

PENGARUH PERLAKUAN PANAS BAJA AISI 1029 DENGAN MEDIA PENDINGIN AIR DAN OLI TERHADAP KEKUATAN DAN KEKERASAN

Oleh :

Nofriady Handra¹ dan Rio Fernando²

Dosen Teknik Mesin¹ - Mahasiswa Teknik Mesin²
Institut Teknologi Padang
Email : nof.hand11@yahoo.com

Abstract

The process of heat treatment is a combination of the operation of heating and cooling with certain speed and was conducted on metal or alloyed in the solid state as an attempt to acquire the nature of certain properties. The temperature of the warming is done for 785⁰C and 820⁰C. As for the purpose of this research is to find out how the mechanical properties of steel heat treatment at different temperatures and then to find out the value of the strength and hardness of steel with optimal cooling water and oil media. research methods used are experimental methods, experimental group consisted of samples which have been subjected to heat treatment which is pull-test sample amounted to 13 sample afterward for comparison is 3 samples. How does the difference in strength and violence that occurred after the heat treatment was given with water cooling and oil media against material that had not been given the treatment. From the test results and calculations made on the influence of heat treatment of Steel AISI 1029 with water cooling and oil mediums of the strength and hardness, the highest strength values found in the samples that were given a heat treatment at a temperature of 820⁰C with the value of the strength value then Mpa 972 highest violence also occurs in the sample who were given preferential treatment at a temperature of 820⁰C with 299 VHN.

Keywords : AISI 1029 steel, tensile and hardness test, heat treatment

PENDAHULUAN

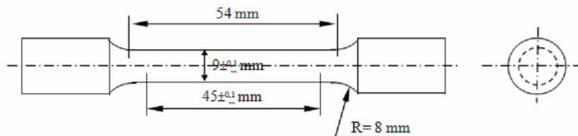
Perkembangan teknologi terutama dalam pengerasan logam mengalami kemajuan yang sangat pesat. Kendaraan adalah suatu sistem yang tersusun atas material-material, masing-masing dengan karakteristik yang cocok untuk pemrosesan bentuk yang sesuai dalam perakitan, dan sifat yang spesifik untuk pemakaian. Salah satunya adalah bodi kendaraan yang tersusun atas material logam. Logam dikenal karena konduktivitas termal dan listriknya yang tinggi. Logam tidak tembus cahaya, dan umumnya dapat dipoles hingga mengkilat. Umumnya, meski tidak selalu, logam relatif berat dan mampu dibentuk. Baja karbon digolongkan menjadi tiga kelompok berdasarkan banyaknya karbon yang terkandung dalam baja yaitu : 1. baja karbon rendah (*low carbon steel*) mengandung karbon antara 0,025% – 0,25% C, 2. baja karbon menengah (*medium carbon steel*) mengandung karbon antara 0,25% - 0,55% C dan 3. baja karbon tinggi (*high carbon steel*) mengandung kadar karbon antara 0,56% -1,7% C. Proses

perlakuan panas (*Heat Treatment*) adalah kombinasi dari operasi pemanasan dan pendinginan dengan kecepatan tertentu yang dilakukan terhadap logam atau paduan dalam keadaan padat, sebagai suatu upaya untuk memperoleh sifat-sifat tertentu. Proses perlakuan panas pada dasarnya terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dengan pemanasan sampai ke temperatur tertentu, lalu diikuti dengan penahanan selama beberapa saat, baru kemudian dilakukan pendinginan dengan kecepatan tertentu. Dalam hal ini peneliti mencoba untuk mengangkat pengembangan proses dan perlakuan baja untuk mendapatkan sifat mekanik yang optimal dalam aplikasi bodi kendaraan, dimana peneliti lebih terfokus untuk membahas Pengaruh perlakuan panas Baja AISI 1029 dengan media Pendingin Air dan Oli terhadap Kekuatan dan Kekerasan.

