Analisa Uji Keretakan Dan Kekerasan Pada Poros Tongkat Kemudi Kapal Jenis Baja Pasca Pengelasan

Firda Herlina[1], Rendi[2], Yusda Agus Herfiansyah Rendi[3]
[1,2,3]Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB

Abstrack Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pada poros kapal terhadap kekerasan material. Untuk mengetahui harga kekerasan suatu bahan yang digunakan bermacam – macam cara pengujian, diantaranya adalah metode Vickers, yang pengujiannya dilakukan dengan memberikan gaya pada piramid intan yang diindekasikan terhadap bahan yang yang ingin diketahui nilai kekerasannya. Besar nilai ditentukan oleh besarnya gaya pembebanan dibagi dengan luasan indentasi. Dalam penelitian ini yang diteliti adalah pengaruh besar gaya terhadap hasil kekerasan Vickers. Hasil penelitian menunjukan beban yang ditentukan 2,5 kg nilai hasil kekerasannya tanpa perlakuan rata – rata didapat 396,67 HV, dan nilai kekerasan tertinggi 474,62 HV, nilai hasil kekerasan menggunakan kawat las baja RB 26 E 6013 rata – rata didapat 542,21 HV, dan nilai hasil kekerasan menggunakan kawat las baja LB 52 U 7016 rata – rata didapat 420,83.

Kata Kunci : Poros kapal, kekerasan Vickers

Abstrak This study aims to investigate the effect of the ship shaft on material hardness. To determine the hardness of a material, various testing methods are used, one of which is the Vickers method, which involves applying force to a diamond pyramid indenter on the material whose hardness is to be determined. The hardness value is determined by the applied load divided by the indentation area. This research focuses on the effect of load size on Vickers hardness results.The results show that with a 2.5 kg load, the average hardness value without treatment is 396.67 HV, and the highest hardness value is 474.62 HV. The hardness value using RB 26 E 6013 steel welding wire resulted in an average of 542.21 HV, while the hardness value using LB 52 U 7016 steel welding wire resulted in an average of 420.83 HV.

Keywords: *Ship shaft, Vickers hardness*

1. Pendahuluan

Penerapan materi yang dipelajari dalam ilmu Teknik Mesin sudah selayaknya membawa manfaat untuk keberadaan makluk hidup yang ada disekitarnya baik dari hal penerapan teknologi sederhana hingga penerapan percobaan ilmu Teknik Mesin dengan ide dan gagasan ilmiah yang bersifat mengikuti perkembangan kebutuhan teknologi sekarang.

Semua hal tersebut diatas memerlukan upaya dari semua pihak yang mempelajari dan berlatar belakang pendidikan Teknik Mesin untuk turut serta mewujudkan hal tersebut diatas dengan saling bersinergi, melengkapi dan menyempurnakan dari waktu ke waktu, karena perubahan teknologi sekecil apapun merupakan proses penyempurnaan untuk melengkapi kebutuhan yang terus berkembang dan menggantikan teknologi lama yang tidak relevan.

Salah satu sarana, tempat, dan objek yang tepat untuk mewujudkan tahapan – tahapan pengembangan tersebut di atas adalah PT. DOK & PERKAPALAN KODJA BAHARI (Persero) *SHIPYARD*
BANJARMASIN merupakan BUMN di bawah Departemen Pemberdayagunaan BUMN yang di dirikan dengan tujuan untuk membangun suatu industri galangan kapal lengkap dengan fasilitas penunjang yang mampu membangun kapal baru dan mereparasi kapal. Pembangunan industri galangan kapal yang cukup besar itu adalah untuk memenuhi kebutuhan negara akan kapal sebagai suatu negara maritim dan memiliki cabang di beberapa kota besar di Indonesia.

Dalam melakukan kegiatannya, perusahaan mendapat pekerjaan seperti pembangunan kapal baru dan pekerjaanreparasi kapal. Semua bidang yang ada berhubungan dengan pengelasan.

Penggunaan teknik pengelasan dalam kontruksi sangat luas meliputi perkapalan, rangka baja, pipa saluran, bejana tekan, transportasi dan lain sebagainya. Pada umumnya pengelasan bukan hanya untuk penyambungan logam saja tetapi juga bisa digunakan pengelasan penebalan. Proses pengelasan dengan penebalan biasanya digunakan untuk komponen-komponen yang aus atau keropos yang sering terjadi pada alat berat maupun

perkapalan, las penebalan permukaan biasanya juga disebut *hardfacing*, setiap melakukan pengelasan *hardfacing* maka elektroda yang digunakan harus sesuai dengan material yang akan dilas.

