertentu.

Temperatur yang lebih tinggi selama sintering menghasilkan penyusutan lebih banyak, mengurangi porositas. Pertumbuhan butir dan ikatan partikel dipengaruhi oleh waktu penahanan sintering. Penggunaan matriks logam dalam komposit meningkatkan karakteristik mekanik dengan mengurangi porositas dan meningkatkan ukuran butir. Oleh karena itu, penelitian ini memilih suhu aging 250°C dan 300°C dengan waktu penahanan 30 menit.

German menjelaskan bahwa suhu dan waktu penahanan sintering memengaruhi struktur mikro, yang pada gilirannya mempengaruhi sifat mekanik material. Fluktuasi yang tepat dalam suhu dan waktu penahanan diterapkan untuk mencapai produk peluru rapuh terbaik selama proses sintering.

Shape Memory Alloy (SMA) adalah kelompok material yang memiliki kemampuan khusus untuk "mengingat" dan "mengembalikan" bentuk asli setelah mengalami deformasi. Salah satu jenis paduan yang digunakan sebagai SMA adalah paduan tembaga-aluminium-seng, dikenal sebagai CuAlZn. Penelitian ini mencari informasi dari jurnal terdahulu untuk memeriksa pengujian terkait paduan CuAlZn.

Tabel 1.1 Jurnal Referensi

No	Nama (Tahun)	Judul Jurnal	Variabel	Kesimpulan
1	Paiman Jhony (2014)	ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TAHAN SINTERING TERHADAP IKATAN ANTAR MUKA PADA KOMPOSIT Matrik Logam Cu-10%wtSn DENGAN METODE METALURGI SERBUK	Suhu = 300, 500, & 700 C ; Waktu Tahan = 30, 60, & 90 menit	Semakin tinggi temperatur sintering, laju difusivitas semakin meningkat.
2	Ahmad Ilham Ramadhani, Dkk (2021)	Pengaruh Komposisi Cu-Zn Terhadap Tingkat Kekerasan dan Struktur Mikro Aluminium Die Casting (ADC) 12 Sebagai Bahan Propeller	ADC 12 & ADC 12 + CU ZN 30%	Struktur mikro yang dihasilkan menunjukkan adanya perubahan struktur akibat adanya proses peleburan secara metalurgi.
3	Bambang Sunendar Dkk(2006)	PERSIAPAN, PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI PADUAN INGAT BENTUK Cu-Al-Ni	Waktu tahanan = 10,20, & 30 ; Media Quenching = Udara & Oli	Pembuatan paduan ingat bentuk Cu-14%Al-3-4%Ni dengan proses metalurgi serbuk dan peleburan dalam tungku pemanas listrik pada suhu 1.100 C telah berhasil membentuk martensite tipe 2H (γ_1') dan tipe 18R (β_1').
4	Muhammad Nurul Burhan, Dkk (2022)	Analisa Pengaruh Variasi Tekanan dan Suhu Sinter terhadap Densitas dan Kekerasan pada Paduan Al-Ti 10% dengan Metode Metalurgi Serbuk	Kompaksi (Psi) = 5000, 5500, 6000, 6500, & 7000 ; Suhu Sinter = 450 C & 500 C	Semakin meningkat tekanan yang diberikan akan semakin tinggi nilai densitasnya.

Dari referensi jurnal di atas (Tabel 1.1), belum ada penelitian terhadap struktur Kristal (Ukuran Kristal, Kerapatan Dislokasi, Regangan Mikro &

Kekuatan luluh), kekerasan & Uji tarik Paduan CuAlZn dengan variasi suhu penuaan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah tugas akhir ini berdasarkan uraian di atas adalah:

1. Bagaimana pengaruh Suhu *Aging* terhadap Ukuran Kristal, Kerapatan Dislokasi CuAlZn, Regangan Mikro, dan Kekuatan Luluh Paduan CuAlZn
2. Bagaimana pengaruh Suhu *Aging* terhadap Kekerasan Paduan CuAlZn.
3. Bagaimana pengaruh Suhu *Aging* Kekuatan Tarik Paduan CuAlZn

1.3 Batasan Masalah

Penulis akan memfokuskan serta membatasi masalah apa yang akan dikaitkan dengan masalah yang penulis temui dalam mengerjakan Tugas Akhir ini:

1. Dalam penelitian ini, digunakan material komposit yang terdiri dari campuran tembaga (Cu), aluminium (Al), dan seng (Zn), dengan proporsi yang ditentukan sebagai CuAlZn. Komposit ini dipilih sebagai matriks logam untuk dieksplorasi dalam konteks teknologi metalurgi serbuk.
2. Perlakuan panas *quenching* media air garam dengan temperatur 750°C dan waktu penahanan 1 jam.
3. Perlakuan panas pada sampel uji material CuAlZn dengan media pendingin air garam.
4. Perlakuan panas *Aging* dengan waktu 30 menit dengan variasi suhu 250°C dan 300°C.
5. Pengujian struktur kristal menggunakan Digital Microhardness Tester (XRD)
6. Pengujian Kekuatan menggunakan Skala Brinell
7. Tidak melakukan pengujian stuktur mikro (SEM)
8. Uji Tarik menggunakan konversi Skala Brinell

