PENGARUH KEKUATAN PENGELASAN PADA BAJA KARBON AKIBAT QUENCHING

Nur Subkhan[1], Kun Suharno[2], NaniMulyaningsih[3]

Abstrak

Studi kekuatan tarik pada sambuangan las telah dilakukan pada baja karbon rendah yang dilakukan *quenching*. Tujuan studi ini adalah menguji kekuatan tarik pada sambungan kualitas las. Dari hasil perbandingan pengujian kekuatan material tersebut memperlihatkan perbedaan yang signifikan antara baja karbon rendah yang di quenching menggunakan media air, oil dan angin.

Tegangan ultimate (kg/cm^2) nilai regangan (%) pada baja karbon rendah menggunakan media air, media oli dan media udara menunjukkan perbedaan kekuatan tarik. Baja karbon rendah yang diquenching menggunakan media air memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan baja karbon rendah yang diquenching menggunakan media oli dan media udara. Sementara baja karbon rendah yang diquenching menggunakan media udara memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan baja karbon rendah yang diquenching menggunakan media oli.

Pada baja karbon rendah yang diquenching menggunakan media air didapat tegangan ultimate sebesar 3,88 kg/cm^2 dan beban yang dapat ditahan adalah 699,33 kg, baja karbon rendah yang diquenching menggunakan media oli adalah 2,20 kg/cm^2 , beban yang dapat ditahan adalah 397,33 kg , yang terakhir untuk benda uji yang diquenching menggunakan media udara tegangan ultimate sebesar 2,83 kg/cm^2 dan beban yang dapat ditahan adalah 510,67 kg.

Nilai regangan yang didapatkan pada hasil pengujian juga memperlihatkan bahwa baja karbon rendah yang diquenching menggunakan media air memiliki kekuatan yang lebih tinggi, yaitu 0,056 % lebih besar dari media 0il 0,48 % dan udara 0,055 %

Kata kunci : Baja karbon rendah, quenching, tegangan , kekuatan

[1]MahasiswaUniversitasTidar
[2]DosenTeknikMesinUniversitasTidar
[3]DosenTeknikMesinUniversitasTidar

ABSTRACT

The study force drags on connection weld has been made in steel low carbon imposed quenching. The purpose of the study test pulls and eventually obtained the quality of connection weld. From the comparison testing power the materials shows a significant difference between low steel quenching using water media, oil media and air media.

Voltage ultimate (kg/cm2), the strain (%) on low steel carbon to quenching using water media, oil media and air media show differences tensile strength. Low steel carbon quenching using media running water having better results compared with low steel carbon quenching using oil media and air media. While low steel carbon quenching using air media has better results compared with low steel carbon quenching using oil media.

At low steel carbon quenching using water media get voltage ultimate is 3,88 kg/cm2 and the charges can be held is 699,33 kg, low steel carbon quenching using oil media is 2,20 kg/cm2 and the charges can be held is 397,33 kg, the last to test that quenching using media voltage ultimate is 2,83 kg/cm2 and the load that it can be held is 510,67 kg.

The strain a raid on the outcome of testing also shows that low carbon steel quenching using media running water having a higher power, namely 0,056 % larger than the media oil 0,048 % and air media 0,055 %.

***Keywords**: Low Steel Carbon, Quenching, Voltage, Stiffness*

A. PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan zaman serta diiring semakin pesatnya kemajuan ilmu dibidang teknologi, maka penggunaan bahan sebagai benda yang memiliki sifat-sifat khas untuk pemanfaatan dalam bangunan, mesin, peralatan, atau produk, harus memiliki mutu atau kualitas yang tinggi. Di dalam industri penggunaan logam memiliki peranan penting, untuk itu pemilihan logam secara tepat sangat diperlukan.

Mendapatkan produk yang tepat, yang memiliki kualitas yang tinggi sangat ditentukan oleh proses pembentukan logam baja itu sendiri. Baja merupakan paduan, yang terdiri dari nikel, khromium, mangan, molibdinum, tungsten, silikon, vanadium, dan tembaga, baja paduan memiliki kegunaan yang lebih luas dibandingkan dengan baja karbon biasa.

