

Pengaruh Variasi Waktu Perendaman HNO₃ Terhadap Struktur mikro Mikro Besi Cor

Yogie Akhmad Syamsuddin¹, Diky Ilham Ivandiyanto²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jalan Kapten Suparman No.39 Magelang, Indonesia
e-mail: ¹yogie.syamsuddin97@gmail.com, ²ivandiyanto98@gmail.com

Abstract

Physical examination of metal is done to support the analysis of properties of properties possessed by the metal. Metals that have undergone certain treatments of both physical and thermal treatment will have different properties properties. Cast iron is a metal chemical element that has a eutectic alloy of iron and carbon with a carbon content of more than 2%. To perform a physical examination of cast iron with the purpose of looking at the structure of cast iron, the need for tools that can observe objects with very small size, physical examination in this case using a micro examination with Scanning Electron Microscope or even Transmission Electron Microscope (TEM).

Key Word: Cast Iron, Microstructure, Microscope, ETCH

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin hari terus meningkat, hal ini tentunya harus dapat disikapi dengan baik, salah satunya adalah melakukan penelitian. Manufaktur merupakan salah satu cabang ilmu yang sangat pesat perkembangannya (R. Bagus, 2016). Banyaknya hal yang harus diteliti pada bidang manufaktur untuk diberikan inovasi atau diperbarui, salah satunya adalah ilmu bahan atau Metalurgy dimana ada komponen untuk mengidentifikasi paduan dari suatu bahan dengan mengamati struktur mikronya.

Struktur mikro merupakan gambaran dari kumpulan fasa yang dapat diamati melalui teknik metalografi. Struktur mikro suatu logam dapat dilihat melalui pemeriksaan fisis dengan menggunakan mikroskop. pemeriksaan fisis terhadap logam dilakukan untuk mendukung analisis sifat sifat yang dimiliki oleh logam. Logam yang telah mengalami perlakuan tertentu baik perlakuan fisik, thermal atau kombinasi antara fisik dan thermal akan mempunyai sifat sifat yang berlainan satu dengan lainnya. Pada topik ini pemerisaan fisis menggunakan skala mikro, dimana kalau ingin melihat struktur bahan harus memperhatikan terdahulu lapisan bahannya, suatu bahan memiliki lapisan yang harus dihilangkan dengan cara mengikiskan permukaan agar gambar terlihat jelas pada mikroskop, untuk memperoleh gambar struktur mikro yang jelas dan baik sangat bergantung pada persiapan benda kerja dan proses pengetsaannya. (Kurniawan, 2014)

Etsa merupakan suatu proses dengan menggunakan asam kuat untuk mengikis bagian permukaan logam yang tak dilindungi untuk menciptakan desain pada logam. Pada penelitian kali ini etsa yang digunakan adalah HNO₃ dengan kandungan 5%. Spesimen yang digunakan merupakan besi tuang / *cast iron*, Besi tuang merupakan logam paduan dari besi dengan kandungan zat karbon diatas 2% (Herwandi, 2005). Waktu pengetsaan tiap logam berbeda-beda tergantung jenis logam yang diuji, waktu pengetsaan yang tepat sangat penting untuk dilakukan karena berkaitan dengan hasil uji struktur mikro yang akan ditampilkan alat uji.

2. METODE

Secara umum penelitian ini memiliki tujuan untuk mengamati struktur mikro terhadap logam dengan prosedur yang benar lalu mengidentifikasi struktur mikro dari bahan yang diperiksa, bahan yang diuji merupakan Besi Cor.

