

## **ARTIKEL**

# PENGARUH PENGGUNAAN LARUTAN ASAM DAN BASA PADA PROSES *QUENCHING* TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37



# Oleh: DANANG AJI KUSUMO 14.1.03.01.0188

# Dibimbing oleh:

- 1. IRWAN SETYOWIDODO, M.Si
- 2. ALI AKBAR, M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
TAHUN 2018



# SURAT PERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

# Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Danang Aji Kusumo

NPM : 14.1.03.01.0188

Telepun/HP : 085745241500

Alamat Surel (Email) : danangak19@gmail.com

Judul Artikel : Pengaruh Penggunaan Larutan Asam dan Basa pada

Proses Quenching Terhadap Kekerasan Baja ST37

Fakultas – Program Studi : Teknik – Teknik Mesin

Nama Perguruan Tinggi : Universitas Nusantara PGRI Kediri

Alamat Perguruan Tinggi : Jl. K.H Achmad Dahlan No. 76 Kota Kediri

## Dengan ini menyatakan bahwa:

- a. Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
- b. Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

| Mengetahui                                    |                                     | Kediri, 9 Agustus 2018                           |
|---|-------------------------------------|--|
| Pembimbing I                                  | Pembinbing II                       | Penulis,   |
|   |                                     | Tanangsk   |
| Irwan Setko Widodo, M.Si.<br>NIDN. 0701098404 | Ali Akbar, M.T.<br>NIDM. 0001027302 | <u>Danang Aji Kusumo</u><br>NPM. 14.1.03.01.0188 |



# PENGARUH PENGGUNAAN LARUTAN ASAM DAN BASA PADA PROSES *QUENCHING* TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37

## Danang Aji Kusumo 14.1.03.01.0188

Fakultas Teknik — Prodi Teknik Mesin Email: danangak19@gmail.com Irwan Setyowidodo, M.Si. dan Ali Akbar, M.T. 2

## UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilatar belakangi dari hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa media pendingin air garam lebih tinggi nilai kekerasannya setelah melalui proses perlakuan panas di bandingkan media pendingin lainnya. Dengan nilai kekerasan media air garam sebesar 99.13 HRC. Dari penjelasan penelitian terdahulu, maka dilakukanlah penelitian ini tentang pengaruh penggunaan larutan asam dan basa pada proses *quenching* terhadap kekerasan baja ST37. Namun dalam penelitian ini media pendingin yang digunakan adalah air cuka dan air sabun. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu: perlakuan panas (*hardening*) pada baja ST37 dengan suhu pemanasan sebesar 600°C, 650°C, 700°C, 750°C, 800°C dengan *holding time* 15 menit, *direct quenching* dengan media pendingin larutan asam (air cuka: 2.4 pH) dan larutan basa (air sabun: 9.3 pH) dengan *holding time* 15 menit. Setelah dilakukan proses perlakuan panas dan *direct quenching* pada baja ST37, dilakukan pengujian kekerasan *Rockwell*. Dari hasil pengujian, bahwa penggunaan media pendingin larutan asam dan basa pada proses *quenching* berpengaruh terhadap kekerasan baja ST37. Dimana nilai kekerasan yang paling baik adalah larutan basa (air sabun: 9.3 pH) dengan suhu pemanasan 600°C memiliki hasil nilai kekerasan rata – rata 66.73 HRC, sedangkan larutan asam (air cuka: 2.4 pH) pada suhu pemanasan 600°C memiliki hasil kekerasan rata – rata 64.31 HRC.

**KATA KUNCI**: Baja ST37, larutan asam, larutan basa, *quenching*, Kekerasan.



#### I. LATAR BELAKANG

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, penggunaan logam sebagai bahan utama operasional atau sebagai bahan baku produksi industri semakin tinggi. Baja ST37 disebut juga baja karbon rendah yang memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3%.

Baja ini sering digunakan untuk konstruksi — konstruksi mesin yang saling bergesekan. Selain itu baja dengan unsur utama Fe dan C bisa dipadukan dengan unsur lain seperti Mn, S, P, dan sebagainya untuk mendapatkan sifat mekanik yang diinginkan. Namun kekerasan permukaan baja ST37 tergolong sangat rendah, sebelum digunakan perlu diperbaiki sifat kekerasan pada permukaan baja.

Salah satunya dengan perlakuan panas (heat treatment) dan diberi media pendingin secara cepat (quenching) dengan media pendingin yang berbeda. Tujuan diberi perlakuan panas dan dicelup cepat dengan media pendingin yang berbeda agar kekerasan pada baja semakin keras ketika digunakan

untuk konstruksi umum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan larutan asam dan basa pada proses *quenching* terhadap kekerasan baja ST37.

