

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 8

NOMOR 1

HAL.: 1 - 89

JANUARI 2020

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 8 No. 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Januari 2020

DAFTAR ISI

Halaman

**PENGARUH JENIS MATERIAL ELEKTRODA LAS KAMPUH K TERHADAP
KEKERASAN DAN UJI TARIK PADA BAJA KARBON RENDAH ASTM A36**

Togar PO Sianipar, Martin Luther King (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 1–7

**PENGARUH PEMAKAIAN SEMEN DAN PASIR YANG
BERBEDA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Indra Syahrul Fuad, Andika Perwira, Heru Jayusman (Dosen Tek. Sipil UTP)..... 8–12

**ANALISA KRAKTERISTIK MEKANISME KERJA MESIN KENDARAAN BERMOTOR
ATAS PEMANFAATAN BENTUK LAIN BAHAN BAKAR YANG TERSIMPAN
DI DALAM TANGKI GAS LPG DENGAN PREMIUM**

Martin Luther King, M. Ali, Sukarmansyah, Hermanto Ali (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 13 – 23

**PENERAPAN OVER CURRENT RELAY (OCR) KOPEL 20 KV
DI GARDU INDUK BOOMBARU**

Gilang Ramadhan, Yuslan Basir, Dyah Utari Y.W (Dosen Tek. Elektro UTP)..... 24 – 33

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENERING LADA
DENGAN PUTARAN DRUM BERVARIASI**

Iskandar Husin, Martin Luther King, Iskandar Badil (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 34 – 40

**EVALUASI KINERJA PELAYANAN ANGKUTAN KOTA TRAYEK AMPERA – KM 5
KOTA PALEMBANG**

Zuul Fitriana Umari, Reni Andayani, Aidil Irham (Dosen Tek. Sipil UTP) 41 – 49

**PEMBUATAN DAN PERANCANGAN ALAT PENGURAI SABUT KELAPA
SECARA MANUAL**

Rita Maria Veranika, M. Amin Fauzie, Sukarmansyah, Jumahat (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 50 – 61

**ANALISIS PENGARUH TINGKAT PENGETAHUAN DAN SIKAP MASYARAKAT
TERHADAP PENGELOLAAN SAMPAH DI BANK SAMPAH INDUK SEBIMBING
SEKUNDANG DI DESA TANJUNG BARU KEC. BATURAJA TIMUR KAB. OKU**

Okta Ayu Ningtias, Yuliantini Eka Putri (Dosen Tek. Sipil Univ. Baturaja)..... 62 – 69

**ANALISIS PERBANDINGAN SISTEM DAN KONSEP PRODUKTIVITAS
PADA INDUSTRI MANUFaktur DAN JASA**

Zulkarnain Fatoni (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 70 – 75

**DURABILITAS CAMPURAN ASPAL AC-BC
TERHADAP PERUBAHAN SUHU**

Bazar Asmawi (Dosen Tek. Sipil UTP)..... 76 – 89

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridianti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 8 Nomor 1 edisi Januari 2020, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Januari 2020

