

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian dua buah logam beda jenis dalam industri manufaktur telah mengalami peningkatan. Banyak komponen dibuat untuk menghasilkan suatu rangkaian produk yang berkualitas. Salah satu yang menggunakan logam beda jenis adalah dibidang transportasi. Penggunaan dua buah logam memungkinkan mendapatkan hasil yang lebih maksimal, akan tetapi penyambungan dua logam beda jenis memiliki tantangan yang lebih berat, karena masing-masing logam memiliki ciri dan sifat masing-masing.

Baja S45C sering digunakan pembuatan rangkaian *underframe* kereta api di PT. INKA. Hampir semua jenis kereta baik kereta barang maupun kereta penumpang untuk material pembuatan *underframe* menggunakan baja S45C. *Underframe* kereta merupakan bagian dari kereta yang bertumpu pada gerbong kereta. Baja S45C merupakan golongan baja karbon sedang yang memiliki kandungan karbon 0,3-0,5% C. Kandungan karbon moderat dari baja S45C memberikan sifat kekuatan yang sangat baik pada baja ini. Pemrosesan yang benar dari baja ini memberikan kekerasan dan daya tahan yang diinginkan [1].

Sedangkan untuk pembuatan dinding kereta (*sidewall*) yang terbaru menggunakan bahan *stainless steel* 304 karena *stainless steel* 304 merupakan senyawa besi yang mengandung setidaknya 10,5% kromium untuk mencegah korosi (pengkaratan logam). Senyawa ini membentuk lapisan pelindung (lapisan anti korosi) yang tercipta dari oksidasi spontan oksigen menjadi kromium. Efek anti karat dicapai dengan pembentukan lapisan film oksida tambahan, lapisan oksida ini mencegah oksidasi besi. Tentunya harus dibedakan mekanisme *protective layer* ini dibandingkan

baja yang dilindungi dengan *coating* (misal Seng dan Cadmium) ataupun cat. Baja stainless merupakan baja paduan yang mengandung minimal 10,5% Cr. Sedikit baja Stainless steel adalah baja paduan yang mengandung setidaknya 10,5% Cr. Ketahanan oksidasi yang tinggi dari baja tahan karat di udara pada suhu sekitar biasanya dicapai dengan penambahan setidaknya 13% kromium. Dalam kontak dengan oksigen, kromium membentuk lapisan tidak aktif, kromium oksida (Cr_2O_3), ketika bertemu oksigen. Lapisan ini terlalu tipis untuk terlihat, sehingga logamnya akan tetap berkilau [2].

Akhir-akhir ini penyambungan dua buah logam beda jenis mencapai perhatian nyata dari para peneliti, beberapa literatur telah merekomendasikan beberapa metode yang bisa diterapkan dalam penyambungan logam beda jenis. Kesulitan utama penyambungan beda jenis Stainless Steel 304 dan baja S45C adalah terletak pada komposisi dan sifat lain. Meskipun bisa disambung misalnya dengan pengelasan fusi malah akan terjadi retak setelah pengelasan. Rekomendasi tersebut diantaranya dengan meminimalisir input panas dengan pengelasan tekan/pengelasan gesek, *brazing*, dan *preheating*. Dari sekian rekomendasi nampaknya pengelasan gesek memiliki potensi untuk dikembangkan. Didalam pengelasan gesek input panas terjadi karena gesekan material. Keuntungan lain dari las gesek tidak memerlukan bahan tambah sebagai pengisi [3].

Penelitian terdahulu pernah dilakukan oleh Prabowo, A yang meneliti tentang pengaruh waktu gesek. Dari hasil analisis didapatkan hasil bahwa waktu kontak sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik. Waktu kontak tertinggi dicapai dengan waktu kontak 10 menit. Waktu itu putaran benda kerja juga mempunyai pengaruh yang signifikan dari hasil pengujian. Didapati bahwa semakin tinggi putaran benda kerja dapat meningkatkan kekuatan tarik, untuk hasil tertinggi dicapai pada 1300 rpm [4].

Penelitian Laksono dan Sugiyanto. Orang-orang yang berkonsentrasi pada sifat mekanik dan struktur mikro dari berbagai jenis sambungan las kisi antara ST60 dan AISI 201. Dalam ulasan ini, batas waktu kisi adalah 10 detik dengan kecepatan

putaran 3350 rpm dan musim produksi 2 detik digunakan untuk semua bahan. Kekuatan tarik material. Semakin tinggi rpm pada saat pengelasan maka kekuatan tarik semakin baik [5].