Berkat perkembangan ilmu pengetahuan dewasa ini telah dikembangkan pengolahan logam setengah jadi yaitu logam yang telah menjadi barang yang siap untuk membuat barang jadi misalnya silver steelK510) dan lain sebagainya, menjadi produk barang jadinya. Tehnik pengolahan tersebut adalah tehnik perlakukan panas. Dalam perlakuan panas ini ada tiga perlakuan panas yaitu :

1. *Hardening* (Pengerasan)

   Pengerasan adalah proses pemanasan baja sampai suhu di daerah atau di atas daerah kritis disusul dengan pendinginan yang cepat. Dalam penelitian ini media pendingin yang digunakan adalah menggunakan oli bekas. Dalam proses hardening dimaksudkan agar baja mengalami peningkatan kekerasan.

2. *Tempering* (memudakan)

   Baja yang telah dikeraskan bersifat rapuh dan tidak cocok untuk digunakan. Melalui tempering, kekerasan dan kerapuhan dapat diturunkan sampai memenuhi persyaratan penggunaan. Proses tempering, terdiri dari pemanasan kembali dari baja yang telah dikeraskan pada suhu di bawah suhu kritis (suhu hardening), disusul dengan pendinginan.

3. *Annealing* (pelunakan)

   Tujuan dari proses annealing adalah pelunakan sehingga baja yang sangat keras dapat dikerjakan melalaui permesinan atau pengerjaan dingin. Hal ini dilakukan dengan memanaskannya sedikit di atas suhu kritis, dibiarkan sampai suhu merata dan disusul dengan pendinginan secara perlahan-lahan sambil dijaga agar suhu dibagian luar dan dalam kira-kira sama.

4. *Quenching*

   *Quenching*adalah sistem pendinginan produk baja secara cepat dengan cara penyemprotan air, pencelupan, ataupe-rendaman produk yang masih panas kedalam media air atau media oli.

Penelitian ini mengambil perlakuan panas *quenching*, dimana baja yang mengalami perlakuan *quenching* memiliki tingkat kekerasan yang tinggi. Tujuan dari *quenching* ini adalah agar diperoleh baja yang mempunyai kekerasan dan ketahanan terhadap beban kejut. Dalam *quenching* untuk mencapai hasil keuletan yang tinggi terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi. Fator-faktor tersebut antara lain suhu pemanasan serta media pendingin kejut yang dipakai.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Dewasa ini penggunaan besi dan baja sebagai bahan baku industri banyak sekali dibutuhkan, hal ini tentu saja tidak lepas dari kemajuan ilmu dan teknologi yang membutuhkan akan bahan baku tersebut.

Besi selalu bercampur dengan unsur-unsur lain terutama dengan zat arang (C), Silisium (Si), Mangan (Mn), Fosfor (P), Belerang (S), dan Tembaga (Cu). Jadi besi itu adalah paduan logam.

Besi terdiri atas :

1. Besi mentah : tidak dapat ditempa : kadar zat arangnya lebih dari 3.5%.
2. Besi tuang : tidak dapat ditempa : kadar zat arangnya lebih dari 2.3%
3. Baja : dapat ditempa: kadar zar arangnya kurang dari 1.7%

Sifat-sifat besi ditentukan oleh kadar zat arangnya. Jika tidak ada campuran-campuran lain yang mengubah sifat-sifat itu, besi yang bercampur dengan zat arang di atas 1.7% tidak dapat ditempa, oleh karena ketika dipanaskan ia berubah dari keadaan padat langsung ke dalam keadaan cair.

Perlakuan panas adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat untuk mengubah sifat-sifat fisis logam tersebut. Baja dapat dikeraskan sehingga tahan aus dan kekuatan memotong meningkat, atau baja dapatdilunakkan untuk memudahkan permesinan lebih lanjut. Melalui perlakuan panas yang tepat, tegangan dalam dapat dihilangkan, besar butir perbesar atau perkecil, ketangguhan ditingkatkan atau dapat dihasilkan suatu permukaan yang keras di sekeliling inti yang ulet. Untuk memungkinkan perlakuan panas yang tepat, susunan kimia baja harus diketahui karena perubahan komposisi kimia, khususnya karbon dapat mengakibatkan perubahan sifat-sifat fisis.

