

MIKROSTRUKTUR BESI PLAT ST 37 LEBAR 3 CM SETELAH DIPUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

Mughofar¹, Kasir², M. Khumaidi Usman, M. Eng³

Email: masghofar14@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 ST37 Dan Akibat Dari Putiran Mesin Pemuntir Besi Untuk mengetahui Mikrostruktur Besi Plat ST 37 Pada Putiran Mesin Pemuntir Besi dan Untuk mengetahui hasil puntir Besi Plat ST37 pada mesin pemuntir besi dengan ukuran panjang plat 80cm, lebar 2,5cm dan tebal 3mm 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 4 kali puntiran, material 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 the ST37 Plate Iron Microstructure Research And The Effects Of The Torsion Of The Iron Twisting Machine To determine the Microstructure of the ST 37 Plate Iron on the Twisting of the Iron Twisting Machine and to find out the results of the ST37 Iron Twisting on the iron twisting machine with a plate length of 80cm, width 2.5cm and thickness 3mm good results by 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, 4 times torsion iron plate material, 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.

1. Pendahuluan

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 meterial 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.

Menurut 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 *metallografi*.

Menurut datta (2002) Kungan basah (*wet etching*) maupun kering (*dry etching*). Etsa pada lingkungan basah melibatkan penggunaan cairan pengetsa (*etchants*). Pelat atau logam biasanya dicelupkan ke dalam larutan pengetsa dan material dilarutkan melalui proses kimiawi. Sedangkan etsa kering melibatkan pengetsa dalam fase gas pada plasma. Di sini proses etsa yang terjadi merupakan gabungan antara proses kimia dan fisik karena adanya plasma. Etsa kering sering juga disebut sebagai plasma etching. Metode etsa menggunakan larutan pada umumnya menggunakan proses komponen *microelectronic* dikarenakan selektifitasnya, kecepatan laju etsanya serta rendahnya biaya investasi. Pelarutan logam pada etsa basah diikuti dengan *undercutting* pada

fotoreisist dan umumnya *isotropik* alami. Pada proses *isotropic etching*, material digerus pada arah *vertikal* dan *horizontal* pada laju yang sama. Meskipun reaksi pelarutan logam pada etsa basah merupakan reaksi elektro kimia alami, proses dimana sumber energi untuk reaksi larutan yang datang dari *etchant* dikenal sebagai *chemical etching*.

Menurut Darmanto (2006) Baja AISI 1045 merupakan baja yang memiliki kandungan karbon 0,45% dan termasuk kedalam golongan baja karbon menengah. Baja AISI 1045 sesuai dengan pengkodean internasional, yaitu dengan berdasarkan nomor yang dikeluarkan oleh AISI dan SAE. Angka 10 pertama kode yang menunjukkan plain carbon dan kode xxx setelah angka 10 menunjukkan komposisi karbon sebesar 0,45% (AZoM, 2012). Peralatan industri yang banyak menggunakan baja AISI 1045 adalah Gears, Shafts, Axles, Bolts, Pins, Rolls, Connecting rods. Karena, baja karbon sedang lebih kuat dan keras dibanding baja karbon rendah, penggunaannya hampir sama dengan baja karbon rendah, untuk perancangan konstruksi pembebanan yang lebih berat dan memerlukan kekuatan, kekerasan tinggi, maka baja karbon sedang lebih tepat.

Menurut Khalid (2014) Besi merupakan logam dasar pembentuk baja yang merupakan salah satu material teknik yang sangat populer dimasa ini. Sifat alotropik dari besilah yang menyebabkan timbulnya variasi struktur mikro pada bagian jenis baja, disamping itu besi merupakan pelarut yang sangat baik bagi beberapa jenis logam. Korosi atau karat didefinisikan sebagai suatu proses kimia. Karat merupakan proses pembusukan suatu bahan atau proses perubahan sifat suatu bahan akibat pengaruh atau reaksinya dalam lingkungan sekitar. Mikrostruktur atau mikro merupakan struktur yang terdiri dari butir dan fase tertentu. Biasanya hanya dapat dilihat di bawah *microscop*. Untuk dapat menentukan mikrostruktur dari suatu baja, ini perlu digerinda, dipolis, dietsad dan diperiksa memakai *microscop*. Pendarahan temperatur juga dapat mempengaruhi perubahan mikrostruktur serta juga dapat menyebabkan terjadinya korosi yaitu apabila temperatur yang tinggi, korositas dapat lebih cepat terjadi. Mikrostruktur tersebut ada perbedaannya antara yang terkorosi dan yang tidak terkorosi pada baja karbon ST 42. Secara umum dapat dikatakan korosi akan menurunkan kualitas logam, inipun akan menyebabkan kerusakan pada logam tersebut.

Menurut Kirono (2011) Baja St 37 adalah baja karbon sedang yang setara dengan AISI 1045, dengan komposisi kimia Karbon : 0.5 %, Mangan : 0.8 %, Silikon : 0.3 % ditambah unsure

lainnya. Dengan kekerasan \square 170 HB dan kekuatan tarik 650 - 800 N/mm². Secara umum baja St 37 dapat digunakan langsung tanpa mengalami perlakuan panas, kecuali jika diperlukan pemakaian khusus.