Redaksi

PENGARUH JENIS MATERIAL ELEKTRODA LAS KAMPUH K TERHADAP KEKERASAN DAN UJI TARIK PADA BAJA KARBON RENDAH ASTM A36

Togar PO. Sianipar¹, Martin Luther King²

Email: togar_po_sianipar@univ-tridianti.ac.id

Abstrak: Telah dilakukan study kekerasan dan kekuatan pada plat baja karbon rendah (ASTM A36) Hasil proses pengelasan yaitu pada 3 (tiga) jenis elektroda E 6013, E7016, 7018 berdiameter 3,2mm. Selanjutnya dilakukan proses pengelasan dengan menggunakan kampuh K dengan tebal plat 12mm, dengan arus 195 ampere tegangan 200 volt. Kemudian dilakukan proses pengujian kekerasan dan kekuatan tarik, dari pengujian yang telah dilakukan diperoleh kekerasan dan kekuatan tarik dari masing-masing 3 (tiga) jenis elektroda. Pada benda uji pada daerah HAZ dari jenis elektroda E 6013 mempunyai kekerasan sebesar 84,9 (HRB), elektroda E 7016 nilai kekerasannya 87,6 (HRB) dan E 7018 nilai kekerasannya 85,7 (HRB). Sedangkan pada daerah BASE nilai kekerasan rata-ratanya 76,8 (HRB). Pada kekuatan tarik nilai tegangan tarik tertinggi dari 3 (tiga) jenis elektroda dari proses pengelasan yaitu pada jenis E 7016 sebesar 35,84 kg/mm². Dengan tegangan luluh sebesar 27,84 kg/mm². Sedangkan nilai tegangan tarik terendah adalah jenis elektroda E 6013 sebesar 25,48 kg/mm².

Kata kunci: pengelasan, ASTM A36, elektroda, uji kekerasan dan kekuatan tarik

Abstract: Hardness and strength studies have been carried out on low carbon steel plate (ASTM A36) The results of the welding process are on 3 (three) types of electrodes E 6013, E7016, 7018 with a diameter of 3.2mm. Then the welding process is carried out using seam K with a plate thickness of 12mm, with a current of 195 amperes voltage of 200 volts. Then the hardness and tensile strength testing process is carried out, from the tests that have been carried out it is obtained the hardness and tensile strength of each of the 3 (three) types of electrodes. In the test object in the HAZ region of the type of electrode E 6013 has a hardness of 84.9 (HRB), electrode E 7016 has a hardness value of 87.6 (HRB) and E 7018 has a hardness value of 85.7 (HRB). Whereas in the BASE area the average value of violence was 76.8 (HRB). At the tensile strength the highest tensile stress value of 3 (three) types of electrodes from the welding process is at type E 7016 of 35.84 kg / mm². With a yield stress of 27.84 kg / mm². While the lowest tensile stress value is E 6013 type electrode of 25.48 kg / mm².

Keywords: welding, carbon steel, ASTM A36, electrode, hardness, tensile strength test

^{1,2} Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang

PENDAHULUAN

Pengelasan saat ini jauh lebih kompleks dan sudah sangat berkembang. Di samping untuk pembuatan, proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran, membuat lapisan keras pada perkakas, melapisi permukaan yang mengalami. Prosedur pengelasan dalam praktiknya terlihat sederhana, namun kenyataannya terdapat banyak permasalahan yang sering ditemukan dan solusinya tidak jarang berhubungan dengan ilmu pengetahuan lainnya. karena itu dalam pengetahuan pengelasan sebaiknya disertai langsung dengan praktikum.

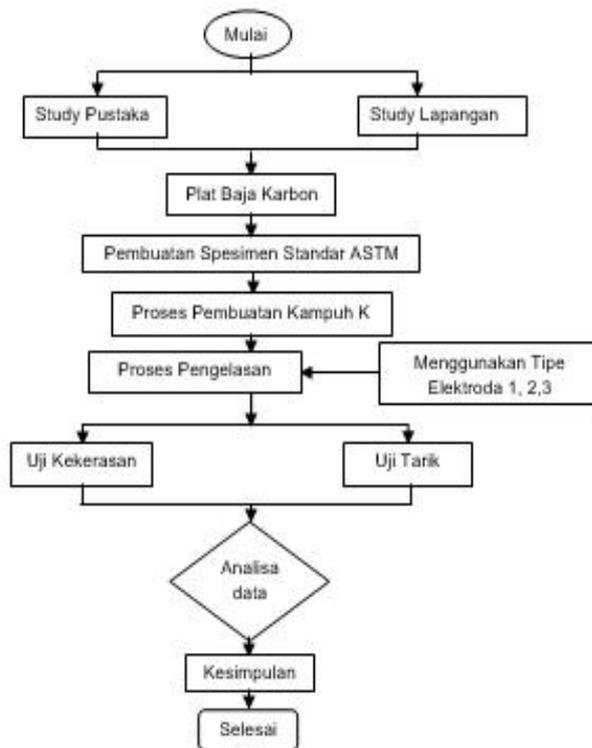
Penggunaan peralatan dari pada las busur secara luas tersebut telah dilakukan terlebih dahulu pada sekitar tahun 1885 oleh Benardes. Dalam prakteknya pertama kali Bernades memakai elektroda yang dibuat dari batang karbo atau grafit. Benardes melakukannya dengan cara mendekatkan elektroda dengan jarak 2 mm ke dalam logam-logam yang akan dilas, sehingga terbentuklah busur listrik akibat panas yang berasal dari proses pengelasan. Panas dari hasil proses pengelasan ini menyebabkan logam pengisi mencair dan mengisi celah-celah antara logam-logam yang akan dilas dengan logam induk. Beberapa tahun berikut tepatnya pada tahun 1889, pengelasan busur listrik diperoleh dari

