

**ANALISA SISTEM PERPIPAAN POMPA SENTRIFUGAL 1500 GPM PADA MOBIL PEMADAM  
KEBAKARAN**

(Didik Sugiyanto<sup>1</sup>, Egar Ruli Anmar<sup>2</sup>)

**PENGARUH MEDIA *QUENCHING* TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PASKA  
*HARDFACING***

(Basori)

**UJI PRESTASI MESIN PENDINGIN KOMPRESI UAP YANG MENGGUNAKAN REFRIGERAN  
R22 DENGAN METODE PENGUJIAN AKTUAL DAN SIMULASI**

(Audri Deacy Cappenberg<sup>1</sup>, Haris Ramadan<sup>2</sup>)

**PENGARUH ARUS TERHADAP KENYAMANAN *WELDER*, CACAT LAS DAN KEKERASAN  
HASIL *HARDFACING* BAJA KARBON**

(Sopiyan<sup>1</sup>, Ferry Budhi Susetyo<sup>2</sup>, Syamsuir<sup>3</sup>)

**PENGARUH SUHU SINTERING TERHADAP KEKERASAN PADUAN MIKRO Fe-Cr HASIL  
METODE ULTRASONIK**

(Kusdi Prijono<sup>1</sup>, Amin Suhadi<sup>2</sup>)

**PENGARUH TEKANAN POMPA BAHAN BAKAR TEKANAN TINGGI TERHADAP KINERJA  
MESIN**

(Didit Sumardiyanto<sup>1</sup>, Sri Endah Susilowati<sup>2</sup>)



# JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN

Vol.3 No.2

E - ISSN 2502-843X

---

## Susunan Team Redaksi Jurnal Kajian Teknik Mesin

### Pemimpin redaksi

Andi Saidah

### Dewan Redaksi

Sri Endah Susilowati  
Harini  
Audri Deacy Cappenberg  
Didit Sumardiyanto  
M. Fajri Hidayat

### Redaksi Pelaksana

Yos Nofendri

### English Editor

English Center UTA'45 Jakarta

### Staf Sekretariat

Dani  
Suyatno

### Alamat Redaksi

Program Studi Teknik Mesin universitas 17 Agustus 1945 Jakarta  
Jl.Sunter Permai Raya, Jakarta Utara, 14350, Indonesia  
Telp: 021-64715666-64717302, Fax:021-64717301

# JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN

Vol.3 No.2

E - ISSN 2502-843X

---

## DAFTAR ISI

<b>ANALISA SISTEM PERPIPAAN POMPA SENTRIFUGAL 1500 GPM PADA MOBIL PEMADAM KEBAKARAN (Didik Sugiyanto<sup>1</sup>, Egar Ruli Anmar<sup>2</sup>)</b>	57 - 65
<b>PENGARUH MEDIA <i>QUENCHING</i> TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PASKA <i>HARDFACING</i> (Basori)</b>	66 - 72
<b>UJI PRESTASI MESIN PENDINGIN KOMPRESI UAP YANG MENGUNAKAN REFRIGERAN R22 DENGAN METODE PENGUJIAN AKTUAL DAN SIMULASI (Audri Deacy Cappenberg<sup>1</sup>, Haris Ramadan<sup>2</sup>)</b>	73 - 82
<b>PENGARUH ARUS TERHADAP KENYAMANAN <i>WELDER</i>, CACAT LAS DAN KEKERASAN HASIL <i>HARDFACING</i> BAJA KARBON (Sopiyan<sup>1</sup>, Ferry Budhi Susetyo<sup>2</sup>, Syamsuir<sup>3</sup>)</b>	83 - 88
<b>PENGARUH SUHU SINTERING TERHADAP KEKERASAN PADUAN MIKRO Fe-Cr HASIL METODE ULTRASONIK (Kusdi Prijono<sup>1</sup>, Amin Suhadi<sup>2</sup>)</b>	89 - 97
<b>PENGARUH TEKANAN POMPA BAHAN BAKAR TEKANAN TINGGI TERHADAP KINERJA MESIN Didit Sumardiyanto<sup>1</sup>, Sri Endah Susilowati<sup>2</sup></b>	98 - 105

## PENGARUH MEDIA *QUENCHING* TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PASKA *HARDFACING*

Basori

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional

E-mail: [ory\\_banjarn@yahoo.com](mailto:ory_banjarn@yahoo.com)

