

ANALISA METALURGI BAJA PADUAN PADA SHACKLE KAPASITAS 12 TON SETELAH DILAKUKAN PROSES PEMANASAN DISERTAI PENDINGINAN

Idzani Muttaqin

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari
Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarmasin 70123
Email : idzanimuttaqin@gmail.com

Abstrak– Dalam dunia Usaha kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan sekarang sangat cepat dan berkembang pesat. Akan tetapi terkadang dalam suatu proses produksi kita mengalami suatu gangguan produk dari sehingga produk yang dihasilkan akan menjadi tidak sesuai dengan keinginan. Untuk mengetahui kualitas bahan maka telah dilakukan penelitian terhadap pengaruh proses pemanasan disertai proses pendinginan terhadap kekerasan dan struktur mikro baja paduan, agar diketahui temperature dan media pendingin yang paling tepat untuk mendapatkan hasil kekerasan yang baik. Dalam penelitian ini baja paduan yang digunakan baja paduan Shackle kapasitas 12 ton. Untuk media pendinginan Udara, Air, Air Garam, Oli SAE 15w-40 dan temperature 600°C, 700°C dan 800°C. Pengujian sifat mekanik yang dilakukan meliputi pengujian kekerasan dengan metode Brinell sedangkan pengujian metalografi dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik. Proses pemanasan disertai proses pendinginan memperlihatkan untuk media pendingin air temperature 800°C terjadi peningkatan kekerasan baja paduan Shackle kapasitas 12 ton makin besar. Hal ini terjadi karena rekristalisasi dan perubahan fasa pada logam. Hasil pengujian struktur mikro memperlihatkan bahwa material mempunyai struktur ferit, perlit, dan martensit. Dengan demikian dari penelitian ini didapat hasil untuk baja paduan shackle kapasitas 12 ton kombinasi yang terbaik adalah media pendingin air, temperature 800°C.

Kata Kunci : Baja Paduan, Kekerasan, Shackle dan Struktur mikro

I. PENDAHULUAN

Untuk mengetahui kualitas suatu logam, pengujian sangat erat kaitannya dengan pemilihan bahan yang akan dipergunakan dalam konstruksi suatu alat, selain itu juga bias untuk membuktikan suatu teori yang sudah ada atau pun penemuan baru dibidang metalurgi.

Dalam proses Produksi, dapat juga ditentukan jenis bahan maupun dimensinya, sehingga apabila tidak sesuai dapat dicari penggantinya yang lebih tepat disamping tidak mengabaikan faktor biaya produksi dan kualitasnya. Masalah yang dihadapi adalah sering rusaknya peralatan kerja *Shackle* kapasitas 12 ton berbahan baja paduan Sehingga untuk mengetahui seberapa besar perubahan permukaan dan pengerasan pada baja paduan *Shackle* kapasitas 12 ton perlu dilakukan pengujian dengan batasan tertentu, dalam penelitian yang akan dilakukan faktor yang akan diteliti pengaruhnya terhadap

perubahan permukaan dan pengerasan pada baja paduan *Shackle* kapasitas 12 ton adalah pengaruh pendinginan.

Faktor perlakuan pendinginan adalah suatu perlakuan yang diterapkan pada logam agar diperoleh sifat fisis dan mekanis logam sesuai yang diinginkan. Adapun sifat mekanis dari logam antara lain: Kekerasan, keuletan dan kelelahan Sedangkan sifat fisisnya yaitu dimensi.

Baja

Baja adalah paduan besi dengan karbon sampai sekitar 1,7 %. Baja Perkakas adalah kelompok baja yang pada umumnya mempunyai kandungan Karbon dan juga paduan yang tinggi.

Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1%. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (crystal lattice) atom besi.

Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (manganese), krom (chromium), vanadium, dan tungsten. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (hardness) dan kekuatan tariknya (tensile strength), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas (brittle) serta menurunkan keuletannya (ductility).

Di samping unsur-unsur karbon sebagai campuran dasar dalam baja terdapat campuran-campuran paduan yang lain yang jumlah persentasinya disesuaikan dengan kebutuhan bahan yang akan dipergunakan. Unsur-unsur itu antara lain :

1. Mangan (Mn)
2. Silikon (Si)
3. Nikel (Ni)
4. Kromium (Cr)

Sifat – sifat logam

Sifat-sifat dan karakteristik suatu logam kaitannya erat dengan dalam penggunaan bahan ini di kehidupan sehari-hari, dan pemakainnya. Adapun kaitannya dengan sifat logam antara lain; Sifat Mekanis, Sifat Kimia, Sifat fisis, dan Sifat Teknologis

a. Sifat Mekanis

Sifat mekanis adalah kemampuan dan sifat suatu bahan untuk menahan beban yang dialami oleh bahan tersebut, baik beban statis, dinamis, atau berubah-ubah pada

berbagai keadaan, pada suhu tinggi maupun nol derajat sekalipun

b. Sifat Fisis.

