

PROSES KARBURASI PADA BAJA KARBON RENDAH DENGAN MENGGUNAKAN KARBON ARANG KAYU BELIAN DAN ARANG KAYU AKASIA

Muh Anhar

Politeknik Negeri Ketapang, Jurusan Perawatan dan Perbaikan Mesin
Jl. Ränge Sentap, Dalong, Sukaharja, Delta Pawan
Kab. Ketapang Kalimantan Barat, Indonesia

Email: anhar_dol@yahoo.com

Abstrak

Baja karbon rendah memiliki penggunaan yang luas di bidang konstruksi dan dikelompokkan menjadi baja yang dapat diolah dengan mesin (mesin baja). Kelemahan menonjol dari bahan ini adalah jenis kegagalan yang sering terjadi pada bahan baja karbon rendah adalah keausan, deformasi, cacahan, dan pecah. Tujuan melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses karburisasi pada (arang kayu belian dan arang kayu akasia) pada baja karbon rendah. Proses karburisasi padat ini menggunakan suhu 900OC, dengan waktu penahanan 30 menit. Bahan yang digunakan adalah campuran arang kayu dengan kalsium karbonat dan arang kayu akasia dengan kalsium karbonat. Pengujian yang dilakukan adalah uji kekerasan rockwell. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekerasan baja karbon yang mengalami perlakuan karburisasi dengan arang kayu akasia = 51,65 HRB. Kekerasan ditemukan pada baja karbon rendah tanpa perlakuan = 50,3 HRB. Kekerasan arang kayu = 50,6 HRB. Dilihat dari hasil di atas, baja karbon rendah tanpa pengolahan lebih kecil dari baja karbon yang dipanaskan dan dikarburasi.

Kata kunci: Proses Pemanasan, Karburisasi Padat, Kekerasan, Baja Karbon Rendah, Arang Kayu

Abstract

Low carbon steel has extensive use in the construction field and is grouped into steel which can be processed with machinery (machinery steel). The prominent weakness of this material is the type of failure that often occurs in low carbon steel materials is wear, deformation, chopping, and breaking. The purpose of conducting this research is to find out the process of carburizing on (wood charcoal and acacia wood charcoal) on low carbon steel. This solid carburizing process uses a temperature of 900OC, with a hold time of 30 minutes. The material used is a mixture of wood charcoal with calcium carbonate and acacia wood charcoal with calcium carbonate. Tests carried out were rockwell hardness tests. The test results showed that the hardness of carbon steel which experienced carburizing treatment with acacia wood charcoal = 51.65 HRB. Hardness found in low carbon steel without treatment = 50.3 HRB. Hardness of wood charcoal = 50.6 HRB. Judging from the results above, the low carbon steel without treatment is smaller than carbon steel which is heat treated and carburized.

Keywords: Heating Process, Solid Carburizing, Hardness, Low Carbon Steel, Wood Charcoal

1. PENDAHULUAN

Besi dan baja merupakan bahan logam yang banyak digunakan sebagai bahan industri. Disamping keberadaannya, faktor ekonomis dan sifat besi dan baja yang bervariasi membuat bahan ini banyak memiliki keunggulan. Keunggulan baja terletak pada sifatnya seperti kekerasan, keuletan, elastisitas dan harganya relatif murah dari beberapa sifat fisik di atas, kekerasan merupakan sifat yang paling dipertimbangkan dalam perencanaan

khususnya yang berhubungan dengan bagian yang akan menimbulkan keausan pada permukaan logam[1].

Baja karbon rendah memiliki penggunaan yang luas dalam bidang konstruksi dan dikelompokkan ke dalam baja yang dapat diolah dengan permesinan (*machinery steel*). Kelemahan yang menonjol dari bahan ini adalah jenis kegagalan yang sering terjadi pada bahan baja karbon rendah seperti keausan, deformasi, rompal, dan pecah. Untuk mengatasi kelemahan ini perlu dilakukan pengerasan permukaan sehingga baja tersebut

akan memiliki kekerasan dan ketahanan aus yang lebih baik.