Proses *hardening* berguna untuk memperbaiki kekerasan dari baja tanpa mengubah komposisi kimia secara keseluruhan (Bahtiar *et al.*, 2004).

Quench (celup cepat) adalah salah satu perlakuan panas dengan laju pendinginan cepat yang dilakukan didalam suatu media pendingin air garam, air atau oli.

Quench ini bertujuan untuk memperoleh sifat mekanik yang lebih keras.

Pengujian kekerasan rockwell cocok untuk suatu material yang keras atau lunak, penggunaannya sederhana dan penekanannya dengan dapat leluasa. Indentor yang dipakai adalah bola baja keras atau kerucut intan yang disebut konis berpuncak berbentuk konis yang mempunyai puncak (Suharto, 1995: 188 - 189).



#### II. METODE PENELITIAN

#### A. Alat Penelitian

1. Gerinda

Gerinda digunakan unutk memotong spesimen.



Gambar 1. Gerinda

2. Tungku pemanas

Tungku pemanas digunakan untuk proses pemanasan specimen penelitian.



Gambar 2. Tungku Pemanas

3. Sarung tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan pada saat mengeluarkan benda kerja dari tungku pemanas.



**Gambar 3.** Sarung tangan

Danang Aji Kusumo | 14.1.03.01.0188 Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin

# 4. Penjepit

Penjepit digunakan untuk menjepit benda kerja saat mengeluarkan benda kerja dari tungku pemanas.



Gambar 4. Penjepit.

Media pendinginan
 Media yang digunakan adalah
 Air cuka dan air sabun



Gambar 5. Media pendingin: a. Air Cuka, b. Air sabun

6. Ampelas

Digunakan Untuk menghaluskan spesimen sebelum diuji kekerasannya.



Gambar 6. Ampelas.

Alat uji kekerasan
 Mesin uji kekerasan gunanya untuk
 mengetahui kekerasan spesimen
 simki.unpkediri.ac.id



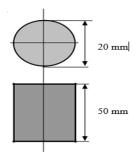
penelitian setelah diberi perlakuan panas dengan jenis treatment hardening dan diberi proses quenching.



Gambar 7. Uji Kekerasan Rockwell

#### B. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baja ST37 kandungan unsur karbon yang dalam baja berkisar antara 0.2 % hingga 2.1% berat sesuai gradenya.

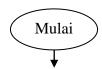


Gambar 8. Dimensi spesimen.

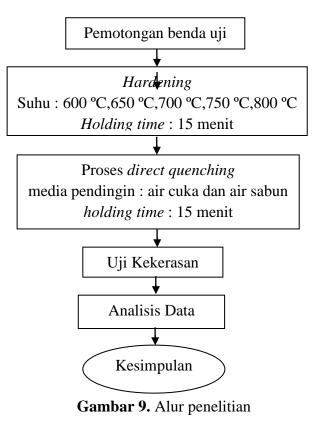
#### C. Analisa Data

Analisa data dalam penelitian ini menggunakan analysis of varians (ANOVA).

#### D. Diagram Alir



Danang Aji Kusumo | 14.1.03.01.0188 Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin



### III. HASIL DAN KESIMPULAN

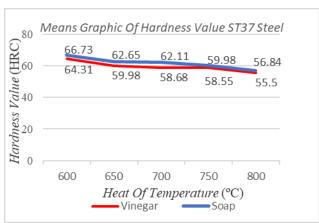
Pada penelitian ini untuk variabel bebas pertama adalah media pendingin. Dimana variasi media pendingin ada 2, yaitu : air cuka (2.4 pH) dan air sabun (9.3 pH). Tujuannya untuk mengetahui apakah penggunaan larutan asam dan basa dapat mempengaruhi kekerasan pada baja.

Sedangkan untuk variabel bebas kedua adalah suhu pemanasan. Dimana variasi suhu atau temperatur pemanasan yang digunakan sebesar 600°C, 650°C, 700°C,750°C, 800°C. Tujuannya untuk mengetahui apakah Persiapan benda uji baja ST37



pemanasan dapat mempengaruhi nilai kekerasan pada baja.

