

ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN LAS SMAW PADA POROS BALING-BALING PERAHU NELAYAN

Alwi Jufri¹, Samsul Bahri², Turmizi²

¹Mahasiswa Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buket rata

Email: alwijufri085@gmail.com

Abstrak

Poros baling-baling menjadi salah satu komponen penting, yang mempunyai fungsi sebagai penerus tenaga mekanik dari mesin induk ke baling-baling sehingga menghasilkan tenaga dorong pada perahu. Telah terjadi kegagalan pada poros baling-baling perahu nelayan yang berlokasi di Ujong Blang, Kota Lhokseumawe, kerusakan yang terjadi diakibatkan oleh patahnya poros baling-baling. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis material poros dan pengaruh proses pengelasan terhadap poros dengan metode SMAW dengan menggunakan pengujian-pengujian mekanik yang sesuai. Dari hasil pengujian material tersebut diketahui ASTM 304 (Stainless Steel) dan dari penelitian yang dilakukan diketahui pengaruh pengelasan berpengaruh terhadap sifat mekanik material yang dapat membuat bahan menjadi lemah terhadap tegangan tarik. Sehingga dapat direkomendasikan untuk proses pengelasan terhadap poros Stainless Steel agar mampu mengurangi arus pengelasan yang tinggi karena dapat menyebabkan berkurangnya nilai regangan terhadap material.

Kata kunci: pengelasan, sifat mekanik, Stainless Steell..

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam ilmu keteknikkan, pengujian suatu bahan sangat penting dilakukan, yaitu untuk mengetahui kekuatan, keuletan, dan besar beban yang dapat diderita oleh bahan sebelum bahan tersebut dipergunakan. Bagi seorang ahli mesin, sifat-sifat atau karakteristik suatu bahan sangat penting untuk diketahui sebelum merancang sebuah mesin karena dengan mengetahui karakteristik suatu bahan, maka faktor-faktor keamanannya akan lebih terjamin dan hasil rancangan akan lebih aman untuk dipergunakan. Kekuatan bahan ditentukan dengan cara menguji bahan tersebut.

Pengujian yang bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat atau karakteristik suatu bahan terutama terhadap kekuatan puntir disebut dengan pengujian Torsion Test, dan Fracture test untuk dapat mengetahui ketangguhan. Dalam hal ini pengujian dilakukan terhadap bahan poros baling-baling perahu yang di las, para nelayan seringkali mengalami kegagalan seperti patah poros baling-baling perahu akibat beban tiba-tiba, selama ini para nelayan melakukan pengelasan pada poros yang patah tetapi para nelayan tidak mengetahui seberapa besar perbandingan nilai poros yang di las dan yang baru, dengan

melakukan pengujian torsion ini, maka akan dapat melakukan perbandingan nilai yang diperoleh dari hasil pengujian. Dengan mendapatkan nilai perbandingan poros yang baru dan poros sesudah dilas, para nelayan bisa memilih atau menentukan apakah bahan yang diuji tersebut dapat digunakan atau tidak, sehingga faktor keamanan lebih terjamin saat pemakaian.

1.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya momen puntir poros baling-baling perahu nelayan.
2. Untuk mengetahui ada tidaknya perubahan terhadap hasil pengelasan SMAW.
3. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh metode pengelasan terhadap hasil kekuatan las poros baling-baling perahu .

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut: Penelitian ini menggunakan bahan poros baling-baling perahu yang diberi perlakuan pengelasan menggunakan las SMAW DC polaritas terbalik dengan elektroda. Dengan proses ketangguhan, Melalui uji puntir dan fracture test.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada poros baling-baling perahu nelayan yang berlokasi di Ujong Blang Kota Lhokseumawe. Penelitian ini penulis laksanakan mulai pada bulan Mei tahun 2017 s/d Agustus 2018 yaitu mulai dari pengumpulan data, wawancara dengan pihak yang bersangkutan dan mereview dokumen-dokumen yang berhubungan dengan tujuan penelitian ini.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

2.2.1. Alat

Adapun alat-alat adalah sebagai berikut :

1. Mesin gergaji beserta keleng kapannya
2. Mesin bubut
3. Peralatan pengelasan
4. Penggaris
5. Mesin amplas
6. Kikir
7. Pengukur sudut
8. Mesin uji Kekerasan (Rockwell)
9. Mesin uji puntir (Torsion Test)
10. Mesin uji Tarik (Tensile Test).

2.2.2. Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini baling-baling perahu.



Gambar 2.1 Poros baling-baling perahu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Spesifikasi pengelasan spesimen dapat dilihat pada Table 3.1

Tabel 3.1 Spesifikasi pengelasan spesimen

Spesifikasi	Arus	Volt	Polaritas	Elektroda	Tebal lasan	Waktu
Fabrikasi Penulis	60		AC	AWS.E 308 L-16	8 mm	5 menit
Fabrikasi Masyarakat	80		AC	AWS.E 308 L-16	6 mm	8 menit
Raw Material	-	-	-	-	-	-

Dari data pengelasan diperoleh hasil bahwa pengelasan dari masyarakat lebih membutuhkan waktu lama dengan tebal pengelasan 6 mm menggunakan arus 80 A.