Sifat fisis suatu logam adalah bagaimana keadaan logam itu apabila mengalami peristiwa fisika, misalnya keadaan waktu terkena pengaruh panas dan pengaruh listrik. Karena pengaruh panas yang diterima pada suhu, bahkan akan mencair atau hanya, mengalami perubahan bentuk dan ukurannya

c. Sifat Kimia

Sifat kimia atau sifat kimia adalah bagaimana kondisi bahan tersebut mampu menahan adanya zat kimia yang dikenakan pada bahan tersebut. Misalnya, apakah bahan itu larut atau menjadi reaksi apabila terkena larutan asam, basa, dan garam. Apakah terjadi oksidasi jika terkena larutan atau bahan lain

d. Sifat Teknologis

Sifat Teknologis merupakan kemampuan suatu bahan dalam proses pengerjaannya secara teknis. Sifat-sifat itu meliputi: kemampuan bahan untuk dilas, kemampuan untuk dikerjakan dengan mesin, kemampuan untuk bahan tuangan, dan kemampuan untuk penempaan. Sifat-sifat teknologis dari suatu bahan itu perlu diketahui sebelum pengolahan bahan dilakukan, misalnya, mampukah bahan itu dikerjakan dengan mesin perkakas, untuk mendapatkan hasil yang baik, dapatkah bahan itu dituang atau dicor tanpa penyusutan ukuran yang berarti, dan sebagainya.

Struktur Baja

Karbon dan besi terpadu secara kimiawi yang kemudian membentuk bahan lain, yaitu besi karbid (Fe_3C) atau yang disebut dengan sementite. Baja termasuk dalam benda kristal karena memiliki struktur atom yang tersusun secara tertentu, yaitu atom – atom menempatkan diri secara beraturan (misalnya berbentuk kubus, tetragonal, rhombus dan hexagonal). Perubahan – perubahan yang di akibatkan perbedaan kadar karbon ditunjukkan dari metallographi baja. Dengan naiknya kadar karbon (%C) maka noda flek hitam bertambah besar dan noda flek putih berkurang. Noda flek hitam itu adalah pearlite dan noda flek warna putih adalah ferrite (besi murni). Bentuk geometri dari persenyawaan logam besi dan baja berupa kubus, yang tersusun dari atom – atomnya. Bentuk geometris inti adalah BCC (Body Center Cubic), FCC (Face Center Cubic), HCP (Hexagonal Close Pocked).

a. Struktur Ferrite

Struktur ferrite sering juga disebut besi murni. Struktur ferrite dapat berubah – ubah sifat apabila dipanaskan.

b. Struktur Pearlite

Struktur pearlite adalah campuran ferrite dan cementite berlapis dalam suatu struktur butir. Laju pendinginan lambat menghasilkan pearlite kasar dan laju pendinginan cepat menghasilkan pearlite halus.

c. Struktur Sementite

Struktur sementite adalah suatu senyawa kimia antara besi (Fe) dan zat arang C.

d. Struktur Austenite

Struktur austenite adalah struktur yang berasal dari struktur ferrite yang dipanaskan pada suhu $910\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $1391\text{ }^{\circ}\text{C}$ atau

struktur pearlite yang dipanaskan pada suhu $723\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $1392\text{ }^{\circ}\text{C}$

e. Struktur Martensite

Struktur martensite merupakan fasa larutan padat lewat jenuh dari karbon dalam sel satuan tetragonal pusat badan atau Body Centered Tetragonal (BCT).

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan proses perlakuan panas. Perlakuan panas adalah suatu metode yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, dan kadang-kadang sifat kimia dari suatu material, Secara umum perlakuan panas adalah memanaskan atau mendinginkan material, biasanya dalam suhu ekstrem, untuk mencapai hasil yang diinginkan seperti pengerasan atau pelunakan material, di mana pemanasan dan pendinginan dilakukan untuk tujuan mengubah sifat.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Uji Kekerasan Permukaan Baja paduan shackle kapasitas 12 Ton tanpa perlakuan panas dan media pendinginan (Media Dasar)

No	Sample	Titik Uji								Rata - Rata Brinell result (HB)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	469	400	442	335	362	387	348	412	394,375

Tabel 2. Uji Kekerasan Permukaan Baja paduan shackle 12 ton dengan Temperature 600°C

NO	TITIK UJI SAMPLE	MEDIA PENDINGINAN			
		UDARA	AIR	AIR GARAM	OLI SAE 15W - 40
1	1	433	480	438	372
2	2	419	505	451	342
3	3	490	424	423	382
4	4	399	385	359	425
5	5	458	469	494	389
6	6	437	411	451	457
7	7	348	418	447	351
8	8	446	456	411	431
Rata - Rata Brinell result (HB)		428.75	443.500	434.25	393.625

