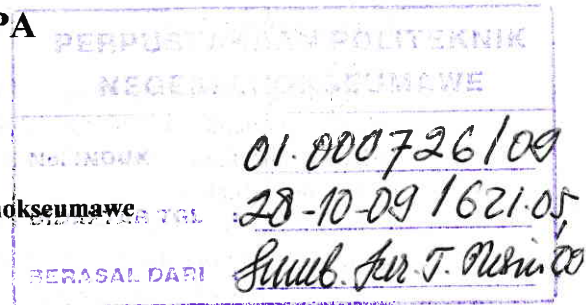


KARBURISASI BAJA ST 37 DENGAN MEDIA ARANG BATOK KELAPA

Adi Saputra Ismy
Email: adismy_pnl@yahoo.com
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe



Salah satu cara untuk memperkeras permukaan logam agar tahan dari keausan dengan bagian inti tetap ulet dilakukan dengan proses karburisasi, yaitu suatu proses penambahan unsur karbon pada baja karbon rendah dengan jalan membuat lingkungan yang tepat pada temperatur dimana fase austenit terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media karbon arang batok kelapa terhadap hasil kekerasan material uji (baja karbon rendah). Proses perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan memanaskan material didalam pack atau kotak yang berisi media arang batok kelapa dengan variasi ukuran butir media ($C < 200$), ($200 < C < 300$), ($C > 300$), hingga mencapai temperatur austenitasi (950 C) dan ditahan pada temperatur tersebut (holding time) dengan variasi selama 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam dan 5 jam. Kemudian material uji didinginkan diudara. Penelitian menggunakan 15 spesimen dan arang batok kelapa sebagai media karbon. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan arang batok kelapa sebagai media karbon dapat meningkatkan kekerasan. Dibandingkan dengan kekerasan awal, hasil yang dicapai dari penelitian ini terjadi peningkatan kekerasan.

Kata kunci : Karburisasi, Temperatur Austenite, keausan, kekerasan

PENDAHULUAN

Baja karbon rendah merupakan salah satu material yang banyak digunakan untuk konstruksi-konstruksi umum. Sebelum baja tersebut dimanfaatkan perlu adanya penyempurnaan sifat-sifat mekaniknya guna menghindari kegagalan dalam pengoperasiannya.

Tidak semua logam memiliki sifat-sifat seperti yang dibutuhkan, oleh sebab itu perlu adanya penyempurnaan guna diperoleh kondisi sesuai dengan kebutuhan.

Baja karbon rendah ($0,05-0,35\%C$) memiliki keuletan yang tinggi dan mudah dimachining, tetapi kekerasannya rendah dan tidak tahan aus. Untuk meningkatkan sifat kekerasan dan tahan aus dari permukaan baja karbon rendah dapat dilakukan dengan proses difusi.

Distribusi kedalam penetrasi karbon akan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain: persentasi karbon, temperatur karburasi, waktu karburasi dan media karburasi.

Penelitian ini diarahkan untuk melihat pengaruh media karbon dan waktu karburasi pada

temperatur tetap terhadap distrbusi penetrasi di permukaan baja.

TEORI DASAR

Proses Karburasi

Proses karburasi adalah proses pengerasan yang telah lama dikenal. Proses karburisasi dapat didefinisikan sebagai suatu metode pemasukan unsur karbon kedalam paduan besi seperti baja karbon rendah dengan tujuan agar permukaan material lebih keras. Proses karburisasi dibagi 3 bagian :

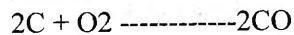
1. Pack carburizing
2. Gas Carburizing
3. Liquid carburizing

Proses Pack Carburizing

Pack carburizing merupakan salah satu metoda dalam melaksanakan proses karburisasi. Pada proses ini, benda kerja dimasukkan kedalam kotak yang tertutup rapat dan didalam ruangan kotak tersebut diberi media karbon. Media karbon ini berupa serbuk arang ditambahkan garam anorganik seperti barium, calcium dan sodium carbonat. Kemudian dipanaskan pada temperatur antara $825-950\text{ C}$ dan ditahan pada

suhu tersebut selama beberapa jam, setelah itu didinginkan diudara.