Komponen - komponen kapal salah satunya poros tongkat kemudi kapal merupakan bagian peralatan yang berfungsi untuk mengatur proses kerja dari kemudi kapal. Sistem kontrol *stearing gear* terdiri dari bermacam-macam tipe seperti kontrol hidrolik, mekanik, pneumatik, dan kontrol elektrik. Pada zaman sekarang ada sebagian atau bahkan semua kontrol dari peralatan *stearing gear* kapal menggunakan sistem kontrol elektrik dalam proses kerjanya. Mesin kemudi di kapal sangatlah penting untuk melakukan pergerakan kapal itu sendiri. Apabila mesin kemudi kapal selalu dalam kondisi yang baik, maka gerak dari kapal tersebut akan baik - baik saja. Namun apabila mesin kemudi yang ada dikapal tidak terawat, maka akan mengganggu gerak atau operasional kapal kapal itu sendiri.

Pemasangan instalasi mesin kemudi pada hakikatnya dimaksudkan untuk menyelenggarakan *system* pengemudian kapal sesuai permintaan anjungan, sebagaimana halnya dengan permesinan diatas *deck*, fungsi mesin kemudi dapat dimasukkan pada penjagaan aspek keselamatan pelayaran, untuk itu instalasi ini perlu dikondisikan selalu siap dioperasikan dan lancar serta dapat di kendalikan sesuai yang di kehendaki.

Mesin kemudi di kapal sekarang banyak yang menggunakan mesin kemudi elektro hidrolis. Sebenarnya ada jenis lain selain mesin kemudi elektro hidrolis, diantaranya mesin kemudi uap, mesin kemudi hidrolik, dan mesin kemudi listrik. Namun, untuk sekarang ini penggunaan mesin kemudi itu jarang digunakan. Dikarenakan pengoperasiannya yang susah dan memakan biaya atau tenaga yang lebih besar. Diantara ke tiga jenis mesin kemudi di atas, mesin kemudi jenis elektro hidrolis yang lebih mudah pengoperasiannya.

Kerusakan atau keausan pada poros tongkat kemudi kapal biasanya disebabkan oleh putaran dan gesekan serta sebab - sebab lainnya yang lama kelamaan mengakibatkan keausan pada poros tongkat kemudi kapal. Maka dilakukanlah penebalan *(hardfacing)* pada daerah yang aus. Pengggunaan penebalan *(hardfacing)* ini bertujuan agar dapat merata atau terisi bagian-bagian aus, setelah pengelasan selesai dilakukan pembubutan untuk meratakan agar sesuai dengan diameter yang di tentukan.

Berdasarkan uraian di atas melatar belakangi penulis untuk melakukan studi dengan judul (Analisa Uji Keretakan Pada Poros Tongkat Kemudi Kapal Jenis Baja Pasca Pengelasan). Tujuan dari pemilihan judul ini adalah untuk meneliti dan mengetahui nilai uji kekerasan pada poros tongkat kemudi kapal. Dalam hal ini, penulis akan menggunakan penebalan *(hardfacing)*, *hardfacing* merupakan penambahan atau penebalan pada logam dengan maksud meningkatkan kekerasan permukaan *base metal*, penambahan material bisa dilakukan dengan pengelasan SMAW beberapa keuntungan dari penggunaan penebalan *hardfacing* (Davis, 1993) adalah logam lasnya mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap aus dan memungkinkan digunakan pada semua kondisi yang mengalami keausan.

2. Metode Penelitian

Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang bebas ditentukan nilainya sebelum dilakukan penelitian. Variabel bebas yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah : jenis electroda LB 52 U dan Media penguji NDT *dye panetran test.*

Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya sangat tergantung pada variabel bebas dan merupakan hasil dari penelitian. Variabel terikat yang diamati dalam penelitian ini adalah: Nilai kekerasan *vickers* dan Hasil keretakan.

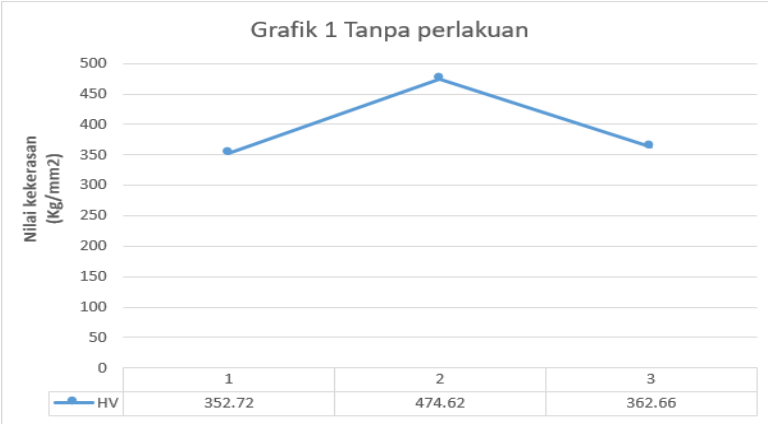
Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga konstan selama penelitian untuk setiap pengambilan data. Variabel terkontrol yang dikendalikan dalam penelitian ini adalah: Nilai kekerasan *vickers*.