### Abstrak

Hardfacing dengan proses SMAW merupakan salah satu teknik yang paling banyak digunakan, karena sangat mudah diaplikasikan seperti pada scoops lift buckets, Ripper Teeth, dan Dozer Blades. Hardfacing pada komponen ini bertujuan untuk mencegah keausan yang diakibatkan benturan atau gesekan saat penggalian tanah, pengumpulan tanah, pengangkutan tanah pada saat alat berat sedang bekerja. Setelah baja karbon rendah di hardfacing, kemudian dilakukan perlakuan panas dengan Quenching dengan tujuan lebih meningkatkan kekerasan dari material. Pembuatan spesimen dilakukan dengan teknik SMAW polaritas AC arus 100A menggunakan elektroda HV 450 kemudian spesimen di potong, di lakukan proses heat treatment. Setelah selesai kemudian spesimen di uji keras dan dilakukan pengamatan dengan mikroskop optik. Media air merupakan media yang paling optimal dalam meningkatkan kekerasan dari hasil hardfacing. Nilai kekerasan yang didapatkan dari hasil quenching dengan media air adalah sebesar 422.66 VHN

**Kata kunci:** *Hardfacing, SMAW, Struktur Mikro dan Kekerasan*

### Abstract

*Hardfacing with the SMAW process is one of the most common techniques, because it is very easy to apply as in lift buckets Scoops, Ripper Teeth, and Dozer Blades. Hardfacing in this component for the situation caused by collisions or friction during excavation of land, transporting the soil when the machine is working. After low carbon steel hardfacing, then heat is done with quenching in order to increase the hardness of the material. The making of specimens was carried out using the SMAW technique using HV 450 electrodes and then the specimens were cut, and the heat treatment process was carried out. After completion, the experiment was carried out and an observation with an optical microscope was carried out. Water media is the most optimal media in increasing the hardness of hardfacing results. The value obtained from the quenching with water media is 422.66 VHN*

