

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri pertambangan penggunaan alat potong sangat dibutuhkan. Contohnya dalam perindustrian minyak bumi biasanya digunakan untuk pengeboran tanah dan penghancuran batu. Alat potong yang sesuai dengan keadaan pertambangan yaitu *cemented carbide* karena memiliki kekerasan yang tinggi dan ketahanan aus yang baik. *Cemented carbide* memiliki dua kandungan. Kandungan yang pertama yaitu *tungsten carbide* berfungsi untuk ketahanan terhadap aus dan memperkeras material. Untuk komponen yang kedua berupa Co berguna untuk mengikat logam, memberikan keuletan dan menambah ketangguhan material [1].

Dalam penggunaannya material *cemented carbide* ini memiliki batasan yaitu biaya pembuatan yang mahal. Untuk mengatasi hal ini, *cemented carbide* biasanya akan digabungkan dengan baja [2].

Namun kenyataannya penyambungan antara *cemented carbide* dan baja tidak mudah dicapai karena dalam proses pengelasan biasanya akan timbul cacat atau retak. Alasan munculnya cacat tersebut karena perbedaan koefisien muai panas antara *cemented carbide* dan baja akan menghasilkan tegangan sisa yang tinggi didekat zona sambungan. *Brazing* menjadi salah satu cara atau metode yang sangat cocok untuk proses penyambungan *cemented carbide* dengan baja karbon. Selama proses *brazing* berlangsung logam induk dipanaskan sampai temperatur tertentu jauh dibawah temperatur lebur, sehingga adanya cacat karena perbedaan muai panas bisa dihindarkan. Keberhasilan pengelasan *brazing* biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya, *heat input*, *filler brazing*, logam induk, dll. Pemilihan *heat input* yang benar menjadi poin utama yang sangat penting, karena berhubungan dengan proses pemanasan yang dibutuhkan untuk mencairkan logam pengisi [3].

Akhir-akhir ini penelitian tentang penyambungan antara logam beda jenis *cemented carbide* dan baja banyak dilakukan. Zhang dkk (2017) melakukan penelitian *brazing cemented carbide WC-8Co* dan baja menggunakan paduan

Cu-Ni-Al sebagai bahan pengisi. Dalam percobaan ini menggunakan tiga paduan pengisi yaitu Cu-19.5Ni-2.5Al, Cu-19Ni-5Al dan Cu-18Ni-10Al dibuat menjadi foil dengan tebal 0,25. Dimensi dari *cemented carbide* 20 mm x 6 mm dan dimensi baja 15 mm x 5 mm. Percobaan dilakukan pada suhu 1200, 1210, 1220 dan 1230 °C dengan waktu 2.5, 5, 7.5 dan 10 menit. Hasil dari *brazing* akan di potong dan di uji struktur mikro dengan SEM dilengkapi dengan EDS dan untuk uji kekerasan dengan alat kekerasan mikro digital HVS-1000. Hasil dari penelitian ini semua paduan Cu-Ni-Al terutama terdiri dari larutan padat yang kaya Cu dan jumlah kecil senyawa Ni-Al dalam paduan Cu-18Ni-10Al. Temperatur cair menurun dari 1202 menjadi 1186 dan 1176°C dengan kandungan Al yang meningkat dari 2,5 menjadi 5-10% berat. Pembasahan dalam logam pengisi sangat cepat menyebar sejak saat mulai mencair. Interaksi difusi dan reaksi antara tetapan logam dan substrat WC-8Co menghasilkan lapisan dengan strip tipis terus menerus. Kekuatan geser rata-rata sambungan *brazing* meningkat sampai 200 Mpa dalam suhu 1210°C selama 7,5 menit dan menurun dengan meningkatnya suhu dan waktu penahanan [4].

Winardi (2019) melakukan penelitian pengaruh perlakuan panas terhadap sifat fisik dan mekanik sambungan anatara *brazing cemented carbide* dan *carbon steel* atau baja karbon. Bahan yang digunakan *Cemented carbide* dengan ukuran 25 mm x 15 mm x 8,5 mm, baja karbon rendah SS400, dan paduan logam pengisi 40Ag30,5Cu29,5Zn. Dalam penelitian penyambungan menggunakan *torch brazing* dengan sumber panas OAW (Oxy Acetylene Welding). Setelah proses penyambungan, spesimen dingin akan dilakukan perlakuan panas dengan variasi 700, 725 dan 750 °C dengan waktu tahan konstan selama 30 menit. Hasil dari penelitian ini adalah struktur mikro sambungan *brazing cemented carbide* dan baja karbon memiliki daerah hasil sambungan yang terdiri dari tiga bagian, bagian pertama fase larutan pada yang diperkaya Cu, fase kedua larutan padat yang diperkaya Ag, fase ketiga eutektik paduan logam pengisi AgCuZn. Hasil uji kekerasan menunjukkan adanya peningkatan nilai kekerasan pada masing-masing temperatur nilai kekerasan tertinggi 131,88 VHN pada temperatur 750°C. Pada percobaan tanpa perlakuan panas memiliki hasil dengan nilai kekerasan terendah 112,73 VHN [5].

