

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia industri yang berkaitan dengan logam, banyak sekali proses – proses penyambungan logam. Salah satu proses penyambungan dua bagian logam adalah dengan cara mengelas, yaitu menyambung dua bagian logam atau lebih secara permanen dengan menggunakan energi panas.

Mematri (*brazing*) adalah proses penyambungan logam dengan cara menyalurkan panas pada logam pengisi hingga suhu diatas 450°C (840°F) akan tetapi suhunya tidak melebihi logam inti atau logam yang digabungkan (milhaupt, 2004).

Menurut (milhaupt, 2004), *brazing* sering digunakan dalam dalam industri karena mempunyai banyak kelebihan, antara lain:

- o sambungan yang di *brazing* mempunyai sifat ulet, dapat menahan guncangan dan getaran yang besar.
- o Sambungan yang di *brazing* mempunyai kekuatan yang tinggi, pada logam dan baja non-ferro apabila di buat dengan cara yang benar kekuatan Tariknya bisa melebihi dari logam yang bergabung. Pada baja tahan karat, dimungkinkan untuk bisa mengembangkan sambungan

dengan kekuatan tarik sebesar 130.000 pon per inchi persegi. (896,3 MPa).

- Sambungan yang di *brazing* biasanya lebih mudah dan cepat pengerjaannya, sesuai dengan kemampuan operator.
- Mematri pada dasarnya adalah proses satu operasi, sehingga jarang ada kebutuhan untuk *grinding*, *filling* atau mekanis *finishing* setelah sambungan selesai. Mematri ideal untuk menggabungkan logam yang berbeda. Anda dengan mudah menggabungkan besi dengan logam *non-ferro*,
- Mematri dilakukan pada suhu yang relatif rendah, mengurangi kemungkinan melengkung, terlalu panas atau melelehkan logam yang bergabung.

X-ray diffraction (XRD) merupakan salah satu metode karakterisasi material yang paling tua dan paling sering digunakan hingga sekarang. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi fasa kristalin dalam material dengan cara menentukan parameter struktur kisi serta untuk mendapatkan ukuran partikel. Sinar X merupakan radiasi elektromagnetik yang memiliki energi tinggi sekitar 200 eV sampai 1 MeV. Sinar X dihasilkan oleh interaksi antara berkas elektron eksternal dengan elektron pada kulit atom. Spektrum sinar X memiliki panjang gelombang 10^{-10} s/d 5^{-10} nm, berfrekuensi 10¹⁷-10²⁰ Hz dan memiliki energi 10³-10⁶ eV. Panjang gelombang sinar X memiliki orde yang sama dengan jarak antar atom sehingga dapat digunakan sebagai sumber difraksi kristal.

Sinar X dihasilkan dari tumbukan elektron berkecepatan tinggi dengan logam sasaran. Difraksi sinar-x merupakan metode analisa yang memanfaatkan interaksi antara sinar-x dengan atom yang tersusun dalam sebuah system kristal. Untuk dapat memahami prinsip dari difraksi sinar-x dalam analisa kualitatif maupun kuantitatif, terlebih dahulu diuraikan penjelasan mengenai sistem kristal. Ketika berkas sinar-X berinteraksi dengan suatu material, terdapat tiga kemungkinan yang dapat terjadi, yaitu absorpsi (penyerapan), difraksi (penghamburan), atau fluoresensi yakni pemancaran kembali sinar-X dengan energi yang lebih rendah. Ketiga fenomena inilah yang menjadi landasan dalam analisa menggunakan teknik sinar-X (Muzakir, 2012).

Berkas cahaya dapat mengalami penghamburan karena selain memiliki sifat gelombang, cahaya juga memiliki sifat sebagai partikel yang biasa disebut dengan foton. Karakter cahaya yang memiliki dua sifat ini dinamakan dualisme cahaya. Sebagai partikel, foton yang bergerak dapat menumbuk partikel lain yang terdapat dalam material sampel. Akibatnya, pada saat tumbukan foton tersebut dapat mengalami beberapa kemungkinan. Jika pada saat tumbukan masing-masing partikel tidak menyerap energi, maka akan dihasilkan tumbukan lenting sempurna. Sudut yang terbentuk dari arah datang dan arah pantulan foton pada saat terjadinya tumbukan, dipengaruhi oleh orientasi partikel pada sampel yang ditumbuk oleh foton tersebut. Setiap sudut yang dibentuk oleh foton yang datang pada arah tertentu akan menghasilkan pantulan yang khas jika orientasi material sampelnya tidak berubah. Keunikan

