

Analisis Kekerasan Pada *Rod Front Suspension 785 Caterpillar* Sebelum Dan Setelah Pengelasan GMAW

The Analysis Of Violence On The Rod Front Suspension 785 Caterpillar Before And After Welding GMAW

Hariyanto, Manaseh, Suherna

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Balikpapan

Jl. Pupuk Raya Balikpapan. Telp./Fax: 0542-764205 Email:
arie.hariyanto31@gmail.com

ABSTRAK

Kekerasan (*Hardness*) adalah salah satu sifat mekanik (*Mechanical Properties*) dari suatu material. Kekerasan suatu material harus diketahui khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami penekanan dan gesekan. Untuk mengetahui nilai kekerasan dari material tersebut maka dilakukan pengujian kekerasan dengan menggunakan alat *hardness tester*. Salah satu pengujian kekerasan yang dilakukan pada permukaan *rod front suspensi unit dump truck 785 CATERPILLAR* yang telah dilakukan proses pengelasan pada permukaan *rod front suspensi* tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar kekerasan setelah proses pengelasan *rod front suspensi* sebelum dan setelah pengelasan GMAW.

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai dengan bulan November 2020. Penelitian berlangsung di PT. Andalan Fluid Sistem yang terletak di daerah Jl. Soekarno Hatta Km.29, Kec. Samboja, Kab. Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Objek penelitian difokuskan pada permukaan *rod front suspensi* dan dengan menggunakan 2 sampel material AISI 1045 untuk mengetahui pengaruh perbandingan pendinginan yang mana material tersebut merupakan material dasar dari *rod front suspensi*.

Setelah dilakukan analisa maka didapatkan kesimpulan bahwa kekerasan yang terjadi setelah proses pengelasan tidak begitu mengalami banyak perubahan yang signifikan yang berkisar 47,2 – 48 HRC yang mana nilai tersebut terhitung masih masuk dalam standar yang ditetapkan oleh *CATERPILLAR*.

Kata kunci : Kekerasan, *Rod Front Suspensi 785 CATERPILLAR*.

ABSTRACT

Hardness (hardness) is one of the mechanical properties (Mechanical Properties) of a material. The hardness of a material must be known, particularly for materials that are in use will have an emphasis and friction. To determine the value of the hardness of the material with the hardness testing using the tool hardness tester. One of the hardness testing that is done on the surface of the rod front suspension unit dump truck 785 CATERPILLAR that has been done the welding process on the surface of the rod front suspension. The purpose of this study is to determine the hardness after the process of welding rod front suspension before and after welding GMAW.

This research was conducted in September through November 2020. The research

took place in PT. The mainstay of Fluid Systems that are located in the area of Jl. Soekarno Hatta Km.29, Kec. Samboja, Kab. Kutai Kartanegara, East Kalimantan. The object of research is focused on the surface of the rod front suspension and using 2 samples of the material AISI 1045 to determine the effect of the comparison of cooling where the material is the basic material of the rod front suspension.

After analysis it was concluded that the violence that occurred after the welding process is not so experienced many significant changes that range 47,2 – 48 HRC which the value of the numberless still msauk in the standards set by the CATERPILLAR.

Keywords : Violence, Rod Front Suspension 785 CATERPILLAR.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi industri alat berat saat ini telah memberikan keuntungan pada para perusahaan pengguna alat berat yang juga secara tidak langsung semakin dimudahkan oleh kemajuan teknologi tersebut seperti halnya pada salah satu produk pabrikan yang berbasis di Amerika yaitu *Caterpillar Inc.* Pabrikan ini memperbaharui teknologi pada salah satu unit andalan mereka yaitu *truck CAT 785D*, namun bukan berarti dengan semakin majunya teknologi sudah tidak ada lagi kekurangan pada unit tersebut apalagi jika berbicara tentang masalah material logam yang semakin lama menipisnya ketersediaan bahan baku logam saat ini akan menjadi tantangan pakar-pakar material logam untuk memanfaatkan bahan baku logam seefisien mungkin.