Menurut Alhawari (2014) 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 (Mohammed et al. 2013). 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 Anonymous (2017) Mikroskop adalah sebuah alat untuk melihat objek yang terlalu kecil untuk dilihat secara kasat mata. Kata mikroskop berasal dari bahasa Yunani yaitu *micros* yang artinya kecil dan *scopein* yang artinya melihat. Mikroskop merupakan alat bantu yang dapat ditemukan hampir diseluruh laboratorium untuk dapat mengamati organisme berukuran kecil (*mikroskopis*) Mikroskop ditemukan oleh Antonie Van Leeuwenhoek, dimana sebelumnya sudah ada Robert Hook dan Marcello Malphigi yang mengadakan penelitian melalui lensa yang sederhana. Lalu Antony Van Leuwenhoek mengembangkan lensa sederhana itu menjadi lebih kompleks agar dapat mengamati protozoa, bakteri dan berbagai makhluk kecil lainnya. Setelah itu pada sekitar tahun 1600 Hanz dan Z Jansen telah menemukan mikroskop yang dikenal dengan mikroskop ganda yang lebih baik daripada

mikroskop yang dibuat oleh Antony Van Leuwenhoek.

Penelitian terkait yang akan dijadikan rujukan utama khususnya dari jurnal penelitian haruslah terbit minimal 5 tahun kebelakang (terkecuali beberapa penelitian khusus) dari tahun pembuatan artikel sekarang dan diusahakan dari jurnal internasional yang berdampak.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah untuk menentukan hasil baik atau tidak puntiran pada mesin pemuntir besi sebagai berikut :

1. Mencari ST pada besi yang akan digunakan pada pengujian pemuntiran.
2. Menghitung berapa puntiran untuk menemukan puntiran yang baik dan rusak.
3. Memikrostruktur dengan menggunakan mikroskop optic untuk mengetahui Ferit (Fe) dan Perlit (C).

3. Alat dan Bahan

a. Mesin pemuntir besi

Mesin pemuntir besi adalah mesin yang digunakan untuk membuat teralis model spiral ataupun bermotif lainnya.



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. Resin

Resin adalah eksudat yang dikeluarkan oleh banyak jenis tetumbuhan, 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

e. 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

4. Hasil Dan Pembahasan

Pengujian mikrostruktur pada hasil puntiran besi plat ST37 dengan ukuran plat panjang 80cm, lebar 3cm dan tebal 3mm sebelum dipuntir dengan menggunakan mesin pemuntir besi. Material di uji dengan menggunakan alat mikroskop optik. Dimana keras dan lunak tergantung dari Fe (lunak), C (perlit) jika semakin banyak bintik hitam maka semakin keras material, Hasil mikrostruktur dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



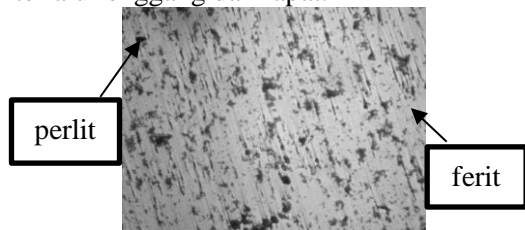
Gambar 6. Besi plat ST 37

1. Hasil pada besi raw atau asli yang terlihat pada foto mikrostruktur memperlihatkan bahwa perlit (C) sangat sedikit yang menandakan besi raw atau asli memiliki tekstur yang keras dan kuat



Gambar 7. Mikrostruktur besi raw atau asli dengan pembesaran 200x

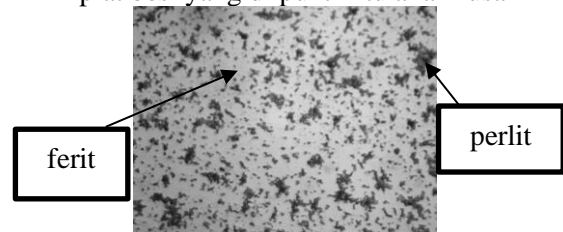
2. Hasil puntiran 3 kali dikatakan baik karena hasil puntirannya seimbang, tidak ada kerusakan pada puntirannya, jarak antara puntirannya juga tidak terlalu renggang dan rapat.



Gambar 8. Mikrostruktur 3 kali puntiran dengan pembesaran 200x

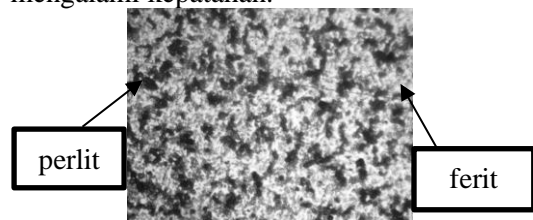
3. Hasil Puntir 4 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan kekuatan Tarik tidak bisa melebihi 1,8 mm.

