

ANALISIS TENSILE STRENGTH DAN HARDNESS PADA BAJA ST 60 STELAH PROSES HEAT TREATMENT (NORMALIZIN) DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN

Mochamad Wahyu Sultanyah Laksono¹⁾ Priyagung Hartono²⁾ Unung Lesmanah³⁾

Program Studi Teknik Mesin¹⁾

Fakultas Teknik²⁾

Universitas Islam Malang³⁾

Email : Mochamadwahyu21501052081@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui pengaruh baja ST 60 pada kekuatan tarik dan kekerasan dengan variasi media pendingin setelah mengalami perlakuan panas normalizing. penelitian ini menggunakan baja ST 60 yang mempunyai komposisi C = 0,439%, Mn = 0,752, P = 0,198, S = 0,0106, Si = 0,305%. Pada penelitian ini menggunakan 6 sampel percobaan kekerasan dan 18 sampel percobaan kekuatan tarik dengan perbandingan suhu normalizing 700⁰ C dan 900⁰ C dan variasi pendingin oli SAE 40 5 liter, udara 27⁰ C, air garam dengan menggunakan campuran air 5 liter dan 270 gram garam. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa hasil hardness yang paling tinggi terdapat di variasi air garam pada suhu 700⁰ C dengan nilai rata - rata 20,7 HRC dan pada suhu 900⁰ C dengan nilai rata – ratanya adalah 62 HRC, sedangkan hasil hardness terendah terdapat di variasi udara pada suhu 700⁰ C dengan nilai rata - rata 13,5 HRC dan pada suhu 900⁰ C dengan nilai rata – ratanya adalah 14,5 HRC. Sedangkan hasil tensile strength yang paling tinggi terdapat di variasi oli SAE pada suhu 700⁰ C dengan nilai rata - rata 0,73 Kn/mm² dan pada suhu 900⁰ C dengan nilai rata – ratanya adalah 0,938 Kn/mm², sedangkan hasil hardness terendah terdapat pada variasi air garam pada suhu 700⁰ C dengan nilai rata - rata 0,768 Kn/mm² dan pada suhu 900⁰ C dengan nilai rata – ratanya adalah 0,575 Kn/mm².

Kata kunci : Kekerasan, Kekuatan Tarik, Proses Normalizing, Variasi Pendingin.

PENDAHULUAN

Baja ialah memiliki sifa yang keras, kuat ulet dan mudah dibentuk, baja tersebut sering dipakai di industri konstruksi mesin.

Agar mendapatkan sifat mekanik, baja dengan unsur kimia pokok besi dan karbon dapat dicampurkan dengan unsur kimia yaitu krom, titanium, nikel dan yang lainnya. Sifat

keras akan berpengaruh terhadap struktur baja pada unsur kimia karbon. Elemen mesin yang bergesekan harus memiliki sifat dan fungsi kekerasan. Heat treatment didapatkan pada kekerasan elemen mesin yang dibuat dari baja. Baja karbon tinggi dan menengah apabila dipanaskan dapat meningkatkan kekerasan [5].

Heat treatment ialah proses meningkatkan sifat mekanik logam dengan memanaskan bagian yang dicetak ke suhu yang sesuai, membiarkannya pada suhu itu untuk jangka waktu tertentu, dan kemudian mendinginkannya ke suhu yang lebih rendah pada tingkat yang sesuai. Perlakuan panas yang diterapkan pada pengecoran yaitu pelunakan suhu rendah, pelunakan, normalisasi, pengerasan dan pendinginan [6].

Normalisasi baja adalah proses pemanasan baja ke tahap austenitik dan pendinginan di luar ruangan hingga suhu sekitar 27°C untuk mendapatkan struktur mikro austenitik. Dengan demikian, struktur bahan asli, yang telah berubah di bawah beban atau telah digunakan pada suhu tinggi, dapat dikembalikan ke struktur normalnya dengan normalisasi. Tujuan standarisasi adalah untuk mengurangi tegangan sisa, memperbaiki sifat mekanik baja, dan mengembalikan daktilitas baja [3].