Dalam beberapa waktu lalu di PT. Andalan Fluid Sistem peneliti telah menemukan permasalahan yang berhubungan dengan material logam pada komponen *truck CAT 785D* pada bagian hydraulic yaitu pada *rod front suspension*, *rod front* tersebut mengalami keausan dan terjadinya perubahan bentuk pada sisi diameter luar *rod front* tersebut. Fenomena menarik minat peneliti dalam menganalisa untuk mengetahui kekerasan pada *rod front suspension*.

Sehubungan dengan permasalahan di atas peneliti mengangkat judul penelitian “Analisis Kekerasan Pada *Rod Front Suspension 785 Caterpillar*

Sebelum dan Setelah Pengelasan GMAW”.

METODOLOGI

Penelitian dan pengambilan data dilakukan pada bulan Januari sampai Maret 2021 bertempat di PT. Andalan Fluid Sistem yang terletak di daerah Jl. Soekarno Hatta Km.29, Kec. Samboja, Kab. Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur.

Proses yang dilakukan untuk pengambilan data selama penelitian adalah menggunakan metode kuantitatif dengan tahapan:

- a. Pengamatan secara langsung pada objek yang diteliti, penelitian secara langsung dengan melakukan pengambilan data pada setiap proses analisa pada benda kerja.
- b. Pengamatan secara tidak langsung, yang artinya pengumpulan data berasal dari data-data bersifat *history* dari sejumlah aktivitas proses yang sebelum-sebelumnya.
- c. Studi literatur. Mengumpulkan data mengenai teori-teori yang berisikan definisi kekerasan suatu material, proses pengelasan, metode pendinginan yang berbeda dan literatur lainnya.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Mesin las GMAW merk *NORT TECH 350* dengan kuat arus

- 250 - 270ampere.
- b. Flux merk *Lincoln Electric* type 960
- c. Mesin bubut merk *GUANGZHOU* type *CQ62110F*.
- d. *Hardness tester portable* merk *GE* type kerucut intan dengan sudut 120° yang berfungsi untuk mengetahui kekerasan pada permukaan *rod as* tersebut.
- e. Sikat kawat yang berfungsi untuk membersihkan permukaan *rod as* dari sisa-sisa gram setelah proses bubut.
- f. Alat *Non-Destructive Testing* (NDT) *Ultrasonic* merk *OLYMPUS* type *EPOCH 1000i*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Kawat las merk *LINCOLN* type JM-110 dengan diameter 1.2 mm.
- b. *Glasswool* atau *Ceramic Fiber Blanket* merk *CERAWIL*
- c. *Rod Front Susension*

Sikat kawat yang berfungsi untuk membersihkan permukaan *rod as* dari sisa-sisagram setelah proses bubut.

Variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel bebas, meliputi :
 - a. Posisi titik pengujian kekerasan berada pada bagian permukaan diameter *rod* dengan empat titik

sudut 90°.

- b. Uji kekerasan yang dilakukan dibagi menjadi dua yaitu uji kekerasan sebelum proses pengelasan GMAW dan uji kekerasan setelah proses pengelasan GMAW.
2. Variabel terikat, Nilai kekerasan (HRC) dan kualitas hasil pengelasan *rod front suspensi*.
3. Variabel kontrol, meliputi:
 - a. Proses pengelasan dengan metode GMAW (*Gas Metal Arch Welding*).
 - b. Kuat arus saat pengelasan adalah 170 – 180 ampere.
 - c. Elektroda pengelasan (*LINCOLN JM-110* diameter 1.2mm).
 - d. Standart nilai kekerasan yang ditentukan 40 – 50 HRB.

Nilai Kekerasan Rod Front Suspensi 785 Caterpillar (HRB)					
Titik Kekerasan	0°	90°	180°	270°	Rata-rata (kgf/m ²)
A	47,9	48,2	47,9	47,9	48
B	47,5	47,3	47,7	47,7	47,5
C	47,8	47,4	47,7	47,5	47,6
D	48,5	48,1	48	47,9	47,6
E	47,8	47,7	47,6	47,7	47,7

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut sampel hasil dari pengukuran kekerasan sebelum proses pengelasan dengan menggunakan

hardness tester digital :

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan Sebelum Proses Pengelasan