Karena batas kekuatan Tarik jika melebihi 1,8 mm plat besi yang di puntir itu akan rusak



Gambar 9. Mikrostruktur 4 kali puntiran dengan pembesaran 200x

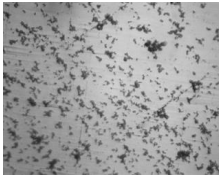
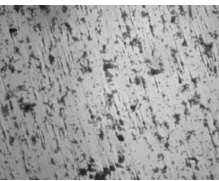
4. Hasil Puntir 5 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan besi yang dipuntir tertarik oleh mesin pemuntir besi sehingga besi itu rusak dan jika plat besi tertarik sampai 1,8 mm plat besi akan mengalami kepatahan.



Gambar 10. Mikrostruktur 5 kali puntiran dengan pembesaran 400x

Tabel 1. Hasil mikrostruktur pada besi plat ST 37 sebelum dan sesudah dipuntir menggunakan mesin pemuntir besi

Tabel 4.1 hasil mikrostruktur

Hasil Mikrostruktur	Keterangan
 Foto mikrostruktur Besi raw atau asli dengan pembesaran 200x	Hasil pada besi raw atau asli yang terlihat pada foto mikrostruktur memperlihatkan bahwa perlit (C) sangat sedikit yang menandakan besi raw atau asli memiliki tekstur yang keras dan kuat
 Foto mikrostruktur Material 3 kali pemuntiran dengan pembesaran 200x	Hasil puntiran 3 kali dikatakan baik karena hasil puntirannya seimbang, tidak ada kerusakan pada puntirannya, jarak antara puntirannya juga tidak terlalu renggang dan rapat.

 <p>Foto mikrostruktur material 4 kali pemuntiran dengan pembesaran 200x</p>	<p>Hasil Puntir 4 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan kekuatan Tarik tidak bisa melebihi 1,8 mm. Karena batas kekutan Tarik jika melebihi 1,8 mm plat besi yang di puntir itu akan rusak</p>
 <p>Foto mikrostruktur material 5 kali pemuntiran dengan pembesaran 400x</p>	<p>Hasil Puntir 5 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan besi yang dipuntir tertarik oleh mesin pemuntir besi sehingga besi itu rusak dan jika plat besi tertarik sampai 1,8 mm plat besi akan mengalami kepatahan.</p>



Gambar 11. Besi hasil puntiran

5. Kesimpulan

Hasil pengujian mikrostruktur menggunakan mikroskop optik dengan bahan material besi plat st 37 pengujian mikrostruktur dengan material raw dimana keras dan lunak tergantung dari Ferit (keras), C (perlit) jika semakin banyak titik hitam maka matrial tersebut semakin rapuh tetapi pada material puntiran 3 kali mengalami sedikit perubahan pada perlit yang sedikit lebih banyak sedangkan pada puntiran 4 kali pemuntiran dapat dilihat pada mikrostruktur dengan pembesaran 200x terlihat jumlah perlit bertambah lebih banyak namun pemuntiran pada mikrostruktur di material 5 kali pemuntiran untuk titik hitam (perlit) lebih banyak sehingga puntiran rusak dan mengalami perubahan yang dapat mengakibatkan kerapuhan

pada material tersebut di karenakan kekuatan Tarik tidak bisa melebihi 1,8 mm. Karena batas kekutan Tarik jika melebihi 1,8 mm plat besi yang di puntir itu akan rusak.

6. Daftar Pustaka

- [1] Anonymous. 2017. Mikroskop. [cited 28 Desember 2017]' Available from URL : [https://id.wikipedia.org/wiki/Mikroskop'](https://id.wikipedia.org/wiki/Mikroskop)
- [2] Chemcut bulletin. 2015. *Proses Guidelines For Cupric Chloride Etching*. "Chemcut, maret 2015", Hal 5 – 6
- [3] Concrete (*Effect Of Sulfuric Acid On Changes Macro Structure And Micro Structure Of Concrete High Volume Fly Ash-Self Compacting Concre.*
- [4] Darmanto, 2006. Pengaruh Holding Time Terhadap Sifat Kekerasan Dengan Refining The Core Pada Proses Carburizing Material Baja Karbon Rendah,
- [5] Datta, Madhav. 2002. *electromachining by electrochemical dissolution*. Joseph McGeough international Book Company, New york.
- [6] Henry, B., and Rawdon, S. 1920. *on thermal radiophonic signalling apparatus.*, baik
- [7] Khalid, A., Cahyadi, R., & Kapioro. Analisa Pengaruh Beda Temperatur Mikrostruktur Baja Carbon ST rusak
INTEKNA, Tahun XIV, (2), 102-209 asli
- [8] Kirono, S., & Amri, A. (2011). Pengaruh Tempering Pada Baja St 37 Yang Mengalami Karburasi Dengan Bahan Padat Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro. SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 5(1).
- [9] Salleh, M. S., Omar, M. Z., Syarif, J., Alhawari, K. S., & Mohammed, M. N. (2014). Microstructure and mechanical properties of thixoformed A319 aluminium alloy. *Materials & design*, 64, 142-152.