Baja ST 60 ialah corak baja yang mempunyai komposisi 0,5012% karbon dan tergolong jenis karbon menengah (medium) [2]. Kandungan karbon yang tinggi membuat baja untuk dikeraskan sebagian dengan pada proses perlakuan panas (heat treatment) mudah dikeraskan. Hasil penelitian bahwa baja ST 60 mempunyai tensile strength 695,95 N/mm² memakai bahan yang sudah mengalami proses heat treatment quenching, selanjutnya untuk bahan yang belum mengalami proses heat treatment mempunyai tensile strength 706,47 N/mm² [1].

METODE PENELITIAN

Teknik penelitian ialah dengan percobaan hipotesa melalui manipulasi faktor independent yang berbentuk hubungan sebab – akibat.

1. Waktu Dan Tempat

Penelitian dan Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang pada bulan Desember 2020 [4].

2. Variable Penelitian

a. Variable Bebas

Penelitian ini mempunyai variable bebas adalah Baja ST 60.

b. Variable Terikat

Penelitian ini mempunyai variable terikat adalah uji kekerasan, uji kekuatan tarik, heat treatment.

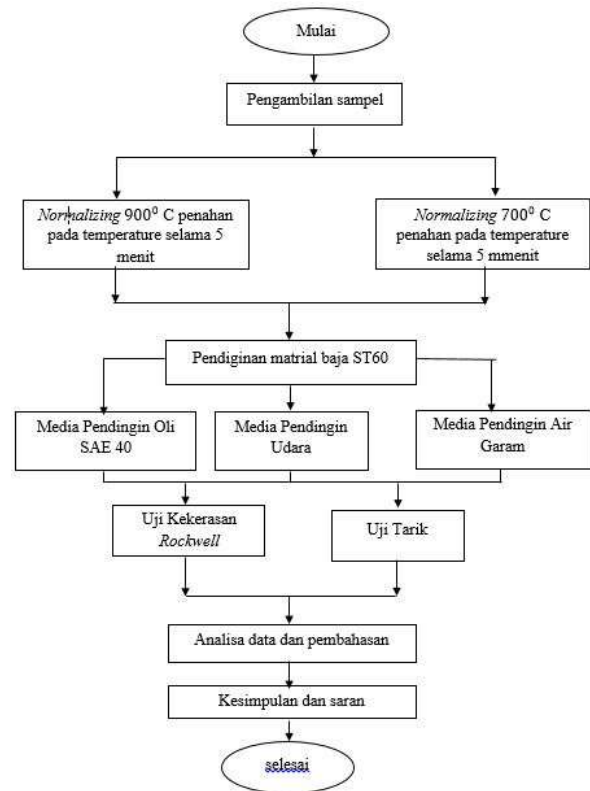
c. Variable Kontrol

Penelitian ini mempunyai variable control adalah air, oli dan udara.

3. Alat dan Bahan

- ❖ Mesin Uji Kekerasan Rockwell
- ❖ Mesin Uji Kekuatan Tarik
- ❖ Tungku Heat Treatment
- ❖ Mesin Bubut Konvensional
- ❖ Baja ST 60
- ❖ Media Pendingin Oli
- ❖ Jangka Sorong
- ❖ Mesin Gergajin Listrik
- ❖ Media Pendingin Air Garam
- ❖ Mesin Penghalus

4. Flow Chart Penelitian



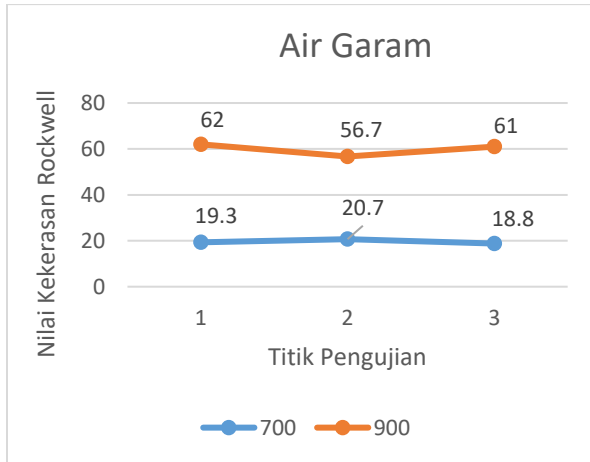
Analisis Data dan Pembahasan

1. Hasil Pengujian Kekerasan (Rockwell)

NO	Suhu	Hasil Kekerasan (HRC)		
		Oli	Air garam	Udara
1	700 °C	13,2	19,3	13,5
2		14,1	20,7	12,9
3		14,0	18,8	13,1
Jumlah		41,3	58,8	39,5
Rata - Rata		13,76	19,6	13,16
1	900 °C	29,7	62,0	14,5
2		31,8	56,7	14,2
34		30,8	61,0	14,2
Jumlah		92,3	179,9	42,9
Rata - Rata		30,76	59,9	14,3