dua batang karbon dimanan melalui gaya elektromagnet menarik busur listrik ke logam yang akan dilas dengan menggunakan semburan busur yang kuat, pengelasan ini dikembangkan oleh Zerner. Selanjutnya ilmuwan Slavianoff dalam tahun 1892 adalah orang pertama yang menggunakan kawat logam elektroda yang turut mencair akibat panas yang dihasilkan busur listrik. Maka dengan penemuan ini elektroda yang berfungsi sebagai penghantar dan pembangkit busur listrik, dan dapat berfungsi sebagai logam pengisi. Selanjutnya Kjellberg menemukan kualitas sambungan las menjadi lebih baik apabila kawat elektroda logam dibungkus dengan terak. Penemuan ini sebagai permulaan dari penggunaan sebuah busur las dengan menggunakan elektroda terbungkus yang sangat penggunaannya hingga pada waktu ini.

Berdasarkan definisi dari Deutch Industrie Normen (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan secara lanjut jika pengelasan adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam-logam dengan menggunakan energi panas. Pada saat ini telah digunakan 40 jenis lebih pengelasan termasuk juga pengelasan yang dilakukan hanya dengan menekan dua buah logam penyambungan sehingga terjadi ikatan antara atom – atom atau mekul – mekul dari logam yang akan di sambungkan. Teknik las saat ini telah banyak digunakan dan dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Luasnya penggunaan teknologi las hampir semua jenis logam mampu dilas menggunakan elektroda. Penggunaan berbagai jenis elektroda agar dimaksud supaya kekuatan lasannya bisa meningkat. Namun kenyataanya hasil dari proses pengelasan, kekuatan material tidak sesuai yang diharapkan. Oleh karena itu maka penulis mengadakan penelitian tentang proses pengelasan dengan menggunakan baja yang terbuat dari bahan baja karbon rendah berbentuk plat.

METODELOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah experimental berupa kajian teoritis, dengan mengamati benda yang akan diuji. dimana akan dilakukan pengujian kekerasan dan pengujian tarik.



Gambar. 1. Diagram Alir Penelitian

Adapun tahapnyaeksperimentmeliputi :

A. Pemilihan Bahan

Adapun bahan yang di gunakan adalah bahan baja karbon menengah ASTM A36yang sudah berkomposisi.

Tabel 1. Komposisi Kimia ASTM A36

ASTM A 36 Steel Chemical Composition				
Grade	C(%)	SI(%)	Mn(%)	P(%)
ASTM A 36	0.14	0.19	0.86	0.13

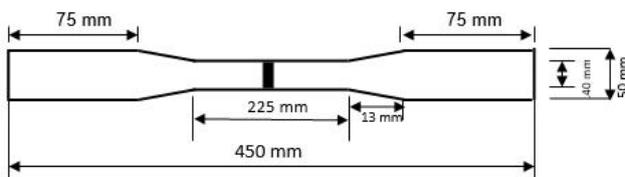
Sumber : Uji Lab Metalurgi

B. Proses Pembuatan Spesimen

Setelah semua proses dilakukan selesai. Selanjutnya dilakukan pembuatan spesimen uji tarik sesuai standar. Standar yang digunakan untuk pengujian tarik ini adalah ASTM A36 seperti pada gambar 1.1.