**Keywords:** *Hardfacing, SMAW, Microstructure and Hardness*

## 1. LATAR BELAKANG

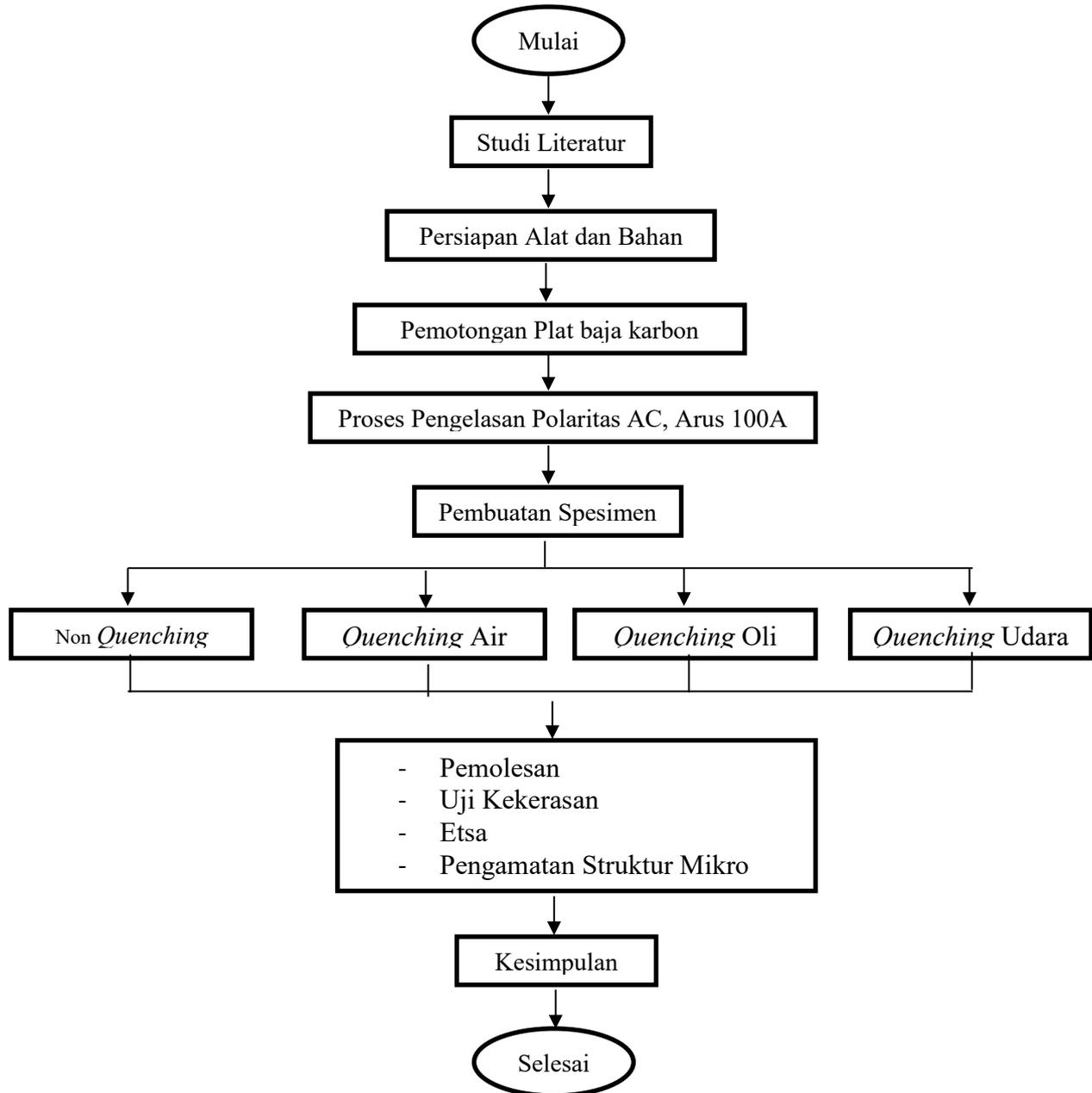
Baja karbon rendah merupakan baja yang paling banyak penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Material ini mudah dibentuk baik dengan teknik forging maupun machining karena memiliki tingkat kekerasan yang relatif rendah. Meningkatkan kekerasan permukaan baja karbon rendah dapat menggunakan cara *hardfacing* dengan proses pengelasan. *Hardfacing* dengan proses SMAW merupakan salah satu teknik yang paling banyak digunakan, karena sangat mudah diaplikasikan pada bagian alat berat yang mengalami gesekan dan benturan (Pradeep, Ramesh, & Prasad, 2013). Selain dengan menggunakan proses SMAW, *hardfacing* juga dapat dilakukan dengan jenis las yang lain seperti GTAW (Dwiyati, Susetyo, & Yudhantono, 2018). *Hardfacing* pada komponen ini bertujuan untuk mencegah keausan yang diakibatkan benturan atau gesekan saat penggalian tanah, pengumpulan tanah, pengangkutan tanah pada saat alat berat sedang bekerja (Iskandar, 2013). Peningkatan kekerasan akan berbanding lurus dengan meningkatnya ketahanan aus (Pramono, 2011).

Setelah baja karbon rendah di *hardfacing*, kemudian dilakukan perlakuan panas dengan *Quenching* dengan tujuan lebih meningkatkan kekerasan dari material (Porter & Easterling, 1992). Pada proses *quenching* dapat digunakan media pendingin seperti air dan oli sesuai dengan kebutuhan (Callister, William, & Retchwisch, 2011). Untuk itu akan dilakukan

penelitian *hardfacing* kemudian di *quenching* dengan media pendingin yang berbeda-beda untuk mendapatkan kekerasan yang maksimum.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Alur proses penelitian dapat dilihat pada diagram di bawah