Mousavi dkk (2012) melakukan penelitian tentang pembasahan, struktur mikro dan sifat mekanik dari penyatuan antara *cemented carbide* dengan baja CK35 yang di *brazing* dengan menggunakan logam pengisi berbeda yaitu L-Ag40Cd dan L-Ag34Cd. Dalam percobaan ini dilakukan pada suhu diantara 680-800°C. Variasi waktu pembasahan selama 5, 10 dan 20 menit untuk masing-masing suhu. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sudut pembasahan menurun seiring meningkatnya waktu. Sudut pembasahan terendah didapat pada waktu 20 menit dengan *filler* L-Ag34Cd. Hasil dari struktur mikro menunjukkan pada sambungan banyak diperkaya kandungan Cu. Kekeutan geser meningkat seiring bertambahnya suhu, hasil maksimum yang diperoleh yaitu 108 Mpa pada suhu 800°C dengan *filler* L-Ag34Cd [6].

Las TIG atau pengelasan Tungsten Inert Gas adalah proses manufaktur dalam bidang pengelasan yang sering digunakan karena memiliki hasil pengelasan dengan kualitas tinggi [7]. TIG merupakan proses pengelasan busur dimana penggabungan material dicapai dengan penerapan panas yang dihasilkan oleh busur listrik yang diteruskan menggunakan tungsten yang tidak dapat terumpan. Selama proses pengelasan permukaan material yang melebur akan dilindungi dari kontaminasi atmosfer oleh gas inert yang keluar dari torch [8]. Dalam beberapa literatur, banyak penelitian yang membahas efek arus pengelasan dalam proses pengelasan TIG, terutama pada frekuensi rendah. Efek ini memiliki pengaruh besar pada sifat mekanik dan metalurgi sambungan las. Peningkatan sifat mekanik las karena penyempurnaan butir-butir hasil lasan [9].

Penggabungan antara teknologi TIG dan *brazing* memungkinkan terciptanya metode baru dalam penyambungan logam, khususnya penggabungan logam beda jenis. Kontrol arus yang baik didalam TIG akan menghasilkan masukan panas yang stabil pada bahan yang akan disambung. Jika masukan panas pada bahan yang disambung kurang tinggi maka, bahan akan sulit tersambung. Sebaliknya, jika input panas terlalu tinggi maka akan berdampak pada perubahan struktur mikro bahan. Untuk itu dalam penelitian ini ditujukan untuk menyelidiki pengaruh kuat arus TIG *brazing* pada penyambungan logam yang berbeda jenis antara *cemented carbide* YG6 dan baja karbon SS400. Hasil penyambungan akan diuji kekuatan mekanik dan akan diamati sifat fisik.

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana pengaruh variasi arus TIG *brazing* terhadap kekuatan tekan geser pada sambungan *cemented carbide* YG6 dengan baja karbon SS400?
- b. Bagaimana pengaruh variasi arus TIG *brazing* terhadap struktur mikro pada sambungan *cemented carbide* YG6 dengan baja karbon SS400?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

- a. Untuk mengetahui pengaruh variasi arus TIG *brazing* terhadap kekuatan tekan geser pada sambungan *cemented carbide* YG6 dengan baja karbon SS400.
- b. Untuk mengetahui pengaruh variasi arus TIG *brazing* terhadap struktur mikro pada sambungan *cemented carbide* YG6 dengan baja karbon SS400.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

- a. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan material baja karbon SS400.
- b. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan material *cemented carbide* YG6.
- c. Material logam pengisi berupa CuSi (Cu 97% Si 3%).
- d. Menggunakan pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*) dengan arus AC.
- e. Menggunakan variasi arus 60, 80 dan 100 ampere.
- f. Menggunakan aliran gas lindung sebesar 10 l/min
- g. Pengelasan dilakukan didalam ruangan lab Teknik Mesin.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

- a. Memberikan pengetahuan tentang penyambungan *brazing* logam beda jenis.
- b. Memberikan pengetahuan mengenai kekuatan tekan geser dan struktur mikro pada penyambungan TIG *brazing cemented carbide* YG6 dengan baja karbon SS400.