Dengan spesifikasi :

- a. Panjang awal spesimen uji (L_0) adalah 60 mm.
- b. Lebar awal (W_0) adalah 12,5 mm.
- c. Panjang keseluruhan spesimen uji adalah 200 mm



Gambar 2. Spesimen Uji Tarik (Standar ASTM A 36)

Dan adapun Langkah-langkah pembuatan spesiment meliputi :

- a. Proses pengukuran spesiment



Gambar 3. proses perencanaan dan pengukuran Spesimen

- b. Pemotongan spesiment



Gambar 4. Proses pemotongan spesimen dari lembar/ sheet metal

c. Pembuatan Kampuh



Gambar 5. Proses Pembuatan Kampuh

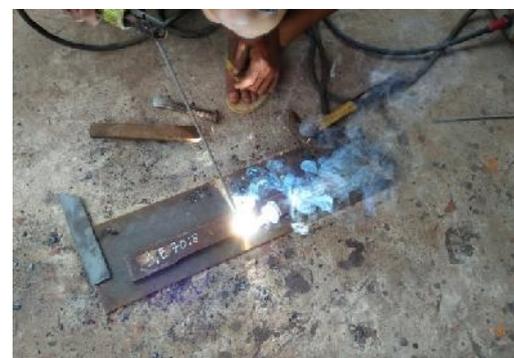
- d. Proses pengelasan.



a.



b.



c.

Gambar 5. a, b, dan c Tahapan Proses Pengelasan Spesimen

Tabel 2. Diameter Kawat Dan Besar Arus Pengelasan

d Elektroda (mm)	2,4	3,2	4	4,8	6,4	8
Besar Arus (Amper e)	<40 0	300 500	350 800	- 110 0	700- 160 0	>100 0

Tabel 4. Hasil Pengujian Kekerasan Elektroda E6013

	Titik	Spesimen	Indentor	P (kg)	HRB	HRB rata-rata
c. Alat dan bahan	1				85,4	
	2	E 6013			85	
	3	(DAERAH HAZ)	BOLA BAJA		85	84,9
	4		1/16"		84,2	
Alat dan bahan yang digunakan dalam proses eksperimen berbasis lapangan adalah sebagai berikut :	1				76,1	
	2	E 6013		100	77,9	76,8
	3	(DAERAH BASE)			76,6	
	4				76,5	

Tabel 3. Bahan dan Alat Penelitian

No.	Alat	Bahan
1	Mesin Las	Baja Carbon ASTM
2	Mesin Gerinda	A370
3	Mesin Uji Tarik	Amplas kasar
4	Mesin Uji Kekerasan	Elektroda E 6013, E 7016, E 7018
6	Meteran mistar	Mata gerinda tipis
7	baja	Mata gerinda kasar
8	jangka sorong Ragum Sikat Baja Gergaji tangan	

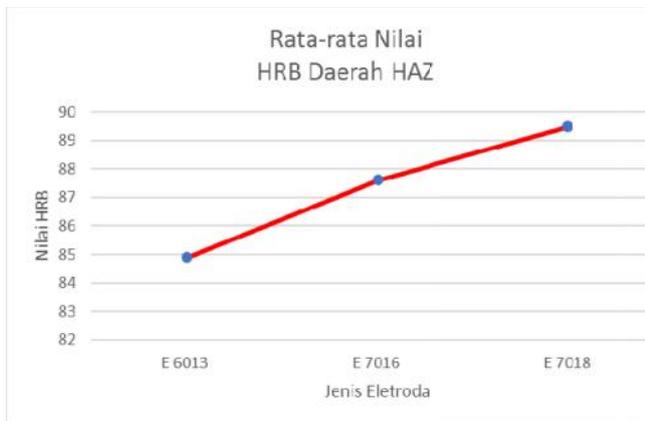
Tabel 5. Hasil Pengujian Kekerasan Elektroda E7016

