

PERUBAHAN UNSUR *PERLIT* ST 37 LEBAR 35 MM SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

Roy Mansyah¹, Kasir², M. Khumaidi Usman³

Email: roymansyah1501@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin Harapan Bersama, Jl. Dewi Sartika, No. 71 Kota Tegal

Abstrak

Alat pemuntir besi kotak menjadi besi sepiral sudah ada, tetapi masih jarang untuk pengusaha kecil menengah (UKM) karena harganya yang cukup mahal, alat untuk membuat besi ulir (firkan) saat ini banyak dijumpai dipabrik yang cukup besar, untuk UKM biasanya membeli besi sepiral yang kemudian difabrikasi. Alat tersebut pun sudah menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya. Tujuan dari Penelitian Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Dan Akibat Dari Putiran Mesin Pemuntir Besi Untuk mengetahui Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Pada Puntiran Mesin Pemuntir Besi dan Untuk mengetahui hasil puntir Besi Plat ST 37 pada mesin pemuntir besi dengan ukuran panjang plat 800 mm, lebar 35 mm dan tebal 3 mm yang baik dengan menggunakan kecepatan roda gigi 1. Kemudian data yang sudah di dapat di uraikan hasil yang baik, cukup, dan rusak, hasil tersebut akan di uji mikrostruktur untuk mengetahui Fe(Ferlit) dan C(Perlit). Hasil pengujian mikrostruktur menggunakan mikroskop optik dengan bahan material besi plat ST 37 dengan bahan material besi plat raw, material plat besi 2 kali puntiran, material 2,5 kali puntiran dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian uji mikrostruktur semuanya lebih banyak C (*Perlit*) di bandingkan dengan Fe (*Ferit*).

Kata Kunci : Alat Pemuntir, Besi ST 37, *Mikrostruktur*, Besi Puntir.

Abstract

There is already an iron box twisting tool into spiral iron, but it is still rare for small and medium entrepreneurs (SMEs) because the price is quite expensive, tools to make screw iron (firkan) are currently often found in large factories, SMEs usually buy spiral iron which is then fabricated. The device also uses an electric motor as its propulsion. The purpose of this research is the microstructure of the ST 37 plate iron and the effects of the twisting of the iron-twisting machine. To find out the microstructure of the iron-twisting machine on the iron-twisting machine, and to find out the results of the twisting of the ST 37-plate iron on the iron-twisting machine with a plate length of 800 mm, width 35 mm and thickness 3 mm. good results using gear speed 1. Then the data that has been described is good, sufficient, and damaged, these results will be tested for microstructure to determine Fe(Ferlite) and C(Perlite). The results of microstructural testing using an optical microscope with ST 37 plate iron material with raw plate iron material, 2 times torsion iron plate material, 2.5 times torsion material can be concluded that the microstructural test test results are all more C (Perlite) compared to Fe (Ferrite).

Keywords: Twisting Tool, ST 37 Iron, Microstructure, Twisting Iron

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan pokok manusia dibagi menjadi sedang, pangan dan papan. Kebutuhan tersebut menjadi kebutuhan pokok dari manusia. Sandang dan pangan menjadi kebutuhan yang diutamakan oleh manusia, oleh karena itu untuk memenuhi langsung hidup. Setelah manusia dapat memenuhi kebutuhan sandang, pangan, kebutuhan selanjutnya kebutuhan yang selanjutnya adalah papan. Papan adalah kebutuhan manusia untuk membuat tempat tinggal (rumah). Pada awalnya fungsi rumah hanya untuk bertahan diri, tetapi seiring berjalannya waktu rumah menjadi tempat tinggal keluarga. Keinginan untuk memperindah rumah pasti akan ada pada setiap manusia contohnya seperti desain interior dan eksterior, teralis pagar, teralis jendela, tangga rumah dan lain-lain.

Pada teralis pagar dan teralis jendela, selain itu juga sebagai pengaman jendela rumah, juga menambah nilai estetika pada tampilan rumah. Keindahan teralis tersebut bisa disesuaikan dengan

keinginan masing-masing, contohnya teralis bentuk sepiral, bermotif ataupun panduan antara motif dan sepiral, teralis bermotif, sepiral ataupun perpaduan antara keduanya selain menambah keindahan juga bernilai jual tinggi. Penggunaan teralis yang memiliki motif sekarang banyak diminati banyak orang. Khususnya bagi orang yang berpenghasilan menengah keatas.