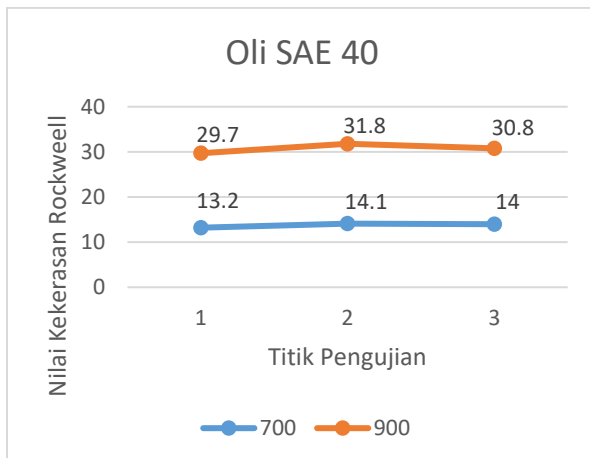
1. Grafik Pengujian Kekerasan

a. Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan Dengan Suhu 700 °C Dan 900 °C Pada Media Pendingin Air Garam



Dilihat dari grafik hasil hardness yang paling tinggi adalah 62 HRC pada air garam suhu 900 °C.

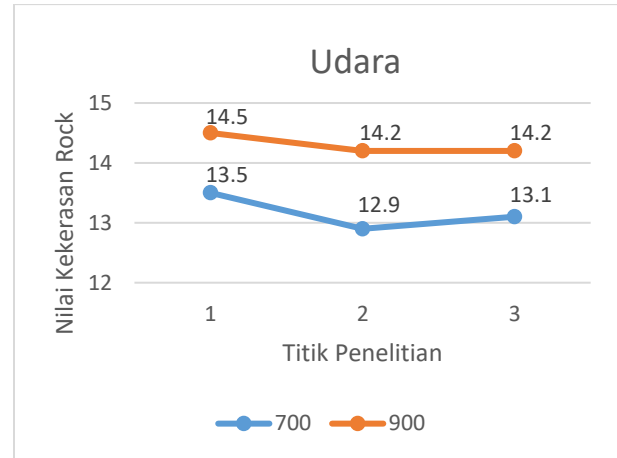
b. Perbandingan Nilai Kekerasan Dengan Suhu 700 °C Dan 900 °C Pada Media Pendingin Oli SAE40



Dilihat dari grafik hasil hardness yang paling tinggi adalah 31,8 HRC pada Oli SAE

40 pada suhu 900 °C.

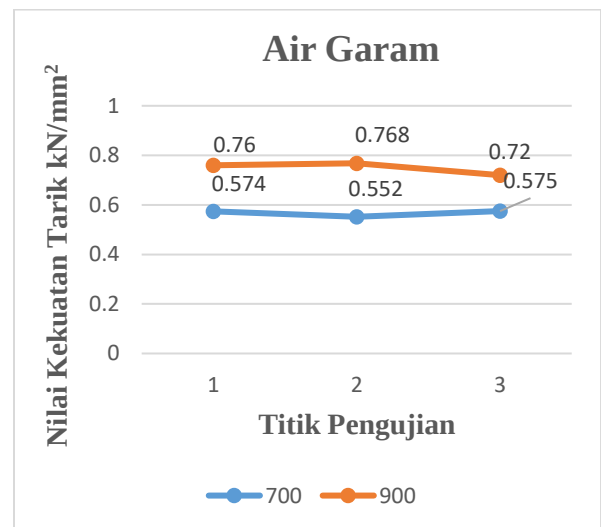
c. Perbandingan Nilai Kekerasan Dengan Suhu 700 °C dan 900 °C Pada Media Pendingin Udara



Dilihat dari grafik hasil hardness yang paling tinggi adalah 14,5 HRC pada udara suhu 900 °C.

