

Analisa.Pengaruh.Variasi Holding Time Dan Media.Pendingin.Pada Perlakuan Panas Hardening Baja St.41 Terhadap Sifat Mekanik

by Wibby Pryoga Atmaja M. Firmansyah

Submission date: 12-Jul-2021 12:29PM (UTC+0700)

Submission ID: 1618562863

File name: Teknik_1421600052_Wibby_Prayoga_Atmaja.pdf (1,021.8K)

Word count: 2910

Character count: 17163



9

Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Volume 4 No. 2 (2021)

Analisa Pengaruh Variasi Holding Time Dan Media Pendingin Pada Perlakuan Panas Hardening Baja St 41 Terhadap Sifat Mekanik

4

Wibby Pryoga Atmaja, M. Firmansyah, Edi Santoso.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tlp. 031-5931-800, Indonesia

Email : yogaatmaja04@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pembuatan barang dalam bidang konstruksi atau dalam pembuatan fasilitas publik yang menggunakan bahan baja paduan, kebanyakan orang menggunakan bahan baja ST-41 sebagai bagian komponen kerangka dalam pembuatan konstruksi atau dalam pembuatan fasilitas publik tersebut. Penelitian ini adalah bertujuan agar dapat mengetahui pengaruh perlakuan panas (hardening) variasi pendinginan (Quenching) berupa, air mineral, air garam dan oli SAE 10 serta variasi waktu tahan 5, 10, serta 15 menit temperatur suhu 900°C. Dalam setiap pengujian baja St 41 variasi media pendingin serta holding time didapat kekuatan uji tarik rata rata terbesar dengan pendingin (Quenching) Air garam dan pada holding time 5 menit yaitu sebesar 58,02 Kg/mm² dan nilai rata-rata kekuatan tarik paling rendah pada media pendingin oli SAE 10 pada holding time 5 menit yaitu sebesar 33,37 Kg/mm². Dalam uji kekerasan baja ST-41 variasi media pendingin (Quenching) serta holding time didapat nilai kekerasan tertinggi rata - rata pada media pendingin air garam serta di holding time 5 menit mendapatkan nilai kekerasan sebesar 55,1 HRC dan nilai kekerasan paling rendah rata - rata yaitu pada media pendingin oli SAE 10 di holding time 15 menit sebesar 48,7 HRC.

Menentukan bahwa waktu tahan (holding time) serta media pendingin (Quenching) mempengaruhi terhadap sifat mekanik

Kata kunci : Baja St 41, Hardening, variasi holding time dan media pendingin, pengujian mekanis

PENDAHULUAN.

Baja karbon rendah ialah baja yg biasa dipakai sebagai komponen permesinan berkekuatan semacam roda gigi, mandrel serta poros. Sebab mempunyai kandungan carbon yg rendah baaja ini gampang dibentuk, bermacam perlengkapan permesinan ataupun prkakas serta di kerjakan sesuai kebutuhannya, sebab baja mempunyai sifat yg lunak, serta ulet. Lebih murah, serta gampang ditemui dibanding yang lain. Baja

carbon rendah kandungan carbonnya 0,1% - 0,20%. kandungan carbon tersebut rendah memiliki potensi yg relatif baik dipakai untuk material baku komponen permesinan lantaran kandungan carbon di bawah 0.3% baja carbon ini harus diberi perlakuan panas buat memperoleh sifat yg sama dngan penggunaanya dri sifat keras sampai sifat lunak. Pda pnelitian **Wahyu candra 2014** didapat rata rata nilai keekuatan tarik baja St 60 dalam peroses hardening tepeering memakai droumus oli 10% dlam

pendingin mendapatkan 1560,986 MPA rata rata kekuatann tarik baja St 60 menggunakan droumus oli 20% ialah 1546,402 MPA serta rata rata kekuatan tarik pada baja St 60 menggunakan droumus oli 30% ialah 1528,353 MPA.

Pengertian Baja

Baja merupakan logam campuran, logam selaku faktor carbon selaku unsure campuran utama. Isi kdungan unsure carbon baja antara 0,2% sampai 2,1% sesuai gradenya. Guna carbon didalam baja merupakan unsure pengerasan menghindari perubahan beralih pda sisi crystal lattice. Baja carbon diketahui halnya baja gelap sebab bercorak kehitaman, banyak diperlukan untuk membuat alat misalnya pedang serta poros. Unsure campuran yang bisa ditingkatkan tidak hanya carbon merupakan tittanium, crom/chromium, vanadium, cobalt, tungsteen/wolframe serta nikel. Di variasikan isi kdungan carbon serta unsure campuran yang lain, bermacam bentuk kelebihan bajanya yg dapat di dapatkan. menambahkan kdungan carbon baja bisa di tingkatan kekerasannya/hardness serta kekuatan tariknya/tensil streengh, tetapi sisi lainnya membuat jadi rapuh dan mengurangi keuletannya ductilliti.

