



PENGARUH VARIASI ELEKTRODA DAN MEDIA PENDINGIN TERHADAP UJI TARIK PADA BAJA ST 37 MENGGUNAKAN LAS SMAW

Apryan Ubaidillah

Universitas Hasyim Asy'ari

Mohammad Munib Rosadi

Universitas Hasyim Asy'ari

Retno Eka Pramitasari

Universitas Hasyim Asy'ari

Fajar Satriya Hadi

Universitas Hasyim Asy'ari

Alamat: Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng, Jl. Irian Jaya No.55, Cukir, Kec. Diwek,
Kabupaten Jombang, Jawa Timur 61471

Korespondensi penulis: apryanubai@gmail.com

Abstrak. Tensile testing aims to determine the mechanical properties and changes in a metal against a given tensile force. This test is most often carried out because it is the basis for tests and studies regarding the strength of materials. The results obtained from the tensile testing process were curves of maximum tensile stress, maximum strain, and modulus of elasticity for ST 37 steel which were then analyzed using the SPSS application with the Mann Whitney test and simultaneous F test. The results of this research showed significant maximum tensile stress results from the influence of the media. Salt water cooling uses variations of Rb-26 and R-260 electrodes with values that both show results of $0.049 < 0.05$. So that the first hypothesis can be accepted, meaning there is a significant difference.

Keywords: SMAW Welding; Electrodes; Cooling Media; ST 37 Steel

Abstrak. Pengujian tarik bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat mekanik dan perubahan-perubahannya dari suatu logam terhadap gaya tarik yang diberikan. Pengujian ini paling sering dilakukan karena merupakan dasar pengujian-pengujian dan studi mengenai kekuatan bahan. Hasil yang diperoleh dari proses pengujian tarik adalah kurva tegangan tarik maksimum, regangan maksimum, dan modulus elastisitas pada baja ST 37 selanjutnya dianalisis menggunakan aplikasi SPSS dengan uji *Mann Whitney* dan uji simultan F. Hasil dari penelitian ini menunjukkan hasil signifikan tegangan tarik maksimum dari pengaruh media pendingin air garam menggunakan variasi elektroda Rb-26 dan R-260 dengan nilai sama-sama menunjukan hasil $0,049 < 0,05$. Sehingga hipotesis pertama dapat diterima berarti adanya perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Elektroda; Media Pendingin; Uji Tarik; Las SMAW

PENDAHULUAN

Teknologi konstruksi berkembang pesat seiring dengan kemajuan zaman. Salah satu contohnya adalah teknologi pengelasan. Rekayasa dan perawatan logam sangat bergantung pada pengelasan. Salah satu teknik yang sangat digemari banyak orang adalah pengelasan. Dari hasil pengelasan ini, sambungan paku keling dan baut pada desain dan struktur mesin diganti.

(Arifin & Purwanto, n.d.) Pengelasan busur listrik memerlukan penggunaan kawat las, atau elektroda, yang merupakan material tambahan selain berfungsi sebagai pembangkit listrik. Elektroda terdiri dari inti logam yang dilapisi dengan lapisan bahan kimia campuran. Kami memilih jenis elektroda Rd-260 dan RB-26 karena memenuhi kriteria tersebut.

Pada proses pengelasan akan diakhiri dengan proses pendinginan dengan tujuan mendinginkan benda kerja setelah proses pengelasan dan menambah kekuatan tarik pada hasil las. Berbagai macam media pendingin, akan tetapi pada penelitian ini akan menggunakan media pendingin jenis air es dan air garam.

Las SMAW biasanya dilakukan untuk baja yang mengandung karbon rendah, maka dari itu penelitian ini menggunakan baja ST 37 yang memiliki kandungan karbon rendah.