Gambar 2.1. Diagram Alir Penelitian

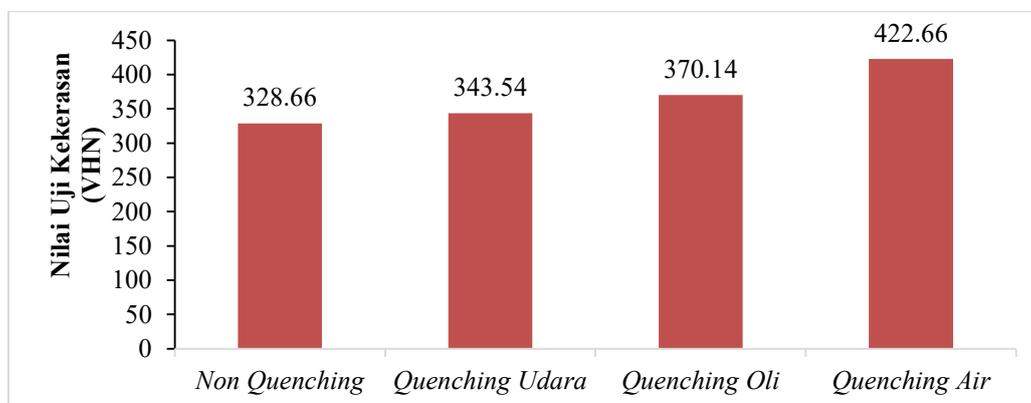
## 3. HASIL PENELITIAN

### 3.1. Hasil Uji Kekerasan

Tabel 3.1 menunjukkan hasil uji kekerasan berbagai variasi dari media *quenching* yang digunakan.

Tabel 3.1. Rata – Rata Nilai Kekerasan Hasil Uji Keras *Vickers*

NO	SPESIMEN	PENUSUKAN	d1/ $\mu\text{m}$	d2/ $\mu\text{m}$	VHN	RATA RATA VHN
1	<i>Quenching Air</i>	1	210.1	206.5	427.3	422.66
		2	209.4	212.5	416.7	
		3	214.7	200.5	430.2	
		4	207.5	209	427.5	
		5	215.6	209.3	411.6	
2	<i>Quenching Oli</i>	1	235.2	221.5	355.6	370.14
		2	226.9	222.2	367.7	
		3	222.2	219.7	379.8	
		4	222	222	376.2	
		5	221.2	225.7	371.4	
3	<i>Quenching udara</i>	1	224.7	238.8	345.2	343.54
		2	233.5	233.5	340.1	
		3	224.4	236.8	348.7	
		4	241.3	226.1	339.5	
		5	222.6	236.6	344.2	
4	<i>Non Quenching</i>	1	237.2	239.9	325.8	328.66
		2	233	248.3	320.2	
		3	229.6	239.2	337.5	
		4	234.9	234.9	336	
		5	239.3	239.3	323.3	



Gambar 3.1. Grafik Rata – Rata Nilai Kekerasan Hasil Uji Keras *Vickers*

Dari gambar 3.1 di atas yaitu grafik yang menunjukkan rata – rata nilai kekerasan, dapat

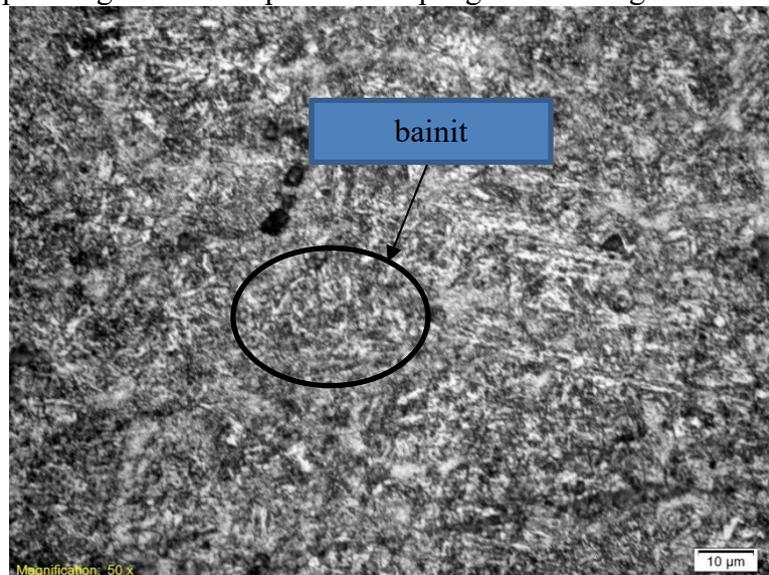
dilihat bahwa nilai ini menunjukkan tingkat kekerasan dari suatu material akan lebih tinggi setelah dilakukannya *quenching* dengan udara, air maupun oli sebagai medianya. Untuk media pendingin yang digunakan bukan hanya air dan oli, namun masih banyak yang lain seperti air garam, air hujan, namun dalam penelitian ini peneliti membatasi penggunaan media pendingin hanya pada udara, air dan oli.