Compound carburizing yang serupa serbuk arang selama pemanasan, udara yang terperangkap dalam kotak akan bereaksi dengan arang menjadi CO, dengan reaksi :



Kemudian CO berdisosiasi menjadi C_{at}



C_{at} ini merupakan atom karbon aktif yang berdifusi ke dalam baja.

Proses Difusi Pada Baja

Proses difusi terjadi akibat dari loncatan atom-atom dari suatu posisi tertentu di dalam strukturnya ke posisi tetangganya. Proses difusi pada atom-atom ini dapat dipercepat dengan memperhatikan faktor-faktor berikut :

1. Suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan difusi yang lebih tinggi pula. Pada suhu yang tinggi tersebut atom-atom memiliki energi thermal yang lebih tinggi, oleh karena itu besar kemungkinan untuk mencapai energi yang dapat melampaui hambatan antara atom-atom.
2. Difusivitas akan lebih tinggi bila ukuran diameter atom yang berdifusi lebih kecil.
3. Difusi akan lebih cepat melalui batas butir, karena terdapat kekosongan.
4. Atom-atom akan mempunyai difusivitas yang lebih besar dalam besi kpr (bcc) dari pada besi kps, karena kpr mempunyai faktor tumbukan atom yang lebih kecil (0,62) dari pada kps (0,74).

Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui sejauh mana peranan media karbon aktif terhadap peningkatan kekerasan pada baja.
2. Mengetahui pengaruh ukuran butir media karbon aktif (arang batok kelapa) terhadap distribusi penetrasi karbon di permukaan baja.
3. Mengetahui proses difusi karbon yang terjadi
4. Mengetahui pengaruh waktu penahanan terhadap peningkatan kekerasan pada baja.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat kekerasan yang dapat dicapai akibat difusi karbon pada proses karburisasi baja karbon St.37 dengan media

karbon aktif arang batok kelapa dan holding time yang tepat

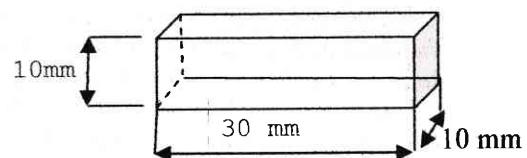
2. Dapat memanfaatkan sumber-sumber yang ada di dalam negeri, juga untuk mencari proses yang sederhana, murah dan bahan bakunya mudah didapat sebagai pengganti karbon aktif.
3. Memberi sumbangan bagi khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya.

Metodologi Penelitian

1. Bahan-bahan

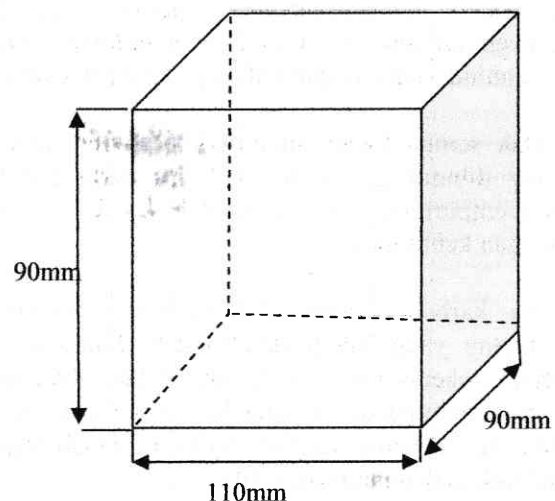
Pada penelitian ini material uji yang digunakan adalah baja karbon rendah (baja St.37) dengan kandungan karbon (0,07%-0,35%C). Material uji dipersiapkan sebanyak 15 spesimen.