St 41 ialah tipe baja carbon rendah, maksudnya baja terdiri dri campuran ferite ddan perlite yg kandungan bersama besaar ataupun sama dengan S 40c Jis.G4051. komposisi campuran 0,38 - 0,42 % C. 0,6-0,34 % Si. 0,61- 0,89 % Mn.

Baja St 41 mempunyai kekuatan serta keuletannya yg lumayan.

Kandungan unsur-unsur pada baja St 41 menurut standard (JIS G-3123)

No	Nama Unsur (simbol)	Persentase (%)
1	Mangan (Mn)	0,45
2	Karbon (C)	0,10
3	Silikon (Si)	0,20
4	Fosfor (P)	0,017
5	Belerang (S)	0,009

Tabel. Karakteristik Unsure Baja St 41 (Jis G 3123)

SIFAT	BAJA ST 41
Mekanik	7.7 - 8.03 (x1000kg/m ³)
Baja St 41	190 - 210 Gpa
Berat Spesifik	505 Mpa
7.7- 8,03	179.8

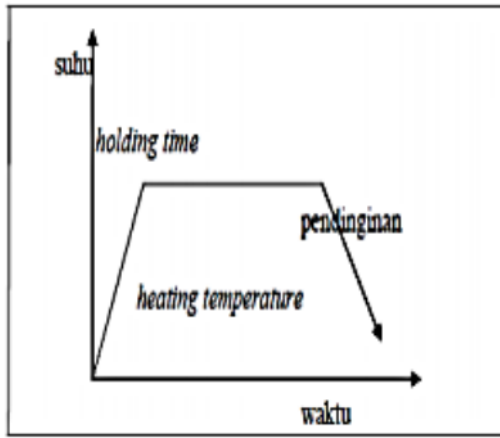
Tabel. Sifat Mekanik baja St 41

Perlakuan Panas (Heat Treatment)

Heat treatment ialah perlakuan panas serta aturan laju pendingin hingga strukturnya berganti. Perlakuan panas digunakan buat pemanasan material hingga menggapai temperatur austenite Djafrie.1995 dalam Hanafi.2018. heat treatment tujuannya ialah memperoleh sifat baja yg diinginkan. Sehabis perlakuan panas pergantian bisa melingkupi seluruh bagian baja Mizhar dan Suherman. 2011. Perlakuan panas yg kerap di pergunakan merupakan, normallizing, tempering, serta hardening Mizhar dan Suherman.2011.

Baja pada umumnya dicoba diberi perlakuan panas serta pendingin. saat di quenching material terjadi perubahan martensit yg bisa menjadikan kkerasan yg optimal. Sifat - sifat yg tidak trpengaruh pda peroses pengerasan Zinn dan Semiatin.1998 dlm Mustofa.2016. Pada

gambar dibawah ini adalah sekema diagram temperatur suhu yg simpel.

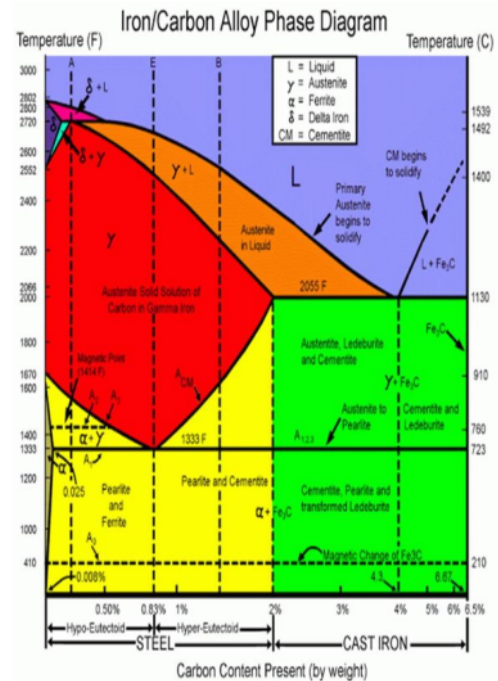


Gambar 2.1 diagram suhu pada waktu (karmin dan Ginting, 2012)

Diagram Fe-Fe₃C

Fasa Fe - Fe₃C ialah diagram yang membuktikan keterikatan isi kandungan carbon %C serta suhu sepanjang memanaskan berlahan. Diagram Fe₃C mengalami dampak pengetahuan yg sangat penting yaitu:

