

url : <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek>

PENGARUH BAHAN TAMBAH RD260, E7016, ER705-6 PADA PENGELASAN *OXY-ACETYLENE* TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA PLAT BORDES TIPE ST-37

Didik Setiawan, Wawan trisnadi Putra, Nanang Suffiandi Ahmad

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail korespondensi: Setiawandidik652@gmail.com

History Artikel

Diterima : 18 Februari 2021 Disetujui : 04 Maret 2021 Dipublikasikan : 08 April 2021

Abstrak

Pengelasan merupakan teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinu. Tujuan dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan tambah pada pengelasan *oxy-acetylene* terhadap kekuatan tarik pada plat bordes tipe st-37. Berdasarkan data hasil pengujian diketahui nilai kekuatan tarik dengan bahan Rd260 sebesar 177,274 lebih besar dibandingkan dengan bahan tambah Aws E7016 sebesar 171,486 dan Er705/er705-6 sebesar 145,142. dari hasil pengujian tarik yang terbaik diperoleh jenis kawat las Rd260 dengan nilai 177,274 dan yang terendah Er705 dengan nilai 145,142 pada penelitian ini diperoleh data penggunaan kawat las sangat mempengaruhi hasil kekuatan tarik.

Kata kunci: bahan tambah, las oxy-acetylene, uji tarik.

Abstract

This study aims to test the performance of the steering system, transmission, and electric braking system of the Urban Concept Warek V.1.1 type. The basic assumption of electricity is designed with the Urban Concept type (four vehicles like the current car) which is adjusted to the regulations for the Energy Saving Petite Contest (KMHE), which is held by the Indonesian government through the Ministry of Research, Technology and Higher Education. In the steering system design using the Ackerman type steering system, the transmission system uses a chain drive differential while the braking system uses disc brakes. In the test results, the steering system has a maximum turning angle of 45° with a radius of less than 6 meters, for the transmission system in the test engine rotation speed (n.) is 589,867 rpm and electric meter rotation is 642.6 rpm with average speed - Average. 53 km / hour. The amount of deceleration of the braking system is 4.901 and 1.47 s for the braking time.

Key words: added material, oxy-acetylene, tensile test.

How to Cite: Setiawan, Didik (2021). Pengaruh Bahan tambah Rd260, E7016, Er705-6 pada Pengelasan *Oxy-Acetylene* terhadap Kekuatan Tarik pada Plat Bordes tipe ST-37. *KOMPUTEK : Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, 5(1): Halaman 22-31

© 2021 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. All rights reserved

ISSN 2614-0985 (Print)
ISSN 2614-0977 (Online)

PENDAHULUAN

Proses pengelasan pada prinsipnya menyambungkan dua atau lebih komponen menjadi suatu bentuk mesin. Komponen yang dirakit bias dari produk pengecoran, pembentukan atau pemesinan, baik dari logam yang sama maupun berbeda-beda. Unsur pengelasan banyak digunakan saat pembangunan kontruksi dengan logam. Salah satu proses pengelasan yang sering ditemukan yaitu Las OAW (*Oxy Acetylene Welding*) / Las Karbit.

Pengelasan dengan oxy-acetylene merupakan proses pengelasan secara manual dengan pemanasan permukaan logam yang akan dilas atau disambung sampai mencair oleh nyala gas asetilin melalui pembakaran C_2H_2 dengan gas O_2 dengan atau tanpa logam pengisi.

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam bidang konstruksi sangat luas meliputi, perkapalan, jembatan, rangka baja, pipa saluran dan lain sebagainya. Disamping itu proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran, membuat lapisan keras pada perkakas, mempertebal bagian-bagian yang sudah aus. Rancangan las harus memperhatikan kesesuaian sifat-sifat las yaitu kekuatan dari sambungan dan memperhatikan sambungan yang akan dilas, sehingga hasil dari pengelasan sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam penelitian ini bahan tambah yang digunakan yaitu (ER705-6, E7016, RD 260) karena untuk penggunaan kawat las jenis ini di perlukan nyala jenis netral atau nyala dengan jumlah actyline sedikit di banding jumlah asam karena tidak adanya salut pelindung (pembungkus kawat) maka jenis kawat las ini merupakan komposisi kimiawi khusus, yakni kandungan belerang maksimum 0,04%, fosfor maksimum 0,04%, alumunium (jika ada) maksimum 0,02%.

