

PENGARUH PENGELASAN KUNINGAN PADA REPAIR DAUN PROPELLER TUG BOAT TYPE 4 BLADE BERBAHAN MANGANESE BRONZE TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN SENSITIVITAS DEFECT MENGGUNAKAN METODE NON DESTRUCTIVE TEST DAN DESTRUCTIVE TEST

EnggarIbnu F¹, Saifullah Arief²., Abdurahim Sidiq³

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengelasan kuningan pada propeller terhadap sifat mekanis dan sensitivitas defect. Propeller merupakan bagian penting dari Tug boat, Propeller (baling-baling) Bahan utama propeller adalah manganese bronze (2.5 - 5.0 % Mangan) dengan logam pengisi pada pengelasan (filler) menggunakan kuningan. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan metode uji metalografi untuk mngetahui struktur makro, uji Non Destructive Test dan Destructive Test. Pengujian NDT menggunakan uji visual dan uji penetrant test, sedangkan untuk pengujian DT menggunakan uji hardness vickers test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh pengelasan kuningan pada propeller adalah untuk hasil uji visual dan penetrant test accepted, untuk pengujian makro pada spesimen nomor 1, 2 dan 3 tidak ditemukan adanya defect sehingga hasilnya accepted. Pada spesimen nomor 4 ditemukan defect incomplete fusion pada daerah weld metal dan HAZ, sehingga hasilnya pada spesimen nomor 4 dinyatakan rejected. Dan untuk nilai kekerasan rata-rata teringgi pada keempat spesimen didapatkan pada spesimen nomor 3 dengan rata- rata sebesar 104.4 VHN, sedangkan hasil kekerasan terendah yaitu pada spesimen nomor 2 dengan rata-rata sebesar 63.3VHN.

Kata kunci : Propeller, Manganese Bronze, Kuningan, NDT (PT), Metalografi (Makrostruktur), DT(Hardness Test VHN).

Propulsor (alat gerak kapal) adalah alat yang dapat digunakan untuk memindahkan/menggerakkan kapal dari satu tempat ke tempat lainnya. Alat gerak kapal ini, kemudian dibedakan menjadi dua. Yaitu alat gerak mekanik dan non mekanik. Alat gerak non mekanik biasanya digunakan pada kapal-kapal konvensional. Sedangkan pada kapal-kapal sekarang, banyak yang menggunakan alat gerak mekanik sebagai penggerakannya. Salah satu alat gerak mekanik dalam kapal adalah propeller. Propeller (balung-balung) kapal adalah salah satu penggerak kapal dan termasuk dalam sistem permesinan kapal. Apabila kapal menggunakan mesin sebagai penggerak, maka peran propeller (balung-balung) menjadi sangat penting.





Propeller memberikan kekuatan dengan mengubah rotasi gerak ke gaya dorong. Propeller terdiri dari beberapa daun propeller (blade) dan beroperasi seperti putaran sekrup. Perbedaan tekanan antara depan dan belakang permukaan berbentuk blade yang menghasilkan akselerasi air dibelakang propeller sehingga menghasilkan gaya dorong. (Triasniawan Tutug, 2010).

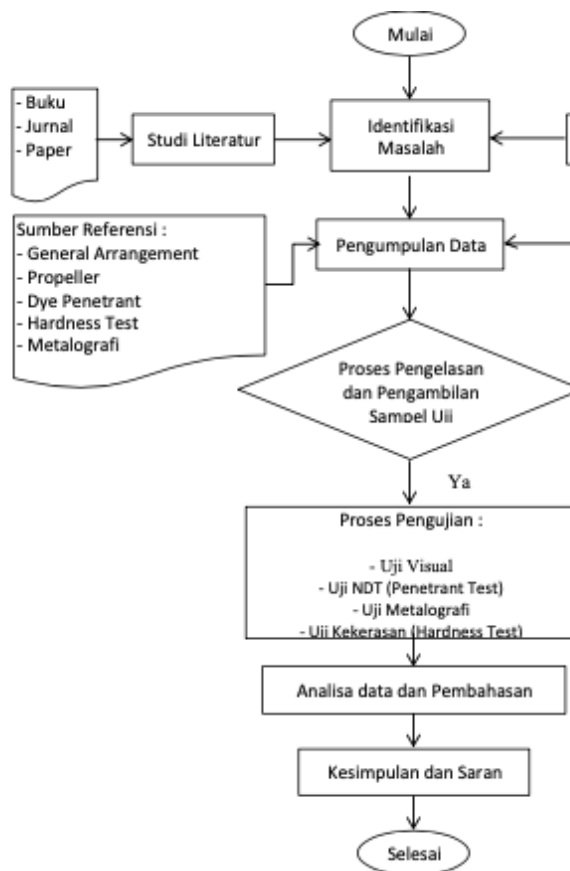
Inspeksi Visual (Visual Inspection) adalah salah satu metode uji yang paling umum dan sering digunakan untuk mengetahui, mengevaluasi kondisi dan memberikan saran untuk kualitas yang baik dari suatu material yang telah dilakukan inspeksi visual atau uji evaluasi.