- 1) Fasa - fasa yg tercipta pda suhu serta komposisi yg brbeda pda pendinginan yg lama.
- 2) Temperature suhu pembeekuan serta daerah - daerah pembeekuan Fe-C bila di coba mendinginkan dengan lambat.
- 3) Temperature cair serta tiap-tiap paduannya.
- 4) Dari unsure carbon fasa trtentu dikenal batas - batas serta temperaturnya masing-masing paduan kelarutan ataupun batasan kesetimbangannya.



gambar 2.2 diagram fasa ferrous Fe₃C (Callister, 2014)

Waktu penahanan (Holding Time)

Holding time artinya waktu tahan ketika temperatur suhu yang bertujuan buat mendapatkan kekerasan maksimal dri material yang di hardening mempunyai tindakan penahanan temperature kekerasan supaya bisa pemanasaan yg rata sehingga setruktur austenit homogen terlarut ke dlam austenite serta berdifusi carbon serta paduan nya koswara. 1999 dlm hanafi. 2018. Yg mempengaruhi pada saat pendinginan ialah ketika di holding time yg mana jika saat pemberian waktu tahan yg di berikan tidak benar/sangat cpat, Maka akan transformasi yg terjadi tidk tepat serta tidk sama selain waktu tahan yg sangat singkat menghasilkan kekrasan yg kecil akan membuat kekrasan yg kecil ini di karenakan kurang nya karbidaa yg terlarut. jika waktu tahan yg di berikan sangat lama transformasinya trjadi diikuti dengan bertumbuhnya butiran yg dpt penurunan ktanggahan Thelning. 1984 dlm pramono. 2011. Penentuan waktu tahan untuk macam - macam baja dpt ditinjau pda 2.3.

Tabel 2.3 Jenis Baja dan Waktu Tahan yang Dibutuhkan pada Proses Perlakuan Panas (Prayitno dkk, 1999 dalam Pramono, 2011)

Jenis Baja	Waktu Tahan (menit)
Baja Karbon dan Baja Paduan Rendah	5 - 15
Baja Campuran Menengah	15 - 25
Baja Perkakas	10 - 30
Baja Kadar crome tinggi	10 - 60
Baja Untuk Pekerjaan	15 - 30

Hardening (Pengerasaan)

Hardening bermanfaat dapat memperbaiki kekerasan pada baja tanpa merubah sifat kimia holistic. Suhu pada baja carbon low ialah hipoeutektoid kurang lebih 20 sampai 50°C pada garis A3. Sesuai pada diagram Fe-C pada garis A3 temperaturnya 850°C sampai 950°C. Sesudah material di panaskan dan telah mencapai suhu austenit, temperature di beri waktu tahan 5,10 dan 15 mnit buat mendapatkan kekerasan yg maksimal berasal dri material.

Media Pendingin

Agar mencapai struktur martensit maka austenite yang terjadi harus didingin cukup cepat. Untuk hal ini baja harus didinginkan dalam suatu media pendingin tertentu. Pada proses perlakuan panas untuk mendinginkan suatu material ada bermacam-macam jenisnya yaitu air, oli dan larutan garam. Kemampuan media pendingin benda kerja berbeda beda dikarenakan masing-masing media tersebut memiliki karakteristik berbeda dikarenakan temperatur, kekentalan, dan kadar larutan:

- *Media quenching air* bisa memberi quenching cepat mayoritas air di larutkan dengan mengombinasikan dengan garam dapur agar untuk percepatan quenching sesuatu material hasil perlakuan panas. Air mempunyai karakteristik yang tidak ada di zat kimia lain, pada kisaran suhu 00C – 1000C merupakan suhu yang diperlukan sinkron pada kehidupan sehari – hari

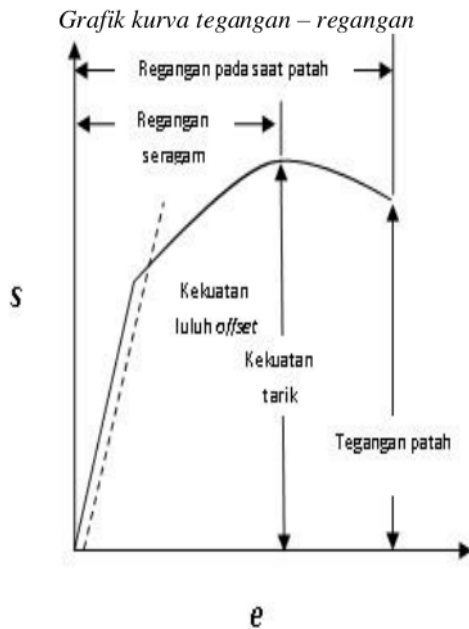
00C artinya titik beku dan pada 1000C merupakan titik didih air (Bambang,2018). Oleh karena itu air dibutuhkan selain untuk kebutuhan sehari juga buat pendinginan setelah selesainya proses perlakuan panas (Heat Treatment) dengan suhu yang sinkron.