PENGELASAN

Pengelasan merupakan teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinu. Menurut *Deustche Industry Normen* (DIN), pengelasan adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang terjadi dalam keadaan lumer atau cair, dengan kata lain pengelasan adalah penyambungan setempat dari dua logam dengan menggunakan energi panas.

Menurut Muh, Nurkolis (2018), las dalam kerja diklasifikasikan menjadi 3 yaitu : Pengelasan Cair (las gas, las listrik termis, las listrik terak, las listrik elektron, las listrik gas, las listrik plasma), Pengelasan Plasma (las resistensi listrik, las tekan gas, las titik, las tempa, las penampang, las gesek, las busur

tekan, las ledakan, las tekan, las induksi, las tumpul tekan, las ultrasonik), dan Pematrian.

BAHAN TAMBAH

“Bahan pengisi (kawat) sebagai bahan tambahan yang diperlukan untuk pengelasan dengan asetilin apabila dibutuhkan bahan tambahan untuk menjadikan hasil pengelasan yang baik dan kuat. Jenis kawat las yang biasa digunakan pada pengelasan asetilin adalah kawat las tanpa pelindung oksidasi (Bare Welding Rod).” Dalam penelitian ini bahan tambah yang digunakan yaitu (ER705-6, E7016, RD 260) karena untuk penggunaan kawat las jenis ini “di perlukan nyala jenis netral atau nyala dengan jumlah actyline sedikit di banding jumlah asam karena tidak adanya salut pelindung (pembungkus kawat) maka jenis kawat las ini merupakan komposisi kimiawi khusus, yakni kandungan belerang maksimum 0,04%, fosfor maksimum 0,04%,” alumunium (jika ada) maksimum 0,02%.). Penggunaan kawat las RD 260, E7016, Er705-6. memerlukan nyala api jenis netral atau nyala dengan nyala asetilin sedikit dibanding gas oksigen (nyala oksidasi). Karena tidak adanya perlindungan oksidasi(fluks), maka seringkali pengelasan disertai dengan pemakaian borak atau fluks lepas untuk mencegah terjadinya oksidasi berlebihan pada bahan las.

LAS OXY-ACETYLENE

Pengelasan *Oxy-Acetylene* merupakan “proses pengelasan secara manual dengan pemanasan permukaan logam yang akan dilas sampai mencair oleh nyala gas” Acetylene melalui pembakaran C_2H_2 dengan gas O_2 dengan atau tanpa logam pengisi. Proses penyambungan dapat dilakukan dengan tekanan (ditekan). Pembakaran gas C_2H_2 oleh oksigen (O_2) dapat menghasilkan suhu yang sangat tinggi sehingga dapat mencairkan logam untuk mendapat nyala api “yang baik perlu pengaturan campuran gas yang dibakar. Jika jumlah gas O_2 ditambah maka akan dihasilkan suhu yang sangat tinggi, lebih tinggi daripada suhu titik lebur baja atau metal lainnya sehingga dalam waktu sekejap mampu mencairkan logam” yang cukup tebal. Oleh karena itu, jenis las ini sangat baik untuk memotong logam dan kurang baik apa bila digunakan untuk baja paduan misalnya stainless steel yang sangat peka terhadap oksidasi.

