

## CACAT LAS PADA PLAT LAMBUNG KAPAL MENGGUNAKAN MESIN LAS MIGI 130 DAIDEN.

Yoga Prayogi<sup>1\*</sup>, M. Naufal<sup>1</sup>, Zahron Haq<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Fakultas Teknik Mesin dan Komputer, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia. Jl. Pahlawan No. 10 Gejlig-Kec. Kajen Kab. Pekalongan. email: yogaizze77@gmail.com

### ABSTRAK

Perawatan Lambung kapal sering terjadi kerusakan korosi atau ada indikasi kerusakan yang dapat membuat terjadinya kebocoran. Kebocoran pada lambung kapal bisa membuat kapal menjadi tenggelam. Perawatan lambung kapal dilakukan secara berkala dan teliti. Setiap ada indikasi kecacatan pada besi lambung kapal maka harus dilakukan tindakan yang cepat dan tepat. Lambung kapal yang sudah teridentifikasi kecacatan maka akan dilakukan penambalan atau penggantian logam besi dengan cara dilas. Proses penyambungan atau penambalan lambung kapal harus sangat teliti dan tanpa cacat. Teknologi mesin las semakin meningkat. Penggunaan mesin las semakin lebih mudah dan menghasilkan lasan yang baik. Mesin yang baik juga harus diimbangi dengan penggunaan yang tepat. Penggunaan mesin las yang tepat mampu menghasilkan hasil lasan yang sempurna. Pengujian dilakukan menggunakan mesin las MIGI 130 DAIDEN. Pengelasan menggunakan 4 variabel yang berbeda. Variabel tegangan mesin las listrik pada tegangan 60, 70, 80 dan 90 volt. Sebelum proses pengujian las dilakukan proses persiapan benda kerja. Benda kerja menggunakan baja lunak dengan ketebalan 10 milimeter. Penyebab cacat las dapat dikarenakan adanya prosedur pengelasan yang salah, persiapan yang kurang dan juga dapat disebabkan oleh peralatan serta consumable yang tidak sesuai standart. Jenis-jenis cacat las pada pengelasan ada beberapa tipe yaitu cacat las internal (berada di dalam hasil lasan) dan cacat las visual (dapat dilihat dengan mata). Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan maka diambil kesimpulan sebagai berikut. Penggunaan mesin las MIGI 130 DAIDEN dengan tegangan Listrik 80volt menghasilkan lasan yang baik. Cacat lasan bisa dipengaruhi dari tegangan mesin las, cara ayunan elektroda dan sudut pengelasan.

**Kata kunci: Kata kunci: lambung kapal; Perawatan; LAS;**

### ABSTRACT

Maintenance Ship hulls often experience corrosion damage or there are indications of damage that could cause leaks. Leaks in the ship's hull can cause the ship to sink. Ship hull maintenance is carried out regularly and thoroughly. Every time there is an indication of a defect in the ship's hull steel, quick and appropriate action must be taken. Ship hulls that have identified defects will be patched or replaced with ferrous metal by welding. The process of connecting or patching the ship's hull must be very careful and without defects. Welding machine technology is increasingly improving. Using a welding machine is easier and produces good welds. A good machine must also be balanced with proper use. Using the right welding machine can produce perfect weld results. Tests were carried out using a MIGI 130 DAIDEN welding machine. Welding uses 4 different variables. Variable voltage electric welding machine at 60, 70, 80 and 90 volts. Before the welding testing process, the workpiece preparation process is carried out. The workpiece uses mild steel with a thickness of 10 millimeters. The causes of welding defects can be due to incorrect welding procedures, insufficient preparation and can also be caused by equipment and consumables that do not comply with standards. There are several types of weld defects in welding, namely internal weld defects (in the weld) and visual weld defects (can be seen with the eye). Based on the test results and discussion, the following conclusions are drawn. Using the MIGI 130 DAIDEN welding machine with 80volt electricity produces good welds. Weld defects can be influenced by the voltage of the welding machine, the way the electrode swings and the welding angle.