Hal ini memberikan peluang usaha kepada para pelaku usaha khususnya pada bengkel-bengkel las atas pembuat teralis. Peluang usaha yang dimaksud berupa pembuatan teralis bermotif sepiral. Alat pemuntir besi kotak menjadi besi sepiral sudah ada, tetapi masih jarang untuk pengusaha kecil menengah (UKM) karena harganya yang cukup mahal, alat untuk membuat besi ulir (firkan) saat ini banyak dijumpai dipabrik yang cukup besar, untuk UKM biasanya membeli besi sepiral yang kemudian difabrikasi. Alat tersebutpun sudah menggunakan motor listrik sebagai

penggerakannya. Oleh karena itu, harga alatnya cukup mahal (Ramdhani, 2019).

II. LANDASAN TEORI

Melihat dari produk mesin yang sudah ada saat ini yang ada di bengkel-bengkel las adalah mesin pemilin besi tempa biasa, maka pembuatan mesin pilin untuk teralis spiral cembung merupakan salah satu pemenuhan kebutuhan konsumen dalam memproduksi ornamen penghias teralis. Mengingat produk yang dihasilkan dari mesin sebelumnya hanyalah pilinan besi tempa, oleh karena itu mesin ini berfungsi untuk produksi teralis spiral atau besi tempa yang memiliki cembungan. Ornamen spiral cembung merupakan hasil lengkungan pada material besi kotak akibat proses pemilinan secara dua arah. Kapasitas mesin tersebut ialah $9 \pm 18-20$ buah/jam dengan *spesifikasi* ukuran cembungan besi teralis yang akan dibuat yaitu 41 mm dan panjang 151 mm.

Konsep dan cara kerja mesin tersebut adalah memuntir atau memilin secara dua arah. Benda kerja yang berupa besi kotak berjumlah 4 buah diputar atau dipilin secara bersamaan dengan arah putaran 2 arah secara berurutan untuk menghasilkan profil spiral yang memiliki cembungan. Pada arah putaran pertama akan terjadi penambahan panjang, sedangkan pada putaran kedua besi kotak yang telah mengalami penambahan panjang dipuntir dengan arah berlawanan dari putaran pertama sehingga terjadi cembungan. Mesin ini terdiri dari dua pencekam benda kerja yang saling berhadapan, poros penahan, serta dilengkapi *transmisi* dan tentunya sebuah penggerak. Sedangkan untuk menjaga keamanan atau *safety* bagi operator maka pada bagian transmisi perlu dipasang penutup.

III. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut amanto (1999) Sifat baja karbon sangat tergantung pada kadar karbon oleh karena itu baja karbon di kelompokkan berdasarkan kadar karbonnya. Baja dengan kadar karbon kurang dari 0,3% disebut baja karbon rendah, baja dengan kadar karbon 0,3%-0,6% disebut dengan baja karbon sedang dan baja dengan kadar karon 0,6%-1,5% disebut dengan baja karbon tinggi.

Menurut H. S. Rawdon (1920). *Etsa (etching)* adalah proses pelarutan logam menggunakan asam yang kuat (*strong acid*) pada bagian yang tidak terlindungi pada permukaan logam untuk membuat desain melalui metode intaglio pada logam (*Wikipedia*). Istilah “pengetsaan dalam” atau deep etching mengacu pada penggunaan asam dengan

konsentrasi yang tinggi untuk mengkasarkan permukaan (*roughing*) dari spesimen metalografi.

Menurut Datta (2002) *Etsa* dapat dilakukan pada lingkungan basah (*wet etching*) maupun kering (*dry etching*). *Etsa* pada lingkungan basah melibatkan penggunaan cairan pengetsa (*etchants*). Pelat atau logam dicelupkan ke dalam larutan pengetsa dan material dilarutkan melalui proses *kimiawi*. Sedangkan *etsa* kering melibatkan pengetsa dalam fase gas pada plasma.

Menurut Mohammed et al (2013) Mikro *struktur* atau metalografi adalah suatu bentuk susunan *struktur* yang terbentuk pada material logam dengan ukuran yang sangat kecil dan tidak beraturan, bentuknya berbeda-beda tergantung pada unsur dan proses yang dialami pada saat pembentukannya [2,5,7]. Bentuk strukturnya hanya dapat dilihat bila menggunakan mikroskop optik. Mikro *struktur* logam dan paduan terbentuk selama proses solidifikasi dari keadaan cair ke padat akibat perubahan suhu. Sifat mekanis material logam secara kontinyu mempunyai korelasi terhadap kekuatan, kekerasan dan keuletan dengan bentuk mikro strukturnya, sedangkan pengaruh cacat yang ada pada material logam dan paduannya dikaitkan dengan ketidak normalan *struktur*. Terdapat banyak kaedah untuk menghasilkan bilet yang mengandung *mikrostruktur* bukan dendrit seperti yang dinyatakan dalam.

