

ANALISA PENGGUNAAN TEMPURUNG KELAPA UNTUK MENINGKATKAN KEKERASAN BAHAN PISAU TIMBANGAN MEJA DENGAN PROSES PACK CARBURIZING

Arif Eko Mulyanto, Rubijanto Juni Pribadi, Solechan*

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Semarang

Jl. Kasipah No.12, Semarang 50254

*Email: Solechan1981@gmail.com

Abstrak

Timbangan adalah suatu alat ukur untuk menentukan massa suatu benda dengan memanfaatkan gravitasi yang bekerja pada benda tersebut. Salah satu kasus kerusakan pada pisau timbangan yang banyak terjadi pada pasar-pasar tradisional di Jawa Tengah selama ini adalah keausan pisau timbangan. Keausan pada pisau timbangan dikarenakan kondisi pisau yang bekerja menahan beban, tekanan yang besar dan gaya gesek secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama. Tujuan penelitian untuk Mengetahui karakteristik dari bahan uji yang meliputi komposisi, struktur mikro dan, pengaruh temperatur pada proses pack carburizing terhadap kekerasan dan struktur mikro. Sehingga dapat diketahui sifat mekanik yang paling optimal terhadap perbedaan temperature tersebut.

Methodologi penelitian yang digunakan dengan eksperimen skala laboratorium, pada langkah proses pack carburizing. Baja karbon rendah AISI 1035 Waktu tahan yang digunakan selama proses karburasi adalah 6 jam dengan variasi temperatur masing-masing 800°C, 850°C dan 950°C. Dalam proses karburasi, sumber karbon adalah serbuk arang tempurung kelapa 60% dan dicampur dengan 40% Na CO₃ sebagai katalisnya. Pengerasan permukaan dilakukan dengan memanaskan spesimen pada suhu 800-950°C selama 6 jam dan di quenching pada media oli mesin SAE 40 Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan dan pengamatann struktur mikro . Hasil penelitian menunjukkan bahwa temperature 950°C memberikan kekerasan permukaan tertinggi 661,27 kg/mm atau nail 193 % (dari 225,51 kg/mm menjadi 661,27 kg/mm) .

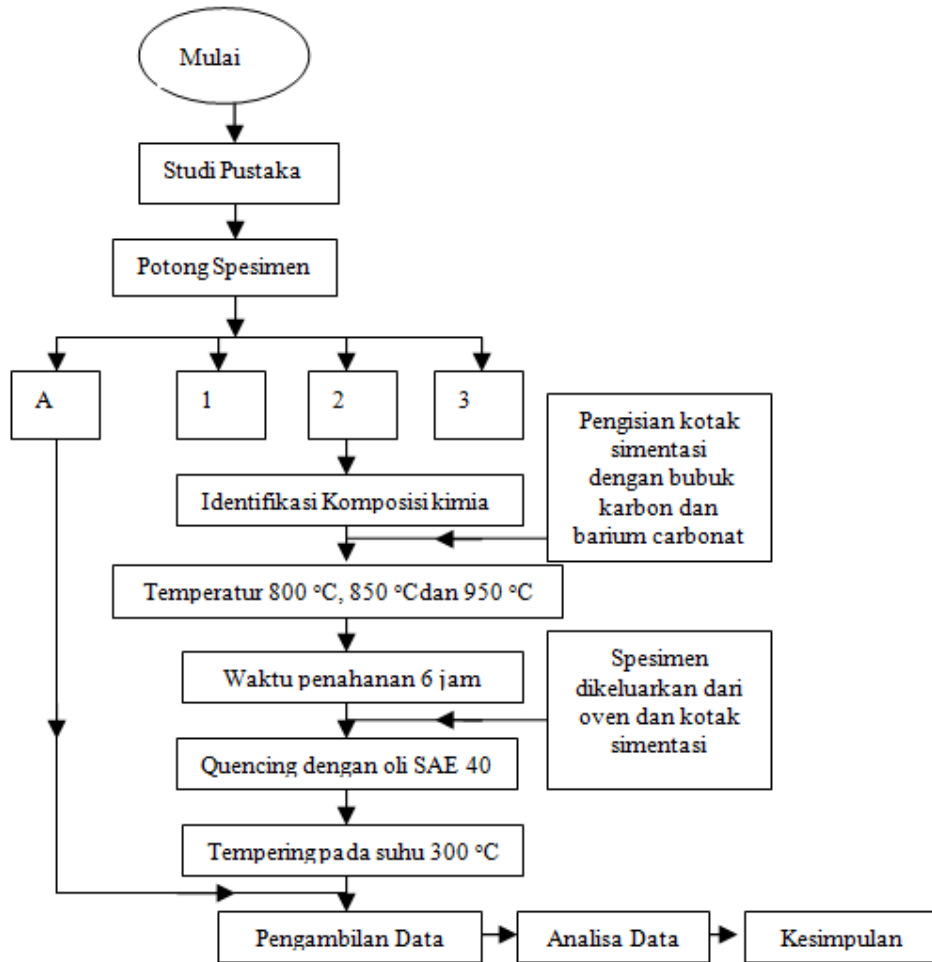
Kata kunci : baja karbon rendah, pisau , pack carburizing.