METODE PENELITIAN

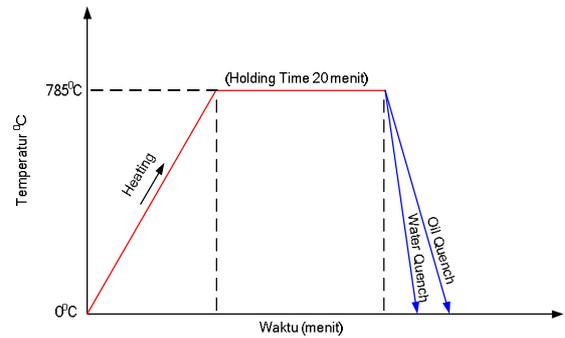
Bahan yang digunakan dalam eksperimen ini adalah baja karbon menengah (*Medium Carbon Steel*). Sampel pengujian dalam penelitian ini sebelumnya sudah dilakukan uji komposisi untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung didalamnya. Komposisi kimia bahan seperti pada Tabel 1. Komposisi baja karbon menurut standar AISI-SAE untuk sampel dalam penelitian ini adalah baja AISI 1029 seperti Tabel 2. Sampel untuk uji tarik (*Tensile Test*) terlebih dahulu dibuat menggunakan mesin bubut konvensional dengan menurut standart ASTM E8M seperti pada Gambar 1:

Panjang awal (L_0)	= 54 mm
Diameter awal (D_0)	= 9 mm
Jari-jari (R)	= 8 mm
Batas jarak putus (G)	= 45 mm
Diameter batang (D)	= 12 mm

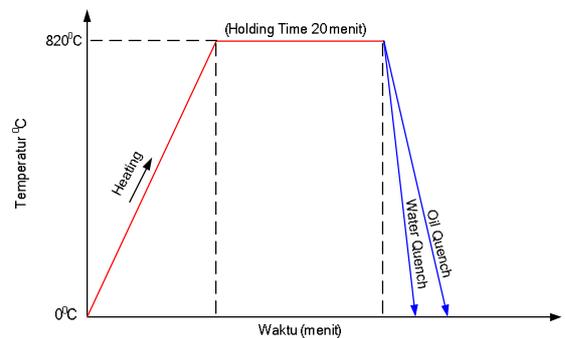


Gambar 1. Dimensi sampel uji tarik.

Sebelum uji tarik, dilakukan proses perlakuan panas pada sampel telah menggunakan tungku pemanas model L15/11/P320. Proses perlakuan panas dilakukan pada 12 sampel uji melalui pemanasan dalam dapur pemanas dengan suhu pemanasan 785°C , dan 820°C . Kemudian sampel ditahan (*Holding time*) selama 20 menit dan didinginkan pada media air dan oli. Sampel yang didinginkan yaitu 3 sampel ke media air dan 3 sampel ke media oli. Untuk pembandingan sampel tanpa perlakuan sebanyak 1 sampel. Grafik proses perlakuan panas dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Alat yang dipakai untuk melakukan uji tarik pada sampel adalah mesin UTM (*Universal Testing Machine*) dengan model RAT-30P.



Gambar 2. Grafik proses perlakuan panas pada temperatur 785°C .



Gambar 3. Grafik proses perlakuan panas pada temperatur 820°C .

Tabel 1. Komposisi kimia sampel (wt%).

C	S	P	Mn	Ni	Cr	Mo	Fe
0.27	0.027	0.037	0.59	0.06	0.1	0.011	98.3

(Sumber; Lab. Metalurgy Fisik FT. UNAND)

Tabel 2. Komposisi baja karbon menurut standar AISI – SAE.

Designation		Cast or heat chemical ranges and limits ^(a) , %			
UNS No.	SAE-AISI No.	C	Mn	P max	S max
G10250	1025	0.22-0.28	0.30-0.60	0.040	0.050
G10260	1026	0.22-0.28	0.60-0.90	0.040	0.050
G10290	1029	0.25-0.31	0.60-0.90	0.040	0.050
G10300	1030	0.28-0.34	0.60-0.90	0.040	0.050

(Sumber; Metals Handbook Desk Edition, Pp 413)

