

TUGAS AKHIR
STUDI PENGARUH QUENCHING DENGAN MEDIA PENDINGINAN
OLI DAN AIR TERHADAP PERUBAHAN SIFAT MEKANIS DAN
STRUKTURMIKRO PADA BAJA KARBON CK 45 YANG
DIAUSTENISASI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mengikuti sidang sarjana Strata Satu (S-1)

Jurusan Teknik Mesin



OLEH :

Nama : Samuel Christianto Subekti

NIM : 0951050011

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2014

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : SAMUEL CHRISTIAN TO SUBEKTI

NIM : 0951050011

FAKULTAS : Fakultas Teknik Mesin

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“STUDI PENGARUH QUENCHING DENGAN MEDIA PENDINGINAN OLI DAN AIR TERHADAP PERUBAHAN SIFAT MEKANIK DAN STRUKTURMIKRO PADA BAJA KARBON CK45 YANG DIAUSTENISASI”** adalah merupakan hasil karya saya, dan bukan merupakan salinan dan mengkopi hasil karya orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Terima Kasih.

Jakarta, Agustus 2014

SAMUEL C. SUBEKTI

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
SURAT TUGAS SARJANA	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Ruang Lingkup Penelitian	2
1. 3 Pembatasan Masalah	2
1. 4 Tujuan Penelitian	3
1. 5 Sistematika Penulisan	3

BAB II	LANDASAN TEORI	5
II.1	Baja	5
II.1.2	Klasifikasi Baja	5
II.2	Baja Karbon CK 45	8
II.3	Diagram Keseimbangan	8
II.4	Perlakuan Panas	13
II.4.1	Pemanasan Awal	14
II.4.2	Austenisasi	15
II.4.3	Waktu Tahan	15
II.5	Media Pendinginan	16
II.6	Laju Pendinginan	16
II.6.1	Diagram ITT	17
II.7	Jenis Media Pendinginan	21
II.7.1	Air	21
II.7.2	Air Garam	21
II.7.3	Minyak Pelumas	22
II.7.4	Udara	22
II.8	Pembentukan Martensit	23
II.9	Pembentukan Bainit	23
II.10	Pembentukan Pearlite	24
II.11	Sifat Mekanis	24
II.11.1	Uji Tarik	25
II.12	Uji Kekerasan	29
II.12.1	Kekerasan Indentasi	28
II.12.2	Kekerasan Brinell	29

II.12.3	Kekerasan Rockwell	31
II.12.4	Kekerasan Vickers	32
II.12.5	Kekerasan Mickrohardness	33
II.13	Uji Struktur Mikro	34
BAB III	METODE PENELITIAN	36
III.1	Diagram Alir penelitian	36
III.2	Persiapan Spesimen Uji	37
III.3	Proses Perlakuan Panas	37
III.4	Proses Pendinginan	38
III.4.1	Metode Quench	38
III.5	Data pengujian	38
III.5.1	Uji Tarik	39
III.5.2	Uji Kekerasan	41
III.5.3	Pengamatan StrukturMikro	42
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	47
IV.1	Analisa Pengujian Kekerasan	48
IV.2	Analisa Pengujian Tarik	50
IV.3	Analisa Nilai Elongasi	51
IV.4	Analisa StrukturMikro	52
BAB V	KESIMPULAN	52
V.1	Kesimpulan	52
V.2	Saran	53

DAFTAR TABEL

Gambar II.12.3 tabel Skala kekerasan Rockwell	31
Gambar III.5.1 Tabel Nilai Kekuatan Tarik	40
Gambar III.5.2 Tabel Pengujian Nilai Kekerasan	41
Gambar 4.1 Tabel hasil pengujian baja karbon CK 45	47

ABSTRAK

Proses perlakuan panas merupakan kombinasi pemanasan dan pendinginan pada material untuk mendapatkan sifat – sifat mekanis yang diharapkan. Proses pemanasan biasanya dimulai dengan pemanasan awal/mula yang kemudian dilanjutkan kepada pemanasan sampai temperatur austenisasi dengan waktu tahan sesuai dengan karakteristik material tersebut, setelah itu dilakukan pendinginan (quenching). Jenis media pendinginan yang diberikanpun bervariasi untuk dapat membandingkan pengaruh media quench terhadap nilai kuat tarik, kekerasan dan strukturmikro.

Pada penelitian ini jenis material yang dipakai adalah baja karbon CK 45, pemanasan mula dilakukan pada temperatur 600°C selama 5 menit, kemudian dilakukan proses pemanasan lanjut sampai temperatur austenisasi 850°C, setelah itu dilakukan proses quenching menggunakan media oli dan air. Tahap selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan, kuat tarik dan strukturmikro untuk melihat pengaruh proses perlakuan panas tersebut.

Dari data hasil pengujian diperoleh peningkatan nilai kekerasan terjadi pada quench media air yaitu 22 % dari material awal, kemudian disusul dengan oli SAE 20 dan oli SAE 40. Peningkatan kuat tarik juga terjadi terjadi pada quenching air dengan peningkatan sebesar 50 % terhadap material awal dan disusul dengan dua pendingin lainnya, Peningkatan nilai elongasi terbesar terjadi pada quenching oli SAE 40 yaitu 15 %. Untuk struktur mikro quench air butiran yang dihasilkan lebih besar dan homogen, untuk oli sendiri berbentuk agak lonjong dan sedikit lebih besar, tidak homogen dan terurai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya yang tiada batas sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul : **“STUDI PENGARUH QUENCHING DENGAN MEDIA PENDINGINAN OLI DAN AIR TERHADAP PERUBAHAN SIFAT MEKANIS DAN STRUKTURMIKRO PADA BAJA KARBON CK 45 YANG DIAUSTENISASI”**

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir sarjana Strata satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.

Tugas akhir ini juga dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan baik secara moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua saya tercinta Charles Sarean dan Ati Puji S. STh, yang telah memberikan doa, semangat, moril, materil dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Aryantono M, Ph.D, selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Sesmaro Max Yuda, MT selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberikan waktu, masukan dan pengarahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini
4. Ir. Kimar Turnip, MS selaku dosen penasehat akademik 2009 yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Buat Charlie dan Rahmadi teman seperjuangan saya dalam menjalani Tugas Akhir ini
6. Teman – teman Mesin angkatan 2009 yang telah memberikan masukan semangat dan motivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
7. Buat teman – teman mesin UKI yang lainnya yang telah membantu saya.
8. Buat 2 sahabat saya Lucia margareth dan Adenta pratama yang telah memberikan dukungan dan doanya.
9. Buat anak- anak LG yang telah memberikan dukungan dan doanya.

Biarlah kiranya Tuhan Yang Maha Kuasa memberikan segala rahmat, penyertaan dan kasih sayang-NYA kepada kita semua

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, namun kiranya Tugas Akhir ini bisa memberi sedikit manfaat bagi kita semua

Jakarta, Agustus 2014

Penulis