Keywords; ship hull; maintenance; LAS.

## 1. Latar belakang

Industry transportasi di Indonesia terdiri dari 3 jenis. Jenis transportasi darat, transportasi udara dan transportasi laut. Transportasi laut memiliki beberapa jenis model. Model kapal kecil, kapal feri, kapal tongkang, kapal speedboat dan kapal barang. Kapal-kapal di Indonesia yang berlayar antar pulau terbuat dari bahan besi yang dilapisi dengan cat. Transportasi yang kapal yang sering digunakan membutuhkan perawatan yang baik. Perawatan yang sering dilakukan perawatan pada lambung kapal atau badan kapal dan perawatan pada mesin kapal. Perawatan Lambung kapal sering terjadi kerusakan korosi atau ada indikasi kerusakan yang dapat membuat terjadinya kebocoran. Kebocoran pada lambung kapal merupakan kesalahan yang sangat fatal bagi kapal. Kebocoran pada lambung kapal bisa membuat kapal menjadi tenggelam. Perawatan lambung kapal dilakukan secara berkala dan teliti. Setiap ada indikasi kecacatan pada besi lambung kapal maka harus dilakukan tindakan yang cepat dan tepat.

Lambung kapal yang sudah teridentifikasi kecacatan maka akan dilakukan penambalan atau penggantian logam besi dengan cara dilas. Proses penyambungan atau penambalan lambung kapal harus sangat teliti dan tanpa cacat. Proses pengelasan yang buruk dapat membuat hasil las berlubang atau ada jelah yang tipis. Teknik pengelasan mengalami banyak kemajuan. Teknologi mesin las semakin meningkat. Penggunaan mesin las semakin lebih mudah dan menghasilkan lasan yang baik. Mesin yang baik juga harus diimbangi dengan penggunaan yang tepat. Penggunaan mesin las yang tepat mampu menghasilkan hasil lasan yang sempurna. Teknik pengelasan meliputi banyak unsur. Pertama kesiapan bahan atau logam yang akan dilas. Kedua sudut las yang tepat. Ketiga elektroda yang sesuai. Keempat

besar busur dan kelima adalah pengaturan tegangan dan amper alat las listrik yang tepat.

Cacat pengelasan yaitu dari suatu proses pengelasan yang tidak memenuhi syarat yang sudah ditetapkan di dalam standar (ASME IX, AWS, API, ASTM). Penyebab cacat las dapat dikarenakan adanya prosedur pengelasan yang salah, persiapan yang kurang dan juga dapat disebabkan oleh peralatan serta consumable yang tidak sesuai standart. Jenis-jenis cacat las pada pengelasan ada beberapa tipe yaitu cacat las internal (berada di dalam hasil lasan) dan cacat las visual (dapat dilihat dengan mata).

Mesin las SMAW dari arusnya dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu mesin las arus searah atau Direct Current (DC), mesin las arus bolak-balik atau Alternating Current (AC) dan mesin las arus ganda yg merupakan mesin las yang dapat digunakan buat pengelasan menggunakan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak-balik (AC). Mesin las arus DC dapat digunakan menggunakan 2 cara yaitu polaritas lurus & polaritas terbalik. Mesin las DC polaritas lurus (DC-) digunakan bila titik cair bahan induk tinggi dan kapasitas besar, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub negatif dan logam induk dihubungkan dengan kutub positif, sedangkan untuk mesin las DC polaritas terbalik (DC+) digunakan bila titik cair bahan induk rendah dan kapasitas kecil, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub positif dan logam induk dihubungkan dengan kutub negatif. Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. (Soetardjo 1997).