Nilai Kekerasan Rod Front Suspensi 785 Caterpillar (HBR)					
Titik Kekerasan	0°	90°	180°	270°	Rata-rata (kgf/m ²)
A	47,4	47,8	47,5	47,3	47,5
B	46,9	46,8	47,2	47,1	47,5
C	47,2	46,8	47,2	46,9	47,5
D	48	47,5	47,5	47,4	47,6
E	47,3	47,1	47,1	47,3	47,2

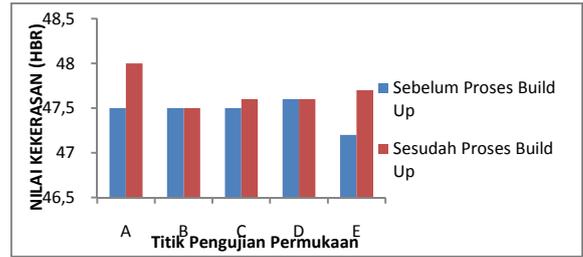
Dari hasil pengujian kekerasan sebelum proses pengelasan pada tabel di atas maka dapat diketahui nilai rata-rata dari kekerasan rod front suspensi sebelum proses pengelasan yang diambil sebanyak 5 titik dan dengan 4 sudut berbeda.

a. Hasil Pengujian Kekerasan Setelah Proses Pengelasan

Setelah selesai dilakukannya proses pengelasan pada objek penelitian, maka dilakukan kembali pengujian kekerasan. Hasil dari pengujian kekerasan setelah dilakukannya proses pengelasan pada rod front suspensi itu sendiri adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah Proses Pengelasan

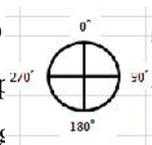
Dari hasil pengujian kekerasan setelah proses pengelasan pada tabel diatas maka dapat diketahui bahwa kekerasan yang terjadi pada area permukaan rod front suspensi tidak mengalami begitu banyak perubahan yang signifikan dibanding sebelum proses pengelasan.



Gambar 4.3 Diagram Perbandingan Pengujian Sebelum dan Sesudah Pengelasan

Pada gambar 4.3 dapat di lihat perbandingan nilai kekerasan sebelum dan sesudah proses pengelasan pada setiap permukaan rod front suspensi mengalami perubahan kekerasan berkisar diantara 0 – 0,8 HRB di setiap titik permukaan. Dari hasil diagram diatas dapat dilihat perbedaan nilai kekerasan sebelum proses pengelasan dan setelah proses pengelasan.

- a. Nilai pada titik A terdapat nilai kekerasan sebelum pengelasan 47,5 dan nilai setelah pengelasan 48
- b. Nilai pada titik B terdapat nilai kekerasan sebelum pengelasan 47,5 dan nilai setelah pengelasan 47,5
- c. Nilai pada titik C terdapat nilai kekerasan sebelum pengelasan 47,5 dan nilai setelah pengelasan 47,6
- d. Nilai pada titik D terdapat nilai kekerasan sebelum pengelasan 47,6 dan nilai setelah pengelasan 47,6
- e. Nilai pada titik E terdapat nilai kekerasan sebelum pengelasan 47,2 dan nilai setelah pengelasan 47,7



Perbedaan kekerasan di setiap titik sudutnya berkisar di antara 47,2 – 48

HRB (0 – 0,8 HRB). Nilai kekerasan diatas terlihat sebelum dan setelah proses pengelasan mengalami hasil yang tidak banyak perubahan.

Komponen *rod front suspensi* yang terdapat pada unit *Dump Truck 785 CATERPILLAR* telah mengalami keausan pada permukaan luarnya sehingga harus dilakukan perbaikan dengan cara proses pengelasan agar nilai kekerasan material tersebut sesuai *Standar Operasional Prosedur (SOP)* yang ditentukan dari PT Andalan Fluid Sistem, maka jenis material atau kawat las yang digunakan harus menyesuaikan material dari *rod front suspensi* dengan menggunakan kawat las polos jenis *JM-110* diameter 1,2 mm. Dari dua diagram di atas terlampir hasil dari masing – masing analisa pengujian yang dilakukan. Untuk hasil dari pengujian kekerasan sebelum dan setelah proses pengelasan tersebut tidak begitu banyak perubahan, dan kekerasan yang di dapat dari pengujian berkisar 47,2 – 48 HRB. Dari nilai hasil kekerasan sebelum dan setelah proses pengelasan menggunakan GMAW mendapatkan nilai kekerasan yang sama-sama baik masih dalam standart yang ditentukan yaitu 40 – 50 HRB.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Setelah dilakukan pengujian

kekerasan pada permukaan *rod front suspensi* didapatkan hasil kekerasan 47,2 HRB dan dari hasil pengujian kekerasan tersebut telah sesuai dengan standart yang ditetapkan dari pihak *Caterpillar* yaitu 40 – 50 HRB.