3.2. Hasil Pengujian Puntir

Tujuan pengujian puntir untuk mengetahui modulus elastisitas, kekuatan luluh, modulus pecah dan tegangan alir. Dari hasil pengujian puntir didapat data sebagai berikut :

Data hasil pengujian puntir dapat dilihat Table 3.2

Tabel 3.2 Data hasil uji puntir

No	Momen puntir	Sudut puntir	Sudut defleksi lengan
1	6,33	5	102
2	15,60	10	153
3	25,09	22	182
4	26,40	29	145
5	27,92	34	123
6	28,03	40	142
7	29,07	51	121
8	30,02	58	190
9	29,96	63	141
10	30,21	69	139
11	30,46	75	146
12	30,72	82	153
13	30,82	95	191
14	31,14	100	166
15	31,02	108	168
16	31,12	112	159
17	31,27	119	125
18	31,26	124	139
19	31,79	131	143
20	31,89	138	205
21	31,97	142	212

Dari hasil pengujian puntir, dinyatakan gagal karena pembacaan nilai momen puntir pada alat uji puntir hanya mampu membaca maksimal 30, sehingga penulis melanjutkan kepengujian tarik, namun sebelum melakukan pengujian tarik penulis melakukan pengujian kekerasan untuk mengetahui jenis material poros yang sesuai..

3.3. Data Hasil Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan menghasilkan data nilai kekerasan dengan menggunakan metode Rockwell C dengan penetrator intan 1200 dan beban 150kgf.

Hasil uji kekerasan diambil pada 5 titik penekanan secara acak seperti terlihat pada Gambar 3.1 . Data hasil pengujian kekerasan dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan grafik nilai kekersan specimen.



Gambar 3.1 Titik penekanan uji kekerasan Rockwell C

Tabel 3.3 Nilai Kekerasan spesimen

No	JENIS BAHAN UJI	METODE	BEBAN (kgf)	WAKTU (detik)	DIAMETER (mm)	HARGA KEKERASAN (HRC)
1.	STAINLESS STEEL	ROCKWEL L	150	22.5	120	84.5
				22.3		87.5
				24.50		86.00
				26.70		85.50
				20.15		74.50
				23.23		83.60
Nilai Rata-rata						83.60

Dari data hasil pengujian diatas dapat dibuat grafik sebagai berikut:



Gambar 3.2 Hasil pengujian kekerasan

Dari hasil pengujian kekerasan diatas diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata adalah 83.60 HRC dengan penahanan rata-rata mata uji 23.23 detik, dengan beban 150 kgf. Dengan nilai kekerasan 83.60 HRC maka diketahui material tersebut adalah Stainless Steel 304.

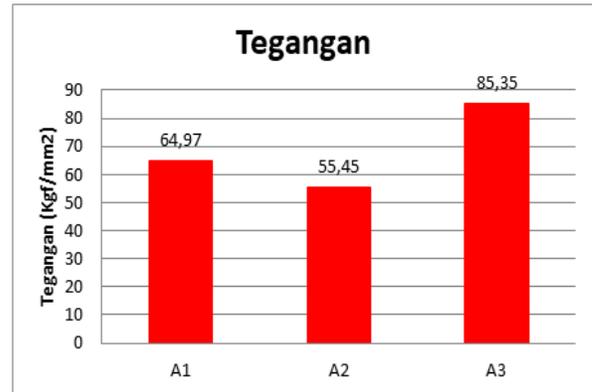
3.4. Data Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat mekanis dari material penelitian ini. Hasil pengujian tarik pada umumnya adalah parameter kekuatan (kekuatan tarik atau kekuatan luluh). Data - data hasil pengujian tarik tersebut dapat di lihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Hasil pengujian tarik

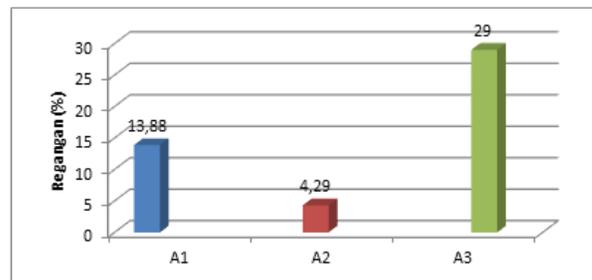
NO	Spesimen Uji	Fy (Kgf)	σ_y (Kgf/mm ²)	Fu (Kgf)	σ_u (Kgf/mm ²)	ϵ (%)	
1	A1	1	2345.68	46.70	3740.85	74.42	13.23
		2	1012.78	20.10	2008.92	40.00	4.21
		3	2464.54	49.00	4046.48	80.50	24.20
Rata-rata		1941.00	38.60	3265.42	64.97	13.88	
2	A2	4	1924.02	38.30	3002.23	59.70	4.96
		5	1510.85	30.10	2574.91	51.20	3.61
		Rata-rata		1717.44	34.20	2788.57	55.45
3	A3	6	3582.37	71.30	4318.16	85.90	31.12
		7	3449.36	68.60	4261.56	84.8	26.87
		Rata-rata		3515.87	69.95	4289.86	85.35