3. Hasil Dan Pembahasan

Tabel 1 Pengujian poros kapal tanpa perlakuan

Titik Pengujian	d1 (mm)	d2 (mm)	dr (mm)	HV
1.	0.65	0.80	0.73	352,72
2.	0.60	0.65	0.63	474.62
3.	0.75	0.68	0.72	362.66
Rata - Rata				396.67

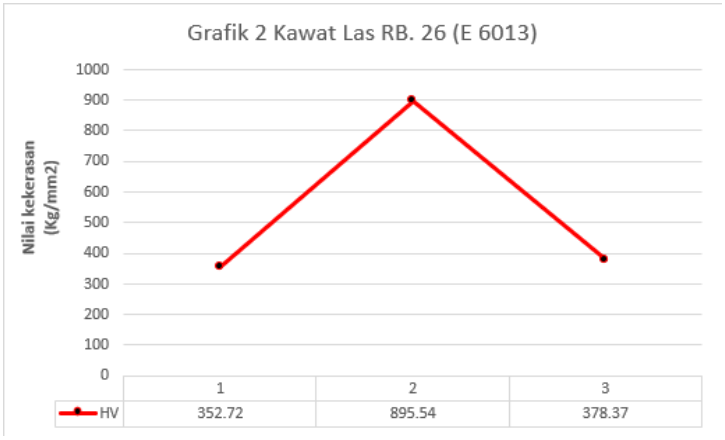


Gambar 1 Grafik tanpa perlakuan

Dari keterangan tabel diatas pengujian dilakukan selama tiga kali percobaan dari pengujian pertama didapat nilai HV 352,75, pengujian kedua didapat nilai HV 474,62, dan pengujian ketiga didapat nilai HV 362,66 rata-rata dari tiga kali percobaan di dapat nilai HV 369,67. Dari keterangan grafik diatas nilai kekerasan tanpa perlakuan nilai tertinggi didapat dari percobaan kedua 474,62 kg/mm^2.

Tabel 2 pengujian dengan tambahan kawat las baja RB. 26 E 6013

Titik Pengujian	d1 (mm)	d2 (mm)	dr (mm)	HV
1.	0.80	0.65	0.73	352,72
2.	0.46	0.45	0.46	895,54
3.	0.65	0.75	0.70	378.37
Rata - Rata				542.21

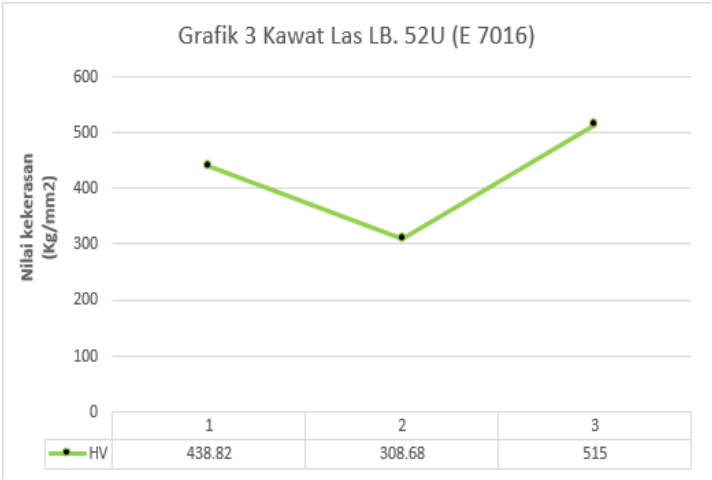


Gambar 2 Pengujian dengan penambahan kawat las baja RB 26 E 6013

Dari keterangan tabel diatas pengujian dilakukan selama tiga kali percobaan dari pengujian pertama didapat nilai HV 352,72, pengujian kedua didapat nilai HV 895,54, dan pengujian ketiga didapat nilai HV 378,37 rata-rata dari tiga kali percobaan di dapat nilai HV 542,21. Dariketerangan grafik diatas nilai kekerasan tanpa perlakuan nilai tertinggi didapat dari percobaan kedua 895,54 kg/mm^2.