Dalam penelitian ini inspeksi visual atau uji visual dilakukan untuk mengetahui dan mengevaluasi hasil pada sambungan las (brazing) pada proses pengelasan OAW

(Oxy Acetylene Welding) dan melihat ada tidaknya cacat atau defect seperti retak (crack), undercut, porositas, slug inclusion, concavity, convexity, deformasi, distorsi dan defect lainnya yang ada pada material propeller yang sudah dilakukan proses reparasi. Proses perbaikan propeller juga perlu memperhatikan dimensi dan berat propeller, karena harus sesuai dengan dimensi awal, beratnya sama dan seimbang. Hal ini bertujuan untuk mempermudah saat proses keseimbangan propeller atau balancing propeller. Untuk itu setelah proses pengelasan telah selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan penggerindaan dan polishing agar mendapatkan hasil yang maksimal dan kualitas yang baik.

Dalam penelitian ini, benda yang dilakukan uji visual adalah propeller yang sudah dilakukan proses reparasi dengan las OAW. Inspeksi visual yang dilakukan harus mengacu pada standart ISO 18279 : 2003 dan AWS D1.1 : 2000 An American National Standard.
Tabel 4.1 Hasil Uji Visual (Visual Inspection Report)

Uji Visual (Visual Inspection Report)				
Dokumentasi				
Blade Propeller				
				
Area of interest	Discontinuity	Type of defect	Remark	Result
Face blade No. 1	x	Not Defect	Accepted	✓
Face blade No. 2	x	Not Defect	Accepted	✓
Face blade No. 3	x	Not Defect	Accepted	✓
Face blade No. 4	x	Not Defect	Accepted	✓



- - Brushing
- - Lux Meter
- - Cleaner
- - Penetrant
- - Developer

Langkah kerja dalam melakukan pengujian NDT Penetrant Test adalah sebagai berikut :

1. Persiapan alat dan bahan pengujian.
2. Bersihkan permukaan benda uji dengan brushing, cleaner dan kain majun.
3. Aplikasikan cairan penetrant pada permukaan benda uji.
4. Kemudian waktu tunggu (dwell time) 10 sampai 15 menit.
5. Setelah waktu tunggu, kemudian bersihkan cairan penetrant yang telah

diaplikasikan dengan kain majun dan clener yang disemprotkan ke kain

majun.

6. Pastikan pengujian dilakukan dengan intensitas cahaya minimum 100 Fc

atau 1000 lux. Pengukuran dilakukan dengan lux meter.

Proses Pengujian NDT Penetrant Test



Proses pengujian ini dilakukan untuk mengetahui adanya defect dan dapat diketahui sensitivitas defect dengan hasil luasan indikasi defect yang terjadi setelah selesai proses rekondisi propeller. Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan pengujian NDT Penetrant Test adalah sebagai berikut :

- - Jangka Sorong
- - Kain majun



Gambar 3 Lux Meter

7. Kemudian waktu tunggu (dwell time) 10 sampai 15 menit.
8. Aplikasikan cairan developer pada benda uji.
9. Lakukan pengamatan dan pengukuran cacat yang muncul.
10. Data dimensi cacat yang terjadi.
11. Pembersihan akhir.

Hasil Uji NDT Liquid Penetrant Test

Hasil uji NDT Liquid Penetrant Testing dilakukan untuk mengetahui, menganalisa dan mengevaluasi indikasi yang terdapat pada material propeller yang telah dilakukan proses perbaikan. Semua indikasi dievaluasi dalam hal standar penerimaan kode inspeksi. Inspektur harus dapat membedakan penghentian di permukaan yang ditunjukkan oleh pendarahan-keluar dari penetrant dan indikasi palsu yang disebabkan oleh permukaan lokal penyimpangan karena bekas permesinan atau kondisi permukaan lainnya.