2.1. Alat dan perlengkapan:

1. Benda kerja dari logam (Besi Cor)
2. Gergaji otomatis, kikir, kertas ampelas

3. Mesin polishing
4. Resin dan katalis
5. Alkohol
6. Cairan HNO₃
7. Stopwatch

2.2. Langkah Kerja

- 1) Pertama memotong bagian benda kerja yang hendak diperiksa awalnya benda kerja berbentuk batang tabung yang berdiameter 2 cm dengan panjang 7 m hingga dilakukannya pemotongan agar spesimen kecil dan mudah diuji, panjang ukuran yang diperlukan untuk pengujian ini hanya 1,5 cm dengan diameter tetap 2 cm. pemotongan menggunakan gergaji otomatis dan selama pemotongan garis potong disiram menggunakan air.
- 2) Ketika pemotongan selesai, spesimen diratakan dengan teknis pengikiran, pengikiran ialah operasi yang menggunakan alat berupa kikir. Teknik kerja umum pengikiran harus mengikuti prosedur, mulai dari memilih dan menyiapkan tempat kerja lalu melakukan peregangan pada sendi sendi tangan. Kemudian spesimen dijepit menggunakan ragum, ragum yang digunakan merupakan ragum sejajar. Teknik memegang kikir juga tidak sembarangan, untuk hasil yang maksimal cara memegang kikir harus baik dan benar, yaitu tangan kanan memegang handle kikir dengan kuat dan tekan gagang kikir tersebut dengan telapak tangan bagian bawah, ibu jari terletak diatas sedangkan jari jari yang lainnya berada dibawah gagang. Sedangkan tangan kiri memegang ujung kikir dengan telapak tangan dan ibu jari dengan rapat satu sama lain melipat ke bawah tetapi tidak menggenggam ujung kikir tersebut. Mengikir permukaan yang rata harus memperhatikan tekanan pada saat mengikir. Harus diperhatikan tekanan yang besar pada tangan kiri. Sedangkan tekanan yang ringan pada saat mulai pengikiran, tekanan kedua tangan harus seimbang agar permukaan rata. Setelah kikir sudah sampai pada ujung benda, kedudukan kikir sudah berada di ujung langkah maka tekanan tangan kanan harus maximal, sehingga diperoleh penyatan yang stabil. Pada saat menarik kebelakang kikir tidak diberi tekanan sama sekali agar gigi potong kikir tidak cepat tumpul. Hal ini dilakukan untuk pengikiran sejajar dan rata. (Firmansyah, 2015)
- 3) Siapkan cetakan untuk mencetak benda kerja dalam resin, cetakan yang digunakan berupa pipa berdiameter 4 cm, lalu sela sela pipa bagian bawah diberikan malam agar cairan resin tidak keluar dari cetakan. Kemudian letakan benda kerja dalam cetakan. Campurkan resin dengan katalis kemudian tuang kedalam cetakan dan tunggu sampai cairan mengeras.
- 4) Setelah resin mengeras, lepaskan resin dan spesimen yang telah menyatu dari cetakan.
- 5) Haluskan permukaan benda menggunakan ampelas yang dipasang pada mesin Polishing. Ampelas yang digunakan secara bertahap dari nilai ampelas terkecil hingga terbesar. Tahapnya yaitu, pertama gunting ampelas membentuk lingkaran seperti kedudukan mesin polishing, lalu buka plat yang ada pada mesin polishing, letakan ampelas diatas kedudukan dan pasang kembali platnya. Putar knob pengatur kecepatan putaran (rpm), buka katup saluran air pada mesin polishing dan arahkan ke permukaan ampelas. Kemudian ampelas spesimen. Lakukan hal demikian dengan ampelas yang lebih halus.
- 6) Jika sudah halus, langkah berikutnya adalah pengetsaan, etsa spesimen dengan 5% HNO₃ dengan variasi waktu perendaman 60,90 dan 120 detik kemudian segera dibilas menggunakan air mengalir, kemudian masukan kedalam alkohol untuk menetralkan bahan atas, kemudian cuci dengan aquadest dan keringkan dengan hairdryer.
- 7) Periksa benda uji dibawah mikroskop dengan pembesaran 50x

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

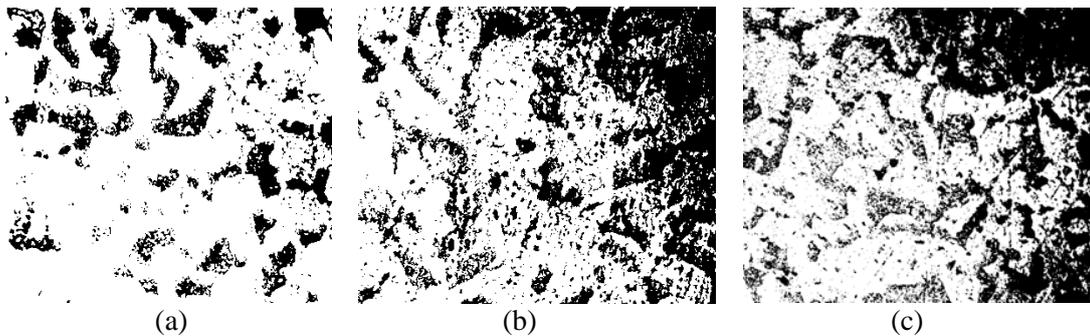
Hasil percobaan variasi waktu perendaman logam besi cor pada senyawa HNO_3 ditampilkan dalam bentuk foto mikroskopik dengan pembesaran 50x. Sebelum besi cor dietsa terlebih dahulu diambil sampel mikroskopiknya sebagai perbandingan dengan sampel yang sudah dietsa. Hasil fotografi mikroskop yang ditampilkan belum dapat memberikan informasi yang diinginkan yaitu mengenai jenis fasa, orientasi butir dan batas butir, yang terlihat hanyalah goresan-goresan yang kasar dan tidak teratur yang timbul akibat pengerjaan selama fabrikasi seperti pencetakan, ekstruksi, pengerjaan akhir atau pengerjaan dingin maupun hasil goresan yang timbul akibat proses grinding dan polishing. Hal seperti ini juga dapat terjadi akibat perbedaan komposisi pada permukaan logam.