- *Oli* Pada umumnya oli ialah fluida yang berfungsi sebagai pelumas, tetapi selain itu oli juga bisa digunakan menjadi media pendingin setelah proses perlakuan panas pada baja. Kekentalan oli serta material dasar oli berpengaruh pada percepatan pendingin benda kerja, viskositas oli SAE 10 yang tinggi justru mengakibatkan pendinginan menjadi lambat sedangkan oli yg mempunyai viskositas yang rendah dapat mempunyai penyerapan panas lebih baik. (Yulius,2017)
- *Larutan Garam* Larutan garam dipilih karna memiliki sifat yg cepat serta teratur dalam proses pendinginan baja. Dikarenakan zat arang pada permukaan benda tersebut meningkat yang mengakibatkan pada setiap baja yang didinginkan menggunakan larutan garam ini akan menjadi lebih keras (Hamzah Nur,2017)

Uji Tarik.

Pengujian tarik merupakan awal pengujian mekanis perlu di pgunakan oleh spesimen. Dimana material yang mau di uji sudah terstandarisasi, dicoba dengan beban *uniaxial* agar material uji dapat mengalami peregangan serta tambah panjang sampai putus. uji tarik sangat simpel,serta sudah terstandarisasi dibandingkan dengan yang lainnya. Hal yang harus dicermati supaya uji tarik ini menciptakan angka - angka yang logis merupakan; wujud

serta ukuran material yang mau uji, pemilihan gripss serta yang lain.



Gambar.2.7. Kurva Uji Tarik

uji kekerasan rockwell.

uji kekerasan ialah uji agar mengetahui seberapa besar dan keras material yang di pakai, uji kekerasan rockwell C memiliki keunggulan ialah : simpel dan tidak memerlukan mikroskop buat melihat ekas kerucut intan, serta pula aman untuk material karna tidak merusak. Uji kekerasan rockwell C mengerjakannya dengan cara di tekan permukaan material selama 5 detik diberi beban minor setelah itu diberi tambahan beban mayor, setelah itu beban minor ditahan

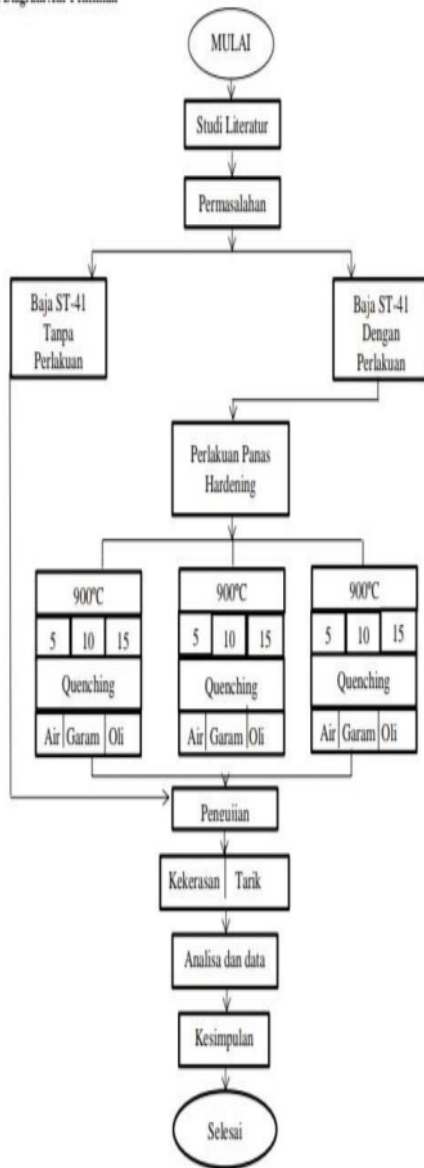
sebaliknya mayor dilepas. Besar beban minor ialah 10Kgf sebaliknya besar beban mayor umumnya ialah 50Kgf, 90Kgf dan 140Kgf Pelaksanaan beban dicoba agar membantu indentor pada saat material di uji, serta pula supaya dpt menghilangkan pergeseran permukaan material dan siap buat menerima beban mayor. Sementara pada bagian permukaan material yang mau di uji tidak perlu dibuat halus.