Gas asetilin memiliki beberapa keuntungan yaitu sebagai berikut :

Sifat	Gas Oksigen	Gas Bahan Bakar			
		Asetilin	Propane	Methan	Hidrogen
Rumus Kimia	O ₂	C ₂ H ₂	C ₃ H ₈	CH ₄	H ₂
Massa Jenis(kg/m ³)	1	1,17	1,88	0,67	0,09
Titik Didih (°C)	-183	-84	-42	-162	-253
Temp. Kritis(°C)	-	35	97	-82	-240
Temp. nyala Api(°C)	-	2325	1925	1875	2045
Temp. nyala Api(°C)	-	3150	2850	2750	2850

Penggunaan gas asetilin yang sebenarnya dihasilkan dari reaksi batu kalsium KARBIDA (karbit) sebagai gas pencampur pada proses pengelasan disebut las karbit.

Dalam setiap instalasi las karbit terdapat bagian-bagian utama, yaitu zat asam/ oksigen, tangki pembentuk gas asetilin, brander yang digunakan sebagai pembakar

yang kemudian dihubungkan dengan slang pipa ke dalam dua tabung tersebut diatas.

Pada pengelasan asetilin menggunakan bahan tambahan agar hasil pengelasan menjadi lebih baik dan kuat. Jenis yang biasa digunakan yaitu kawat las tanpa pelindung oksidasi (Bare Welding Rod).

Tipe	Kuat tarik Minimum (psi)	Pemuluran (mm)
RD 260	60	16
RE7016	70	20
ER705-6	60	-

PENGUJIAN TARIK

Uji tarik merupakan pengujian “yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang” searah dengan sumbu (posisi material pada letaknya). Pengujian tarik ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik material yang diuji.

Penambahan beban dilakukan secara perlahan-lahan hingga material yang diuji mengalami kegagalan (putus). Hal ini untuk mengetahui yield strength dari material sandwich yang di uji. untuk setandarisasi pengujian ASTM E8/E8M-13. Pengujian tensile ini menggunakan UTM (universal Testing Machine) yaitu sebuah mesin pengujian untuk menguji tegangan tarik dan

kekuatan tekan material. Dengan material diujikan 3-5 spesimen.

“KEKUATAN TARIK (TENSILE STRENGTH)”

Kekuatan tarik (ultimate tensile strength) adalah kemampuan suatu bahan terhadap beban tarik, sifat-sifat tariknya dapat dihitung dengan Rumus

Tegangan:

$$\sigma = \frac{F}{A_0} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Dimana:

σ = kekuatan tarik (N/mm²)

F = Beban maximm (N)

A₀ = Luas penampang (mm²)

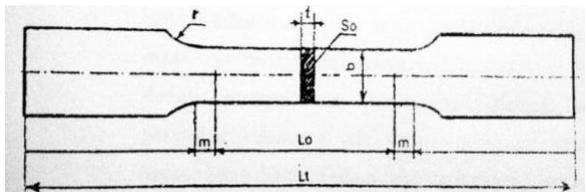
Regangan:

$$\varepsilon = \frac{L-L_0}{L_0} \times 100\%$$

Dimana :

L₀ = Panjang batang uji

L = Panjang batang uji yang dibebani



METODE PENELITIAN

“Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang berpengaruh.” Menggunakan bahan berupa plat bordes ukuran 150x50x3 mm sebanyak 12 buah, “elektroda terbungkus RD 260 AWS A5.1”

E6011 JIS Z 3211 D4313 tipe *High Titania* ukuran 2,6 x 350 mm, *current range* 60-110 A, Batu gerinda 4 buah, mesin gerinda 3500 RPM, mesin las, kawat las asetilin bahan penambah er705-6, rd260, e7016, nyala api netral, oksigen, asetilin, brander las. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan mesin uji tarik dengan merek elektro-hydraulic universal testing machine, tipe WEW-300D, beban maksimum 300KN dan merupakan produk Cina.

Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan berdasarkan data yang telah terkumpul. data tersebut kemudian dimasukkan ke “persamaan-persamaan yang ada sehingga diperoleh data kuantitatif, yaitu berupa angka-angka

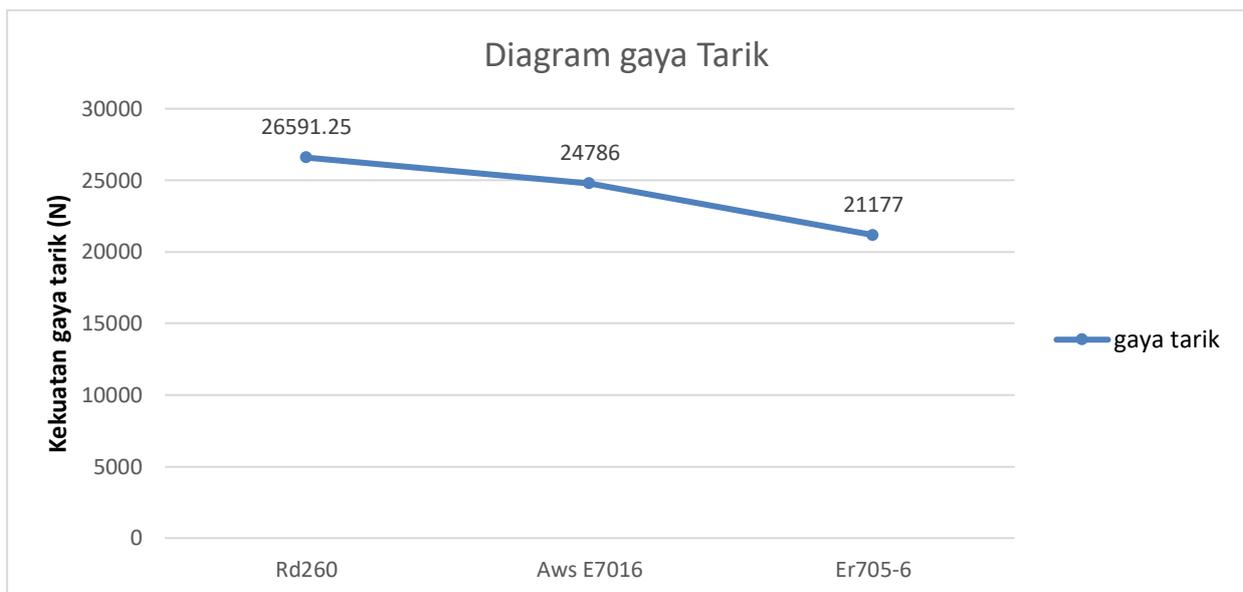
HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

“Pengelasan dengan las asetilin dilakukan sebanyak 9 (sembilan) kali pengelasan untuk 9 (sembilan) sambungan. kemudian dibuang teraknya dan digerinda untuk meratakan permukaan lasnya supaya sama dengan permukaan bahan dasar yang dilas dan pengelasan dilakukan *down hand position*.

Dari hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium pengujian bahan dan metrologi surakarta, Melakukan Pengujian tarik dengan bahan uji Plat bordes tipe ST-37. Spesifikasi panjang 150 mm, lebar 50 mm dan Tebal 3 mm dengan pengelasan *Oxy-Acetylene* .

