

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan menyatukan dua potong logam menggunakan energi panas atau tekanan [1]. Logam yang disambung bisa dalam keadaan lumer, cair, atau tidak. Tetapi penyambungan logam dengan menggunakan las tidak serta merta bebas dari kekurangan, namun dengan menggunakan energi panas justru menimbulkan permasalahan yang dapat merugikan konstruksi. Selain menggunakan penyambungan las dapat juga memperbaiki komponen-komponen yang rusak logam yang sering digunakan dalam konstruksi adalah baja karena baja memiliki kemampuan las yang sangat baik. Salah satu jenis baja yang sering digunakan dalam konstruksi yaitu baja ASTM A36 dan AISI 304.

Penyambungan logam beda jenis dengan menggunakan las sulit dilakukan, hal tersebut disebabkan oleh perbedaan sifat dari kedua material, diantaranya titik cair dan koefisien panas. Perbedaan koefisien panas akan menghasilkan tegangan di dalam sambungan las tersebut. Pemakaian pengelasan sampai sekarang masih terus bertambah karena ekonomis dan efisien untuk menyambung logam. Pengelasan adalah suatu cara penyambungan logam secara permanen, artinya tidak mudah untuk dipisahkan atau dibongkar.

Baja karbon ASTM A36 adalah baja karbon rendah dengan kekuatan yang baik tetapi sifat kekerasan dan ketahanan ausnya relatif buruk. Baja karbon jenis ini juga mudah berkarat jika terkena air dan disimpan di tempat yang lembab. Baja karbon juga biasa digunakan dalam pembuatan jembatan, kapal, dan tank. Dalam dunia manufaktur sendiri banyak sekali material yang memerlukan proses pengelasan, diantaranya adalah *stainless steel*. *Stainless steel* adalah baja paduan dengan proporsi paduan yang tinggi (*high-alloy steel*), yang memiliki sifat khusus yaitu ketahanan terhadap korosi dan suhu tinggi.

Akhir-akhir ini penelitian pada sambungan las logam beda jenis telah dilakukan, antara lain : Pada penelitian Agustriyana, dan kawan-kawan [2] dengan

judul “Pengaruh pengelasan GTAW pada logam bimetal plat baja karbon rendah dan *stainless steel* terhadap sifat mekanik sambungan las”. Tujuan dari percobaan ini merupakan buat mengenali daya distorsi las pada las bimetal antara pelat baja karbon rendah serta pelat baja tahan karat serta guna mengenali kekerasan las pada las bimetal antara pelat baja karbon rendah serta pelat baja tahan karat dengan memanfaatkan las GTAW. Saat mengelas bimetal baja karbon rendah dan baja tahan karat, pengelasan GTAW alhasil terus menjadi besar arus las, terus menjadi besar daya raih, daya cair serta kekerasan. Daya raih maksimal merupakan 41,18 kilogram atau mm^2 serta daya cair maksimal merupakan 41,16 kgf atau mm^2 pada 60 amp serta kekerasan maksimal merupakan 571,01 BHN pada 55 amp dengan kisaran ampere 45-65 amp cocok dengan bagan pemakaian. Di wilayah HAZ, kekerasan di wilayah HAZ dibanding base logam lebih besar dibanding base logam serta lebih kecil dibanding filler logam.

Sudiarso dan Nugroho [3] melakukan penelitian dengan judul “Akibat PWHT serta *Preheat* pada kualitas pengelasan *Dissimilar Metal* antara *Carbon Steel* (A-106) dan *Stainless Steel* (A312 TP-304H) dengan Filler Metal Inconel 82”. Dalam karier ini, tiruan FE 3 format dari cara pengelasan baja yang berlainan dicoba buat mengenali area termal serta tekanan sisa pada las butt baja yang berlainan antara baja karbonium serta baja kuat karat. Bentuk FE termomekanis yang dipakai serta metodologi tiruan dipaparkan dengan cara rinci serta hasilnya ditelaah. Hasil tiruan membuktikan kalau tekanan sisa las pada butt weld yang berlainan yang dibuat dari baja tidak serupa dengan cara penting dalam besaran ataupun distribusinya dengan butt weld yang dibuat dari baja yang serupa.

Selanjutnya Azwinur dan Hamdani [4] telah melakukan penelitian “Kaji Sifat Mekanik Sambungan *Las Butt Weld* Dan *Double Lap Joint* Pada Material Baja Karbon Rendah”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dan lentur (sifat mekanik) sambungan butt weld dan twin bar yang terbuat dari material ASTM A36. Berdasarkan data pengujian, las tumpul ditemukan memiliki kekuatan tarik tertinggi sebesar 49,8 kgf/ mm^2 dibandingkan dengan nilai kekuatan tarik las sambungan tulangan ganda sebesar 48,65 kgf/ mm^2 . Pada saat yang sama,

nilai kekuatan lentur sambungan laminasi ganda lebih tinggi dibandingkan dengan butt weld, baik pada kategori root maupun surface bending.

