MODIFIKASI SIFAT MEKANIS AUSTENITIC *STAINLESS STEEL* DENGAN METODE *MECHANICAL SURFACE TREATMENT*

Teguh Dwi Widodo[1,*], Rudianto Raharjo[2] , Bayu Satria Wardhana[3]

[1]Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya

[*]widodoteguhdwi@ub.ac.id

Abstrak

Rekayasa fisik material yang digunakan untuk megubah sifat mekanik pada AISI 316L stainless steel salah satunya shot peening. Proses *shot peening* adalah proses perlakuan permukaan dengan membobadir permukaan material dengan bola. Pada penelitian ini kekerasan dan kekasaran AISI 316L stainless steel yang dihasilkan dari proses *shot peening* dengan parameter tekanan dan diameter shot di teliti. Proses shot peening pada permukaan AISI 316L stainless steel pada tekanan 6 bar serta menggunakan diameter *shot* 5 mm di ungkap pada penelitian ini. *Shot* yang di gunakan adalah bola baja dengan bahan AISI 316L. Kekerasan AISI 316L stainless steel tanpa perlakuan sebesar 237.3 VHN, sedangkan setelah mengalami proses shot peening meningkatkan kekerasan permukaan material hingga 184%.

Kata kunci : *Shot peening, AISI 316L, Deformasi Plastis*

Pendahuluan

Baja tahan karat *austenitic stainless teel* merupakan baja tahan karat yang banyak digunakan dalam dunia industri. Baja tahan karat *austenitic stainless steel* mempunyai kelebihan pada ketahan korosi yang baik di bandingkan dengan baja paduan yang lain sehingga mempunyai nilai keunggulan dubanding yang lain [1, 2].

Baja tahan karat ini tidak dapat ditingkatkan sifat mekanisnya dengan perlakukan panas, sehingga peningkatan sifat mekanisnya dilakukan dengan beberapa metode yang lain salah satunya yaitu *mechanical surface treatment*. Salah satu metode ini adalah *shot peening*. *Shot peening* pada proses peningkatan peningkatan sifat mekanik memanfaatkan bola bola baja untuk menimbulkan deformasi plastis pada permukaannya sehingga sifat mekanis dapat di tingkatkan.

Selama ini *shot peening* dimanfaatkan untuk meningkatkan ketahanan *fatigue* [3]. Material yang biasa ditingkatkan sifat mekanisnya yaitu baja karbon. Pengaplikasian shot peening pada baja than karat relative jarang karena pada umumnya peningkatan sifat mekanis pada baja tahan karat dilakukan dengan penambahan material lain.

Pada penelitian ini pengaruh perlakuan *shot peening* pada material AISI 316L di evaluasi. Proses shot peening pada baja tahan karat AISI 316 memanfaatkan *dry shot peening.*

Metodologi Penelitian

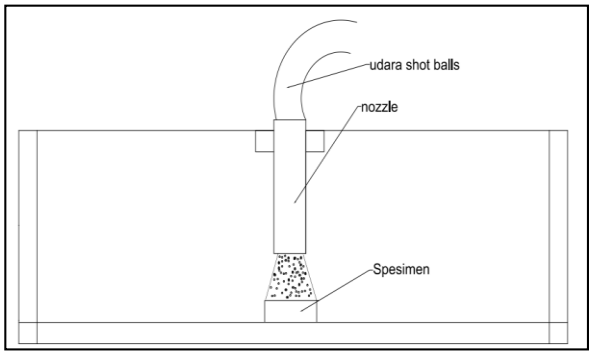
Pada penelitian ini material yang digunakan adalah Stainless steel AISI 316L dengan komposisi kimia (%wt) terlihat pada Tabel 1. Sebelum proses shot peening material di potong dengan dimensi panjang 3 mm, lebar 3 mm dan tebal 2 mm

Seluruh spesimen dipoles dengan menggunakan *sand paper* dari ukuran ISO 600 hingga ISO 1000 dan dipoles menggunakan Autosol untuk mendapatkan kekasaran permukaan yang sama. Nilai kekasaran minimal yang didapatkan setelah dihaluskan dan dipoles adalah Ra = 0,55 µm.

Pada Penelitian ini digunakan *stainless steel shot* yang memiliki diameter 5 mm. Proses *shot* menggunakan kompresor dan gun blaster sebagai alat *sho.* Tekanan pada proses shot peening yaitu 6 bar dan jarak penembakan 2 cm. Proses shot peeing pada permukaan plat dilakukam selama 5 menit dengan sudut 90^0. Diagaram proses shot peening di tunjukkan pada Gambar 1.