Pada penelitian yang pernah dilakukan oleh Rao, menyelidiki ikatan diferensial antara aluminium 2219 dan AISI 304. Untuk pengujian ini, tiga kecepatan 1000, 1500, dan 2000 rpm digunakan sebagai parameter. Variasi tekanan gesekan yang berkisar antara 16 hingga 54 MPa. 19 dan 23 MPa perubahan tekanan. Dengan roda gigi 5 mm dan 6 mm, hasil kekuatan yang baik dapat dicapai. Kekuatan tarik maksimum penelitian ini adalah 23 MPa. Kesimpulan penelitian ini adalah kekerasan meningkat dengan tekanan tempa. Akibatnya material menjadi lebih rapuh, dan sambungan las mengalami retakan [6].

Prastyono dan Subiyanto, menyelidiki pengaruh tekanan tempa, gaya gesek, dan gaya pada benda. Studi pengelasan dengan variasi waktu 70 dan 90 detik dan tegangan kontak 11,96 MPa dan 17,94 MPa hingga suhu tertentu tercapai, kemudian pada saat itu digunakan tegangan kreasi diputar dengan kecepatan 4142 rpm dan terbuat dari baja karbon AISI 1045. Hasilnya menunjukkan lasan yang memuaskan dengan nilai dampak 40 J/mm². Gaya tumbukan dicapai dalam waktu 90 detik pada tekanan gesek 17,94 MPa dan tekanan tempa 2,64 MPa [7].

Prasetyo, A. Dengan menggunakan mesin bubut dan beberapa alat seperti baut ujung untuk menutupi logam dasar lainnya dan potongan gergaji untuk memotong benda kerja, baja AISI 304 dirakit dengan menggunakan las gesek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu kontak terhadap hasil temuan, dengan sampel 6 mengalami nilai tegangan tertinggi pada waktu kontak 3 menit dan kecepatan putar 1400 rpm.[8].

Jurnal selanjutnya ditulis oleh Chainarong et. Al. Metode RFW digunakan untuk menggabungkan dua buah aluminium dengan kualitas yang berbeda dalam makalah ini. Pena ini memiliki waktu koneksi 15 detik, jarak fokus 2mm, 2.5mm, dan 3mm, serta kecepatan rotasi masing-masing 1550rpm, 1700rpm, dan 1850rpm. [9].

Dari beberapa literatur diatas, nampaknya penyambungan baja S45C dan Stainless steel 304 dapat dilakukan dengan menggunakan las gesek. Untuk itu

penelitian ini akan menyelidiki sifat sambungan las gesek logam beda jenis antara S45C dan *Stainless steel* 304 ditinjau dari sifat mekanik dan sifat fisik. Untuk mendapatkan hasil tersebut maka akan dilakukan pengujian spesimen, dari hasil penyambungan menggunakan las gesek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana nilai kekerasan dan nilai uji tarik dari pengelasan gesek antara baja S45C dan *Stainless steel* 304?
- b. Bagaimana struktur mikro dan struktur makro pengelasan gesek antara baja S45C dan *Stainless steel* 304?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui nilai kekuatan tarik pada pengelesan gesek baja Baja S45C dan *Stainless Steel* 304.
- b. Untuk mengetahui nilai kekerasan pada pengelesan gesek Baja S45C dan *Stainless Steel* 304.
- c. Untuk mengetahui struktur mikro dan struktur makro pengelesan gesek Baja S45C dan *Stainless Steel* 304.

1.4. Batasan Masalah

Demi penelitian ini dapat mencapai tujuan yang diinginkan, maka batasan masalah yang diberikan adalah :

- a. Bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah baja S45C dan *Stainless Steel* 304 silinder pejal berdiameter 12 mm.
- b. Proses pengelasan dilakukan dengan menggunakan mesin bubut dengan 10 kali putaran spindle sehingga dianggap konstant.
- c. Putaran poros mesin bubut konstant sebesar 700 rpm.
- d. Pengujian yang akan dilakukan adalah uji kekuatan tarik, uji kekerasan dan uji struktur mikro.
- e. Pengujian dilakukan pada ruang tertutup dengan temperatur normal 27⁰C.
- f. Proses pendinginan dilakukan dengan pendinginan udara.
- g. Untuk penelitian ini masih penelitian dasar tidak mengukur variasi waktu, kecepatan putar dan tekanan tempa.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian untuk Mahasiswa

- a. Dapat menambah pengetahuan baru mengenai las gesek yang ditinjau dari sifat mekanik dan sifat fisik.
- b. Dapat meningkatkan ilmu pengetahuan, yang didapat selama kuliah.

Manfaat bagi Universitas Muhammadiyah Ponorogo

- a. Dapat dijadikan patokan untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa dalam menyerap ilmu selama masa perkuliahan.
- b. Dapat menambah referensi pada perpustakaan.

Manfaat bagi Perusahaan

- a. Menambah masukan bagi perusahaan mengenai penelitian yang telah dilakukan.
- b. Bisa dijadikan sebagai penemuan baru khususnya tentang las gesek.