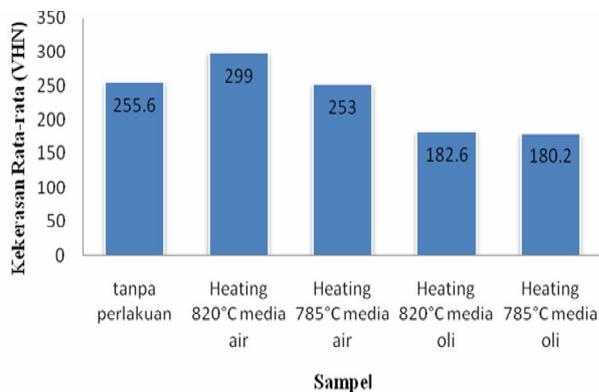
HASIL DAN PEMBEHASAN

Dari hasil eksperimen yang dijalankan, didapatkan data hasil uji seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil Uji Tarik dan Kekerasan

No	Perlakuan	Kekerasan Rata-rata (VHN)
1	Tanpa perlakuan	255.6
2	Heating 820°C media air	299
3	Heating 785°C media air	253
4	Heating 820°C media oli	182.6
5	Heating 785°C media oli	180.2

(Sumber; Lab. Teknik Mesin UNAND)



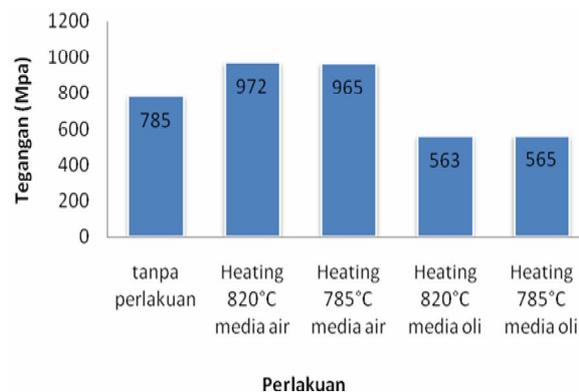
Gambar 4. Grafik hubungan nilai kekerasan rata – rata dengan spesimen diberi perlakuan dan tanpa perlakuan.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kekerasan sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan panas meningkat, pada temperatur 785⁰C ke 820⁰C kemudian dilakukan celup dalam media pendingin air dan oli. Nilai kekerasan spesimen yang tidak diberikan perlakuan memiliki nilai kekerasan rata – rata adalah 255,6 VHN, spesimen yang diberikan perlakuan panas pada temperatur 785⁰C kemudian celup ke media pendingin air memiliki nilai kekerasan rata – rata 253 VHN dan ke media pendingin oli memiliki kekerasan rata – rata sebesar 180 VHN, sedangkan pada temperatur 820⁰C ke media pendingin air memiliki nilai kekerasan rata – rata 299 VHN dan Oli 182 VHN.

Pengujian Tarik

Tabel 4. Nilai hasil tegangan rata-rata pada sampel uji tarik.

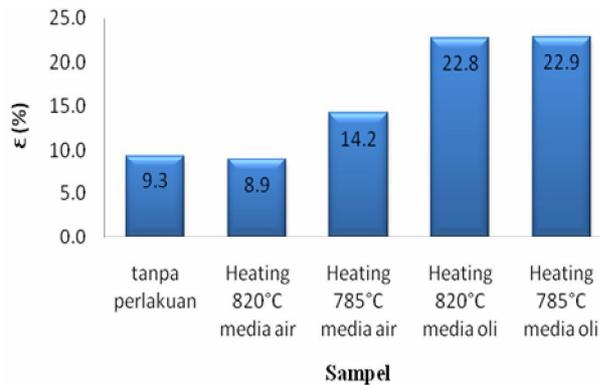
Perlakuan	Tegangan rata-rata maksimum (Mpa)	Elongation (%)
Tanpa perlakuan	784	9,3
Heating 820°C media air	972	8,9
Heating 785°C media air	965	14,2
Heating 820°C media oli	563	22,8
Heating 785°C media oli	565	22,9



Gambar 5. Grafik hubungan antara Tegangan dengan spesimen tanpa perlakuan dan diberi perlakuan.

