

## **“ANALISA STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON JIS SCM 415 PADA PROSES PACK CARBURIZING MENGGUNAKAN MEDIA ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA”**

**Ria Dwi Izahyanti**

S1 Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
*readwi@rocketmail.com*

**Nugrahani Primary Putri<sup>[1]</sup>, Lydia Rohmawati<sup>[1]</sup>**

<sup>[1]</sup>S1 Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

### **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh *holding time* melalui metode *carburizing* terhadap struktur mikro baja JIS SCM 415 dengan menggunakan media karbon aktif tempurung kelapa. Proses *carburizing* dilakukan dengan memanaskan spesimen baja pada suhu austenitnya yaitu pada suhu 850°C, 900°C dan 923°C yang kemudian di *holding* selama 3 jam. Proses *carburizing* menggunakan media arang tempurung kelapa yang sebelumnya telah diaktivasi secara kimia menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M. Karakterisasi struktur mikro spesimen baja menggunakan mikroskop optik. Hasil pengujian struktur mikro untuk *raw material* didominasi fasa *ferit* dan pada spesimen *carburizing* dengan *holding time* selama 3 jam pada suhu 923°C didominasi oleh fasa martensit.

**Kata Kunci :** Baja JIS SCM 415, *carburizing*, struktur mikro.

### **Abstract**

The study was conducted to analyze the effect of holding time through *carburizing* method to microstructure JIS SCM 415 steel using coconut shell activated carbon media. *Carburizing* process carried out by heating the steel specimen at a temperature that is at a temperature of 850°C austenitnya, 900°C and 923°C were then holding for 3 hours. *Carburizing* process using coconut shell charcoal media previously chemically activated using H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M. Characterization of microstructure of steel specimens using an optical microscope. Test results for the *raw material* microstructure predominantly *ferit* phase and the *carburizing* specimen with holding time for 3 hours at a temperature of 923°C dominated by martensite phase.

**Keywords:** Steel JIS SCM 415, *carburizing*, microstructure.

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan sangat menuntut tersedianya suatu material yang memiliki kualitas tinggi. Salah satu material yang sangat berperan dalam dunia industri adalah material logam. Baja karbon rendah merupakan jenis logam yang banyak digunakan baik di bidang otomotif maupun di bidang lainnya. Salah satu aplikasi baja karbon rendah adalah sebagai roda gigi, namun memiliki beberapa kekurangan diantaranya mudah mengalami retak dan aus akibat seringnya bergesekan dengan komponen lain. Selain itu, sifat kekerasan dari baja dilihat dari struktur mikro yang dimiliki oleh material tersebut. Baja karbon rendah pada roda gigi lebih cenderung didominasi oleh fasa ferrit, sehingga perlu diberi perlakuan untuk mengubah fasa tersebut menjadi fasa martensit. Baja karbon rendah tidak dapat dikeraskan dengan cara konvensional karena kadar karbonnya yang rendah, sehingga harus dilakukan proses *carburizing*.

Proses *carburizing* merupakan suatu proses penambahan kandungan unsur karbon (C) pada permukaan baja untuk meningkatkan ketahanan aus, ketahanan terhadap pembebanan yang tiba-tiba dan karakteristik fatik dengan cara memperbaiki kekerasan permukaannya. Berlimpahnya sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan maka unsur karbon dapat diperoleh dari arang yang berasal dari tempurung kelapa. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Soffiyudin (2007) yang menggunakan arang tempurung kelapa sebagai media *carburizing*<sup>[3]</sup>.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh proses *carburizing* dengan variasi suhu dan *holding time* pemanasan terhadap struktur mikro baja JIS SCM 415 dengan menggunakan media arang aktif tempurung kelapa.