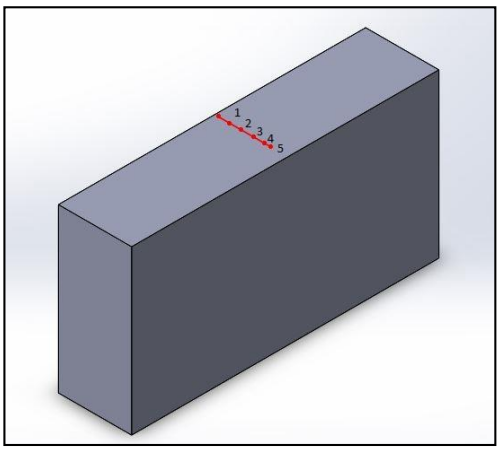
Tabel 1. Komposisi kimia Stainless steel AISI 316 L

Karbon (C)	Mangan (Mn)	Fosfor (P)	Sulfur (S)	Silikon (Si)
0,03	2,00	0,045	0,03	0,75
Molybdenum (Mo)	Nitrogen (N)	Besi (Fe)	Chromium (Cr)	Nikel (Ni)
2,0-3,0	0,10	67.8	16,0-18,0	10,0-14,0



Gambar 1 Skema penelitian

Pengujian kekerasan dilakukan pada permukaan material yang terkena proses *shot peening* sampai kedalaman tertentu dengan memanfaatkan alat uji Micro Hardness Tester. Titik pengambilan data ditunjukkan seperti pada Gambar 2. Evaluasi struktur mikro pada spesimen memanfaatkan mikroskop logam. Sebelum observasi struktur butir, material di etsa dengan menggunakan Aqua regia.

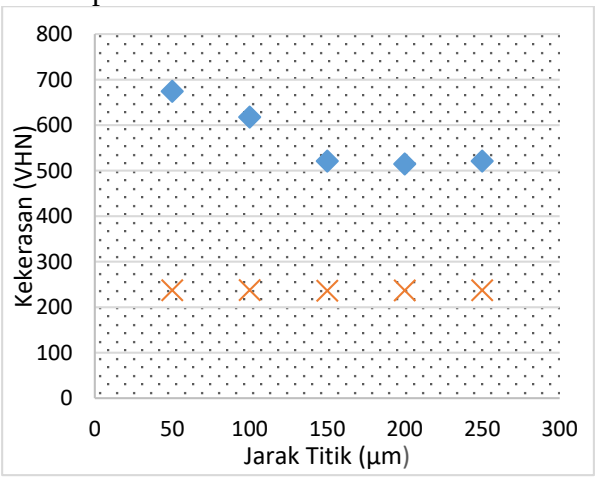


Gambar 2 Skema Pengujian Kekerasan

Hasil dan Pembahasan

Data Shot peening

Dari proses *shot peening* didapat nilai kekerasan setelah diuji kekerasan dengan metode vikers. Nilai kekerasan diambil setiap 50 µm. Hasil dari pengujian kekerasan dapat dilihat pada Gambar 3.

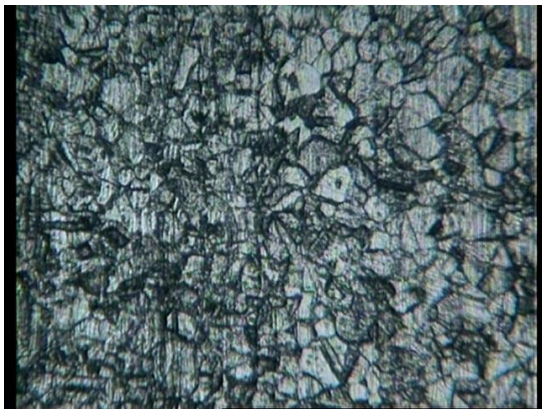


Gambar 3 Grafik nilai pengujian kekerasan pada material hasil *Shot peening*

Gambar 3 menunjukkan bahwa kekerasan material yang di beri perlakuan *shot peening* meningkat di banding dengan *raw material*. Sedangkan nilai kekerasan pada proses shot peening menurun seiring jarak dari permukaan yang terkena *shot peening*. Peningkatan kekerasan pada AISI 316L dikarenakan adanya deformasi plastis pada material tersebut. Hal ini dapat ditunjukkan oleh foto mikro material AISI 316L yang diberi perlakuan shot peening ditunjukkan oleh Gambar 4.

Deformasi plastis ini akan menyebabkan penghalusan butir pada material tersebut sehingga kekerasannya meningkat. Nilai kekerasan pada AISI 316L pada permukaan pada jarak 50µm yaitu 674,3 VHN meningkat dari raw material yaitu 237,3 VHN.Sedangkan kekerasan AISI 316L hasil *shot peening* menurun seiring dari jarak dari permukaan, hal ini dikarenakan deformasi pada material

berkurang seiring jarak dari permukaan yang terkena langsung bola-bola *shot peening.*



Gambar 4 Foto mikro AISI 316L hasil shot peening.

Kesimpulan

Proses *shot peening* berhasil meningkatkan kekerasan pada material AISI 316L. Peningkatan kekerasan ini dikarenakan deformasi plastis pada material yang terkena proses *shot peening.* Deformasi plastis ini mengakibatkan penghalusan butir pada AISI 316L.

Referensi

[1]Azar ,V., Hashemi, B., Yazdi M. R. 2010. *The effect of shot peening on fatigue and corrosion behavior of 316L stainless steel in Ringer's solution*. Department of Material Science and Engineering, Shiraz University, Shiraz, Iran

[2]Malik A. U. dan Fozan S. A. 1993. *Crevice Corrosion Behavior of AISI 316L SS In Arabian Gulf Seawater*. Arab

[3]Harish K., Singh S., Kumar P. 2013. Modified *Shot Peening Processes- Review*. India