	Titik	Spesimen	Indentor	P (kg)	HRB	HRB rata-rata
1. Pengolahan Data Data-data yang diperoleh baik melalui eksperimen maupun literature dikumpulkan. Setelah dapat seluruhnya kemudian dilakukan pengolahan data berupa perhitungan dari pada spesiment yang direncanakana atas variasi jenis eletroda yang dipakai terhadap material ASTM A36 terhadap hasil pengujian kekerasan dan uji tarik yang dilakaukan	1				86,3	
	2	E 7016			84,4	
	3	(Daerah HAZ)	BOLA BAJA		89,0	87,6
	4		1/16"		90,7	
	1				76,3	
	2	E 7016		100	79,0	76,8
	3	(Daerah Base)			77,8	
	4				74,1	

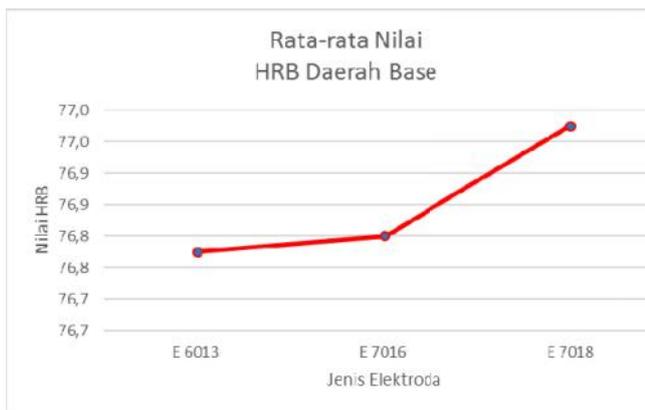
Tabel 6. Hasil Pengujian Kekerasan Elektroda E7018

Titik	Spesimen	Indentor	P (kg)	HRB	HRB _{rata-rata}
1				87,5	
2	E 7018			87,7	
3	(Daerah HAZ)	BOLA		89,9	85,7
4		BAJA		92,8	
1		BAJA		79,7	
2	E 7018	1/16"	100	74,0	76,9
3	(Daerah Base)			76,4	
4				77,8	

dilas dengan 3 (tiga) jenis elektroda adalah untuk mencari nilai rata-rata dari daerah HAZ dan daerah BASE. dari tabel 5, 6, dan 7, serta gambar 6 dan 7 dapat dilihat bahwa nilai kekerasan rata-rata (HRB) yang tertinggi dari daerah HAZ adalah jenis elektroda E 7016 yaitu 87,6. Dibandingkan jenis elektroda lainnya. Karena ada perubahan metalurgi atau deformasi plastis akibat pemasukan panas pada pengelasan. sehingga mendapatkan nilai kekerasan yang berbeda. Sedangkan dari daerah base nilai kekerasannya tidak terlalu jauh berbeda atau diatakan sama. Karena daerah base tidak terpengaruh panas yang berlebihan akibat pengelasan. Sehingga nilai kekerasannya tidak jauh berubah. Dari 3 (tiga) jenis elektroda yang mendekati nilai kekerasan pada daerah base adalah jenis elektroda E 6013.



Gambar 6. Grafik Nilai Kekerasan HRB Rata-rata Daerah HAZ



Gambar 7. Grafik Nilai Kekerasan HRB Rata-rata Daerah Base



Gambar 8. Alat Uji Kekerasan Brinell
Tabel 7. Diameter Kawat Dan Besar Arus Pengelasan.