## **METODE**

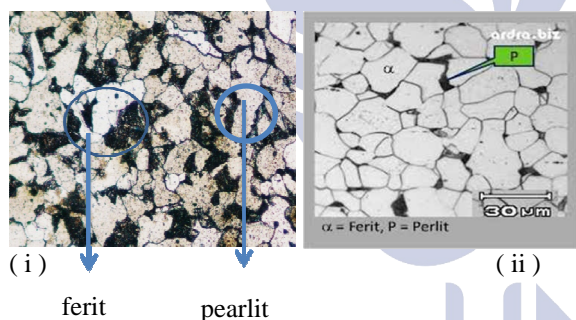
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja JIS SCM 415, oli SAE 20-50, asam sulfat

(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 0,5 M, karbon (arang tempurung kelapa), aquades dan barium karbonat (BaCO<sub>3</sub>). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven pemanas (Barmsteel Thermolyne Type F-6000), Olympus Metallurgica Microscope, kotak *carburizing* dan gelas kimia, pH-meter.

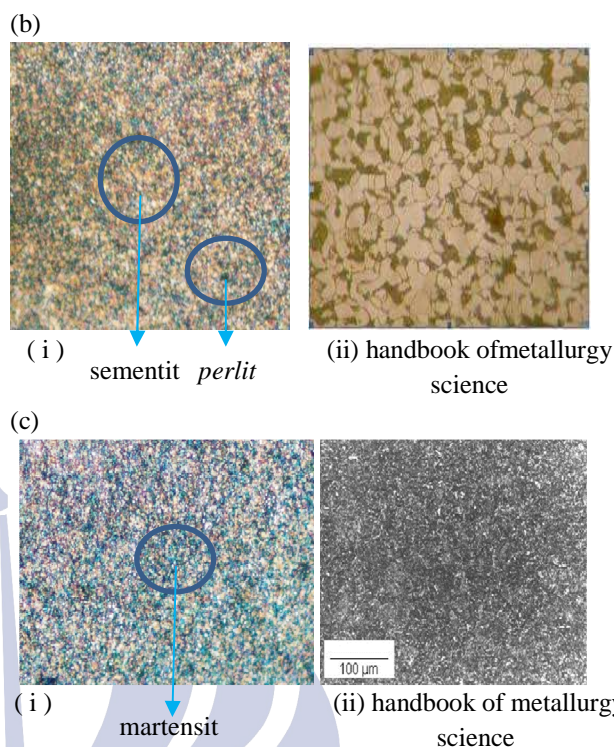
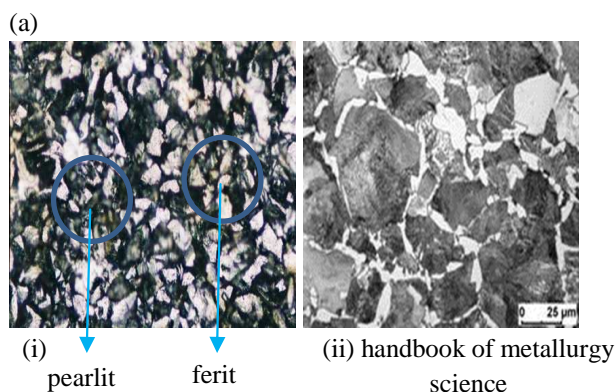
Pada tahap persiapan, dilakukan proses pengaktifan arang tempurung kelapa menggunakan asam sulfat 0,5M. Selain itu, tahap persiapan juga dilakukan pemotongan material sesuai dengan ASTM benda pengujian. Pada tahap pengerjaan, dilakukan proses karburasi spesimen dengan media 90% arang aktif tempurung kelapa dan 10% barium karbonat dari pada temperatur 850°C, 900°C, 923°C dengan pemberian waktu tahan selama 3 jam dalam *furnace* kemudian di *quenching* kedalam media oli. Langkah selanjutnya ialah proses pengujian struktur mikro alat uji *Olympus Metallurgica Microscope* yang terlebih dahulu dilakukan proses pengetsaan untuk spesimen baja.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses *carburizing* berpengaruh terhadap stuktur mikro baja. Hasil uji struktur mikro berikut menunjukkan perbedaan struktur mikro pada permukaan untuk spesimen *raw material* dan spesimen *carburizing*. Hasil uji struktur mikro dengan perbesaran 500X dapat terlihat sebagai berikut,



Gambar 1. Struktur mikro pada permukaan baja *raw material* (i) hasil penelitian, (ii) handbook of metallurgy science.