2. Setelah dilakukan pengujian kekerasan pada permukaan *rod front suspensi* setelah proses pengelasan GMAW didapatkan hasil 48 HRB yang mana nilai tersebut telah sesuai dengan standart yang ditetapkan dari pihak *Caterpillar* yaitu 40 – 50 HRB.

SARAN

Dari hasil kesimpulan maka dapat disarankan sebagai berikut :

1. Selalu memastikan tingkat kekerasan dari suatu material saat dilakukan proses repair yang sesuai dengan standar yang telah di tentukan dari suatu produk tersebut.
2. Melakukan peningkatan efisiensi dalam proses perbaikan tanpa mengurangi tingkat kualitas dari produk tersebut.
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan memperhatikan waktu dan cara pengoperasian alat sebab kesalahan pengoperasian dapat menyebabkan data yang kita ambil tidak akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih ditunjukkan kepada PT. Andalan Fluid Sistem yang telah

memberikan tempat dan fasilitas dalam penelitian ini sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zainal Mustofa, 2016, "Analisa Pengaruh Pendingin Terhadap Kekerasan Bahan AISI 1045 Pada Proses Heat Treatment" Jurnal Pasca Sarjana Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- [2] Leo Pranata Ketaren, 2019, "Analisa Pengaruh Variasi Kampuh Las dan Arus Listrik Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las GMAW (Gas Metal ARC Welding) Pada Aluminium 6061". Jurnal Pasca Sarjana Fakultas Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- [3] Hosea Kurniawan, 2020, "Pengaruh Media Pendingin Air Tawar, Air Coolant, dan Udara Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan pada Sambungan Las MIG (Metal Inert Gas) dan MAG (Metal Active Gas) Aluminium 6061". Jurnal Pasca Sarjana Fakultas Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- [4] Anonim, 2020. *Proses Hardening Pengelasan GMAW*, PT. Andalan Fluid Sistem Balikpapan
<https://ardra.biz/topik/ru-mus-perhitungan-kekerasan-brinell/>
- [5] <https://docplayer.info/67377180-Skripsi-pengaruh-holding-time-terhadap-kekerasan-dan-struktur-mikro-pada-bahan-piston-dayang-super-x.html>
- [6] Raygan, S., Rassizadehghani, J., & Askari, M. (2008). *Comparison of Microstructure and Surface Properties of AISI 1045 Steel After Quenching in Hot Alkaline Salt Bath and Oil. Journal of Materials Engineering and Performance*, 18(2), 168 – 173. doi:10.1007/s11665-008-9273-x
- [7] Wiryosumarto, Harsono, 2011 "Teknik Pengelasan Logam" Pradnya Paramita, Jakarta
- [8] Armao, Frank.(Eds). 2014. *Gas Metal Arc Welding: Product and Procedure Selection*. Cleveland: Lincoln global Inc.
- [9] Rochmanhadi, 1999.

- Alat-Alat Berat dan Penggunaannya. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- [11] Avner, 1974: 676 Heat Treatment, Perlakuan Panas. USA: Maxim Integrated Product Inc.
- [12] Anonim, 2014. "Modul pelatihan NDT Level I dan II", Balai Besar bahan dan Barang Teknik (B4T).
- [13] Asyari Daryus, 2012 "Material Teknik", Teknik Mesin Universitas Darma Persada Jakarta.
- [14] Rubijanto, 2006, "Pengaruh Prses Pendinginan Pada Perlakuan Panas Terhadap Uji Kekerasan" UNIMUS Klaten.
- [15] Koswara, Engkos. 2010 "Pengujian Logam" Humaniora Utama Pree Bandung, Bandung.
- [16] <http://www.alatuji.com/article/detail/3/what-is-hardness-test-uji-kekerasan#.Vx-IxFdeHIU>