TINJAUAN PUSTAKA

Las SMAW

SMAW (*Shield Metal Arch Welding*) adalah pengelasan busur api listrik berpelindung, yang melelehkan logam dengan menggunakan busur api listrik sebagai sumber panas. Sebagian besar tuntutan tugas pengelasan dapat dipenuhi dengan baik oleh jenis peralatan pengelasan ini (Trisma Jaya Saputra, n.d.).

Baja ST 37

Pada pengelasan membutuhkan baja karbon sebagai media. Karena persentase karbon baja ST 37 ini kurang dari 0,30%, baja ini tergolong baja karbon rendah (Pebrianto & Wayan Dika, 2021). Kualitas baja karbon ditentukan oleh kandungan karbonnya. Baja membutuhkan jumlah karbon tertentu karena karbon merupakan komponen utama yang memperkuat material.

Elektroda

Elektroda, atau kawat las, digunakan dalam pengelasan busur listrik. Elektroda terdiri dari inti logam yang dilapisi campuran kimia. Elektroda berfungsi sebagai zat tambahan selain sebagai penghasil listrik.

Media Pendingin

Berdasarkan hasil penelitian (Budi Santoso et al., n.d.) kuat tarik efek pendinginan menggunakan air garam adalah 52,396 kg/mm². Kuat tarik pengelasan tanpa pendingin adalah 48,175 kg/mm². Berdasarkan nilai kekuatan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kuat tarik material baja ST 37 dapat ditingkatkan dengan menggunakan media pendingin air garam yang berbeda. Kuat tarik efek pencahayaan dengan menggunakan air es 50 adalah 48,171 kg/mm². Selain itu, data menunjukkan bahwa pendinginan dengan udara es 5°C dapat meningkatkan kuat tarik, tetapi tidak banyak, karena media pendingin air garam memiliki kuat tarik sebesar 45,948 kg/mm².

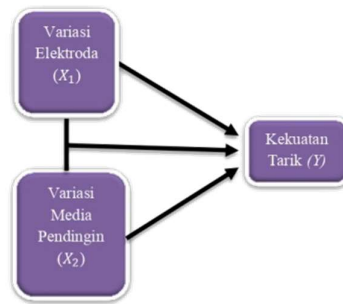
Uji Tarik

Tujuan pengujian tarik adalah untuk memastikan karakteristik mekanis logam dan perubahannya sebagai respons terhadap gaya tarik tertentu. Karena pengujian ini berfungsi sebagai dasar untuk mengevaluasi dan meneliti kekuatan material, pengujian ini paling sering dilakukan. Kurva tegangan, regangan, karakteristik kekuatan, dan perpanjangan merupakan hasil dari prosedur pengujian tarik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen kuantitatif. Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, pengujian ini dilakukan di laboratorium. (Saputra et al., 2014) menyatakan bahwa teknik eksperimen merupakan cara yang paling maksimal untuk penelitian kuantitatif, dengan tujuan agar semua langkah dan proses dapat diselesaikan semaksimal mungkin guna mengetahui hubungan sebab akibat.

Desain Penelitian

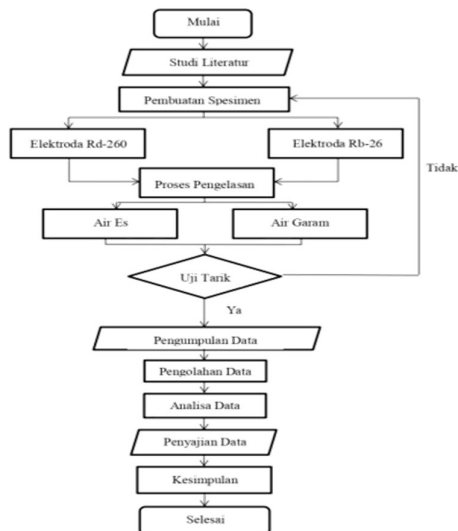


Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan:

X akan diuji dengan menggunakan mesin las SMAW (Las Listrik) dengan perbedaan jenis elektroda dan media pendingin. Variasi tersebut meliputi perbedaan elektroda Rd-26 diameter 2 mm dan Rb-26 diameter 2 mm serta jenis media pendingin untuk pendinginan setelah proses pengelasan di baja ST 37. Setelah semua selesai akan di uji menggunakan mesin uji tarik untuk mengetahui pengaruh beban sambungan.