Gambar 2. (a.i) Struktur mikro pada permukaan baja *carburizing* dengan suhu 850oC dan holding time selama 3 jam. (b.i) Struktur pada permukaan baja *carburizing* dengan suhu 900oC dan holding time selama 3 jam. (c.i) Struktur pada permukaan baja *carburizing* dengan suhu 923oC dan holding time selama 3 jam.

Pada Gambar 1(i) spesimen *raw material* tidak mengalami proses *carburizing* dan *quenching*. Pengujian pada *raw material* ini digunakan untuk membandingkan struktur yang terbentuk dengan spesimen yang mengalami proses *carburizing* dan *quenching*. Pada spesimen ini terdapat *ferit* yang lebih banyak, *ferit* terlihat agak terang dibandingkan dengan *pearlit* yang terlihat agak gelap karena karbida besi mulai terlarut pada suhu austenisasi. Pada spesimen *raw material* butiran *ferit* lebih besar dibandingkan dengan butiran *pearlit*. Pada Gambar 2(a.i) spesimen yang telah di *carburizing* dengan temperatur pemanasan 850oC selama 3 jam, terbentuk fasa *ferit* dan fasa *pearlit*. Akan tetapi, pada spesimen ini lebih didominasi oleh fasa *pearlit*. Butiran *pearlit* terlihat lebih banyak dan lebih besar. Pada spesimen ini ukuran butiran antara *pearlit* dan *ferit* lebih kecil dibandingkan dengan *raw material*. Untuk spesimen *carburizing* dengan pemanasan 900oC selama 3 jam (Gambar 12 b.i), fasa yang terbentuk adalah karbida dan *pearlit*. Akan tetapi pada spesimen ini fasa yang mendominasi adalah fasa karbida. Pemanasan pada proses *carburizing* mengubah struktur *ferit* menjadi struktur karbida yang berukuran butir lebih kecil dan halus. Untuk spesimen *carburizing*

dengan pemanasan 923°C selama 3 jam (Gambar 2c), fasa yang mendominasi adalah martensit. Martensit terlihat dalam butiran yang berukuran kecil dan lebih halus dengan posisi yang tidak teratur.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Teknik dan Metalurgi Fakultas Teknik ITATS yang telah membantu proses pengujian struktur mikro.

### **PENUTUP**

#### **Simpulan**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa struktur mikro pada *raw materials* memperlihatkan struktur ferit dan pearlit, namun lebih didominasi oleh struktur ferrit. Sedangkan pada spesimen yang telah melalui proses *carburizing* selama 3 jam pada suhu 850°C terdapat pearlit yang lebih banyak. Untuk spesimen pada suhu 900°C terlihat fasa sementit dan pearlit. Struktur mikro spesimen yang telah mengalami proses *carburizing* selama 3 jam pada suhu 923°C memperlihatkan struktur martensit.

#### **Saran**

Dalam penelitian ini, disarankan dalam memoles spesimen diharapkan harus benar-benar halus dan rata.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Nevada, J.M (2011): Analisis Perbandingan Komposisi karbon dan Bubuk Tulang sapi dalam proses karburasi baja karbon S35C. <http://www.indoskripsi.com>
- [2] Budiono A, 2011, Pengaruh Aktivasi Arang Tempurung Kelapa dengan Asam Sulfat dan Asam Fosfat untuk Adsorpsi Fenol, jurusan kimia, Universitas Diponegoro
- [3] Soffiyudin,A. 2007, Pengaruh Suhu *Carburizing* Menggunakan Media Arang tempurung Kelapa Terhadap Kekerasan dan Ketahanan Aus Roda Gigi Baja AISI 4140, Jurusan Teknik, UNNES
- [4] Ali, U., 2005, Kekerasan dan Struktur Mikro Hasil Karburising, Laporan Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- [5] Mochyidin, A., (2004): Analisa Pengaruh Waktu Tahan Terhadap Baja Karbon Rendah Dengan Metode Pack *Carburizing*. <http://One.Indoskripsi.Com/Node/>
- [6] Van Vlack, L., (1992): Ilmu dan Teknologi Bahan. Terjemahan Srianti Djaprie. Edisi Kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.