No	Spesimen	Luas (mm ²)	Beban (kg)
1	Tanpa las	480	19591
2	E 6013	480	12233
3	E 7016	480	17204
4	E 7018	480	15128

A. Pembahasan nilai kekerasan

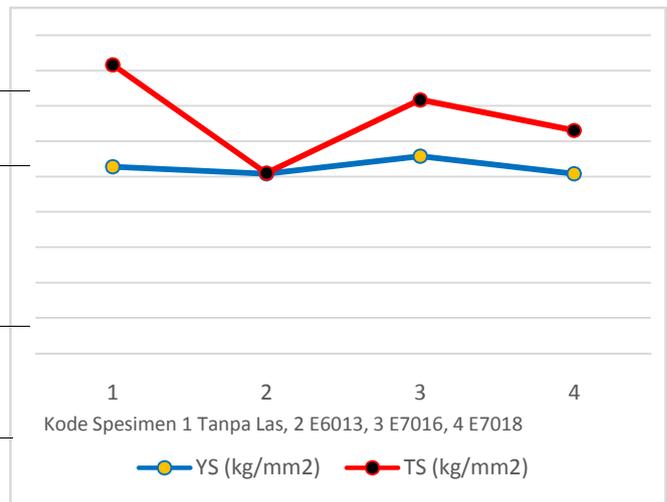
Hubungan kekerasan terhadap spesimen benda uji yang di las dengan menggunakan variasi elektroda yang diberikan proses pengelasan maka didapatkan hasil yang berbeda-beda. Pada spesimen benda uji yang

Tabel 8. Nilai Tegangan Yield dengan variasi jenis elektroda

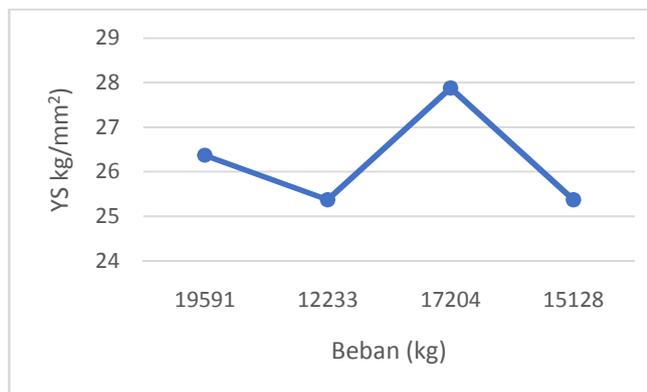
No	Spesimen	Luas (mm ²)	YS (kg/mm ²)
1	Tanpa las	480	26,37
2	E 6013	480	25,37
3	E 7016	480	27,88
4	E 7018	480	25,37

Tabel 9. Nilai Tegangan Tarik dengan variasi jenis elektroda

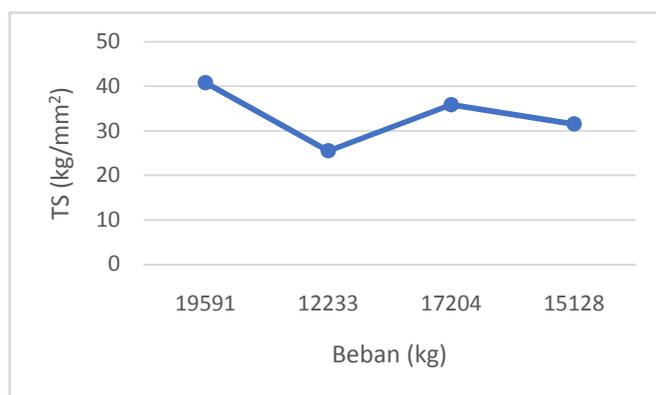
No	Spesimen	Luas (mm ²)	TS (kg/mm ²)
1	Tanpa las	480	40,82
2	E 6013	480	25,48
3	E 7016	480	35,84
4	E 7018	480	31,53



Gambar 11. Grafik Hubungan Tegangan Yield Dan Tegangan Tarik Terhadap Variasi Elektroda