Skala	Indentor	Beban Minor F0 (Kgf)	Beban Mayor F1(kgf)	Beban Total F (kgf)
A	Kerucut Intan	10	50	60
B	Bola baja 1/16"	10	90	100
C	Kerucut Intan	10	140	150
D	Kerucut Intan	10	90	100
E	Bola baja 1/8"	10	90	100
F	Bola baja 1/16"	10	50	60
G	Bola baja 1/16"	10	140	150
H	Bola baja 1/8"	10	50	60
K	Bola baja 1/8"	10	140	150
L	Bola baja 1/4"	10	50	60
M	Bola baja 1/4"	10	90	100
P	Bola baja 1/4"	10	140	150
R	Bola baja 1/2"	10	50	60
S	Bola baja 1/2"	10	90	100
V	Bola baja 1/2"	10	140	150

Tabel.2.5 Sekala pengujian kekerasan rockwell (Sumber; Tata Surdia, 1987:32)

12

Diagram Alir Penelitian.



Analisa Data dan Pembahasan

Data hasil penelitian ini merupakan hasil pengujian tarik variasi waktu tahan dan media quenching mendapatkan hasil sebagai berikut.

Kodefikasi Spesimen.

Table Kode Spesimen

Media Pendingin (Quencing)	900°C	900°C	900°C
	5 Menit A	10 Menit B	15 Menit C
Air Mineral (1)	A1 (a)	B1 (a)	C1 (a)
Air Mineral (1)	A1 (b)	B1 (b)	C1 (b)
Air Mineral (1)	A1 (c)	B1 (c)	C1 (c)
Air Garam (2)	A2 (a)	B2 (a)	C2 (a)
Air Garam (2)	A2 (b)	B2 (b)	C2 (b)
Air Garam (2)	A2 (c)	B2 (c)	C2 (c)
Oli SAE 10 (3)	A3 (a)	B3 (a)	C3 (a)
Oli SAE 10 (3)	A3 (b)	B3 (b)	C3 (a)
Oli SAE 10 (3)	A3 (c)	B3 (c)	C3 (a)

Keterangan Kodefikasi:
 A1: Media pendingin air mineral dengan holding time 5 menit
 B1: Media pendingin air mineral dengan holding time 10 menit
 C1: Media pendingin air mineral dengan holding time 15 menit
 A2: Media pendingin air garam dengan holding time 5 menit
 B2: Media pendingin air garam dengan holding time 10 menit
 C2: Media pendingin air garam dengan holding time 15 menit
 A3: Media pendingin oli SAE 10 dengan holding time 5 menit
 B3: Media pendingin oli SAE 10 dengan holding time 10 menit
 C3: Media pendingin oli SAE 10 dengan holding time 15 menit

Pembahasan Data Uji Tarik

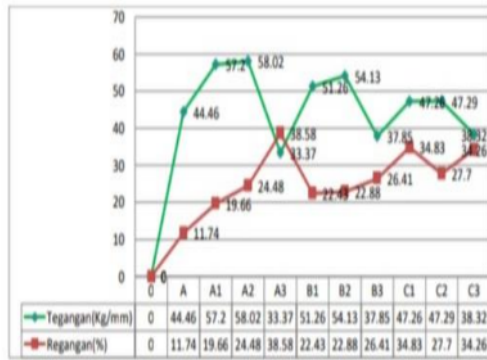
Tabel Hasil Perhitungan Uji Tarik Setelah Di Rata - Rata

Parameter	A	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
σ Max	44,46	57,5	58,02	33,37	51,26	54,13	37,85	47,26	47,29	38,82
d_0 (mm)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
d_1 (mm)	3,3	2,8	2,7	2,4	2,9	3,2	2,6	4,4	3,4	3,3
L_0 (mm)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
L_f (mm)	39,4	40,9	43	48	40,8	40,66	44,1	44,9	42,56	45,3

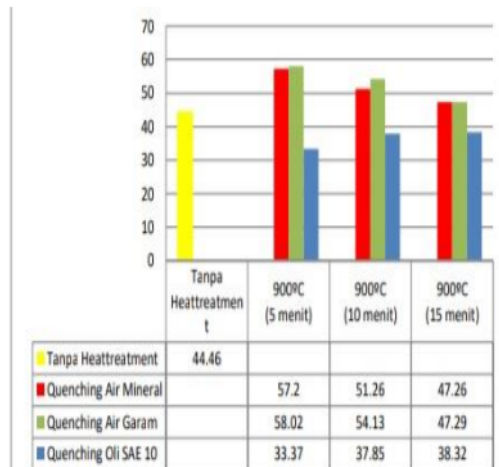
Gambar grafik pengujian tarik ini menjelaskan pengaruh variasi holding time serta variasi media quenching terhadap baja paduan st 41