Dari data tersebut diketahui bahwa specimen A1 adalah pengelasan yang dilakukan di Politeknik Negeri Lhokseumawe, specimen A2 adalah pengelasan dilakukan oleh masyarakat dan specimen A3 adalah spesimen uji tarik tanpa pengelasan. berikut grafik tegangan seperti yang terlihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram tegangan tarik stainless stell

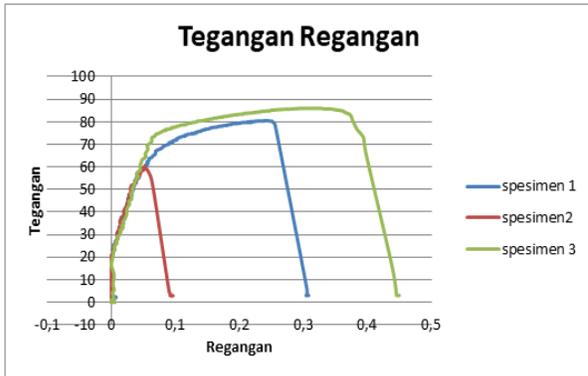
Nilai kekuatan tarik untuk raw material A3 adalah 85,35 kgf/mm². Nilai kekuatan tarik untuk kelompok A1 adalah 64,97 kgf/mm² (Gambar 3.4), ini berarti mengalami penurunan sebesar 20,38 kgf/mm² dari kelompok A3. Nilai kekuatan tarik untuk kelompok A2 adalah 55,45 kgf/mm² hal ini berarti mengalami penurunan dari kelompok A1 dan kelompok A3. Terjadi penurunan nilai kekuatan tarik kelompok A1 dan A2 dari kelompok A3.



Gambar 3.4 Diagram regangan baja Stainless Stell

Regangan untuk kelompok raw material A3 adalah sebesar 29.00 %. Nilai regangan untuk kelompok A1 adalah sebesar 13.88 %, disini mengalami penurunan sebesar 15.12 %. Pada A2 nilai regangan adalah 4.29 %, mengalami penurunan sebesar 9.59 % dari regangan A1. nilai regangannya masih di bawah dari pada raw material A3 sebesar 24.71 %. Dan nilai regangan A3 lebih besar dari pada nilai regangan A1 dan A2.

Dari Tabel 3.4 dapat dibuat grafik hubungan tegangan regangan seperti Gambar 3.5 berikut



Gambar 3.5 Grafik hubungan tegangan dan regangan ketiga spesimen

Dari hasil pengujian tarik yang terdapat pada Gambar 3.5 bahwa nilai kekuatan tarik spesimen *raw material* A3 sebesar 85.35 kgf/mm^2 nilai tersebut dibawah nilai kekuatan tarik spesimen A1 yaitu 64.97 kgf/mm^2 dan ini terjadi penurunan kekuatan tarik dari A3. pada spesimen A2 juga mengalami penurunan kekuatan tarik dari spesimen A1 dan A3 kekuatan tarik A2 sebesar 55.45 kgf/mm^2 . Penurunan nilai kekuatan tarik disebabkan proses pengelasan yang kurang baik, sehingga penurunan kekuatan tarik menurun dari spesimen *raw material*.

4. Kesimpulan

Adapun hasil dari analisa kekuatan sambungan las SMAW pada poros baling-baling perahu nelayan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian kekerasan diketahui bahwa material poros baling-baling yang patah adalah ASTM 304 yaitu Stainless Steel.
2. Dari hasil pengujian diketahui bahwa adanya perubahan akibat proses pengelasan SMAW terhadap material, yaitu

menurunnya nilai regangan pada material sehingga bahan menjadi lemah.

3. Dari pengujian tarik pada spesimen poros baling-baling diketahui adanya pengaruh terhadap spesimen akibat dari proses dan metode pengelasan yang dilakukan. Baik dari pemilihan arus pengelasan yang digunakan maupun dari pemilihan metode pengelasan.
4. Dari hasil perbandingan dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat nilai kekerasan dan regangan material berpengaruh terhadap perlakuan panas yang terjadi, perlakuan panas tersebut terjadi pada proses pengelasan material stainless steel.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal antara lain sebagai berikut.

1. Tinjau ulang setiap arus yang dipakai untuk jenis material yang sesuai agar tingkat kesalahan dan kegagalan yang terjadi kedepan dapat di minimalisir.
2. Untuk penelitian kedepannya harap memakai data yang spesifik untuk bisa mendapatkan hasil yang bagus dan gunakan alat uji yang mumpuni dalam menguji bahan..

6 Daftar Pustaka

- [1] Arifin, 1997 Las Listrik dan Otogen. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [2] BJM Beumer., "Ilmu Bahan Logam", Jilid 1, Bharata Karya Aksara, Jakarta 1985. hal 12.
- [3] James M. Gere, Stephen P. Timoshenko., "Mekanika Bahan"; alih bahasa Hans J.
- [4] Santoso J., (2006). " Pengaruh arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Las SMAW dengan Elektroda E7018".