Pengerasan permukaan pada proses perlakuan panas, diantaranya dapat dilakukan dengan meningkatkan kadar karbon yang dimiliki baja dipermukaannya melalui proses karburasi yang diperuntukkan pada baja yang memiliki kadar karbon rendah. Proses karburasi dilakukan dengan memasukkan baja ke dalam kotak tertutup yang diisi dengan bahan sumber karbon (arang kayu, briket batubara, kokas, atau sumber karbon lain) dan ditambahkan dengan energizer (zat pengaktif karbon) seperti barium karbonat, natrium karbonat, dan kalsium karbonat pada komposisi tertentu kemudian dipanaskan antara temperatur 850-950⁰C (temperatur austenit), kemudian ditahan selama waktu tertentu (*holding time*) kemudian di dinginkan, dan selanjutnya dilakukan proses pengerasan (*hardening*). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kekerasan dari baja hasil karburasi antara lain: kandungan karbon atau paduan dari substrat, temperatur, karburasi, waktu penahanan, bahan sumber karbon (*karburizer*), dan penambahan zat pengaktif karbon. Berkaitan dengan hal tersebut, maka penelitian ini penting untuk dilaksanakan guna memperoleh data tentang komposisi optimal (arang kayu belian dan arang kayu akasia) dan kalsium karbonat pada temperatur pemanasan yang tepat sehingga dapat meningkatkan efektifitas proses karburasi. Untuk itu peneliti merumuskan bagaimana pengaruh karburasi padat dengan campuran arang kayu belian dan kayu akasia dengan menggunakan kalsium karbonat sebagai katalis pada suhu 900⁰C terhadap baja karbon rendah[6].

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya.

Proses pengukuran adalah bagian yang sentral dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dan ekspresi matematis dari hubungan kuantitatif. Metode kuantitatif digunakan penggunaan karbon arang kayu belian dan arang kayu akasia pada proses karburasi padat baja karbon rendah selama proses manufaktur berlangsung hingga akhir.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Wawancara terstruktur digunakan teknik pengumpulan data, bila peneliti atau pengumpul data telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh agar dapat membantu pelaksanaan wawancara menjadi lancar.
- b. Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Dari proses pelaksanaan pengumpulan data, observasi dapat dibedakan menjadi *participant observation* (observasi berperan serta) dan *non participant observation*. Selanjutnya dari segi instrumentasi yang digunakan, maka observasi yang digunakan adalah observasi terstruktur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode penelitian adalah suatu cara yang digunakan dalam penelitian, sehingga pelaksanaan dan hasil penelitian bisa untuk dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang berpengaruh.

- a. Proses pengambilan data dari uji *hardness*. Proses pengambilan data dari hasil penelitian menggunakan *hardness* adalah sebagai berikut:
 - Siapkan *hardness* tes dan pasang alat kelengkapan *hardness*.

- Setelah *hardness* sudah siap letakan matrial yang tanpa perlakuan ke tempat uji, dan tes samapai 10 titik.



Gambar 1.Pengujian Bahan

- Apabila sudah selesai melakukan tes material tanpa perlakuan lanjutkan untuk pengetesan material yang ada perlakuan pencampuran karbon kayu belian dan akasia.



Gambar 2.Pengujian Bahan Diberi Perlakuan

Adapun data hasil pengujian dengan metode *rockwell* terhadap nilai kekerasan pada baja karbon rendah tanpa perlakuan campuran karbon dan kekerasan paduan arang kayu belian dan arang kayu akasia.

Tabel 1 a. Data Hasil kekerasan seluruh material

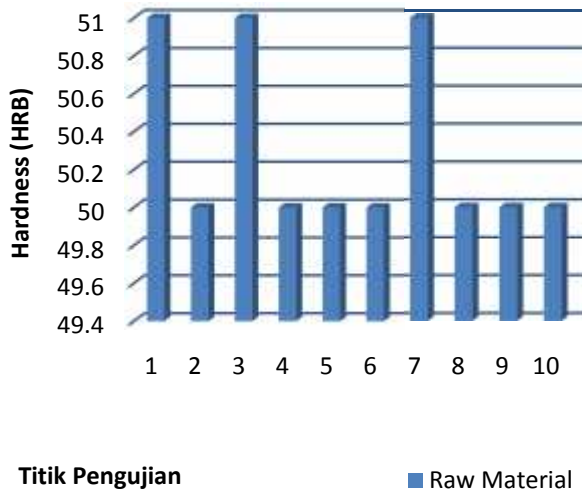
Titik	Spesimen	
	Daerah	Raw material
1	Plat baja karbon	51 HRB

Titik	Spesimen	
	Daerah	Raw material
2	rendah	50 HRB
3		51 HRB
4		50 HRB
5		50 HRB
6		50 HRB
7		51 HRB
8		50 HRB
9		50 HRB
10		50 HRB
Rata - Rata		50.3 HRB

