

# KARAKTERISTIK BESI PLAT ST 37 LEBAR 2,5 CM SETELAH DI PUNTIR PADA MESIN PEMUNTIR BESI

Bagus Muazun Akhyar<sup>1</sup>, Drs. Kasir, M.T<sup>2</sup>, M. Khumaidi Usman, M. Eng<sup>3</sup>

Email: [bagusmuazun5758@gmail.com](mailto:bagusmuazun5758@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 ST37 pada mesin pemuntir besi dengan ukuran panjang plat 80 cm, lebar 2,5 cm 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 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 ST 37 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 ST 37 Iron Twisting on the iron twisting machine with a plate length of 80 cm, width 2.5 cm and thickness 3 mm 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 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.

Menurut Mohammed et al (2013) Mikrostruktur 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 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/mm<sup>2</sup>. Secara umum baja St 37 dapat digunakan langsung tanpa mengalami perlakuan panas, kecuali jika diperlukan pemakaian khusus.

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 *micro* 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 Leeuwenhoek 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 Leeuwenhoek.

Menurut Darmanto (2006) Besi ST 37 kandungan yang setara dengan 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 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 *fotoresist* dan umumnya *isotropik* alami. Pada proses *isotropic etching*, material digerus pada arah *vertikal* dan *horizontal* pada laju yang sama.

## 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



Gambar 1 Mesin Pemuntir Besi

### b. Mikroskop

Mikroskop pertama kali ditemukan pada abad ke-16. Mikroskop berasal dari kata *micro* yang berarti kecil dan *scopium* yang berarti penglihatan jadi Mikroskop adalah alat yang digunakan untuk melihat benda yang berukuran sangat kecil. Mikroskop zaman dulu sangat sederhana karena hanya memiliki satu lensa, berbeda dengan mikroskop yang banyak digunakan sekarang yang tergolong mikroskop majemuk yang terdiri atas dua lensa atau lebih (Widyatmoko,2008).

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*.



Gambar 2 Mikroskop

### c. Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja. Prinsip kerja dari mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan atau pengasahan.



Gambar 3 Gerinda

### d. Besi Plat ST 37(Aisi 1045) Raw

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.



Gambar 4 Besi Plat ST 37

- e. Potongan Besi Plat Standar (RAW), Baik, dan Rusak



Gambar 5 Potongan standar(raw), baik, rusak

- f. Resin dan Katalis

Pengenalan Resin dan Katalis serta Takaran Tepat Perbandingannya. Resin adalah zat kimiawi yang bersifat agak kental, cenderung transparan, tidak larut dalam air, mudah terbakar dan akan mengeras dengan cepat dan ada juga yang lambat. Katalis tidak kental, berbau tajam dan berwarna bening.



Gambar 6 Resin dan katalis

- g. Amplas

Amplas adalah sejenis alat kerja yang terbuat dari kertas atau kain yang telah ditambahkan dengan bahan yang kasar seperti butiran pasir sehingga kadang-kadang disebut juga dengan kertas pasir. Amplas berfungsi untuk membuat permukaan benda yang kasar menjadi lebih halus dengan cara menggosokkan permukaan kasarnya ke permukaan suatu bahan atau benda.