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh Suhu *Aging* terhadap Ukuran Kristal, Kerapatan Dislokasi CuAlZn, Regangan Mikro, dan Kekuatan Luluh Paduan CuAlZn
2. Mengetahui pengaruh Suhu *Aging* terhadap Kekerasan Paduan CuAlZn
3. Mengetahui pengaruh Suhu *Aging* Kekuatan Tarik Paduan CuAlZn

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Untuk Peneliti

1. Mengetahui hasil media pendingin terbaik untuk proses *quenching* pada komposit antara Cu-Al-Zn.
 1. Mengetahui Suhu terbaik untuk proses *tempering* pada komposit antara Cu-Al-Zn.
 2. Mendapatkan data karakterisasi dari pengujian struktur kristal dan kekerasan komposit antara Cu-Al-Zn.

1.4.2 Untuk Umum

1. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengetahuan mengenai karakteristik sifat fisik dan mekanik, khususnya struktur kristal dan kekerasan komposit Cu-Al-Zn yang dihasilkan dari proses *quenching* menggunakan media *quenching* dan proses *tempering* dengan variasi *holding time*.
2. Sebagai referensi suhu terbaik hasil penelitian untuk proses *tempering* komposit antara Cu-Al-Zn.
3. Penelitian ini memberikan pengetahuan baru mengenai pengaruh media pendingin pada proses *quenching* terhadap struktur kristal dan kekerasan material.
4. Penelitian ini memberikan pengetahuan mengenai pengaruh perbedaan suhu pada proses *tempering* terhadap struktur kristal dan kekerasan material.
5. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi berupa ide-ide baru dalam ilmu bahan, khususnya untuk para perancang material.

1.6 Sistematika penulisan penelitian

Informasi berikut dimuat dalam bab-bab yang menyusun laporan penelitian tesis ini, yang disusun secara sistematis:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini, akan diberikan gambaran tentang latar belakang penelitian, masalah yang ingin diselesaikan, kesulitan yang dihadapi, identifikasi masalah, definisi dan rumusan masalah, serta tujuan dan manfaat dari penelitian. Selain itu, bab ini juga akan menjelaskan prosedur yang akan digunakan untuk menghasilkan tugas akhir. Latar belakang penelitian akan menjelaskan konteks atau alasan mengapa penelitian ini dilakukan. Hal ini mencakup penjelasan tentang pentingnya topik penelitian, relevansinya dalam bidang yang lebih luas, dan mungkin juga mencantumkan perkembangan terkini atau kebutuhan mendesak yang perlu diatasi melalui penelitian ini. Masalah yang ingin diselesaikan akan diidentifikasi dan dijelaskan secara rinci. Bab ini akan menjelaskan mengapa masalah ini penting untuk dipecahkan atau diteliti, dan bagaimana masalah ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengetahuan atau praktik di bidang yang relevan. Kesulitan yang dihadapi dalam penelitian ini akan dijelaskan secara jelas, termasuk kendala-kendala yang mungkin muncul selama proses penelitian, baik dalam hal sumber daya, metode, atau faktor lain yang dapat mempengaruhi kelancaran penelitian. Identifikasi masalah, definisi, dan rumusan masalah akan memberikan gambaran tentang masalah yang sedang diteliti, bagaimana masalah ini dikonseptualisasikan, dan bagaimana rumusan masalah ini digunakan sebagai panduan untuk mengarahkan penelitian. Tujuan dan manfaat penelitian akan dijelaskan secara rinci, termasuk tujuan umum dan tujuan khusus yang ingin dicapai melalui penelitian ini. Manfaat dari penelitian ini akan dijelaskan, baik dalam konteks akademik, praktis, atau sosial. Terakhir, prosedur untuk menghasilkan tugas akhir akan dijelaskan secara rinci. Hal ini mencakup langkah-langkah yang akan diambil dalam penelitian, metode yang akan digunakan, pengumpulan data, analisis data,

dan interpretasi hasil penelitian. Secara keseluruhan, bab ini akan memberikan gambaran yang komprehensif tentang latar belakang, masalah, identifikasi masalah, definisi, dan rumusan masalah, serta tujuan, manfaat, dan prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