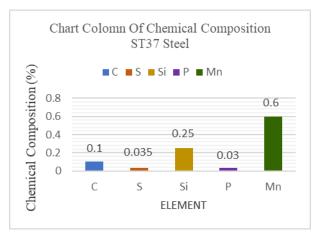
Untuk variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kekerasan baja yang diukur menggunakan kekerasan rockwell. mesin uji Dimana mesin ini digunakan untuk mengetahui nilai kekerasan baja dari beberapa sudah variasi yang dijelaskan sesuai variabel bebasnya. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 10.** Grafik Rata – rata Nilai Kekerasan Baja ST37.

Gambar diatas menunjukkan bahwa rata - rata nilai kekerasan yang menggunakan media pendingin air sabun lebih tinggi dibandingkan nilai kekerasan yang menggunakan media pendingin air cuka untuk setiap suhu pemanasan yang sama. Terlihat juga bahwa semakin tinggi suhu pemanasan, nilai kekerasan baja yang dihasilkan semakin menurun.

Sedangkan pada baja ST37 terdapat komposisi kimia seperti C (Carbon), Fe (Ferro), Mn (Mangan), Si (Silicon), P (Phospor) dan lain sebagainya, karena unsur utama pada baja yaitu C dan Fe bisa dipadukan dengan unsur lain seperti Mn, S, Si, P dapat mengeraskan baja yang diinginkan. Grafik komposisi kimia pada baja ST37 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar** 11. Grafik Komposisi Kimia pada Baja ST37.

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa grafik kandungan unsur pada baja ST37 sebelum dan sesudah *hardening* tidak berubah. Karena pada saat proses *hardening* dilakukan dengan langkah – langkah yang benar, tetapi saat proses hardening tidak dilakukan dengan langkah yang benar maka unsur dari permukaan baja akan terbakar saat proses *hardening* dilakukan.



Dan jumlah Fe yang terbanyak dari unsur yang lain (98,985%) dan nilai (Carbon) C adalah 0,10% yang artinya

karena keduanya merupakan unsur utama dari baja ST37. Maka dari itu, baja ST37 termasuk baja karbon rendah.

#### IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisa yang telah dilakukan, maka penelitian yang berjudul pengaruh penggunaan larutan asam dan basa pada proses quenching terhadap kekerasan baja ST37, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pendingin larutan asam dan basa pada proses quenching berpengaruh terhadap kekerasan baja ST37.

Dimana nilai kekerasan yang paling baik adalah larutan basa (air sabun: 9.3 pH) dengan suhu pemanasan 600°C memiliki hasil nilai kekerasan rata - rata 66.73 HRC, sedangkan larutan asam (air cuka : 2.4 pH) pada suhu pemanasan 600°C memiliki hasil kekerasan rata - rata 64.31 HRC. Sedangkan untuk komposisi kimia pada baja ST37 tidak berubah meskipun diberi perlakuan hardening.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah R, Murdjani, A. Hendrawan. 2014. Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Pegas Daun dalam Proses Hardening. Jurnal Poros Teknik, 6 (2): 55-102.

Amanda, Yulita, dkk. 2014.

Identifikasi Sifat Asam Basa dengan Menggunakan Indikator Alami. *Jurnal Asam Basa*.

(Online), hlm 4 - 6, tersedia: <a href="http://kupdf.net/download/jurnal-asam-basa">http://kupdf.net/download/jurnal-asam-basa</a>, diunduh tanggal 28

November 2017.

Bahtiar, M. Iqbal, supramono. 2014. Pengaruh Media Pendingin Minyak Pelumas SAE40 pada Proses Quenching dan **Tempering** Terhadap Ketangguhan Baja Karbon Rendah. Jurnal Mekanikal. 5 (1): 455-463.

Buku Panduan Penulisan Karya Tulis
Ilmiah, Lembaga Penelitian dan
Pengabdian Masyarakat
(LPPM), Universitas Nusantara
PGRI Kediri Tahun 2016.

Malau, Viktor. 2017. Pengaruh

Variasi Waktu dan Konsentrasi

Larutan NaCl Terhadap



Kekerasan dan Laju Korosi dari Lapisan Nikel Elektroplating pada Permukaan Baja Karbon Sedang. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim,(Online),tersedia: <a href="https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id">https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id</a>, diunduh tanggal 30 Juli 2018.

Matien, 2016. Yahya Abdul. Pengaruh Media Pendingin terhadap Struktur Mikro, Kekerasan, dan Laju Korosi pada Hardening Baja Karbon **Fakultas** Teknik, Sedang. Universitas Negeri Semarang, (Online),tersedia:<a href="http://lib.unnes">http://lib.unnes</a> diunduh .ac.id, tanggal November 2017.