Pada gambar 5 terlihat bahwa baja AISI 1029 mengalami kenaikan nilai kekuatan pada spesimen yang diberi perlakuan dengan media pendingin air kemudian mengalami penurunan kekuatan dengan media pendingin oli. Ini disebabkan karena pendinginan di air lebih cepat mengalami perubahan struktur pada logam dibanding pendinginan dengan media oli.

Sebelum diberi perlakuan, kekuatan maksimum baja adalah sebesar 800 MPa, kemudian setelah diberi perlakuan panas pada temperatur 785⁰C dengan media pendingin air kekuatan maksimumnya menjadi 965 MPa. Pada media pendingin oli, kekuatan maksimumnya 576 MPa, ini adalah lebih rendah kekuatannya. Untuk perlakuan panas pada temperatur 820⁰C dengan media pendingin air kekuatan bahan 972 MPa, dan ini kekuatannya lebih tinggi jika dibandingkan dengan media oli.



Gambar 6. Grafik hubungan antara spesimen tanpa perlakuan dan setelah perlakuan dengan Regangan (ϵ)

Dilihat dari grafik bahwa regangan (ϵ) pada spesimen yang diberi perlakuan panas dengan media pendingin oli lebih tinggi dibanding spesimen yang diberi perlakuan panas dengan media pendingin air.

Jadi nilai regangan yang tertinggi pada spesimen baja AISI 1029 terdapat pada spesimen yang diberi perlakuan panas pada temperatur 785°C dengan media pendingin oli nilai regangannya adalah 23% dan yang terendah pada temperature 820°C pada media pendingin Air nilai regangan adalah sebesar 8,86 %.

KESIMPULAN

1. Nilai kekerasan yang tertinggi terdapat pada spesimen uji yang diberi perlakuan panas pada temperatur 820°C dengan media pendingin air yaitu 299 VHN.
2. Hasil pengujian kekuatan bahan memperlihatkan bahwa nilai kekuatan tertinggi terdapat pada spesimen uji yang diberi perlakuan panas pada temperatur 820°C dengan nilai kekuatan 972 MPa, dan nilai kekuatan terkecil terdapat pada spesimen dengan media pendingin oli yaitu nilai kekuatannya 563 MPa.
3. Dari hasil kekerasan terjadi kesalahan pada spesimen pada temperatur 785°C dengan media pendingin air yaitu nilai kekerasannya 253 VHN, karena nilai kekerasannya lebih rendah dibanding spesimen tanpa perlakuan. Seharusnya nilai kekerasan yang

diberi perlakuan lebih tinggi dibanding spesimen tanpa perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andik Yudiarto (2013), *Carbon Steels (C-Mn Steels)*. <http://extractivemetallurgy.blogspot.com>
- [2] Ing. Alois Schonmetz., Karl Gruber., (1985), *Pengetahuan Bahan Dalam Pengerjaan Logam*. Bandung: Angkasa.
- [3] Joseph R. Davis., (1998), *Metals Handbook Dest Edition*. ASM International Handbook Committee. Pp 413.
- [4] Khairil Munawir., (2013), *Sifat-sifat Mekanik Logam*. <http://sekolah007.blogspot.com>.
- [5] Lawrence H., Van Vlack., (2001), *Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material*. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- [6] Nofriady. H, (2012)., "Jurnal Teknik Mesin" : *Analisa Kekerasan Pada Tarikan 2%, 4% dan 8% Baja Base dan Baja Cu untuk Mendapatkan Kekerasan Pada α dan α'* . Vol. 1, No. 2, pp 30-33.
- [7] Pungkas Rahmatullah., (2012), *Perlakuan Panas (Heat Treatment)*. <http://blog.ub.ac.id>.
- [8] R.E. Smallman., R.J. Bishop., (2000), *Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material*. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- [9] R.E Smallman, (1991), "Metalurgi fisik modern" Edisi Keempat, jalarta, gamedia pustaka.
- [10] Yosi Darmawansyah., *Jenis-jenis Baja (Types Of Steel)*. <http://www.scribd.com>.
- [11] (2012), *AISI 1029 Carbon Steel (UNS G10290)*. <http://www.azom.com/article>.