Krisdiantiro dan kawan-kawan [5] membuat riset yang berjudul “Pengaruh elektroda las terhadap struktur mikro dan kuat tarik baja AISI 1045 dan SS 202”. Tujuan dari studi ini untuk merupakan pengaruh jenis elektroda terhadap bentuk mikro dan kekuatan tarik baja AISI 1045 dan SS202. Elektroda las yang dipakai dalam penelitian ini adalah jenis E 6013 dan E 7018, serta tata cara pengelasannya merupakan las SMAW. Observasi bentuk mikro dari tiap-tiap ilustrasi membuktikan lapisan yang berselisih. Bentuk mikro didominasi oleh ferit serta perlit. Memakai elektroda E7018 menciptakan perlit yang lebih lembut. Berlandaskan pengujian tarik, terdapat perbedaan yang penting. Daya raih pada umumnya ilustrasi E 6013 merupakan 275,7 kN atau mm², sebaliknya daya raih ilustrasi E 7018 merupakan 419,5 kN atau mm².

Arifin dan kawan-kawan [6] melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Sifat Mekanik Hasil Pengelasan Baja ASTM A36 SMAW”. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil, struktur mikro, distribusi kekerasan dan kekuatan tarik las dalam hubungannya dengan jenis elektroda dan arus las yang digunakan. Hasil perbedaan nilai kekerasan elektroda tertinggi pada saat menggunakan elektroda E 7018 dengan perubahan arus 70 A yaitu 105 HRB dan nilai tertinggi pada pengujian las dengan elektroda E 6013 dengan perubahan arus 110 A yaitu 34.697 Mpa.

Fawaid [7] membuat penelitian dengan judul “Karakteristik AISI 304 sebagai material *Friction Welding*”. Untuk memudahkan analisis struktur mikro, Sathiya membagi spesimen menjadi tiga zona, sedangkan *Ozdemir* membagi zona menjadi *Full Plastic Deformed Zone (FPDZ)*, *Partial Deformed Zone (PDZ)* dan *Deformed Zone (DZ)*. Paventhan mengatakan bahwa AISI 304 memiliki nilai kekerasan sekitar 490 HV pada area joint dan Mumin Sahin memiliki nilai kekerasan 225-250 HV. Nilai kekerasan AISI 304-AISI 202 sesuai dengan waktu gesek 30 dan 40 detik, dan nilai kekerasan AISI 304 adalah 686 HV dan 567 HV.

Wicaksono [8] melaksanakan studi dengan judul “Simulasi distribusi panas, tegangan sisa dan deformasi dengan metode elemen hingga pada las sudut berbentuk Fillet Tipe-T”. Buat menguasai gimana mereka bisa diminimalkan, studi ini berpusat pada penyaluran panas, tekanan sisa longitudinal serta transversal, serta transformasi pojok pada 4 (empat) versi las. Pengelasan satu arah, pengelasan counter, pengelasan pusat dari satu bagian serta pengelasan pusat dari kedua bagian dimungkinkan selaku versi pengelasan. Pengelasan ini disimulasikan memakai fitur lunak bagian sampai ANSYS 6.0 berbasis elemen hingga. Analisa dipecah jadi 2 langkah: analisa termal serta analisa struktural. Awal, analisa termal dicoba guna memperoleh hasil dalam tentang temperatur. Keluaran ini setelah itu dipakai selaku masukan berat dalam analisa bentuk buat memperoleh hasil akhir berbentuk tekanan serta transformasi. Dari imitasi dikenal kalau penyaluran temperatur titik serta temperatur pucuk hasil pengelasan amat dipengaruhi oleh antrean pengelasan. Tekanan sisa longitudinal serta transversal terkecil terjalin bertentangan arah dengan angka 240 MPa serta 197 MPa. Dikala mengelas tengah salah satu bagian, distorsi ujung terkecil merupakan 0,47°.