Tabel. Nilai Rata – Rata Tegangan/Regangan Hasil Perhitungan pengujian Tarik

NO.	Kode Spesimen	Nilai Tegangan Uji Tarik (Kg/mm ²)	Nilai Regangan Uji Tarik (%)
1	A	44,46	11,74
2	A1	57,2	19,66
3	A2	58,02	24,48
4	A3	33,37	38,58
5	B1	51,26	22,43
6	B2	54,13	22,88
7	B3	37,85	26,41
8	C1	47,26	34,83
9	C2	47,29	27,70
10	C3	38,32	34,26



Gambar. Grafik hubungan antara tegangan – regangan rata – rata hasil perhitungan pengujian tarik



Bisa dicermati grafik di atas *holding time* efek pengaruh terhadap beban maksimal uji tarik. Terdapat satu spesimen yang dilakukan tanpa perlakuan panas dan 3 variasi media *quenching*. Kuning menandakan spesimen tanpa perlakuan panas, merah menandakan media *quenching* air mineral, hijau menandakan *quenching* dengan air garam, serta biru menandakan *quenching* menggunakan oli SAE 10 dan masing – masing media *quenching* tersebut terdapat suhu 900°C dan 3 variasi waktu tahan di variasikan yaitu 5, 10, serta 15 menit. Dari grafik diatas menandakan bahwa material tanpa perlakuan panas (*heattreatment*) memiliki tegangan sebesar 44,46 Kg/mm² sedangkan nilai tegangan tarik tertinggi ialah dengan waktu tahan 5 mmit diberi media pendingin air garam dengan nilai tegangan tarik sebesar 58,02 kg/mm² serta nilai tegangan tarik terendah ialah pada *holding time* 5 menit dengan media *quenching* oli SAE 10 mendapatkan nilai rata – rata 33,37 Kg/mm², nilai tersebut masih dibawah spesimen tanpa perlakuan panas (*heattreatment*) hal ini terjadi dikarenakan media *quenching* oli SAE 10 taraf kekentalannya rendah.

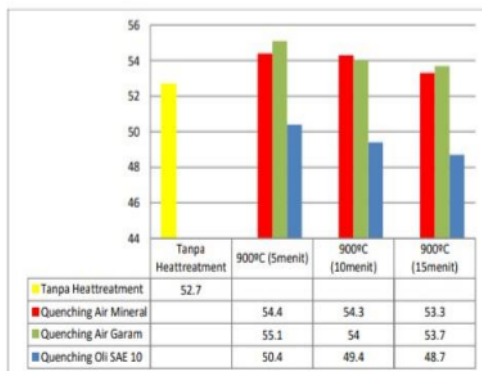
Dari hasil penelitian nilai tegangan pengujian tarik variasi *holding time* serta variasi pendingin (*quenching*), dapat dicermati pada material yang tidak di beri *heattreatment* dan material yang dilakukan *heattreatment* dengan temperatur 900°C diberi variasi waktu tahan 5 mmit serta di *quenching* dengan air garam memiliki perbedaan nilai yg relatif signifikan 33,37 Kg/mm² - 58,02 Kg/mm².

Pembahasan data pengujian kekerasan rockwell

Tabel rata-rata pengujian kekerasan.

specimen	Suhu ^o (C) Holding time	Media pendingin	Beban (kgF)	Indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)	Rata - Rata
A	Tanpa perlakuan panas		150	Diamond Cone	Black	51	52,7
						53,6	
						53,8	
A1	900 ^o	Air				54,6	54,4
						54,8	
						53,8	
A2	900 ^o	Air garam				55,6	55,1
						54,8	
						55	
A3	5 Menit	Oil SAE 10				49	50,4
						50,8	
						51,6	
B1	900 ^o	Air				53,6	54,3
						55	
						54,3	
B2	900 ^o	Air Garam	54,6	54,9			
			54				
			53,5				
B3	10 Menit	Oil SAE 10	48,8	49,4			
			47,8				
			51,6				
C1	900 ^o	Air	54,3	53,3			
			53,6				
			52,1				
C2	900 ^o	Air Garam	53	53,7			
			53,6				
			54,5				
C3	15 Menit	Oil SAE10	48	48,7			
			49,1				
			49				

Pada gambar grafik data pengujian kekerasan di bawah ini dapat dijelaskan efek variasi Holding time serta media pendingin pada baja ST - 41.