Dengan keinginan untuk mendapatkan tingkat kekerasan baja sesuai dengan yang kita inginkan, terlebih dalam dunia industri dewasa ini banyak sekali yang membutuhkan seperti contoh sebagai bahan pembuat pahat bubut. Baja karbon rendah dapat ditingkatkan tingkat kekerasan dan kekuatan tariknya dengan menggunakan proses pemanasan *quenching*. Prosedur perlakuan *quenching* adalah dengan memanaskan Logam baja sampai temperature austenite, di atas temperature kritis (800^o -950^o celcius), tergantung pada komposisi logamnya. Kemudian ditahan untuk beberapa waktu, agar fasa logam menjadi homogen. Pada temperature ini, Seluruh ferit dan sementit berubah menjadi austenite.

Variabel dalampenelitian ini adalah baja karbon rendah dengan ukuran panjang 115 mm dan lebar 20 mm untuk uji tarik, Bahandipotong kemudian di las (di sambung) lagi.

Sedangkan untuk benda uji tarik dimulai dengan pemotongan material terlebih dahulu sebanyak 9 buah. Kemudian masing-masing bahan di potong jadi 2 untuk kemudian di lakukan las atau penyambungan kembali. Dari 9 potong bahan yang telah di las tersebut, kemudian di*quenching*.

Baja karbon rendah adalah baja dengan tingkat unsur karbon kurang dari 30%. Baja jenis ini sering digunakan pembuatan kawat, baja profil, sekrup, ulir dan baut.

C. METODE PENELITIAN

Proses pelaksanaan penelitian meliputi preparasi benda uji, pemotongan baja karbon rendah, pembentukan baja karbon rendah untuk proses pengujian, perlakuan pemanasan hingga suhu 470^oC, dengan lama pemanasan kurang lebih 5 menit, kemudian dilakukan uji tarik.

Langkah-langkah dalam pengujian adalah sebagai berikut :

1. Persiapan benda uji (pemotongan, pembentukan specimen, perataan permukaan dan penghalusan baja karbon rendah).
2. Baja karbon rendah dipanaskan sesuai dengan suhu yang telah ditentukan, kemudian baja karbon rendah didingin-

kan dengan media air, media oli dan media udara.

3. Mengukur panjang awal (Lo) dan luas penampang irisan baja karbon rendah.
4. Mengukur baja karbon rendah pada pegangan (*grip*) atas dan pegangan bawah pada mesin uji tarik.
5. Nyalakan uji tarik, dan lakukan pembebanan tarik sampai baja karbon rendah yang kita uji putus.
6. Mencatat beban ultimate dan beban putus yang terdapat pada skala.
7. Melepaskan baja karbon rendah pada pegangan atas dan bawah, kemudian satukan keduanya seperti semula.
8. Mengukur panjang regangan yang terjadi.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian tarik pada baja karbon rendah, didapatkan hasil seperti tampak pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa bajakarbonrendah yang di-*quenching* menggunakan media air memiliki hasil yang lebihtinggidibandingkan dengan bahan yang di-*quenching* menggunakan media udaramaupunolibekas baik itu pada hasil analisa Tegangan ultimate dan Nilai regangan.

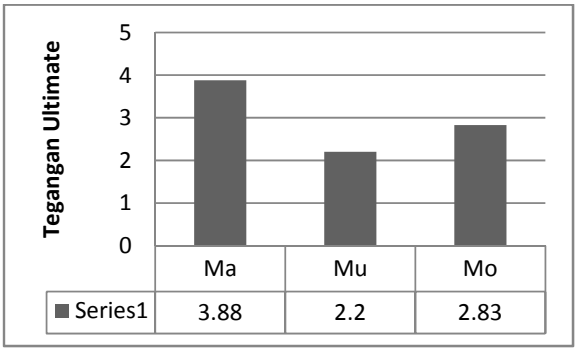
Hasiluntukbajakarbonrendahyang di-*quenching* menggunakan air tegangan ultimate adalah 3.88 kg/cm^2 dan beban yang dapat ditahan adalah 699.33 kg, bajakarbonyang di-*quenching* menggunakan media oli tegangan ultimate adalah2.20 kg/cm^2 dan beban yang dapat ditahan adalah 397.33 kg, yang terakhir untuk bajakarbonyang di-*quenching* menggunakan udara tegangan ultimate adalah 2.83 kg/cm^2 dan beban yang dapat ditahan adalah 510.67 kg.