Perawatan lambung kapal yang menggunakan metode las logam butuh ketepatan yang pasti. Proses pengelasan yang tepat akan menghasilkan las yang sempurna. Sambungan las yang baik tidak timbul cacat las dan tidak terjadi kebocoran atau retak rambut. Akibat proses pengelasan, logam di daerah las mengalami deformasi dan tegangan termal yang berpengaruh pada kekuatan, cacat las dan retak

(Supriyanto dkk, 2011) Proses pengelasan yang tepat dipengaruhi salah satunya oleh penentuan tegangan mesin las dan amper pada mesin las. Pengujian ini akan membandingkan tegangan dan amper mesin las untuk menentukan besarnya tegangan dan amper yang tepat untuk pengelasan besi lambung kapal.

## 2. Literatur Review (jika ada)

Cacat incomplete fusion terbentuk karena posisi sudut kawat las salah, ampere terlalu rendah, atau travel speed terlalu tinggi. Sedangkan cacat porosity terbentuk akibat arus pengelasan terlalu rendah, travel speed terlalu tinggi, atau adanya zat pengotor pada benda kerja (karat, minyak, air dll). Berdasarkan analisa tersebut cacat bisa diminimalisir atau dihindari dengan cara memastikan tidak ada pengotor dalam benda kerja, memperbaiki posisi sudut elektroda, dan mengatur ampere dan travel speed sesuai dengan WPS (Welding Procedure Specification). Widyawati, F., & Marano, L. (2021).

Faktor pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan meliputi pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh dan lain-lain. Penyetelan kuat arus pada saat pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil, sebaliknya bila arus terlalu besar akan menyebabkan masukan panas yang tinggi dimana hal ini dapat menimbulkan distorsi yang lebih besar. Hudiono, H., & Santosa, P. I. (2020, July).

Cacat-cacat las dapat terjadi seperti tampilan rigi las buruk, takikan, penumpukan, tidak lurus, terbakar, lubang cacing (keropos), jurang, lubang memanjang, penetrasi kurang, peleburan kurang, terak terperangkap dan retak. Marsudi, S. (2021).

Bila panas yang terjadi tidak cukup kuat untuk melelehkan logam dasar, akan menghasilkan bentuk rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Jika arus terlalu besar, maka akan menghasilkan cairan yang melebar, butiran percikan, kecil disamping hasil lasan, penetrasi dalam dan serta penguatan matrik las tinggi. Pratama, R. Y., Basuki, M., & Pranatal, E. (2020, July).

## 3. Metode

Alat-alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian sebagai berikut:

- a. Alat dan bahan

Tabel 1. Alat dan Bahan

| No | Alat          | Jumlah   | Spesifikasi |
|----|---------------|----------|-------------|
| 1  | Gerinda       | 1 buah   | General     |
| 2  | Palu          | 1 buah   | General     |
| 3  | Tang          | 1 buah   | General     |
| 4  | Plat besi     | 1 botol  | MPX 2       |
| 5  | Mesin las     | 10 liter | RON 90      |
| 6  | Kaca mata las | 1 buah   | General     |
| 7  | Sarung tangan | 1 buah   | General     |

- b. Langkah Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan 4 variabel yang berbeda. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tegangan mesin las listrik pada tegangan 60, 70, 80 dan 90 volt. Sebelum proses pengujian las dilakukan proses persiapan benda kerja. Benda kerja menggunakan baja lunak dengan ketebalan 10 milimeter. Benda kerja di bersihkan menggunakan lap. Setelah benda kerja siap lakukan persiapan mesin las. Mesin las di atur sesuai variable pengelasan. Setelah siap lakukan pengelasan pada benda kerja sesuai posisi dan kecepatan las yang tepat. Selesai pengelasan benda kerja lakukan berulang pada benda kerja yang

lain dengan merubah setingan mesin las sesuai variabel.

#### 4. Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Tegangan pengelasan 60 volt

Pada Gambar 1. yaitu Cacat Las pada Sampel diketahui bahwa cacat las yang terjadi dapat dijelaskan sebagai berikut: a. Cacat Las yang terjadi: Undercut dan Sparter. b. Penyebab: Ayunan elektroda tidak teratur, kecepatan pengelasan terlalu tinggi dan busur las terlalu jauh. c. Cara Mengatasi: Mengupayakan ayunan elektroda dengan teratur, mengurangi kecepatan pengelasan dan menyesuaikan dengan Panjang busur pengelasan.