Bisa dicermati grafik di atas memperlihatkan bahwa spesimen tanpa perlakuan panas memiliki kekerasan rata - rata 52,7 HRC. Selain itu semakin meningkatnya waktu tahan (*holding time*) yang di variasikan

juga menerangkan semakin rendah kekerasan rata - rata nya, serta variasi media pendingin pada setiap holding time memiliki kekerasan rata - rata yang berbeda – beda juga.

Dengan waktu tahan 5 menit dan pendingin (quenching) air menerima kekerasan rata - rata 54,4 HRC, waktu tahan 5 menit pendingin (quenching) air garam menerima kekerasan rata-rata 55,1 HRC dan waktu tahan 5 menit pendingin (quenching) oli SAE 10 mendapatkan kekerasan rata-rata 50,4 HRC. Pada waktu tahan 10 menit pendingin (quenching) air mineral mendapatkan kekerasan rata - rata 54,3 HRC, waktu tahan 10 menit pendingin (quenching) air garam mendapat kekerasan rata - rata 54 HRC, dan waktu tahan 10 menit dengan pendingin (quenching) oli SAE 10 mendapatkan kekerasan rata-rata 49,4 HRC.

Pada waktu tahan 15 menit dengan pendingin (quenching) air mineral mendapat kekerasan rata - rata 53,3 HRC, waktu tahan 15 menit menggunakan pendingin (quenching) air garam mendapatkan kekerasan rata - rata 53,7 HRC, dan waktu tahan 15 menit menggunakan pendingin oli SAE 10 mendapat kekerasan rata-rata 48,7.

Dapat dilihat dari hasil data penelitian ini nilai kekerasan uji rockwell di atas, yang dikerjakan dengan proses heattreatment dan di beri waktu tahan serta variasi pendingin, dan spesimen tanpa heattreatment mempunyai perbedaan nilai yang signifikan terhadap kekerasan.

KESIMPULAN.

Dari hasil penelitian, pada baja ST - 41 pengaruh variasi **holding time** serta **media pendingin** didapatkan beberapa hasil kesimpulan menjadi sebagai berikut :

1. Dari hasil uji tarik yang di dapat, bisa disimpulkan baja st 41 yang di heattreatment pada suhu 900°C serta di tahan variasi holding time 5,10 dan 15 mnit dan media quenching air, air garam serta oli SAE 10

berpengaruh pada hasil uji tarik hal ini dikarenakan terdapat panas yang diberi dan quenching yang cepat menghasilkan ulang atom yang terkandung pada specimen dan menjadikan specimen mengalami perbedaan yang bervariasi serta perubahan hasil uji tarik bervariasi, variasi holding time 5 menit dan pendingin (quenching) menggunakan air garam mendapatkan nilai rata – rata uji tarik tertinggi mencapai 58,02 Kg/mm². Pengujian ketiga variasi di dapatkan nilai rata – rata paling rendah terdapat dalam spesimen waktu tahan 5 menit serta media quenching oli SAE 10 mendapat nilai 33,37 kg/mm², Nilai tertinggi yang di dapat dengan waktu holding time 5 menit dan pendingin (quenching) air garam mencapai 58,02 kg/mm², maka dapat disimpulkan setelah proses penelitian baja St – 41 variasi waktu tahan (holding time) serta variasi media pendingin mendapatkan perbedaan yang signifikan.

2. Dari data uji kekerasan dengan metode rockwell nampak adanya perubahan sifat mekanis dari baja St – 41 bisa disimpulkan bahwa variasi holding time serta variasi pendingin (quenching) mempengaruhi terhadap nilai kekerasan, bisa dilihat pada spesimen yang sudah dilakukan perlakuan panas (hardening) dan di holding time 5 menit menggunakan pendingin(quenching) air garam mendapatkan kekerasan tertinggi dari pada material yang di holding time dan menggunakan media quenching lainnya. Nilai kekerasan tertinggi rata – rata mencapai 55,1Hrc. Sedangkan (quenching) oli SAE 10 dan waktu tahan 15 menit mendapatkan kekerasan terendah rata – rata mencapai 48,7Hrc. Ini diakibatkan karna cepat dan lambatnya laju pendingin akan mempengaruhi kekerasan baja.