Nilaireganganjugamenunjukkanbahwabaja karbon rendah yang di-*quenching*menggunakan media air memilikikekuatanyang lebihtinggi (media air 0,056%, media oli 0,048% danmedia udara 0,055%) .

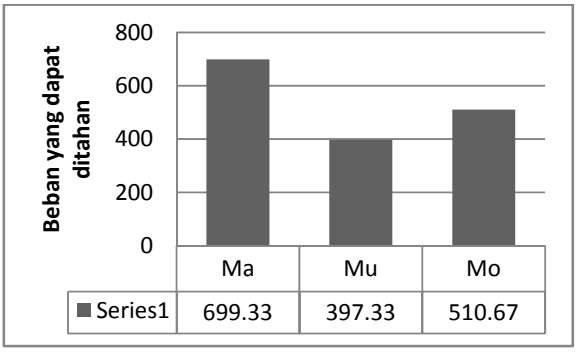
Tabel 1. Hasil Pengujian Tarik Baja Karbon Rendah

	Ma	Mo	Mu
Tegangan Ultimate	3.88	2.20	2.83
Beban yang dapatditahan	699.33	397.33	510.67
NilaiRegangan	0.056	0.048	0.055

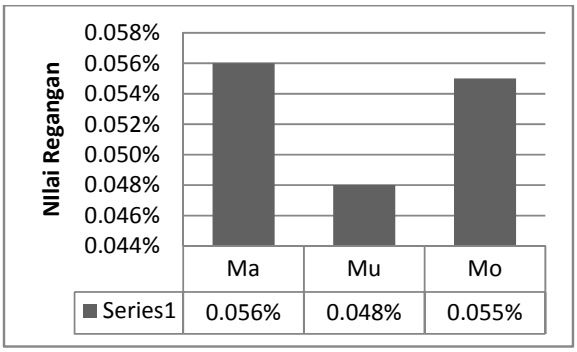
Gambar 1.GrafikTegangan Ultimate



Gambar2.Grafikbeban yang dapatditahanpada Baja Kabonrendah



Gambar 3.GrafikNilaiRegangan



Dari semua hasil perhitungan di atas baik tegangan ultimate, nilai regangan, di peroleh bahwa baja karbon rendah yang di-*quenching* menggunakan media air memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan baja karbon rendah yang di-*quenching* menggunakan oli maupun udara. Sementara baja karbon rendah yang di-*quenching* menggunakan media udara memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan yang di-*quenching* menggunakan media oli.

E. KESIMPULAN

Hasil pengujian yang dilakukan didapatkan bahwa tegangan ultimate, nilai regangan, air lebih besar daripada media oli maupun media udara, hal ini menunjukkan bahwa baja karbon yang di-*quenching* menggunakan media air memiliki ketahanan untuk menerima beban lebih tinggi dibandingkan dengan media oli maupun media udara, di mana media air mampu menerima beban sebesar 699,33 kg, media oli sebesar 397,33 kg sementara media udara 510,67 kg.

Nilai regangan juga menunjukkan bahwa baja karbon rendah yang di-*quenching* menggunakan media air memiliki kekuatan yang lebih tinggi (media air 0,056%, media oli 0,048% dan media udara 0,055%) .

F. DAFTAR PUSTAKA

Maulana, A.M., 1983. *"Kamus Besar Bahasa Indonesia"* PN. Balai Pustaka, Jakarta.

Suharsimi, A., 1982, *"Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis"*, Rineka Cipta, Jakarta.

BJM Beumer, 1980.*"Pengetahuan Bahan". Barata Karya Angkasa",* Jakarta.

Love, G, Harun Ar, 1986, *"Teori dan Praktek Kerja Logam",* Erlangga, Jakarta.

Sudjana, 1992, *"Metode Statistik",* Tarsito, Bandung.

Sularso, 1984, *"Dasar Perencanaan dan Pemillihan Elemen Mesin",* Pradnya Paramita, Jakarta.

Japrie S, 1987, *"Metalurgi Mekanik",* Erlangga, Jakarta.

Surdia T, Saiko S., 1995, *"Pengetahuan Bahan Teknik",* Pradnya Paramita, Jakarta.

Thelning, K. E., 1984, *"Steel And Its Heat treatment"*, Second Edition, Butterworth.