Grafik 9. Nilai Tegangan Yield terhadap beban



Gambar 10. Grafik Nilai Tegangan Tarik terhadap beban



Gambar 12. Alat Uji Kekerasan Dan Tarik

B. Pembahasan Pengujian Tarik

Hubungan tegangan tarik terhadap masing-masing spesimen benda uji yang dilas dengan menggunakan variasi elektroda maka mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Dari gambar 11 Pada pengujian tarik dari 3 (tiga) jenis elektroda yang mendapatkan nilai tertinggi untuk tegangan tarik adalah jenis elektroda E 7016 sebesar 35,84 kg/mm². Dibandingkan dengan jenis elektroda yang lain, sedangkan nilai tegangan tarik yang paling tinggi adalah pada spesimen bahan asal sebesar 40,82 kg/mm². Karna bahan uji asal tidak terpengaruh panas, jadi bahan dasarnya tidak berubah. Maka dari 3 (tiga) jenis elektroda yang mendekati

tegangan tarik pada benda uji asal adalah jenis elektroda E 7016.

KESIMPULAN

Dari hasil data pengujian didapat hasil:

1. Hasil dari pengujian kekerasan dari 3 (tiga) jenis elektroda pada pengelasan benda uji untuk daerah HAZ adalah jenis elektroda E 7016 untuk kekerasan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan jenis elektroda yang lain yaitu 87,6 tetapi dari 3 (tiga) jenis elektroda yang mendekati nilai kekerasan pada benda uji daerah BASE sebesar 76,8 adalah jenis elektroda E 6013 sebesar 84,9.
2. Hasil dari pengujian tarik dari 3 (tiga) jenis elektroda mengalami perubahan nilai yang berbeda-beda. Dari 3 (tiga) jenis elektroda yang paling mendekati nilai tegangan tarik pada benda asal 40,82 kg/mm² adalah jenis E 7016 sebesar 35,84 kg/mm².

DAFTAR PUSTAKA

- Teknologi Pengelasan Logam Prof. Dr. Ir. Harsono Wiryosumarto dan Prof. Dr. Toshie Okumura Universitas Tokyo 2000
- Wiryosumarto, Harsono & Okumura, Toshie. 2000. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta :PT PRADNYA PARAMITA
- Welding Handbooks Sec. 5. 1985. Weld Overlay Cladding. AWS. New York
- American Standard Testing of Material Luchsinger, H.R. 1981. Tool Design. Bandung: Institut Teknologi
- Montgomery, Douglas C, 2009. Design and Analisis of Experimen 7th Edition. New York: Jonh Wiley & Sons. Inc.
- Park, SH. 1996. Robbust Design And Analisis for Quality Engineering First Edition, London: Champal & Hall
- Sonawan, H. 2003. Pengelasan Logam. Bandung: Alfabeta
- Surdia, Tata. 1999. Pengetahuan Bahan Teknik. Jakarta: Pradnya Paramita
- Wira, 1997. Struktur Baja Desain dan Perlakuan. Jakarta: Erlangga
- Wiryosumarto, Harsono. 2000. Teknik Pengelasan Logam. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Yuwono, A.H. 2009. Panduan Praktikum Karakterisasi Material 1 Pengujian Merusak (Destructive Testing). Departemen Metalurgi dan Material. Jakarta : Universitas Indonesia. (ASTM)
- Yusril Irwan, " Proses Pengelasan " CV. HASBA JAYA Bandung 2009
- O.P Khanna , A text Book Welding Technology, Dhanpat Rai Publications New Delhi 1999
- Adi, Wibowo. 2016. Pengaruh jenis elektroda, pengutupan langsung dan pengutupan terbalik terhadap kekuatan tarik pada baja st 41.JTM. Volume 04 Nomor 02 tahun 2016, 33-36.
- Dieta, Andre Adiarsa. 2015. pengaruh tebal plat stainless steel 304 dan lama penekanan pada pengelasan titik terhadap kekuatan geser dan struktur makro. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Handito, kusumaning. 2013. Pengaruh arus pengelasan dan jenis elektroda terhadap kekuatan tarik pada steel 42. JTM. Volume 01 nomor 03 tahun 2013, 4347
- Jaya Saputra, Trisma. 2014. Elektroda Untuk Pengelasan Baja Lunak. Vol. 22, No. 2, 15 September 2004