Pada pengelasan *hardfacing* pada permukaan baja karbon rendah menggunakan polaritas AC ini, nilai kekerasan yang didapatkan tertinggi melalui uji kekerasan *vickers* adalah 422.66 VHN dengan air sebagai media pendinginnya, kemudian tertinggi kedua setelah air adalah 370.14 VHN dengan oli sebagai media pendinginnya, dan nilai kekerasan tertinggi ketiga adalah 343.54 VHN dengan udara sebagai media *quenching*, dan yang terendah dengan nilai 328.66 VHN non *quenching*.

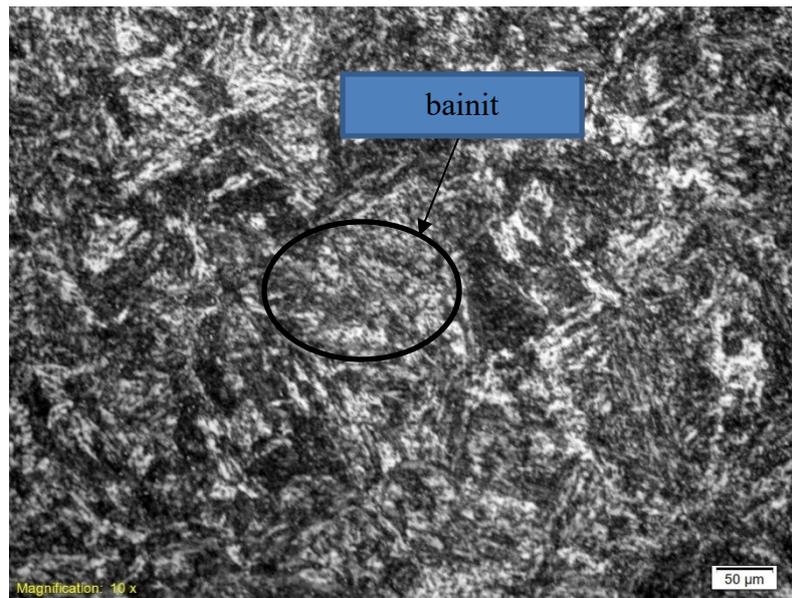
*Quenching* yang cepat setelah dipanaskan dengan suhu tinggi dengan *holding time* akan menghasilkan struktur martensit yang dapat membuat sifat keras dari baja meningkat. Dapat dilihat bahwa nilai kekerasan yang didapatkan dari hasil *quenching* menggunakan air lebih tinggi dibanding dengan menggunakan udara, oli dan *non treatment*. Karena *quenching* menggunakan air lebih cepat dari media pendingin yang lain sehingga nilai kekerasan yang dihasilkan lebih tinggi dan baja yang dihasilkan lebih keras.

### 3.2. Hasil Pengamatan Mikroskop Optik

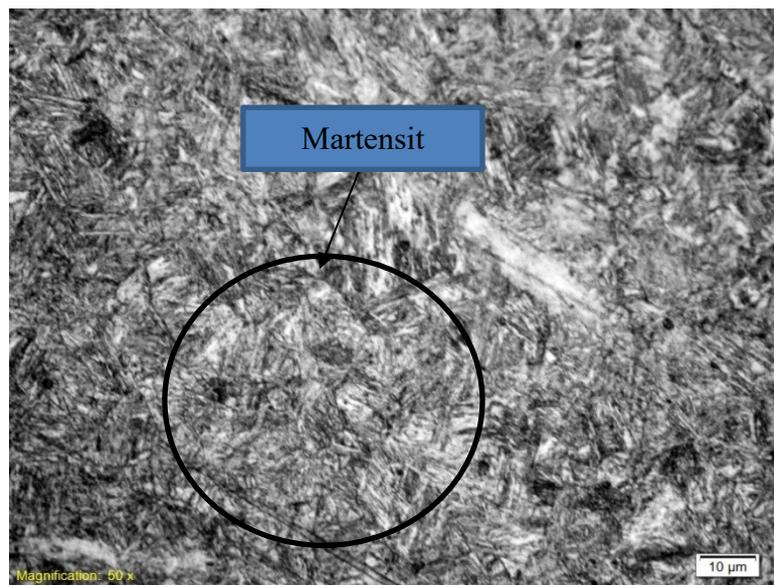
Gambar 3.2 sampai dengan 3.5 merupakan hasil pengamatan dengan mikroskop optik.