Tabel 3 Pengujian dengan tambahan kawat las baja LB. 52U E 7016

Titik Pengujian	d1 (mm)	d2 (mm)	dr (mm)	HV
1.	0.65	0.65	0.65	438.82
2.	0.75	0.80	0.78	308.68
3.	0.65	0.55	0.60	515.00
Rata - Rata				420.83



Gambar 3 Pengujian dengan penambahan kawat las baja RB 26 E 6013

Dari keterangan tabel diatas pengujian dilakukan selama tiga kali percobaan dari pengujian pertama didapat nilai HV 438,82, pengujian kedua didapat nilai HV 308,68, dan pengujian ketiga didapat nilai HV 515,00 rata-rata dari tiga kali percobaan di dapat nilai HV 420,83. Dari keterangan grafik diatas nilai kekerasan tanpa perlakuan nilai tertinggi didapat dari percobaan ketiga 515 kg/mm^2.



Gambar 4 Pengujian secara keseluruhan

4. Kesimpulan

1. Pada pengukuran kekerasan dengan metode *Vickers* suatu benda penekan intan, dengan bentuk piramida lurusdengan alat bujur sangkar dan dengan sudut puncak 130°, ditekan kedalam bahan dengan gaya 2,5 kg dalam waktu

   10 detik. Setelah piramida Intan diangkat diagonal bekas tekanan diukur dengan penggaris. Pengujian poros kapal tanpa perlakuan dilakukan selama

   3 kali percobaan dan nilai HV yang didapat rata-ratanya 396,67.

2. Pada pengujian menggunkan tambahan kawat las baja RB 26 E 6013 pengujian dilakukan selama tiga kali percobaan dari pengujian pertama didapat nilai HV 352,72, pengujian kedua didapat nilai HV 895,54, dan pengujian ketiga didapat nilai HV 378,37 rata-rata dari tiga kali percobaan di dapat nilai HV 542,21. Dari keterangan grafik diatas nilai kekerasan tanpa perlakuan nilai tertinggi didapat dari percobaan kedua 895,54 kg/mm^2.

3. Pada pengujian menggunkan tambahan kawat las LB 52 U E 7018 pengujian dilakukan selama tiga kali percobaan dari pengujian pertama didapat nilai HV 438,82, pengujian kedua didapat nilai HV 308,68, dan pengujian ketiga didapat nilai HV 515,00 rata-rata dari tiga kali percobaan di dapat nilai HV 420,83. Dari keterangan grafik diatas nilai kekerasan tanpa perlakuan nilai tertinggi didapat dari percobaan ketiga 515 kg/mm^2.

Daftar Pustaka

[1] Analisis Kekuatan dan Kualitas Sambungan Las dengan Variasi Pendinginan Oli dan Udara pada Material ASTM a36 dengan Pengujian NDT *(non destructive test)* Mohamad Faizal H1, Syahrul Umam2 1,2 Program Studi Teknik Mesin S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta Desember 2018

[2] Biro Klasifikasi Indonesia.2006."*Rules for the Classification and Constructionof Seagoing Steel Ships Vol 2 Rules for hull*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.

[3] Gusti Rusydi Furqon S, Muhammad Firman, Moch. Andi Sugeng .Analisa Uji Kekerasan Pada Poros Baja St 60 Dengan Media Pendingin Yang Berbeda **(**P Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Jln. Adhyaksa (Kayutangi) No.2 Banjarmasin)

[4] Nurfi Ahmadi Jurusan Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta Jl. Janti Blok-R Lanud Adisutjipto Yogyakarta. Pengaruh Implantasi Ion Nitrogen Terhadap Kekerasan Baja Tahan Karat Tipe Ss 316L Yang Dideformasi Dingin.

[5] Ketut Rimpung Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali Bukit Jimbaran, PO Box 1064 Tuban Badung Analisis Perubahan Kekerasan Permukaan Baja (St. 42) Dengan Perlakuan Panas 800ºc Menggunakan Metode Vickers Di Laboratorium Uji Bahan Politeknik Negeri Bali I.

[6] S Rochman Rochiem1 Hariyati Purwaningsih1 Edwin Setiawan Susanto 1 Jurusan Teknik Material dan Metalurgi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia Pengaruh Proses Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Aisi 310

[7] U. Sudjadi Tjipto Sujitno , Suprapto Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir – BATAN Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan 15314 2. Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan – BATAN Jl. Babarsari Kotak Pos 6101 YKBB Yogyakarta 55281