Menurut Alhawari (2014) Proses tuangan cerun penyejuk merupakan salah satu kaedah untuk menghasilkan mikrostruktur bukan dendrit dengan menggunakan peralatan yang murah dan mudah. Kaedah tersebut dilakukan dengan menuangkan logam lebur ke atas plat logam sebelum dikumpul masuk dan memejal dalam acuan logam. Parameter tuangan cerun penyejuk melibatkan suhu tuangan, sudut kecondongan plat dan panjang cerun penyejukan. Apabila bilet yang mengandung *mikrostruktur* bukan dendrit dipanaskan sehingga suhu separa pepejalnya, *mikrostruktur* berbentuk sfera cenderung untuk terbentuk.

Menurut Kahn (2002). Mikroskop alat yang sering digunakan peneliti untuk melihat benda yang berukuran kecil atau struktur dari material. Model mikroskop yang bermacam-macam menjadikan cara penggunaan yang berbeda sehingga perlu adanya ulasan tentang alat ini. Tulisan ini menyajikan cara kerja mikroskop optik, *Scanning Electron Microscopy (SEM)*, dan *Transmission Electron Microscopy (TEM)* serta cara membuat spesimen yang digunakan untuk *TEM*.

Menurut Pramudia (2019) Sebelum dilakukan proses pengujian *dry shot peening*, material terlebih dahulu diberi perlakuan *pretreatment* berupa pemolesan dan

penghalusan salah satu permukaan spesimen dengan menggunakan mesin amplas dan autosol dengan tujuan untuk menghilangkan unsur pengotor yang melekat pada permukaan material. Selanjutnya, spesimen dilakukan pengujian *dry shot peening* dengan menggunakan variasi ukuran bola baja 0.5 mm, 1 mm, 2 mm, dan 3 mm. Tekanan kompresor yang digunakan berkisar antara 7-8 bar dengan jarak torch dengan permukaan spesimen sebesar 5 cm dalam jangka waktu 15 menit. Material hasil proses *dry shot peening* selanjutnya diuji *mikrostruktur* untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran bola baja yang digunakan pada proses *dry shot peening*. Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik. Uji *mikrostruktur* dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan proses *etsa* pada material uji pada penampang melintang dengan menggunakan larutan asam *nitrat* (HNO₃), asam klorida (HCl), serta alkohol dengan kadar kemurnian 96%. Pengujian dilakukan dengan cara *struktur mikro raw* material dengan material yang diberi perlakuan proses *dry shot peening*.

IV. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah untuk menentukan hasil baik atau tidak puntiran pada mesin pemuntir besi.

1. Diagram Penelitian



2. Alat dan Bahan

Peralatan penelitian berupa sarana peralatan yang digunakan dalam pembuatan spesimen maupun pengambilan data. Alat-alat yang digunakan antara lain :

a. Mesin pemuntir besi



Gambar 1. Mesin pemuntir besi

b. Mikroskop

Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan benda dengan kelipatan ukuran yang sangat besar. Ukuran bayangan yang dihasilkan oleh mikroskop dapat mencapai jutaan kali ukuran benda aslinya.



Gambar 2. Mikroskop

c. Gerinda

Gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja



Gambar 3. Gerinda

d. Besi Plat

Besi Plat ukuran panjang 800 mm, Lebar 35 mm dan Tebal 3 mm



Gambar 4. Besi Plat

e. Resin

Resin adalah *eksudat* yang dikeluarkan oleh banyak jenis tumbuhan, terutama oleh jenis-jenis pohon runjung. Getah ini biasanya membeku, lambat atau segera, dan membentuk massa yang keras dan, sedikit banyak, transparan.



Gambar 4. Resin

f. Amplas

Amplas adalah sejenis kertas yang digunakan untuk membuat permukaan benda-benda menjadi lebih halus dengan cara menggosokkan salah satu permukaan amplas yang telah ditambahkan bahan yang kasar kepada permukaan benda tersebut.



Gambar 5. Amplas

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

berisikan tentang data hasil pengujian yang disajikan dalam bentuk mikrostruktur dan besi uji, serta analisis hasil pengujian mikrostruktur pada besi plat ST 37.

1) Hasil Puntir Besi Plat ST 37 Pada Mesin Pemuntir Besi

Dari data yang didapat pada mesin pemuntir besi, menggunakan bahan besi plat ST 37 dengan 2 kali puntiran, dan 2,5 kali puntiran adalah sebagai berikut :

1. Hasil puntir plat besi ST 37 dengan 2 kali puntiran.



Gambar 6. Hasil puntir 2 kali puntiran

Hasil puntir 2 kali dikatakan baik karena hasil puntirannya seimbang, tidak ada kerusakan pada puntirannya, jarak antara puntirannya juga tidak terlalu renggang dan rapat.