A. Pengaruh waktu etsa

Percobaan yang dilakukan mengambil variasi waktu untuk pengetsaan logam besi cor yaitu sebagai berikut:

- Percobaan A : 60 detik.
- Percobaan B : 90 detik.
- Percobaan C : 120 detik

Waktu standard untuk pengetsaan besi cor dengan senyawa HNO_3 adalah 60 detik, sedangkan variasi waktu 90 dan 120 detik adalah nilai perkiraan sebagai batas ukuran untuk mengetahui pengaruh waktu pengetsaan. Spesimen yang diuji sebagai sampel adalah logam besi cor sebanyak 3 sampel, namun yang akan ditampilkan gambar struktur mikronya hanya dari satu specimen uji yang paling jelas gambar struktur mikronya. Setelah dilakukan pengetsaan dan diuji dibawah mikroskop uji dengan pembesaran 50x dapat dilihat hasil fotografi sebagai berikut.



Gambar 3.1. Hasil variasi pengetsaan pada pengujian struktur mikro pembesaran 50x, (a) waktu 60 detik, (b) waktu 90 detik, (c) waktu 120 detik

Dari hasil pengujian struktur mikro dengan variasi waktu pengetsaan terlihat bahwa pada gambar (a) waktu 60 detik (standar), daerah batas antar butir terlihat cukup jelas, hal ini karena waktu etsa yang cukup sehingga reaksi antara reagen dan logamnya bereaksi dengan sempurna, sehingga pengupasan butir berlangsung dengan baik.

Gambar (b) adalah hasil fotografi mikroskop untuk specimen yang direndam cairan etsa selama 90 detik, dimana permukaan logam terlihat mulai menghitam dibandingkan permukaan logam pada gambar (a), sedangkan gambar (c) merupakan hasil fotografi mikroskopik untuk specimen yang direndam cairan etsa selama 120 detik dimana terlihat permukaan logam menghitam lebih banyak daripada gambar (b).

Permukaan yang menghitam seperti yang ditunjukkan pada gambar (a) waktu perendaman 90 detik dan gambar (b) waktu perendaman 120 detik disebabkan oleh waktu etsa yang terlalu lama, ketika waktu pengetsaan terlalu lama maka terjadi reaksi berlebihan antara logam dengan reagen sehingga permukaan logam terbakar, bagian logam yang terbakar akan menyerap sinar datang dari alat potret mikroskop sehingga hasil fotografi mikroskop terlihat hitam. (Eric Johneri, 1993)

4. SIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa waktu pengetsaan sangat berpengaruh terhadap hasil fotografi uji struktur mikro, yang perlu diperhatikan adalah lama proses pengetsaan. Pengetsaan dengan waktu yang tepat akan menghasilkan fotografi struktur mikro yang jelas sehingga dapat diketahui struktur mikronya.

Dalam percobaan menggunakan besi cor sebagai bahan logam dan cairan HNO₃ sebagai reagen divariasikan dengan lama waktu yang berbeda didapat hasil bahwa pengetsaan selama 60 detik mendapat hasil yang cukup baik sedangkan pada lama pengetsaan 90 dan 120 detik didapat hasil fotografi pengetsaan yang kurang baik.

5. SARAN

Dalam pengujian struktur mikro besi cor dengan proses etsa menggunakan senyawa HNO₃ sebagai reagen sebaiknya lama waktu pengetsaan adalah 60 detik karena didapat hasil yang paling baik. Sebelum melakukan proses etsa perlu diperhatikan kehalusan permukaan logam harus benar benar halus agar hasil fotografi struktur logam terlihat jelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada seluruh pihak yang turut serta membantu dalam proses pengujian serta penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Herwandi, Hidayat Asrul. 2005, Analisa Perubahan Struktur Akibat Heat Treatment pada Logam, ST,FC Dan Ni-Hard 4. *Jurnal Teknik Mesin Vol. 7, No.2, Oktober 2005: 57-62*
- Johnery Eric, Sigit.1993. Pengaruh Reagen Pengetsaa dan Waktu Terhadap Gambar Struktur Mikro Pada Paduan Logam AlMg² dan AlMgSi. *Prosiding Seminar Teknologi dan Keselamatan PLTN serta Fasilitas Nuklir (PRSG,PPTKR-BATAN)*. hal 296-302
- Manajasastra Suryasa, Bagus. 2016. Abalisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Hasil Proses Hydroforming Pada Material Tembaha (Cu) C8400 dan Alumunium (Al) 6063. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol 4, No.2 Agustus 2016*
- Setya Kurniawan, Ary.2014, Analisis Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Baja St.41 Akibat Perbedaan Ayunan Elektroda Pengelasan SMAW, *Jurnal Teknik Mesin, Tahun 22, No.2, Oktober 2014*
- Arif Firmansyah. 2015, Cara Mengikir Besi / Logam Yang Baik Dan Benar <http://imanktheharoker.blogs.uny.ac.id/2015/11/12/cara-mengikir-besi-logam-yang-baik-dan-benar/>, diakses tanggal 12 November 2015