Alur Penelitian



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Instrumen Penelitian

Berbagai peralatan yang digunakan dalam pengumpulan data sebagai perlengkapan penelitian atau penelitian yang digunakan untuk menguji briket, seperti palu, gerinda,

jangka sorong, ragam, tang kombinasi, mesin las SMAW, mesin uji tarik, baja ST 37, media pendingin air es dan air garam, serta elektroda Rd-260 dan Rb-26.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengatasi dan mengevaluasi isu serta mengumpulkan data yang relevan untuk penelitian, peneliti menggunakan sejumlah metode pengumpulan data yang relevan. Teknik-teknik ini bersifat observasional dan eksperimental.

Teknik Analisis Data

Pada tahap analisis data menggunakan metode analisis komparatif dengan metode *Mann-Whitney Test* Tujuannya adalah untuk memastikan dampak elektroda dan media pendingin pada uji tarik baja ST 37 menggunakan pengelasan SMAW. Hal ini dicapai melalui uji nonparametrik yang menemukan perbedaan median dari dua kelompok independen jika skala data variabel dependen adalah ordinal atau interval/rasio tetapi tidak terdistribusi normal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data hasil rata-rata *Stress Ultimate* (Mpa) atau dikenal sebagai Tegangan Tarik Maksimum menggunakan Kekuatan Tarik. Penulis menemukan bahwa ketika pengujian pengelasan dilakukan menggunakan elektroda Rd-260 dan media pendingin air es yang berbeda, nilai kekuatan tarik rata-rata yang diperoleh adalah 271,2 Mpa, dan ketika variasi elektroda Rd-260 dan media pendingin air garam digunakan, nilai kekuatan tarik rata-rata yang diperoleh adalah 176,6 Mpa. Kemudian dilanjut dengan uji tarik hasil pengelasan yang menggunakan variasi elektroda Rb-26 dengan variasi air es mendapatkan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 400,9 Mpa, dan variasi Rb-26 dengan media pendingin air garam mendapatkan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 395,3 Mpa; b. Setelah melakukan uji pengelasan dengan elektroda Rd-260 dan memvariasikan media pendingin air es, penulis memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,83% untuk Regangan Ultimate (%) dengan menggunakan kuat tarik. Begitu pula ketika elektroda Rd-260 divariasikan dan media pendingin air garam digunakan, nilai rata-rata yang diperoleh adalah 2,26%. Kemudian dilanjut dengan uji tarik hasil pengelasan yang menggunakan variasi elektroda Rb-26 dengan variasi air es mendapatkan nilai rata-rata sebesar 19,06 %, dan Rata-rata 18,37% ditemukan pada hasil penggunaan elektroda Rb-26 dan air garam sebagai media pendingin; c. Hasil rata-rata *Modulus Elasticity* (Mpa) atau biasa disebut Modulus Elastisitas menggunakan *tensile strenght* yaitu saat penulis melakukan pengujian pengelasan menggunakan kawat las Rd-260 dengan variasi media pendingin air es memperoleh nilai rata-rata sebesar 894,4 Mpa, lalu untuk variasi elektroda Rd-260 dengan variasi media pendingin air garam memperoleh nilai rata-

rata sebesar 561,6 Mpa. Kemudian dilanjut dengan uji tarik hasil pengelasan yang menggunakan variasi elektroda Rb-26 dengan variasi air es mendapatkan nilai rata-rata sebesar 1209,6 Mpa, dan hasil dengan kawat las yang sama dengan media pendingin air garam mendapatkan nilai rata-rata Modulus Elastisitas sebesar 1126,6 Mpa.