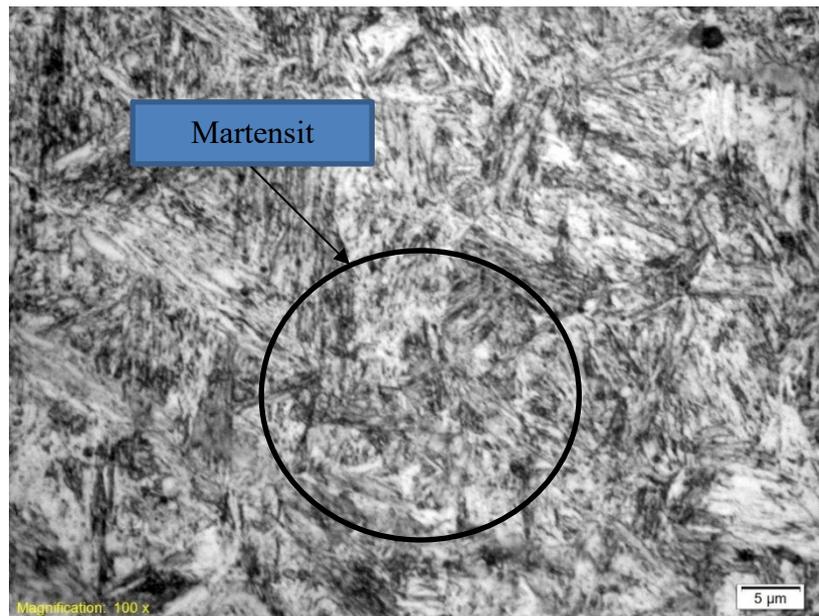
Gambar 3.2. Struktur Mikro Spesimen Non *Quenching*



Gambar 3.3. Struktur Mikro Spesimen *Quenching* Udara



Gambar 3.4. Struktur Mikro Hasil Spesimen *Quenching* Oli



Gambar 3.5. Struktur Mikro Hasil Spesimen *Quenching* Air

Dari struktur mikro yang telah diamati pada *weld metal* spesimen non *quenching* dan *quenching* udara membentuk struktur bainit. Namun bainit yang terbentuk pada spesimen *quenching* udara lebih banyak daripada non *quenching*. Sedangkan pada spesimen *quenching* air dan oli membentuk struktur mikro martensit. Perbedaan antara keduanya yaitu martensit yang terbentuk pada spesimen *quenching* air lebih banyak karena pendinginan menggunakan air ini paling cepat dibandingkan dengan *quenching* oli. Sehingga dapat dikatakan spesimen yang membentuk struktur martensit ini mempunyai nilai kekerasan tinggi, dan nilai kekerasan yang paling tinggi terdapat pada spesimen *quenching* air.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil yang penelitian didapatkan hasil kesimpulan, media air merupakan media yang paling optimal dalam meningkatkan kekerasan dari hasil *hardfacing*. Nilai kekerasan yang didapatkan dari hasil *quenching* dengan media air adalah sebesar 422.66 VHN

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Callister D. William and Retchwisch G. David. (2011). *Materials Sciene and Engineering. In SI Version*, Eighth Edition (8th ed., p. 425). Asia: Wiley John & Sons.
- Dwiyati, S. T., Susetyo, F. B., & Yudhantono, A. D. P. (2018). *Pengaruh Laju Aliran Gas Terhadap Nilai Kekerasan Baja Karbon Rendah Hasil Hardfacing Dengan Proses GTAW*. Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, 5(1), 1-6.
- Iskandar, M. A. (2013). *Analisa Sifat Fisis dan Mekanis Tooth Bucket Excavator Sebelum dan Sesudah Proses Heat Treatment*. Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Surakarta, 1

Porter, D.E. and Easterling, K.E. (1992). *Phase Transformations in Metals and Alloys* (2nd ed., p. 382). London: Chapman & Hall.

Pradeep, G. R. C., Ramesh, A., & Prasad, B. D. (2013). *Comparative Study of Hard facing of AISI 1020 Steel by Three Different Welding Processes*. Global Journal of Researches in Engineering Mechanical and Mechanics Engineering Volume, 13(4), 2.

Pramono, A., Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., Ageng, S., & Cilegon, T. (2011). *Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi Sprochet Rantai*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 5(1), 37.