Area fluoresensi atau pigmentasi yang luas harus dihindari karena mereka cenderung indikasi masker penghentian. Jika kondisi seperti itu ada, area yang terkena dampak harus dibersihkan dan diperiksa ulang. Pemeriksaan penetrant fluorescent tidak

akan mengikuti penetrant kontras warna pemeriksaan. Intermixing bahan penetrant dari pembuat atau merk yang berbeda atau berbeda produsen tidak boleh dilakukan.

Berdasarkan tabel menunjukkan nilai kekerasan pada spesimen 1, 2, 3 dan 4 pada daerah yang berbeda-beda. Nilai kekerasan pada spesimen 1, HAZ (75.7 VHN), weld metal (40.7 VHN) dan base metal (95.8 VHN), dengan diperoleh rata-rata sebesar 70.7 VHN. Nilai kekerasan pada spesimen 2, HAZ (59.1 VHN), weld metal (72.7 VHN) dan base metal (58.1 VHN), dengan diperoleh rata-rata sebesar 63.3 VHN. Nilai kekerasan pada spesimen 3, HAZ (67.3 VHN), weld metal (64.8 VHN) dan base metal (181.1 VHN), dengan diperoleh rata-rata sebesar 104.4VHN. Nilai kekerasan pada spesimen 4, HAZ (115.9 VHN), weld metal (59.1 VHN) dan base metal (60.2 VHN), dengan diperoleh rata-rata sebesar 78.4 VHN.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh pengelasan kuningan pada repair daun propeller tug boat type 4 blade berbahan manganese bronze terhadap sifat mekanis dan sensitivitas defect menggunakan metode non destructive test dan destructive test, telah didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil uji visual pada penelitian ini dilakukan pada face blade propeller yang telah dilakukan proses pengelasan. Berdasarkan hasil uji visual didapatkan data bahwa semua face blade pada nomor 1

sampai nomor 4 tidak ada defect yang terjadi, sehingga hasil pada uji visual accepted . Pengaruh pengelasan kuningan terhadap uji visual, tidak berdampak negatif.

2. Pengujian Non Destructive Test (Liquid Penetrant Test), pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh inspeksi terhadap sensitivitas defect yang terjadi setelah dilakukannya proses rekondisi propeller. Berdasarkan hasil uji NDT Penetrant test didapatkan data atau hasil bahwa pada blade nomor 1 ditemukan defect rounded dengan luas indikasi 19,10 mm². Blade nomor 2 ditemukan defect rounded dengan luas indikasi 31,60 mm². Blade nomor 3 ditemukan defect rounded dengan luas indikasi 58,70 mm². Blade nomor 4 ditemukan defect rounded dengan luas indikasi 34,04 mm². Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada blade nomor 3 dengan sensitivitas defect tertinggi dengan luas indikasi 58,70 mm². Sedangkan blade nomor 1 dengan sensitivitas defect terendah dengan luas indikasi 19,10 mm². Jadi, pengaruh uji penetrant terhadap sensitivitas defect dapat diketahui dan dianalisa dari luas indikasi defect yang ditemukan. Semakin luas indikasi defect, maka semakin tinggi sensitivitas defect yang terjadi.
3. Pengujian kekerasan (Hardness vickers test) dilakukan di titik uji pada daerah logam las (weld metal),

daerah logam terpengaruh panas (HAZ) dan logam induk (base metal) pada masing-masing spesimen. Berdasarkan pada hasil uji kekerasan skala vickers dapat disimpulkan bahwa pada setiap spesimen hasil uji kekerasan tertinggi pada penelitian ini yaitu pada daerah logam induk (base metal) karena dilakukan treatment berlebih agar material tidak melengkung atau distorsi dan uji kekerasan terendah pada penelitian ini yaitu pada daerah logam las (weld metal). Nilai kekerasan rata-rata tertinggi pada keempat spesimen didapatkan pada spesimen nomor 3 dengan hasil kekerasan tertinggi dengan rata-rata sebesar 104.4 VHN, sedangkan hasil kekerasan terendah yaitu pada spesimen nomor 2 dengan rata-rata sebesar 63.3 VHN. Jadi, Pengelasan kuningan mempengaruhi terhadap nilai kekerasan. Semakin bertambahnya kuningan dalam paduan pengelasan, maka nilai kekerasan akan semakin tinggi.