Pranoto [9] melaksanakan studi dengan judul “Simulasi Distorsi Panas, Tegangan Sisa dan Distorsi Dengan Metode Elemen Hingga Pada Pengelasan Pelat Butt-Joint”. Cara butt welding disimulasikan memakai submerged arc welding (SAW) pada pelat dengan ukuran 500×200×20 milimeter memakai fitur lunak ANSYS 6.0 bersumber pada tata cara bagian sampai. Analisa ditetapkan penyaluran panas las, tekanan sisa transversal-longitudinal serta bias. Pada imitasi yang hendak dicoba, dibanding 4 (empat) alterasi welding set serta setelah itu diseleksi welding set yang membagikan hasil terbaik dari 4 (empat) bentuk itu. akan dipilih urutan pengelasan pengelasan yang menghasilkan basil optimum. Tekanan sisa terbanyak yang terjalin merupakan tekanan sisa longitudinal ialah tekanan raih 450 MPa serta tekanan tekan 306 MPa pada las versi IV. Tekanan sisa longitudinal minimal merupakan 344 MPa serta tekanan tekan merupakan 161 MPa pada las versi III. Bias terbanyak 0,284 milimeter terjalin pada las versi IV, sebaliknya bias terkecil 0,106 milimeter terjalin pada las versi II. Cara yang membagikan hasil

pengelasan yang maksimal merupakan pengelasan dobel dalam satu arah (pengelasan versi II) serta dengan masukan panas per jalan.

Hendrianto [10] melaksanakan studi dengan judul “Pengaruh Arus dan Jarak Kampuh Pengelasan Terhadap Distorsi Sambungan Pelat Baja Karbon Rendah Dengan Menggunakan SMAW”. Tujuan dari studi ini merupakan buat mengenali akibat gerakan serta jarak dampingi las kepada bias hasil las. Dalam riset ini, ketebalan kepingan 6 milimeter serta arus pengelasan (50, 70, 100 serta 125 A) serta jarak jahitan (2, 3, 4 serta 5 milimeter) dipakai. Pengukuran terdistorsi dengan layar jam tangan. Hasil pengetesan membuktikan kalau ada ikatan linier antara penambahan debit serta penambahan jarak yang membidik pada bias yang diperoleh. Tidak hanya itu, percobaan kekerasan membuktikan kalau kekerasan relatif lebih kecil pada dikala pengelasan dengan arus 50 A.

Berdasarkan literatur di atas, tidak ada analisis mendalam tentang perbedaan tegangan sisa las logam antara baja karbon ASTM A36 dan baja tahan karat AISI 304.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disajikan di atas, dapat diketahui rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi panas pada sambungan las dari beda jenis Baja karbon ASTM A36 dan AISI 304 yang terbentuk setelah pengelasan, menggunakan metode numerik?
2. Berapa tegangan sisa yang muncul selama pengelasan beda jenis Baja Karbon ASTM A36 dan AISI 304 yang dihasilkan setelah pengelasan, menggunakan metode numerik?
3. Berapa arus pengelasan yang baik untuk meminimalkan tegangan sisa pada sambungan las?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui analisa distribusi panas dalam sambungan las baja karbon ASTM A36 serta baja tahan karat AISI 304 memakai aplikasi ANSYS 2022 R2.
2. Penentuan analisis tegangan sisa dalam sambungan las beda jenis antara baja karbon ASTM A36 dan baja tahan karat AISI 304.
3. Menentukan daya kuat arus yang baik dari sambungan las baja karbon ASTM A36 dan baja tahan karat AISI 304.

1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian, penulis harus membatasi ruang lingkup pembahasan agar pembahasan tersebut berkaitan dengan tujuan yang diharapkan. Ruang lingkup masalahnya adalah selaku selanjutnya:

1. Material yang dipakai merupakan pelat baja ASTM A36 serta AISI 304 dengan ketebalan 5 mm.
2. Las yang dipakai merupakan butt joint.
3. Pengelasan GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) digunakan dalam proses pengelasan.
4. Dimensi bahan 150mm×100mm×5mm.
5. Pemodelan dengan perangkat lunak berbasis pemodelan geometri 3D dan analisis dengan perangkat lunak simulasi dilakukan dengan menggunakan metode elemen hingga.
6. Akibat radiasi pada lasan tidak diperhatikan.
7. Modifikasi lasan berupa kuat arus lasan (80, 100, 120A)
8. Analisa tegangan sisa yang ditinjau adalah distorsi umum (*common distortion on SAW method*) saja.
9. Distorsi yang dianggap hanya umum.
10. Simulasi memakai Aplikasi Ansys 2022 R2 Student version.

1.5 Manfaat Penelitian

Lewat simulasi ini, diharapkan bisa mengenali faktor- faktor yang pengaruhi tekanan sisa serta canggaan sepanjang pengelasan baja karbonium ASTM A36 ke baja kuat karat AISI 304, serta mengetahui alterasi pengelasan bagi ampere pengelasan (80, 100, serta 120 A) yang cocok, buat meminimalkan tekanan, tekanan sisa serta canggaan yang terjalin. Semakin besar distribusi panas, semakin besar tegangan sisa yang dihasilkan oleh las sempurna.