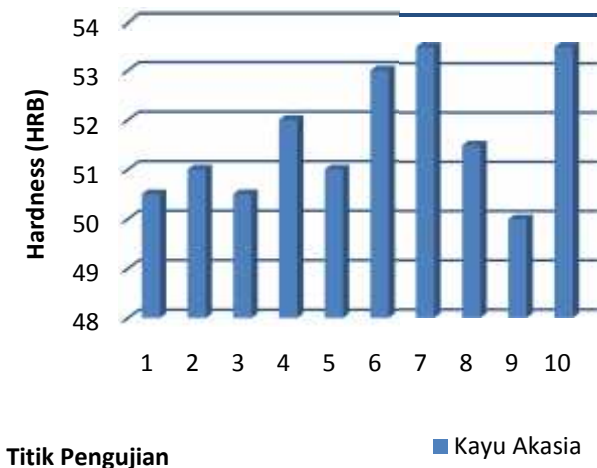
Tabel 1 b. Data Hasil kekerasan seluruh material

Titik	Daerah	Bahan Uji
1		46.5 HRB
2		50.5 HRB
3		47 HRB
4		50 HRB
5	Arang Kayu Belian	51.5 HRB
6		50.5 HRB
7		52 HRB
8		53.5 HRB
9		50.5 HRB
10		54 HRB
Rata - Rata		50.6 HRB

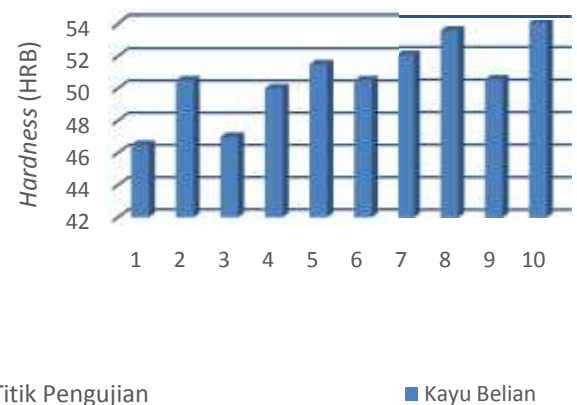
Titik	Daerah	Bahan Uji
1		50.5 HRB
2		51 HRB
3		50.5 HRB
4		52 HRB
5	Arang Kayu Akasia	51 HRB
6		53 HRB
7		53.5 HRB
8		51.5 HRB
9		50 HRB
10		53.5 HRB
Rata - Rata		51.65 HRB



Gambar 3. Grafik Raw Material



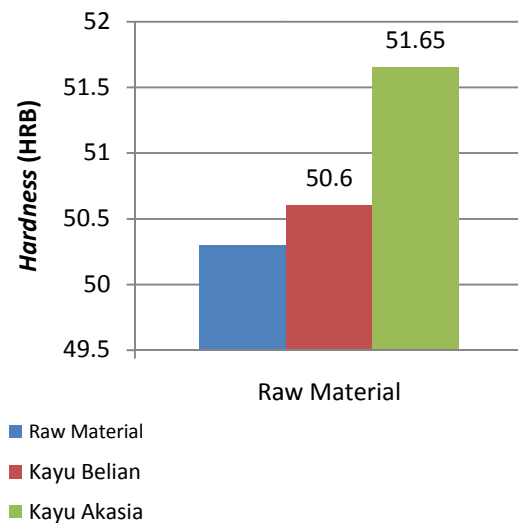
Gambar 4. Grafik Kayu Akasia



Gambar 5. Grafik Kayu Belian

Hasil dari pengujian arang kayu akasia menunjukkan bahwa kekerasannya meningkat karna bahan baja karbon ini diberi perlakuan dengan menggunakan kalsium karbonat dan di campur menjadi satu menggunakan arang kayu akasia. Dari hasil di atas pada grafik ini menunjukkan kekerasan pada bahan baja karbon yang diberi perlakuan menggunakan campuran kalsium karbonat dan arang kayu akasia dengan rata-rata 51,65 sedangkan bahan tanpa perlakuan (*raw material*) ialah 50,3 jadi perbandingan ini menunjukkan bahwa hasil dari bahan yang diberi perlakuan dengan bahan yang tidak diberi perlakuan (*raw material*). Lebih besar bahan yang menggunakan perlakuan

Gambar 6. Perbandingan HRB terhadap Raw material



Hasil dari grafik di atas menunjukkan jika bahan baja karbon yang tidak diberi perlakuan (*raw material*) menunjukkan hasil yang rendah yaitu 51HRB, 50HRB, 51HRB, 50HRB, 50HRB, 50HRB, 50HRB, 51HRB, 50HRB, 50HRB, 50HRB. dengan hasil rata-rata 50,3. Sedangkan baja karbon yang diberi perlakuan dengan menggunakan kalsium karbonat dan diberi campuran menggunakan arang kayu belian, dan arang kayu akasia, hasil kekerasannya semakin bertambah dengan hasil yaitu arang belian 46,5HRB, 50,5HRB,