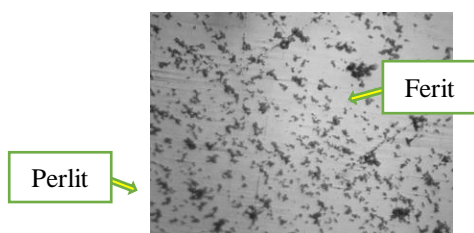
Gambar 7 Amplas

#### 4. Hasil Dan Pembahasan

1. Hasil Besi Plat ST 37 Material Raw atau Asli



Gambar 8 Material Raw atau Asli Besi Plat ST 37

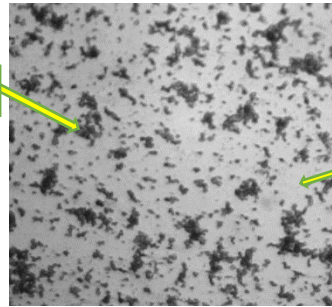


Gambar 9 Mikrostruktur material Raw atau bahan baku pembesaran 200x

2. Hasil Material Plat Besi ST 37 Dengan 3 Kali Puntiran

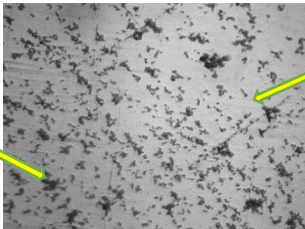


Gambar 10 Hasil puntir 3 kali puntiran



Perlit Ferit

Gambar 13 Mikrostruktur material 4 kali pemuntiran pembesaran 200x



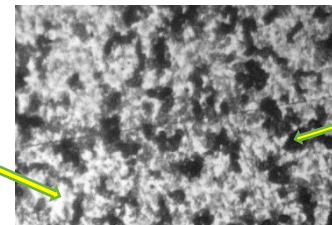
Perlit Ferit

Gambar 11 Mikrostruktur material 3 kali pemuntiran pembesaran 200x

4. Hasil Puntir Plat Besi ST 37 Dengan 5 Kali Puntiran



Gambar 14 Hasil puntir 5 kali puntiran



Perlit Ferit


Gambar 15 Mikrostruktur material 5 kali pemuntiran pembesaran 400x

3. Hasil Puntir Plat Besi ST 37 Dengan 4 Kali Puntiran





Gambar 12 Hasil puntir 4 kali puntiran

Tabel 1 Hasil Puntir

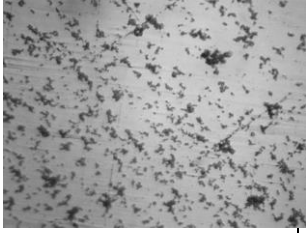
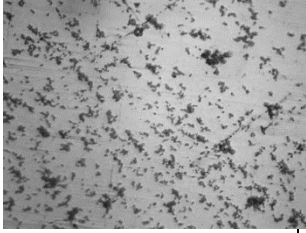
Hasil Puntir	Keterangan
 <p>Foto hasil puntir 3 kali pemuntiran</p>	<p>Hasil puntir 3 kali di katakan Cukup karena hasil puntiranny a seimbang, tidak ada kerusakan pada puntiranny a, tetapi jarak antara puntiranny a masih terlalu</p>

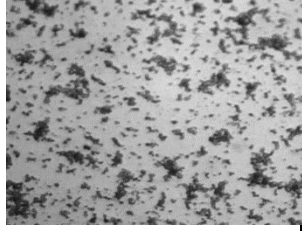
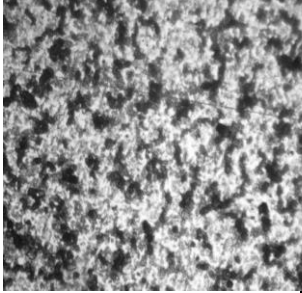
	<p>renggang sehingga hasilnya kurang maksimal.</p>
--	--

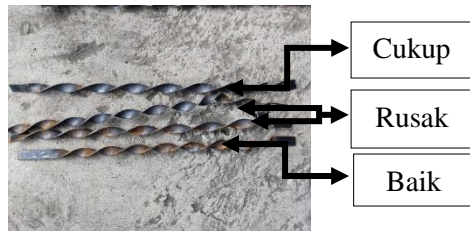


 <p data-bbox="248 555 520 622">Foto hasil puntir 4 kali pemuntiran</p>	<p data-bbox="587 197 745 824">Hasil puntir 4 kali di katakana baik karena hasil puntirannya seimbang, tidak ada kerusakan pada puntirannya, jarak antara puntirannya juga tidak terlalu renggang dan rapat.</p>
 <p data-bbox="248 1171 520 1238">Foto hasil puntir 5 kali pemuntiran</p>	<p data-bbox="587 824 745 1682">Hasil Puntir 5 kali puntiran mengalami kerusakan pada ujung plat besi di karenakan kekuatan Tarik tidak bisa melebihi 1,8 mm. Karena batas kekutatan Tarik jika melebihi 1,8 mm plat besi yang di puntir itu akan rusak atau patah.</p>