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tarik

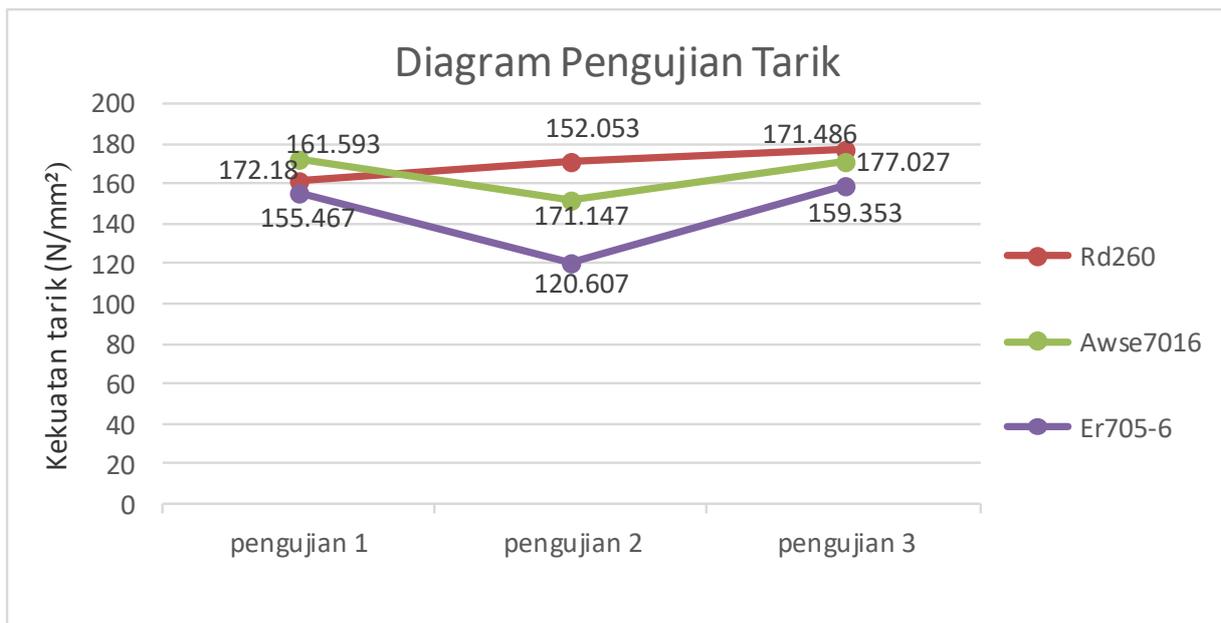
Jenis kawat las	Pengujian	Luasan (A) (mm ²)	Gaya Tarik (F) (N)	Kekuatan Tarik (N/mm ²)
RD 260	1	150	24239	161,593
	2	150	25672	171,147
	3	150	26554	177,027
Rata-rata			26591,25	177,274
Aws e7016	1	150	25827	172,18
	2	150	22808	152,053
	3	150	25723	171,486
Rata-rata			24786	165,239
Er705-6	1	150	23320	155,467
	2	150	18091	120,607
	3	150	23903	159,353
Rata-rata			21177	145,142
Material tanpa bahan tambah		150	29900	199,33



Grafik 4.1 Gaya Tarik

Berdasarkan diagram di atas bisa kita lihat untuk bahan tambah Rd 260 memiliki gaya tarik paling tinggi sebesar 26591,25 dibandingkan dengan bahan tambah Aws E7016 sebesar 24786 dan Er705-6 dengan nilai sebesar 21177 ini membuktikan bahwa bahan tambah Rd 260 mempunyai daya rekat

yang kuat sehingga menghasilkan gaya tarik yang kuat, kawat jenis ini mempunyai kandungan titania yang tinggi. plat jenis ST-37 termasuk jenis baja paduan rendah (*low alloy steel*) baja dengan kadar unsur paduan rendah < 0,80%.



Grafik 4.2 Pengujian Tarik

Berdasarkan tabel dan grafilk hasil pengujian tarik dan perbandingan kekuatan tarik dengan bahan tambah yang berbeda, dapat kita lihat kekuatan tarik dengan jenis bahan tambah Er-705-6 rata-rata lebih rendah nilainya dibanding kekuatan tarik dengan jenis bahan tambah Aws e7016 dan Rd260. kekuatan tarik terendah dengan bahan tambah Er-705-6 sebesar 120,607 N. dan kekuatan tarik dengan nilai tertinggi dengan bahan tambah RD260 sebesar 177,274 N.

Maka dapat disimpulkan bahwa berkurangnya kekuatan tarik disebabkan oleh perpaduan bahan tambah, proses pengelasan, serta perlakuan panas pada pengelasan yang tidak sesuai.