1. PENDAHULUAN

Kehidupan modern dicirikan semakin canggihnya perangkat pengukuran untuk memperoleh dan mengolah data. Salah satu alat ukur tersebut adalah timbangan guna mengukur besaran massa (Ibrahim T, 1960).Pisau timbangan adalah baja karbon rendah. Karena baja karbon mudah diperoleh, mudah dibentuk atau sifat permesinannya baik dan harganya relatif murah. Baja karbon dapat dimodifikasi atau memperbaiki sifatnya seperti kekerasan, kekerasan pada permukaan, tahan aus akibat gesekan. Karena hal tersebut maka perlu diadakan proses karburasi guna menambah kekerasan dari bahan tersebut. (Suherman Wahid,1988). Karburising adalah sebuah proses penambahan unsur Karbon pada permukaan logam dengan cara difusi untuk meningkatkan sifat fisis dan mekanisnya.Pada umumnya proses karburisasi diikuti dengan perlakuan Pendinginan Cepat (*quenching*) untuk meningkatkan kekerasannya sehingga permukaan logam menjadi lebih tahan aus(Budinski, 2001).

2. METODOLOGI

Diagram alir penelitian sebagai langkah kerja ditunjukkan pada **Gambar 1**. Material uji adalah AISI 1035. Material benda uji pada **Gambar 2** , Bubuk arang tempurung kelapa dan bubuk barium karbonat (60% +40%), kotak , sememntasi, open listrik. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian komposisi kimia dan kekerasan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Pisau Timbangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Komposisi Kimia

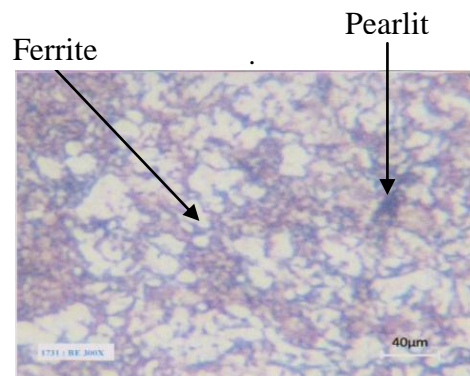
Tabel 1. Hasil Uji Komposisi Material Pisau Timbangan Dan AISI 1035

Paduan	C	Si	Mn	P	S
Pisau Timbangan	0.35	1,01	0,21	0,045	0,031
AISI 1035	0.32-0.39	0.40	0.50-0,80	0.045	0.045

Hasil uji komposisi kimia pisau timbangan meja ditampilkan pada **Tabel 1**. Pisau timbangan termasuk jenis Baja AISI 1035 merupakan salah satu jenis baja karbon rendah dengan unsur karbon (C) 0,35%, silicon (Si) 1,01 %, mangan (Mn) 0,2% dan Besi (Fe) 90,3 %. Kegunaan baja karbon rendah ini adalah untuk *gears, shafts, bolts, forgings, bridges, buildings*, tabung, dan lembaran. Aplikasi umum dari baja ini adalah untuk besi beton, besi siku dan besi plat dll. Seperti pada table di bawah ini adalah jenis baja karbon.