- **BAB II DASAR TEORI**

Dalam bab ini, akan disajikan tinjauan pustaka, kajian teori, kajian yang telah dilakukan dan diteliti sebelumnya, serta landasan teori yang menjadi dasar dari kajian tersebut. Tinjauan pustaka akan mencakup rangkuman dari literatur yang relevan yang telah dipelajari dalam konteks penelitian ini. Tujuannya adalah untuk menyajikan pengetahuan yang telah ada dan memperlihatkan pemahaman tentang topik penelitian yang telah diteliti oleh orang lain. Tinjauan pustaka juga akan mengidentifikasi kekosongan penelitian atau pertanyaan yang belum terjawab, yang menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut. Kajian teori akan membahas konsep-konsep, prinsip, atau teori yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Hal ini akan membantu pembaca memahami kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep yang terlibat dalam penelitian. Kajian yang telah dilakukan dan diteliti sebelumnya akan membahas penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan dalam bidang yang sama atau terkait dengan topik penelitian ini. Kajian ini akan mencakup temuan, metodologi, dan hasil penelitian sebelumnya, serta memberikan konteks dan pemahaman yang lebih luas tentang kontribusi penelitian saat ini. Landasan teori akan menyajikan teori-teori atau model-model yang digunakan sebagai dasar penelitian. Ini dapat mencakup teori-teori yang mendukung hipotesis penelitian, prinsip-prinsip dasar, atau model konseptual yang menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. Secara keseluruhan, bab ini akan memberikan latar belakang penelitian, memperlihatkan pemahaman tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dan menjelaskan landasan teori yang menjadi dasar kajian yang sedang dilakukan.

- **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini, akan dijelaskan mengenai sumber daya dan peralatan yang digunakan untuk melakukan proses penelitian, serta pembuatan diagram alir proses penelitian. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang jelas tentang infrastruktur dan peralatan yang digunakan dalam penelitian. Sumber daya yang digunakan dapat mencakup fasilitas laboratorium, perangkat keras (seperti komputer, server, atau peralatan pengukuran), perangkat lunak (misalnya, program analisis data atau permodelan), bahan atau sampel yang digunakan dalam penelitian, dan lain sebagainya. Penjelasan tentang sumber daya ini akan memberikan gambaran tentang lingkungan kerja dan kemampuan penelitian. Selain itu, peralatan yang digunakan untuk proses penelitian juga akan dijelaskan dengan rinci. Ini mungkin mencakup peralatan laboratorium seperti mikroskop, spektrometer, alat uji mekanik, atau peralatan khusus lainnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Penjelasan tentang peralatan ini akan membantu pembaca memahami metode dan prosedur yang digunakan dalam penelitian, serta memberikan gambaran tentang kehandalan dan akurasi data yang diperoleh. Selanjutnya, diagram alir proses penelitian akan digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah atau urutan kegiatan dalam proses penelitian. Diagram ini akan menunjukkan bagaimana data dikumpulkan, diolah, dan dianalisis, serta bagaimana keputusan atau kesimpulan diambil berdasarkan hasil penelitian tersebut. Diagram alir proses penelitian ini membantu pembaca memahami rangkaian kegiatan dan hubungan antara langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Pada dasarnya, bab ini akan memberikan informasi yang jelas tentang sumber daya dan peralatan yang digunakan dalam penelitian, serta menggambarkan secara visual alur proses penelitian yang dilakukan. Hal ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang infrastruktur dan metode yang digunakan dalam penelitian.

- **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini, akan dibahas mengenai pembahasan dan hasil dari penelitian yang dilakukan, serta disertakan diagram dan grafik yang relevan untuk mendukung temuan penelitian. Hasil penelitian akan dianalisis dan diinterpretasikan secara rinci, berdasarkan data yang telah dikumpulkan selama proses eksperimen. Pembahasan akan mencakup berbagai aspek yang terkait dengan penelitian, seperti karakteristik materi, struktur mikro, sifat mekanik, dan hasil uji lainnya. Temuan dan perbandingan dengan penelitian sebelumnya juga akan dibahas untuk memberikan konteks yang lebih luas. Diagram dan grafik penelitian akan digunakan untuk memvisualisasikan data yang dikumpulkan dan mewakili hasil penelitian secara grafis. Mereka akan membantu pembaca untuk lebih memahami pola, tren, atau perubahan yang terjadi dalam variabel yang diukur atau diamati selama penelitian. Jenis diagram dan grafik yang digunakan dapat bervariasi tergantung pada jenis data dan informasi yang ingin disampaikan, seperti grafik batang, diagram lingkaran, grafik garis, atau diagram kutub. Tujuan dari pembahasan dan presentasi diagram dan grafik adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas dan terperinci mengenai temuan penelitian, memvalidasi hipotesis atau tujuan penelitian, serta memperkuat kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian tersebut.

- **BAB V PENUTUP**

Dalam bab ini, akan disajikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, yang berisi pernyataan singkat tentang temuan utama dan jawaban terhadap pertanyaan penelitian yang diajukan. Kesimpulan ini mencerminkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu, akan diberikan juga saran-saran yang mengarahkan pada kekurangan-kekurangan yang mungkin terdapat dalam proses penelitian dan memberikan arahan untuk penelitian selanjutnya. Saran-saran ini berfokus pada perbaikan atau pengembangan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas atau keandalan penelitian di masa depan. Kesimpulan dan saran yang disajikan akan menjadi bagian penting dalam bab ini, karena mereka memberikan gambaran keseluruhan mengenai hasil

penelitian dan memberikan panduan bagi pembaca atau peneliti lain yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian yang telah dilakukan. Perlu diingat bahwa kesimpulan dan saran harus didasarkan pada temuan dan analisis yang telah dilakukan secara obyektif, dan dapat dihubungkan secara langsung dengan pertanyaan penelitian awal serta tujuan penelitian.