Untuk perlakuan panas yang terjadi pada plat bordes selama proses pengelasan dengan dengan pengelasan *Oxy-Acetylene* menyebabkan bahan makin ulet karena

dampak panasnya lebih luas sehingga ketangguhan yang dihasilkan semakin tinggi.



Gambar 1. Spesimen Sat Setelah Diuji Tarik
 Dari gambar sepesimen di atas hasil uji tarik bisa kita lihat bahan tambah jenis Rd 260 titik putus dari sepecimen tersebut dibawah sambungan las itu membuktikan bahwa jenis kawat ini sangat bagus untuk bahan tambah baja jenis ST -37 untuk jenis pengujian tarik karena jenis kawat ini mempunyai

kandungan titania tinggi dengan flux yang tebal sehingga mempunyai daya rekat yang kuat ketika dipadukan dengan baja unsur paduan rendah (low alloy steel).



Gambar 2. Spesimen dua setelah diuji tarik Untuk uji kekuatan tarik Jenis bahan tambah Aws e7016 termasuk golongan bahan tambah yang cukup kuat karena kawat jenis ini juga memiliki kandungan titania yang tinggi. tapi kandungan tersebut masih dibawah Rd 260 hanya selisih beberapa persen saja kemudian selain bahan tambah, pembuatan atau pembentukan spesimen juga dapat mempengaruhi gaya tarik pada saat pengujian tarik.



Gambar 3. Spesimen tiga setelah diuji tarik Specimen dengan bahan tambah Er705-6 lebih mudah putus karena jenis kawat ini jenis kawat solid atau tanpa flux, dari gambar di atas menunjukkan bahwa bahan tambah ini untuk kekuatan tariknya kurang bagus, dimana letak putus nya berada pada titik tengah pengelasan

KESIMPULAN

Dari hasil pengelasan asetelin dengan bahan tambah yang berbeda didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kekuatan tarik dengan bahan tambah Rd260 sebesar 177,274 lebih besar dibandingkan dengan bahan tambah Aws e7016 sebesar 171,486 dan Er705-6 sebesar 145,142
2. Dari hasil pengujian tarik, yang terbaik diperoleh jenis kawat las Rd260 dengan nilai 177,274 dan yang terendah pada Er705-6 dengan nilai 145,142

3. Pada pengujian diperoleh data penggunaan jenis kawat sangat mempengaruhi hasil kekuatan tarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Attamimi, Fajar sidik. 2019. *Studi struktur mikro dan sifat mekanik sambungan BUTT JOINT pada material baja karbo dengan las karbit(oxy-acetylene welding)*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2012. *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta : Rineka cipta.
- Nurkolis, Muh. 2018. *Pekerjaan dasar teknik mesin*. Jakarta. PT Gramedia Widiasarana.
- “Psifterer, Helmut. 1996. *Pengenalan Alat-Alat Kerja Teknik Logam*. Bandung: CV Angkasa”
- Saryanto. 2018. *Pekerjaan dasar teknik otomotif*. Jakarta. PT Gramedia Widiasarana.
- Saryono dan Mekar Dwi A. 2013. *Metodologi penelitian kualitatif dan kuantitatif dalam bidang kesehatan*. Yogyakarta. Nuha medika.
- Sudarto. 2010. *Analisis Kekuatan Pengelasan MIG (GMAW) Dan Busur (SMAW) Pada Plat Baja ST. 37 Terhadap Kekuatan Lengkung, Kekuatan Tarik Dan Kekerasan*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Ponorogo.
- Suwitono, Abdul. 2017. *Analisa pengaruh hasil pengelasan listrik dan asetilin pada plat bordes terhadap kekuatan tarik, kekuatan lengkung, impact dan struktur mikro*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Pontianak.
- Widharto, Sri. 2006. *Petunjuk kerja las*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Wirjosumarto, Harsono Dan Toshie Okumura. 2008. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta : PT Pradnya Paramita.
- Zubaydi, Achmad. Agung Budi priyanto. 2020. *Material sandwich teori, desain dan aplikasi*. Surabaya. Airlangga university pers