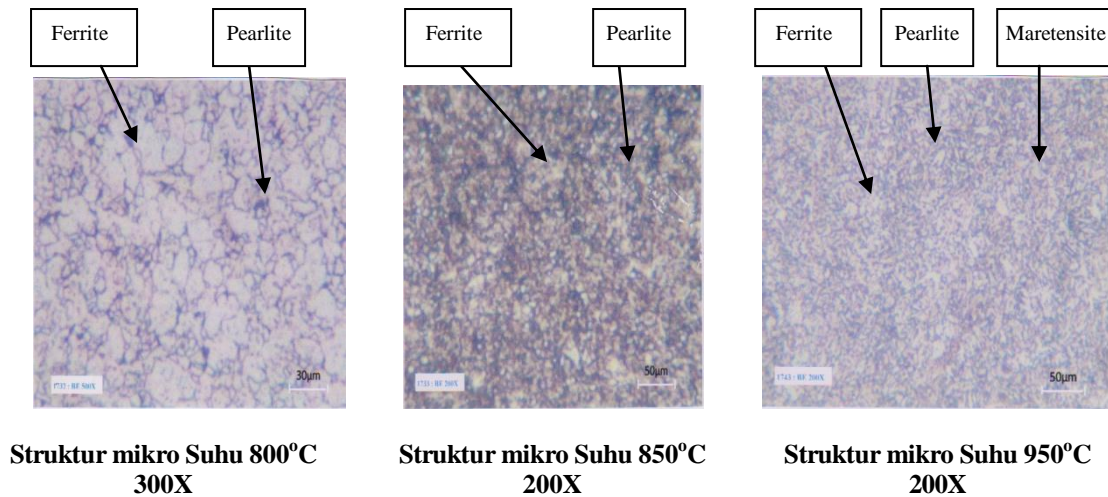
3.2 Hasil Uji Struktur Mikro

Struktur mikro baja karbon tanpa perlakuan pada **Gambar 3**. struktur mikro yang tampak adalah perlit dan ferit, dimana ferit lebih merata dibanding perlit, dikarenakan belum adanya penambahan carbon. Hal ini menunjukkan pada spesimen *pisau* timbangan dapat dilakukan *karburasi* dikarenakan kandungan *ferrite* yang masih banyak



Gambar 3 Foto Struktur Mikro Baja Karbon Tanpa Perlakuan (300x).

Hasil pengujian dengan variasi temperatur yaitu 800°C, 850°C dan 950 °C dengan penahanan selama 6 jam dilanjutkan di *quenching* dengan oli SAE 40 dengan hasil sebagai berikut : Dari beberapa unsur yang paling berpengaruh terhadap sifat mekaniknya yaitu unsur karbon, apabila mengalami penurunan unsur maka sifat mekaniknya akan turun (ASM Handbook vo1 4, 2005) Dari **Gambar 4** menunjukkan bahwa struktur-struktur perlit jumlahnya semakin banyak dan ukuran butirannya mulai merata di sepanjang penetrasi walaupun pada sisi perlitnya masih terdapat banyak ferit. Peningkatan jumlah pearlite yang lebih banyak dibandingkan dengan struktur mikro material awal dapat terjadi karena adanya pengaruh penambahan unsur karbon ke dalam material selama proses difusi intertisi karbon. Pada suhu 950°C material sudah berada pada suhu *austenite* (γ) yang pada proses pendinginan akan kembali menjadi *ferrite* (α), struktur karbon tersebut larut kedalam *austenite*, sedangkan *ferrite* hanya mampu melarutkan 0,025% karbon, maka terbentuklah struktur *ferrite* diperlebar atau karbon dipaksa masuk atau larut dalam *ferrite* atau sering disebut struktur *martensite*. (Van vlack, 1984). Masukan panas dan waktu pengelasan sangat tergantung dengan besar kecilnya temperatur, semakin besar temperatur maka masukan panas akan semakin besar. Masukan panas yang besar menyebabkan lambatnya pendinginan sehingga terbentuk struktur ferit dan perlit yang kasar (Asfarizal, 2008). Kekuatan baja ferit – perlit sangat tergantung pada besar kecilnya butir ferit, karena itu tindakan memperhalus butir adalah tindakan tepat dalam usaha memperbaiki kekuatan dan ketangguhan baja ferit – perlit (Wiriyosumarto, 2008).

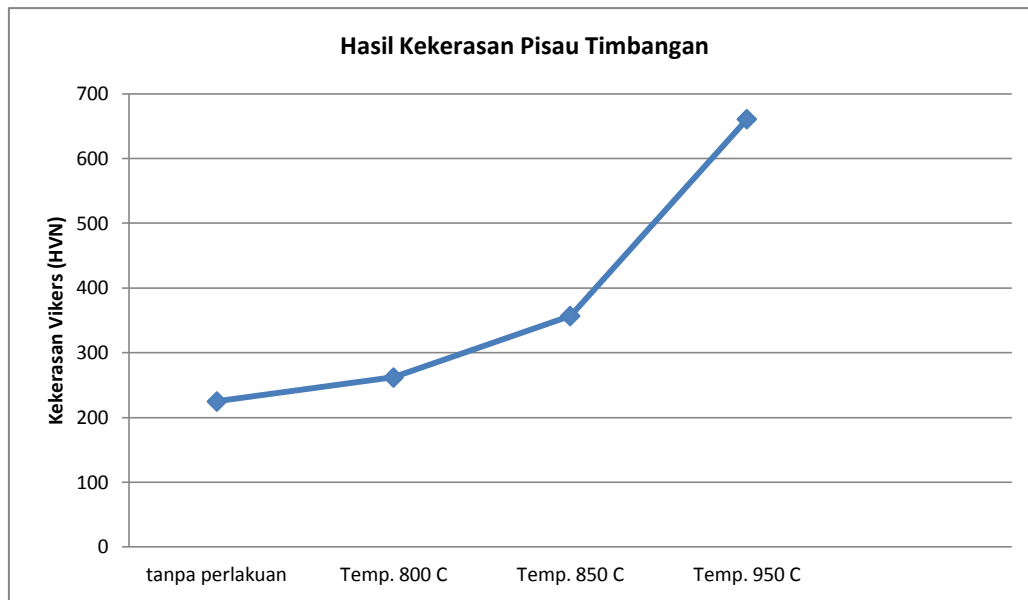


Gambar 4. Hasil pengujian dengan variasi temperatur yaitu 800°C, 850°C dan 950°C dengan penahanan selama 6 jam dilanjutkan di quenching dengan oli SAE 40