47HRB, 50HRB, 51,5HRB, 50,5HRB, 52HRB, 53,5HRB, 50,5HRB, 54HRB, hasil rata-rata yang diperoleh ialah 50,6 selanjutnya arang kayu akasia dengan hasil kekerasannya yaitu 50,5HRB, 51HRB, 50,5HRB, 52HRB, 51HRB, 53HRB, 53,5HRB, 51,5HRB, 50HRB, 53,5HRB dengan hasil rata-rata 51,65.

Uraian di atas menunjukkan bahwa bahan baja karbon akan lebih keras dengan proses karburasi yang menggunakan arang kayu belian dan arang kayu akasia. Dilihat dari hasil penelitian diatas bahwa proses karburasi berpengaruh terhadap kekerasan baja karena adanya penambahan karbon seperti arang kayu. Penelitian ini sejalan dengan teori [2] pengaruh *Holding Time* terhadap sifat kekerasan dengan *Refining The Core* pada proses *Carburizing* material baja karbon rendah, sifat mekanis baja dipengaruhi oleh prosentase karbon dalam paduan. Kadar karbon dapat dirubah prosentasenya dengan cara *carburizing* , yaitu suatu proses untuk menaikkan kadar karbon dengan cara *thermochemical heat treatment* . Proses pada penelitian ini menggunakan arang batok kelapa. Dari *carburizing* akan diperoleh sifat mekanis (kekerasan, kerapuhan, keuletan, kemampuan bentuk) yang berbeda dari sebelumnya. Penelitian diatas juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [4] yaitu meneliti tentang pengaruh *pack carburizing* dan kekerasan permukaan terhadap umur fatik material poros baja S45C dan diperoleh hasil bahwa perlakuan *pack carburizing* memberikan dampak penurunan terhadap umur lelehnya, meskipun terjadi peningkatan kekerasan. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian [6] yang menggunakan barium karbonat sebesar 10% berat media karburasi arang kayu pada temperatur karburasi 925°C dilanjutkan dengan proses pengerasan menghasilkan kekerasan permukaan sebesar 475 kg/mm².

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian didapatkan bahwa, hasil pengarbonan pada baja ST37 kekerasan yang didapat pada bahan *raw material* = 50.3 HRB, pada arang kayu belian dengan suhu 900°C = 50.6, HRB dan arang kayu akasia dengan suhu 900°C = 51.65HRB serta plat baja yang sudah dikarburasi menggunakan arang kayu belian dan arang kayu akasia dengan suhu 900°C lebih keras dari bahan *raw material* dan juga setelah dilihat dari pengujian kekerasan pada baja karbon rendah. dengan diberi perlakuan menggunakan arang kayu belian, dan arang kayu akasia, lebih keras dibandingkan baja yang tanpa diberi perlakuan (*raw material*) dikarenakan ada penambahan zat karbon yang ada dipelat tersebut. Saran yang dapat disampaikan, yaitu perlunya dilakukan penelitian yang lebih dalam proses karburasi pada baja karbon rendah dengan menggunakan karbon arang kayu belian dan arang kayu akasia diperlukan ketelitian dan kecermatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini terutama Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Negeri Ketapang yang telah memfasilitasi penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dieter, George E. 1993, *Metalurgi Mekanik Edisi Ketiga Jilid Pertama* . University Of Maryland.
- [2] Darmanto, 2006. *Pengaruh Holding Time Terhadap Sifat Kekerasan Dengan Refining The Core Pada Proses Carburizing Material Baja Karbon Rendah* , UNWAHAS
- [3] Djafrie, Sriati. *Metalurgi Mekanik, Terjemahan dari Mechanical Metallurgy* , Erlangga, Jakarta. 1995.
- [4] Sunardi, Lusiana, R., Fitra, O.A., 2013, *Pengaruh Pack Carburizing dan Kekerasan Permukaan Terhadap Umur Fatik*

Material Poros Baja S45C, Jurnal Foundry
Vol.3, pp. 7-12.

- [5] Syamsuir, 2003. *Pengaruh Karburasi Terhadap Kekerasan Baja DINI5CrNi6 (MS.7210)*, Thesis,UGM,Yogyakarta.
- [6] Iqbal Muhammad ,Pengaruh Temperatur terhadap Sifat Mekanis pada Proses Pengkarbonan Padat Baja Karbon Rendah (Smartek, 2008 - neliti.com)