SARAN

Saya menyadari masih banyak hasil dari penelitian kekurangan maka itu, perlu ditingkatkan lagi untuk peneliti yang kedepannya akan meneliti variasi media pendingin (holding time) dan variasi media pendingin (quenching). Adapun saran yang dapat penulis berikan pada sebagai berikut:

1. Pada saat proses pembuatan spesimen dibutuhkan ketelitian agar spesimen dapat presisi.
2. Pada setiap pengambilan data diharapkan pengujian dilakukan dengan baik dan teliti untuk mengurangi kesalahan saat mengelola data. Untuk media pendingin oli disarankan untuk mengganti cairan oli yang baru setelah digunakan.

PENGHARGAAN

Penghargaan yang pertama kepada orang tua saya dan keluarga saya yang kedua kepada dosen pembimbing bapak Edi Santoso ST, MT. Dan yang ketiga kepada teman - teman terutama teman - teman prodi mesin Untag Surabaya sudah membantu dalam menyelesaikan penelitian.

REFERENSI

- 7 Anonimous.A.2012.**Baja**
<http://id.wikipedia.org/wiki/Baja>.Diakses pada tanggal 13 Agustus 2012.Pukul 23:00 WIB.
- 10 Askeland,D.R.,1985, **The science and engineering of material, alternate edition**, PWS Engeineering,Boston. USA
- 2 Bahtiar, M.Iqbal, Supramono.2014.
Pengaruh media pendingin minyak pelumas SAE 40 pada proses quenching

dan tempering terhadap ketangguhan baja karbon rendah. Jurnal mekanikal 5(1):455-463

1

Kowser. Md.A., dan Md.A.2015.

Effect of Quenching Medium on Hardness of Carburized Low Carbon Steel for Manufacturing of Spindle Used in Spinning Mill.

Jurnal Procedia Engineering 6(105):814-820

1

Margono, 2008. **Pengaruh Perbedaan Waktu Penahanan Suhu Stabil (Holding Time) Terhadap Kekerasan logam.**

Jurnal litbang provinsi jawa tengah 6(3):156-160.

5

Nur Hamzah, (2017). **Pengaruh Pengguna Media Pendingin Air garam Air tawar dan Air asam pada perlakuan panas baja St-60.**

Fakultas Teknik Negeri Makasar

8

Riyan Hidayat. (2019). **Pengaruh variasi holding time pada heat treatment tempering Terhadap kekerasan dan kekuatan tarik baja AISI 1045.**

Universitas Muhammadiyah Malang.

1

Saputra H, A, Syarif, Y, Maulana. 2014

Analisa Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Baja St 37 Pasca Pengelasan Menggunakan Las Listrik. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam 3(2):91-98

Widi Material.com (2015/03). **Laporan Praktikum Pengujian Mekanik.**

3

Suharno, Harjanto Budi, (2012). **Pengaruh Variasi Temperatur dan Holding Time Dengan Media Quenching Oli Mesran SAE 40 Terhadap Struktur Mikro dan**

Kekerasan Baja Assab 760. Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, Universitas Negeri Surakarta.

Setyawan Dw⁶ Rhoman Fatkhur, Mufarrih Am,(2018) **Pengaruh Proses Perlakuan Panas Terhadap Penggunaan Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Material St-41.**

Universitas Nusantara PGRI Kediri.

1

Surdia,T.,Saito.S.1999. **Pengetahuan Bahan Teknik, Cetakan Ke Empat.**Jakarta:PT. Pradnya Paramita.

Supardi.Rochmad.1997.Korosi.Bandung: Tarsito

Analisa.Pengaruh.Variasi Holding Time Dan Media.Pendingin.Pada Perlakuan Panas Hardening Baja St.41 Terhadap Sifat Mekanik

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 lib.unnes.ac.id 4%
Internet Source

2 ojs.ummetro.ac.id 1%
Internet Source

3 eprints.uns.ac.id 1%
Internet Source

4 dokumen.tech 1%
Internet Source

5 eprints.unm.ac.id 1%
Internet Source

6 repository.unpkediri.ac.id 1%
Internet Source

7 text-id.123dok.com 1%
Internet Source

8 eprints.umm.ac.id 1%
Internet Source

docplayer.info

9

Internet Source

1 %

10

ocs.unud.ac.id

Internet Source

1 %

11

Krist - Waas. "Pengaruh Holding Time (Waktu Tahan) Dan Variasi Media Quenching (Pendinginan) Terhadap Nilai Kekerasan Baja Karbon Rendah ST 42 Pada Proses Pengkarbonan Padat Menggunakan Arang Batok Biji Pala (*Myristica fragrans*)", JURNAL SIMETRIK, 2020

Publication

<1 %

12

journal.umpalangkaraya.ac.id

Internet Source

<1 %

13

kinematika.ulm.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off