pola yang terbentuk inilah yang memungkinkan dilakukannya analisa kualitatif suatu senyawa dengan memanfaatkan sinar-X. Selain mempunyai sifat partikel, cahaya juga memiliki sifat gelombang yang berarti memiliki energi. Jika pada saat terjadi tumbukan antara berkas cahaya dengan material sampel energi yang terkandung pada berkas sinar-X diabsorpsi oleh atom pada material tersebut, dapat menyebabkan atom dalam material sampel menjadi tidak stabil karena energi yang dimiliki atom tersebut menjadi lebih besar daripada energi yang diperlukan untuk menjaga agar elektron berada pada orbitalnya. Akibatnya, elektron yang berada pada orbital dengan tingkat energi yang lebih rendah dapat mengalami eksitasi, keluar dari orbitalnya. Untuk mencapai kestabilannya kembali, elektron yang berada pada tingkat orbital yang lebih tinggi akan mengisi posisi kosong yang ditinggalkan oleh elektron yang tereksitasi. Peristiwa transisi elektron ini akan diiringi dengan pelepasan sebagian energi dalam bentuk radiasi. Radiasi yang dipancarkan ini memiliki ciri khas untuk setiap atom unsur penyusun material. Prinsip inilah yang memungkinkan dilakukannya analisa kualitatif unsur menggunakan sinar-X (Muzakir, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik struktur kristal dari penambahan serbuk tembaga dengan tidak ditamhkannya serbuk tembaga antara plat aluminium seri 1000 dengan *stainless steel* seri 304. *X-Ray Diffraction* (XRD) digunakan untuk menganalisis struktur Kristal dan ukuran kristal dari hasil sambungan *Lap Joint* dengan metode *Tochr Brazing*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik struktur Kristal pada penambahan serbuk tembaga dengan tidak ditamapkannya serbuk tembaga, antara plat aluminium seri 1000 dengan *stainless steel* seri 304, dilihat dari hasil uji X-Ray Diffraction (XRD)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui senyawa yang terbentuk dari proses *Brazing* Aluminium seri 1000 dan *Stainless Steel* seri 304 dengan penambahan Serbuk Tembaga dengan Uji XRD
2. Mengetahui struktur Kristal dari proses *Brazing* Aluminium seri 1000 dan *Stainless Steel* seri 304 dengan penambahan Serbuk Tembaga dengan Uji XRD

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, penelitian ini berfokus pada:

1. Pengelasan dilakukan dengan metode *brazing* dan jenis sambungan *lap joint*.
2. Material yang digunakan sebagai logam dasar adalah aluminium seri 1000 dan *stainless steel* seri 304 dengan tebal 2 mm.

3. Material yang digunakan sebagai *filler* adalah *metal* dengan seri ER 4043.
4. Volume dan berat dari serbuk tembaga dianggap sama
5. Pengujian berupa analisis struktur mikro dengan uji XRD

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan ilmu pengetahuan umum dalam bidang metalurgi.
2. Memberikan referensi mengenai pengelasan *brazing* sebagai salah satu metode pengelasan aluminium dan *stainless steel* yang efektif dan efisien.
3. Memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan serbuk tembaga (Cu) dengan tidak ditamahnya serbuk tembaga (Cu) pada pengelasan beda material dengan metode *brazing*.
4. Dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain yang juga berkaitan dengan metode *brazing*.
5. memberikan informasi tentang pengujian X-Ray Diffraction (XRD).

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil – hasil riset yang didapat oleh peneliti terdahulu dan berhubungan dengan penelitian ini. Dasar teori ini dijadikan sebagai penuntun untuk memecahkan masalah yang berbentuk uraian kualitatif atau model matematis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, model benda kerja, penyiapan benda uji, pembuatan benda uji, serta pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan serta pembahasan pengujian SEM dan XRD

BAB V PENUTUP

Bab penutup adalah bab yang terakhir dalam laporan ini. Bab penutup terdiri dari dua buah sub bab yaitu kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah hasil akhir yang diambil dari hasil analisis yang telah dilakukan. Sedangkan saran berisi tentang saran kami untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

Bersumber dari buku – buku, jurnal serta sumber – sumber lain yang dijadikan referensi dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini.