

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA ST 41**

SKRIPSI



Oleh:

AHMAD BAKHTIAR ROMADHONI

NIM 1510641012

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2019

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA ST 41

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 Teknik Pada
Program Studi Teknik Mesin



Oleh:

AHMAD BAKHTIAR ROMADHONI

NIM 1510641012

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN
DAN STRUKTUR MIKRO BAJA ST 41**

Disusun oleh:

AHMAD BAKHTIAR ROMADHONI

1510641012

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Nely Ana Mufarida, S.T.,M.T

NIP. 197704222005012002

Kosjoko, S.T, M.T

NPK. 05 09 479

Penguji I

Penguji II

Mokh. Hairul Bahri, S.T.,M.T

NPK. 10 03 542

Ardhi Fathonisyam PN, S.T.,M.T

NPK. 19800328.1.1803859

Skripsi Ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Suhartinah, M.T

NPK. 95 05 246

Nely Ana Mufarida, S.T.,M.T

NIP. 197704222005012002

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja ST 41” yang merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember. Tak lupa shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabatnya

Banyak hambatan dan kesulitan selama penulisan skripsi ini, namun berkat bantuan berbagai pihak kesulitan itu dapat teratasi. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Nely Ana Mufarida, S.T.,M.T, Ketua Program Studi Teknik Mesin dan selaku pembimbing I.
2. Bapak Kosjoko, S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing ke II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan bimbingan selama penulisan skripsi ini.
3. Bapak Mokh. Hairul Bahri selaku penguji I dan bapak Ardhi Fathonisyam PN S.T.,M.T selaku pembimbing II yang telah memberikan kritikan, saran dan masukan dalam skripsi ini.
4. Dosen Universitas Muhammadiyah Jember terkhusus dosen teknik mesin yang telah membimbing selama perkuliahan sampai penulisan skripsi ini.
5. Bapak Yoyon selaku kepala sekolah SMK PGRI 3 Tanggul yang telah memberikan izin kepada penulis untuk pengerjaan spesimen uji.
6. Bapak Sujono selaku kepala laboratorium Universitas Negeri Malang yang telah memberikan izin untuk melakukan *heat treatment* ditempat tersebut.
7. Bapak Dedi selaku kepala laboratorium uji material dan Mas Abduh selaku asisten laboratorium uji material Universitas Negeri Jember yang telah membantu selama proses pengujian.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Kritik, saran penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Jember, Agustus 2019



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Mafaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Baja.....	4
2.3 Diagram Fasa Fe-C.....	5
2.4 Diagram TTT	10
2.5 Diagram CCT.....	13
2.6 Proses Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>).....	15
2.6.1 Temperatur Pemanasan	17
2.6.2 Tahapan Pekerjaan Sebelum <i>Quenching</i>	19

2.7	Tungku Pembakaran (<i>Furnace</i>)	20
2.8	Media Pendingin	20
2.9	Penahan Suhu (<i> Holding Time</i>)	22
2.10	Pengujian Kekerasan	22
2.10.1	Uji Kekerasan Rockwell	23
2.11	Uji Struktur Mikro	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Diagram Alir	30
3.2	Metode Penelitian	31
3.3	Waktu Dan Tempat	31
3.4	Alat Dan Bahan	32
3.4.1	Alat	32
3.4.2	Bahan	32
3.5	Prosedur Penelitian	32
3.5.1	Studi Literatur	32
3.5.2	Persiapan Alat Dan Bahan	33
3.5.3	Persiapan Spesimen Uji	33
3.5.4	Proses Pemesinan	33
3.5.5	Proses <i>Hardening</i>	33
3.5.6	Pengujian Spesimen	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1	Hasil Data Penelitian	35
1.2	Hasil Uji Kekerasan	35
1.2.1	Hasil Uji Kekerasan Pendingin Dromus	35
1.2.2	Hasil Uji Kekerasan Pendingin Oli SAE 20W-50	36
1.2.3	Hasil Uji Kekerasan Pendingin Air Garam	37
1.2.4	Hasil Rata-Rata Uji Kekerasan	38
4.3	Hasil Uji Struktur Mikro	40
4.3.1	Uji Struktur Mikro Raw Material	41
4.3.2	Uji Struktur Mikro Dengan Variasi Media Pendingin	41

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47
BIODATA PENULIS.....	56



DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, Hari. 1999. Ilmu Bahan. Jakarta: Bumi Angkasa
- Anrinal, 2013. Metalurgi Fisik. Yogyakarta: Andi Offset
- ASM Handbook. 1991. *Heat Treating*. ASM Handbook Committee. Volume 4. Page 17.
- Budinski, G., dan Budinski., K., 1999, Engineering Materials-properties and selection, 6th edition, Prentice Hall International, Inc., New Jersey, USA.
- Callister, Wiliam D. 2007. *Material Science and Engineering 7th*. John Wiley & Sons, Inc. Kanada.
- Davis, H.E., Troxell, G.E., Wiskocil, C.T., 1955, The Testing and Inspection of Engineering Materias, McGraw-Hill Book Company, New York, USA.
- Dieter, G., terjemahan oleh Sriati Djaprie, 1987, Metalurgi Mekanik, Jilid 1, edisi ketiga, Erlangga, Jakarta.
- Nofri, M., Taryana, A., Studi, P., Mesin, T., & Selatan, J. (2017). *Analisis sifat mekanik baja skd 61 dengan baja st 41 dilakukan hardening dengan variasi temperatur*. 13, 189–199.
- Rizal, A., Samantha, Y., & Rachmat, A. (2016). Pembuatan tungku pemanas (muffle furnace) kapasitas 1200 0 c. *Jurnal J-Ensatec*, 02(02), 13–16.
- Rizal, M. Taufan (2005). *Pengaruh kadar garam dapur (NaCl) dalam media pendingin terhadap tingkat kekerasan pada proses pengerasan baja V-155*.
- Shaifudin, A., Istiasih, H., & Mufarrih, A. (2018). *Optimalisasi difusi karbon dengan metode pack carburizing pada baja ST 42*. 1(1), 27–34.
- Suratman, Rochim, Panduan Proses Perlakuan Panas, Lembaga Penelitian ITB, Bandung, 1994

Surdia, T., dan Saito, S., 1995, Pengetahuan Bahan Teknik, cetakan ke-4, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta.

Teknik Pengelasan PPNS (2015). *Perlakuan Panas (Heat Treatment)*. Diakses 4 April 2019, dari <http://hima-tl.ppns.ac.id/perlakuan-panas-heat-treatment/>

Teknik Pengelasan PPNS (2015). *Proses Hardening pada Baja Carbon Tinggi*. Diakses 10 April 2019, dari <http://hima-tl.ppns.ac.id/proses-hardening-pada-baja-carbon-tinggi/>

Teknik Pengelasan PPNS (2015). *Tes Metalografi*. Diakses 10 April 2019, dari <http://hima-tl.ppns.ac.id/tes-metalografi/>

Yogantoro A. 2010. Tugas Akhir: *Penelitian Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan Low Tempering, Medium Tempering dan High Tempering pada Struktur Mikro, Kekerasan dan Ketangguhan*. UMS. Surabaya.