2. Hasil puntir plat besi ST 37 dengan 2,5 kali puntiran

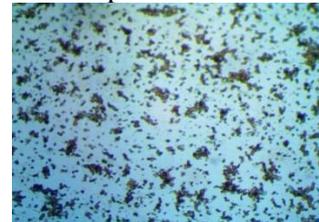


Gambar 7. Hasil puntir 2,5 kali puntiran

Hasil Puntir 2,5 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan kekuatan Tarik tidak bisa melebihi 1,8. Karena batas kekutan Tarik jika melebihi 1,8 plat besi yang di puntir itu akan rusak.

2) Hasil Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Setelah Dipuntir

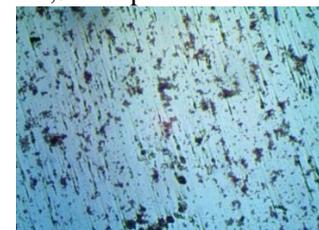
1. Hasil dari mikrostruktur besi plat ST 37 dengan 2 kali puntiran.



Gambar 8. hasil mikrostruktur dengan 2 kali puntiran dengan zoom 200x

Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2 kali puntiran digambarkan *perlit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2 kali puntiran tersebut menandakan besi itu lunak dikarenakan kadar karbonnya lebih banyak.

2. Hasil dari *mikrostruktur* besi plat ST 37 dengan 2,5 kali puntiran.



Gambar 9. hasil mikrostruktur dengan 2,5 kali puntiran dengan zoom 200x

Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2,5 kali puntiran digambarkan *ferit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2,5 kali puntiran tersebut

menandakan besi itu keras dikarenakan kadar karbonnya lebih sedikit.

VI. KESIMPULAN

Hasil pengujian *mikrostruktur* menggunakan mikroskop optik dengan bahan material besi plat ST 37. Dengan ukuran Panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm dan pegujian 2 kali puntiran dan 2,5 kali puntiran dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian uji *mikrostruktur* sebagai berikut :

Disimpulkan dengan 2 kali puntiran dan uji *mikrostruktur* bahwa Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2 kali puntiran digambarkan *perlit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2 kali puntiran tersebut menandakan besi itu lunak dikarenakan kadar karbonnya lebih banyak. Kemudian Disimpulkan dengan 2,5 kali puntiran dan uji *mikrostruktur* bahwa Dari data *mikrostruktur* yang didapat dengan 2,5 kali puntiran digambarkan *ferit* yang lebih banyak. Jadi dengan 2,5 kali puntiran tersebut menandakan besi itu keras dikarenakan kadar karbonnya lebih sedikit.

VII. SARAN

Dari Laporan Tugas Akhir ini Penulis memberikan saran yang berkaitan dengan pemuntiran besi ST 37 dan ukuran Panjang 800 mm, lebar 35 mm, tebal 3 mm dengan puntiran terbaik sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan 2 kali puntiran dan menggunakan kecepatan gigi 1 hasil puntirannya lebih baik tidak patah dan tidak renggang. tetapi jika
2. Sebelum melakukan proses pengamplasan perlu diperhatikan kekasaran amplas tersebut agar mengurangi goresan pada material yang akan di uji
3. Pada saat pengujian mikrostruktur menggunakan alat mikroskop optik harus lebih teliti dalam penggunaan lensa dan pencarian celah *mikrostruktur* tersebut.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amanto, H. (1999). Daryanto. *Ilmu Bahan*.
- [2] Datta, Madhav. 2002. *electromachining by electrochemical dissolution*. Joseph McGeough international Book Company, New york
- [3] Kahn, H. J., & Marks, A. (2002). A new monoclonal antibody, D2-40, for detection of lymphatic invasion in primary tumors. *Laboratory investigation*, 82(9), 1255-1257.
- [4] Mohammed, M.N., Omar, M.Z., Syarif, J., Sajuri, Z., Salleh, M.S. & Alhawari, K.S. 2014. Microstructural properties of semisolid welded joints for AISI D2 toolsteel. *Jurnal Kejuruteraan* 26: 31-34.

- [5] Pramudia, M., & Romadhon, A. S. (2019). Pengaruh variasi ukuran bola baja pada proses dry shot peening terhadap mikrostruktur dan kekerasan material implan AISI 316L. *Rekayasa Mesin*, 9(3), 169-172.
- [6] Ramadhani, F. K. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PUNTIR MANUAL BESI KOTAK (FIRKAN) (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia
- [7] Rawdon, H. S. (1920). *Use of Ammonium Persulphate for Revealing the Macrostructure of Iron and Steel* (No. 402). US Government Printing Office.