3.3. Hasil Uji Kekerasan

Pengambilan data kekerasan dilakukan pada 5 titik pada masing – masing daerah spesimen. Data kekerasan spesimen pisau timbangan meja setelah di *pack carburizing* dengan waktu penahan 6 jam dengan temperatur 800 °C, 850 °C dan 950°C. Dari hasil pengujian kekerasan digambarkan pada **Gambar 5** dapat dilihat. Nilai kekerasan dari specimen pisau timbangan meja pada spesimen suhu pemanasan *carburizing* 950°C memiliki nilai kekerasan 661,27 kg/mm², hal ini menunjukkan nilai kekerasan yang lebih tinggi 85% dibandingkan dengan spesimen dengan suhu pemanasan 850°C. Menunjukkan penambahan barium karbonat sebesar 40% berat media karburasi dengan variasi temperatur 950°C membuktikan bahwa barium karbonat meningkatkan efektivitas arang tempurung kelapa pada proses karburising padat. ketika dipanaskan barium karbonat akan melepaskan gas CO₂. Semakin banyak jumlah barium karbonat yang ditambahkan, akan semakin banyak dilepaskan gas CO₂ yang akan mengikat atom-atom karbon dari arang bakau sehingga sejumlah besar gas CO terbentuk. Hal ini akan meningkatkan gradien konsentrasi yang akan meningkatkan fluks atau aliran atom pada baja.

Hasil penelitian . menunjukkan bahwa karburasi dengan variasi temperatur 950°C memberikan kekerasan permukaan yang tertinggi. Jika dibandingkan dengan penelitian Pramuko (2006) dengan judul Analisa Komperatif Perubahan Nilai Kekerasan BajaST 42 Pada *Pack Carburizing* Dengan Menggunakan Media Alternatif Pengganti Bubuk Karbon Aktif. Dengan perbandingan media padat dan barium karbonat sebesar (60:40) %.. Proses karburasi dilakukan pada temperatur pemanasan sebesar 925°C dengan waktu tahan selama 6 jam. Kemudian dicelupkan kedalam media berisi oli. Media padat arang tempurung dapt digunakan sebagai pengganti bubuk karbon aktif. Dengan besar kenaikan nilai kekerasan terhadap baja ST 42 adalah sebesar 52,88% menggunakan Sekam Padi Untuk Proses Pack Karburising, dari hasil penelitian. Baja Karbon Rendah Kekerasan baja karbon rendah meningkat sebesar 281% dari 122 VHN menjadi 465 VHN setelah dikarburising selama 6 jam dalam media arang sekam padi yang dilanjutkan dengan *quenching* dalam air.



Gambar 5. Grafik Kekerasan pisau sebelum dan setelah karburising

4. KESIMPULAN

1. Di ketahui bahwa bahan pisau timbangan dilihat dari struktur mikro adalah jenis Baja AISI 1035 (baja karbon rendah).
2. Terjadi perubahan struktur mikro pada baja jenis karbon rendah yang telah diproses karburasi. Spesimen sebelum di beri perlakuan terdiri dari *ferrite* dan *pearlite*, sedangkan setelah di dilakukan karburasi berubah menjadi campuran antara struktur *ferrite*, *pearlite* dan *martensite*.
3. Setelah dilakukan pengujian nilai kekerasan yang paling tinggi dari beberapa pengujian di dapatkan pada temperature 950 °C dengan waktu penahanan 6 jam peningkatan kekerasan sebesar 80,67 HRC atau sebesar 79.67% setelah di lakukan karburasi, bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan sebesar 58,89 HRC.

DAFTAR PUSTAKA

- ASM Metals Handbook. (2005), "Vol 04 : Heat Treating", ASM International.
- Asfirizal., 2008., (2007), pengaruh temperatur terhadap sifat mekanis pada proses pengarbonan baja karbon rendah. Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.
- Budinski., 2001," *Engineering Materials Properties and Selection*," PHI New Delhi, pp. 517–536.
- Callister, D William. (2007), "Material Science And Engineering", John Wiley And Sons Inc, New York.
- Ibrahim Tawarys., 1960., Alat ukur timbangan dan kalibrasi., Panduan Tera Timbangan., Semarang., Badan Metereologi.
- Pramuko I. Purboputro, 2006 " Pengaruh Waktu Penahanan Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Pada Proses Pengarbonan Padat Baja Mild Steel" Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Wiryosumarto, H.,Okumura T., (2008), *Teknologi Pengelasan Logam*, Cet. 10, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Van Vlack, Lawrence, 1985, *Elements Of Materials Science and Engineering 5th Edition*, USA: Addison-Wesley Publishing Company.