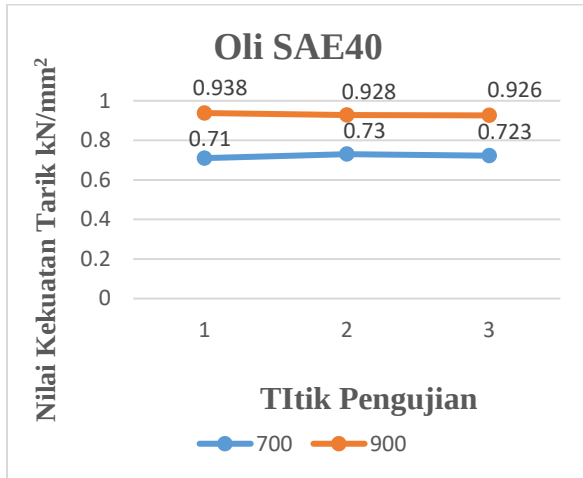
2. Grafik Kekuatan Tarik

a. Perbandingan Nilai Kekuatan Tarik Dengan Suhu 700 °C Dan 900 °C Pada Media Pendingin Air Garam



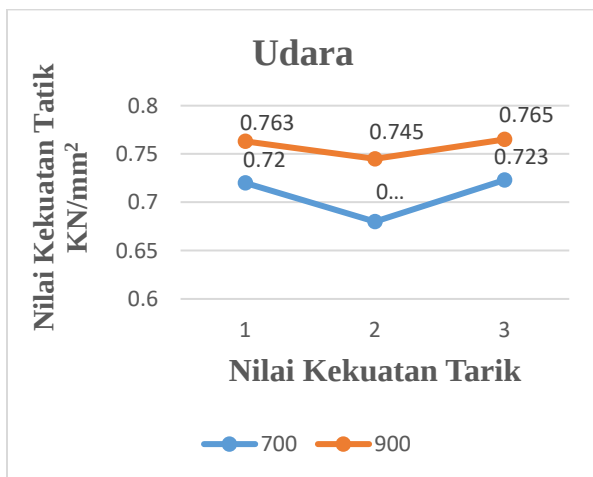
Dilihat dari grafik hasil tensile strength yang paling tinggi adalah 0,768 Kn/mm² pada air garam pada suhu 900 °C.

b. Perbandingan Nilai Kekuatan Tarik Dengan Suhu 700 °C Dan 900 °C Pada Media Pendingin Oli SAE40



Dilihat dari grafik hasil tensile strength yang paling tinggi adalah 0,938 Kn/mm² pada Oli SAE 40 pada suhu 900 °C.

c. Perbandingan Nilai Kekuatan Tarik Dengan Suhu 700 °C Dan 900 °C Pada Media Pendingin Udara



Dilihat dari grafik hasil tensile strength yang paling tinggi adalah 0,765 Kn/mm² pada udara pada suhu 900 °C.

KESIMPULAN

Dari perolehan hasil pengujian kekerasan baja ST 60 setelah proses normalizing dengan suhu 700 °C dan 900 °C dengan variasi media pendingin (air garam, oli SAE 40 dan udara) maka media pendingin air garam dengan suhu 900 °C mempunyai nilai tertinggi yaitu 62 HRC, sedangkan hasil pengujian tarik setelah proses normalizing dengan suhu 700 °C dan 900 °C dengan variasi media pendingin (air garam, oli SAE 40 dan udara) maka media pendingin oli SAE 40 dengan suhu 900 °C mempunyai nilai tertinggi yaitu 0,938 Kn/mm².

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesia Klasifikasi Biro. 2001, “*Rules for Machinery Instalation, Vol.III*”.
- [2] Sarjito, Jokosisworo. 2009. *Analisis Kekuatan Puntir, Lentur Putar dan Kekerasan Baja ST 60 untuk Poros Propeller setelah diquenching*. Jurnal Teknik Perkapalan Undip Volume 11 Nomor 2 Fakultas Teknik – Universitas Diponegoro.
- [3] Karokaro, Muchtar. 2001. *Pengaruh normalizing ulang terhadap sifat kelelahan baja DIN 42MnV7*, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

- [4] Laboratorium Manufaktur, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.
- [5] Gruber, Schonmetz. 1982. *Perlakuan Pada Material Perlakuan Panas*. Bandung: Pustaka Pelajar.
- [6] Chijiwa & Surdia. 2009. *Pengetahuan Material Teknik*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.