Pembahasan

a. Pengaruh Media Pendingin dan Elektroda Terhadap Uji Tegangan Tarik Maksimum. Nilai rata-rata kekuatan tarik pada uji tegangan tarik maksimum pada elektroda Rd-260 menggunakan pendingin air es sebesar 271,2 Mpa dan pada pendingin air garam sebesar 176,6 Mpa. Sedangkan nilai rata-rata kekuatan tarik pada elektroda Rb-26 menggunakan air es sebesar 400,9 Mpa, dan pada pendingin air garam sebesar 395,3 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi ketika penggunaan pendingin air es, dan terdapat penurunan ketika menggunakan media pendingin air garam; b. Pengaruh Media Pendingin dan Elektroda Terhadap Uji Regangan Maksimum, bahwasanya nilai rata-rata kekuatan tarik pada uji regangan maksimum pada elektroda Rd-260 menggunakan pendingin air es sebesar 3,83 % sedangkan pada pendingin air garam 2,26 %. Sedangkan nilai rata-rata kekuatan tarik pada penggunaan elektroda Rb-26 menggunakan air es sebesar 19,06 %, sedangkan pada pendingin air garam sebesar 18,37 %; c. Pengaruh Media Pendingin dan Elektroda Terhadap Uji Modulus Elastisitas. Nilai rata-rata kekuatan tarik pada uji modulus elastisitas pada elektroda Rd-260 menggunakan pendingin air es sebesar 894,4 Mpa sedangkan pada pendingin air garam 561,6 Mpa. Sedangkan nilai rata-rata kekuatan tarik pada elektroda Rb-26 menggunakan air es sebesar 1209,6 Mpa sedangkan pada pendingin air garam sebesar 1126,6 Mpa.

KESIMPULAN

Berdasar uji mann-whitney tegangan tarik maksimum pada elektroda Rd-260 menyatakan nilai signifikansi (Sig.) $0,049 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dan ketika pemakaian elektroda Rb-26 menyatakan nilai signifikansi (Sig.) $0,827 > 0,05$ H_0 diterima dan H_1 ditolak. Untuk uji mann-whitney regangan maksimum pada elektroda Rd-260 menyatakan nilai signifikansi (Sig.) $0,077 > 0,05$ H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan ketika pemakaian elektroda Rb-26 menyatakan nilai signifikansi (Sig.) $0,513 > 0,05$ H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dan uji mann-whitney modulus elastisitas pada elektroda Rd-260 menyatakan nilai signifikansi (Sig.) $0,049 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dan ketika menggunakan elektroda Rb-26 menyatakan nilai signifikansi (Sig.) $0,049 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, (J, & Purwanto, H. (n.d.). *Pengaruh Jenis Elektroda terhadap Sifat Mekanik*
- Budi Santoso, T., Tri Hutomo, P., & Kuart Arus Listrik, P. (n.d.). *PENGARUH KUAT
ARUS LISTRIK PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN
STRUKTUR MIKRO LAS SMAW DENGAN ELEKTRODA E7016.*
<http://news.okezone.com/read/>
- Trisma Jaya Saputra. (n.d.). *ELEKTRODA UNTUK PENGELASAN BAJA LUNAK.*
- Pebrianto, W., & Wayan Dika, J. (2021). Analisa Pengaruh Variasi Media Pendingin
Air Es Dan Air Garam Terhadap Uji Tarik Pada Sambungan Las Baja ST 37
Analysis Of The Effect Of Variations Of Cooling Media, Ice Water And Brine On
Tensess Test On ST 37 Steel Welding Joint. In *JSNu : Journal of Science
Nusantara* (Vol. 1, Issue 2).
- Saputra, H., Syarief, A., Maulana, Y., Akhmad Yani Km, J., & selatan, K. (2014).
ANALISIS PENGARUH MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKUATAN
TARIK BAJA ST37 PASCA PENGELASAN MENGGUNAKAN LAS
LISTRIK. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam*, 03(2), 91–98.