Dimensi dari material uji dapat dilihat pada gambar (1) berikut ini :



Gambar 1. Dimensi dari Material Uji

Media karbon aktif yang digunakan adalah arang batok kelapa dengan ukuran butir media ($\phi < 200$), ($200 < \phi < 300$), ($\phi > 300$). Sedangkan ukuran dan bentuk pack yang digunakan dalam penelitian ini adalah :



Gambar 2. Dimensi dan Bentuk Pack

2. Alat-alat

Peralatan bengkel dan laboratorium yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Penggores
2. Kertas Amplas
3. Gergaji besi

4. Gerinda tangan
5. Palu besi
6. dapur listrik
7. Hardness Test
8. Pemegang benda uji]
9. Las listrik
10. Elektroda las
11. Ragum
12. Mesin ayak

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Benda Uji

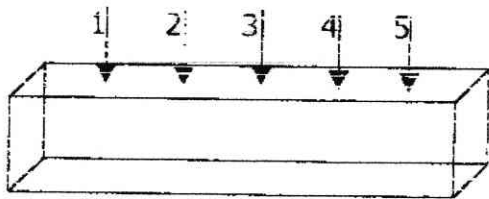
Baja karbon rendah St.37 dipotong sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan, lihat gambar (1), dibuat sebanyak 15 spesimen. Dilanjutkan dengan pembuatan 1 pack sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan lihat gambar (2) diatas.

2. Proses Pack Carburizing

Untuk mempercepat proses difusi maka dalam penelitian ini digunakan proses pack carburizing. Pada proses ini digunakan sebuah pack atau kotak yang diisi serbuk arang batok kelapa sebagai media karbon aktif, kemudian dipanaskan dalam dapur hingga mencapai temperatur 950°C dengan lamanya waktu penahanan bervariasi, 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4jam, 5 jam dan didinginkan diudara.

3. Pengujian Kekerasan

Pada penelitian ini, pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan mesin pengujian vickers. Beban yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 kg (mikro hardness test).



Gambar 3. Posisi pengukuran kekerasan permukaan material uji dengan beban 5 kg

PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian kekerasan terhadap masing-masing perlakuan diperoleh data yang dapat diperhatikan pada tabel (1) dibawah ini, dapat dilihat bahwa penggunaan media karbon aktif dengan variasi ukuran butir dan variasi time akan mempengaruhi peningkatan kekerasan material uji.

Tabel 1. Pengaruh Ukuran Butir Media Karbon Dan Holding Time Terhadap Nilai Kekerasan

Holding Time (jam)	Ukuran Butir Media Arang Batok Kelapa (mm)														
	($\phi < 200$)					(200 - 300)					(300)				
1	376	378	375	374	376	270	271	269	273	268	198	198	196	203	197
2	455	453	457	456	453	297	299	295	296	297	223	218	221	224	220
3	483	478	481	486	483	343	344	346	347	343	249	248	247	245	247
4	514	518	512	515	513	370	373	373	369	366	251	254	253	252	254
5	572	570	573	572	574	429	427	425	430	427	266	264	263	267	264

Dari tabel (1) diatas terlihat bahwa pada material yang mengalami perlakuan dengan menggunakan media arang batok ukuran butir ($\phi < 200$) dengan holding time 5 jam, menghasilkan kekerasan yang lebih tinggi, dibandingkan dengan penggunaan media arang batok dengan ukuran yang lebih besar dan holding time yang lebih cepat.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan analisa varian klasifikasi dua arah pada lampiran, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa holding time yang bervariasi akan mempengaruhi peningkatan kekerasan masing-masing material uji.

KESIMPULAN

1. Peningkatan kekerasan yang optimal diperoleh dengan holding time 5 jam dengan ukuran butir arang batok kelapa ($\phi < 200$) pada temperatur 950°C . Nilai kekerasan yang diperoleh dengan metode pengujian vickers adalah $Hv = 572,2$.
2. Dari variasi ketiga ukuran media arang batok kelapa dan holding time yang berbeda, menunjukkan pengaruh yang sangat nyata, diperoleh dari hasil perhitungan analisa varian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonym, Zwick, Buku Manual Alat Uji kekerasan, GMBH West Germany.
2. Smallman, R.E, Metallurgi Fisik Modern, Edisi Ke-Empat, Penerbit PT. Gramedia Jakarta.1991.
3. Tata Surdia, Pengetahuan Bahan Teknik, PT. Pradnya paramitha, Jakarta.
4. Van Vlack, Sriati Japrie, Ilmu dan Teknologi bahan, Edisi Ke-lima, Penerbit Erlangga, Jakarta.,1988.