Tabel 2 Hasil Mikrostruktur

Hasil Mikrostruktur	Keterangan
 <p>Foto mikrostruktur Besi raw atau asli dengan pembesaran 200x</p>	<p>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</p>
 <p>Foto mikrostruktur Material 3 kali pemuntiran dengan pembesaran 200x</p>	<p>Hasil pengujian mikrostruktur material 3 kali pemuntiran ada sedikit perubahan untuk bintik hitam (perlit) lebih banyak, dan bitnik putih (ferrit) berkurang. sedikit berbeda pada hasil besi raw dan besi yang sudah di puntir</p>
	<p>Hasil pengujian mikrostruktur pada material 4 kali pemuntiran dapat</p>

 <p>Foto mikrostruktur material 4 kali pemuntiran dengan pembesaran 200x</p>	<p>disimpulkan bahwa bintik hitam (perlit) lebih cenderung mengalami perubahan dimana perlit tersebut menjadi pecah dan tersebar yang menandakan materiannya lebih rawan untuk mengalami patah.</p>
 <p>Foto mikrostruktur material 5 kali pemuntiran dengan pembesaran 400x</p>	<p>Hasil pengujian mikrostruktur pada material 5 kali pemuntiran dapat disimpulkan bahwa bintik hitam (perlit) lebih cenderung mengalami perubahan yang sangat besar dimana perlit tersebut bertambah banyak dan tersebar yang menandakan materiannya sangat lunak materiannya lebih rawan untuk mengalami patah. Perubahan pada bitnik hitam (C) bertambah dan (Fe) semakin sedikit.</p>



Gambar 16 Kategori Hasil Baik, Cukup, Rusak

## 5. Kesimpulan

Hasil pengujian mikrostruktur menggunakan mikroskop optik dengan bahan material besi plat ST 37 dengan bahan material besi plat raw, material plat besi 3 kali puntiran, material 4 kali puntiran dan material 5 kali puntiran dan hasil uji pemuntiran material besi plat ST 37 ukuran lebar 2,5 cm dapat disimpulkan bahwa, Hasil pengujian mikrostruktur material dimana keras dan lunak tergantung dari Fe = Ferit (lunak), C = Perlit (keras) jika semakin banyak titik hitam (Perlit) maka semakin keras material tersebut. Dari pengujian mikro struktur material besi plat raw, 3 kali pemuntiran, 4 kali pemuntiran, dan 5 kali pemuntiran jelas berbeda semakin banyak besi plat di puntir maka semakin lunak dan bahkan rawan patah besi plat tersebut dan Hasil Pengujian Puntiran di lihat secara visual yang dimana akan di lihat puntiran pada besi plat yang di puntir dengan mesin pemuntir besi menggunakan kecepatan roda gigi satu. Kerusakan pada puntiran dan jarak pada puntirannya. Dari pengujian puntiran dengan jumlah 3 kali puntiran, 4 kali puntiran, 5 kali puntiran yang paling baik adalah 4 kali puntiran. Karena pada hasil puntiran 4 kali puntirannya seimbang, tidak terlalu renggang dan tidak ada kerusakan pada puntirannya.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Khalid, A., Cahyadi, R., & Kapioro, P. (2014). Analisa Pengaruh Beda Temperatur Pada Mikrostruktur Baja Carbon ST 42. *Jurnal INTEKNA, Tahun XIV*, (2), 102-209.
- [2] Chemcut bulletin. 2015. Proses *Guidelines For Cupric Chloride Etching*. "Chemcut, maret 2015", Hal 5 – 6
- [3] Darmanto, 2006. Pengaruh Holding Time Terhadap Sifat Kekerasan Dengan Refining The Core Pada Proses Carburizing Material Baja Karbon Rendah,
- [4] Datta, Madhav. 2002. *electromachining by electrochemical dissolution*. Joseph McGeough international Book Company, New york.
- [5] Henry, B., and Rawdon, S. 1920. *on thermal radiophonic signalling apparatus.*, hal. 398.
- [6] Anonymous. 2017. Mikroskop. [cited 28 Desember 2017]' Available from URL : <https://id.wikipedia.org/wiki/Mikroskop>
- [7] 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).
- [8] 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 tool steel. *Jurnal Kejuruteraan* 26: 31-34.