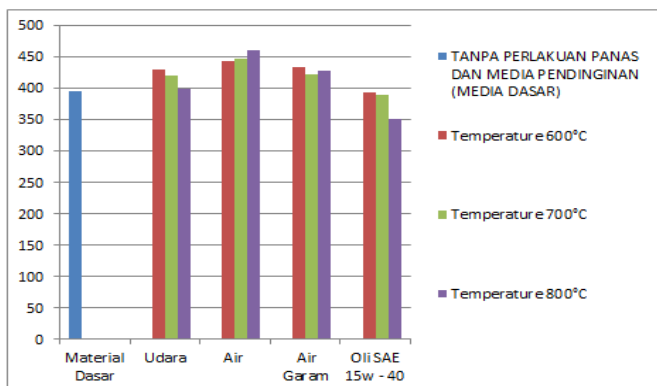
Tabel 3. Uji Kekerasan Permukaan Baja paduan shackle 12 ton dengan Temperature 700°C

NO	TITIK UJI SAMPLE	MEDIA PENDINGINAN			
		UDARA	AIR	AIR GARAM	OLI SAE 15W - 40
1	1	411	480	390	416
2	2	413	453	483	396
3	3	480	433	426	416
4	4	489	464	394	358
5	5	376	442	407	380
6	6	387	432	399	338
7	7	429	410	446	414
8	8	375	456	424	390
Rata - Rata Brinell result (HB)		420.00	446.25	421.125	338,50

Tabel 4. Uji Kekerasan Permukaan Baja paduan shackle 12 ton dengan Temperature 800°C

NO	TITIK UJI SAMPLE	MEDIA PENDINGINAN			
		UDARA	AIR	AIR GARAM	OLI SAE 15W - 40
1	1	398	532	441	391
2	2	445	450	375	369
3	3	403	475	414	317
4	4	396	368	407	312
5	5	375	414	442	345
6	6	368	395	403	354
7	7	418	556	441	373
8	8	387	496	494	347
Rata - Rata Brinell result (HB)		398.75	460.75	427.125	351.00

Grafik Data Uji Rata-Rata Kekerasan Permukaan Baja paduan shackle kapasitas 12 ton selanjutnya dimasukkan kedalam diagram seperti dibawah ini :



IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan seperti pada paparan berikut:

- Angka uji kekerasan pada material netral sebelum dilakukan pengujian yaitu 394.375 HB, setelah dilakukan perlakuan panas pada temperature 800 °C pada material yang didinginkan dengan media pendingin air yaitu 460.75 HB atau terjadi peningkatan kekerasan sebesar 16.8% dari nilai material dasar.
- Angka uji penurunan kekerasan terjadi material yang didinginkan dengan air murni yaitu 351.00 HB dari nilai awal 394.375 HB atau terjadi penurunan tingkat kekerasan dari nilai material dasar sebesar 11.00%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tata Surdia, **Teknik Pengecoran Logam**, Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.
- [2] Hay Green dan Bowyer, 1993, **Kekuatan Mekanis**. Surjono dan Wiganda, 1978, Teknologi Mekanik 2.
- [3] T.R. Banga, **Foundry Engineering**, Khana Publishers, Nai Sarak, Delhi, 1981.
- [4] Siswosuwarno, Teknik Pembentukan Logam, Jurusan Mesin ITB, 1986
- [5] <http://www.alatuji.com/article/detail/3/what-is-hardness-test-uji-kekerasan>
- [6] <http://cyberships.wordpress.com/2012/06/02/proses-perlakuan-panas>.
- [7] <http://news-and-education.blogspot.com/2013/10/perlakuan-panas-heat-treatment.html>
- [8] <http://sekolah007.blogspot.com/2013/04/karburasi-pada-logam-dan-pendinginan.html>
- [9] <http://petersirami.blogspot.com/2011/02/baja.html>
- [10] <http://blog.ub.ac.id/okkyardiansyah/2012/03/13/ttt-time-temperature-and-transformation-diagram>
- [11] <http://blog.ub.ac.id/okkyardiansyah/2012/03/13/ttt-time-temperature-and-transformation-diagram/>
- [12] <http://www.infometrik.com/2011/08/perlakuan-panas-logam-1-diagram>
- [13] <http://tabunginfo.blogspot.com/2011/06/heat-treatment-process.html>
- [14] <http://agvnk.blogspot.com/2012/05/baja-dan-jenisnya.html>
- [15] <http://mjpcenter.blogspot.com/2010/11/sifat-sifat-logam.html>