Gambar 2. Tegangan 70 volt

Undercut dan sparter dan slag inclusion crack Pada Gambar 2. yaitu Cacat Las pada Sampel diketahui bahwa cacat las yang terjadi dapat dijelaskan sebagai berikut: a. Cacat Las yang terjadi: Undercut dan Sparter. b. Penyebab: Ayunan elektroda tidak teratur, kecepatan pengelasan terlalu tinggi dan busur las terlalu jauh. c. Cara

Mengatasi: Mengupayakan ayunan elektroda dengan teratur, mengurangi kecepatan pengelasan dan menyesuaikan dengan Panjang busur pengelasan



Gambar 3. Tegangan 80 volt

Keterangan Gambar 3. Pengelasan dengan bentuk titik 2. Pengelasan dengan bentuk lingkaran 3. Hasil pengelasan yang sempurna 4. Hasil pengelasan yang putus-putus disebabkan karena pada waktu mengelas elektroda terlalu cepat 5. Hasil pengelasan yang menyebar disebabkan karena elektroda terlalu jauh dengan specimen sewaktu mengelas.



Gambar 4. Tegangan 90 volt

Pada Gambar 4. yaitu Cacat Las pada Sampel diketahui bahwa cacat las yang terjadi dapat dijelaskan sebagai berikut: a. Cacat Las yang terjadi: Undercut dan Sparter. b. Penyebab: Ayunan elektroda tidak teratur, kecepatan pengelasan terlalu tinggi dan busur las terlalu jauh. c. Cara Mengatasi: Mengupayakan ayunan elektroda dengan teratur, mengurangi

kecepatan pengelasan dan menyesuaikan dengan Panjang busur pengelasan

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan maka diambil kesimpulan sebagai berikut. Penggunaan mesin las MIGI 130 DAIDEN dengan tegangan Listrik 80volt menghasilkan lasan yang baik. Cacat lasan bisa dipengaruhi dari tegangan mesin las, cara ayunan elektroda dan sudut pengelasan.

## Referensi

- [1]. (Soetardjo 1997). Soetardjo. (1997). Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta: Rineka Cipta.
- [2]. (Supriyanto dkk, 2011) Supriyanto, Ismanto., Silva, H.A., (2011) Pengaruh Variasi Cuaca Terhadap Ketangguhan Hasil Lasan Pada Baja Karbon Rendah, 1Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra.
- [3]. Widyawati, F., & Marano, L. (2021). Identifikasi Cacat Lasan Fcaw Pada Fondasi Mesin Kapal Menggunakan Metode Ultrasonic Testing. Jurnal Tambora, 5(2), 53-58.
- [4]. Hudiono, H., & Santosa, P. I. (2020, July). PENGARUH BESARNYA ARUS LAS SMAW TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN TARIK PADA SAMBUNGAN PLAT A36 PADA PEMBUATAN PELAT BAJA BADAN KAPAL. In Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN) Vol. 2, No. 1, pp. 5-9).
- [5]. Pratama, R. Y., Basuki, M., & Pranatal, E. (2020, July). Pengaruh variasi arus pengelasan smaw untuk posisi pengelasan 1g pada material baja kapal ss 400 terhadap cacat pengelasan. In Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN) (Vol. 2, No. 1, pp. 203-209).
- [6]. Beu, M. M. Z. (2019). ANALISA KEKUATAN TARIK DAN CACAT PENGELASAN BUTT JOINT DENGAN PENGELASAN SMAW POSISI 3G VERTICAL UP DAN VERTICAL DOWN MATERIAL BAJA ASTM A36. Prosiding Seminakel, 37-43.
- [7]. Aditia, A., Nurdin, N., & Ismy, A. S. (2019). Analisa kekuatan sambungan material AISI 1050 dengan ASTM A36 dengan variasi arus pada proses pengelasan SMAW. Journal of Welding Technology, 1(1), 1-4.