



# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

<b>Agung</b>	PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PADA PROSES HEAT TREATMENT BAJA S45C DENGAN BEBERAPA MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASANDAN STRUKTUR MIKRO
<b>Femby Alfember</b>	RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAHAN ADONAN ROTI KAPASITAS 10 KG DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA MEKANIS
<b>Grahita Ina Nugrahan Athfal</b>	KARAKTERISTIK BAJA AISI 1045 HASIL Pengerjaan MESIN MILLING DENGAN PROSES CARBURISING TERHADAP SIFAT MEKANIS
<b>Deni erlangga</b>	ANALISA STRUKTUR MIKRO PADA MATERIAL BAJA KARBON RENDAH AKIBAT PENGELASAN PADA PENGUJIAN IMPACT DAN PENGUJIAN TARIK
<b>Frediantoro</b>	ANALISA PENGARUH KAMPUH LAS BERBAHAN ALUMINIUM TERHADAP SIFAT MEKANIS PADA LAS ASETILIN
<b>Indra Surya Dini Maria Alqipti</b>	ANALISA PERLAKUAN PANAS TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA COR

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

JURNAL  
TEKNIK  
MESIN

Vol. 5

No. 1

Hal  
1-24

Bandar Lampung  
Oktober 2017

ISSN  
2087-  
3832



## **JURNAL TEKNIK MESIN**

Terbit dua kali dalam setahun pada bulan oktober dan april. Diterbitkan oleh Universitas Bandar Lampung. Jurnal Teknik Mesin berisi karya-karya riset ilmiah mengenai bidang ilmu Teknik Mesin.

### **PELINDUNG**

Dr. Ir. H. M. Yusuf Barusman, M. B. A.

### **PENASEHAT**

Ir. Juniardi, M.T.

### **PENANGGUNG JAWAB**

Muhammad Riza, S.T., M.Sc., Ph.D

### **DEWAN REDAKSI**

Ir. Indra Surya, M.T

Ir. Zein Muhammad, M.T

Riza Muhida, S.T., M.Eng., Ph.D

Ir. Najamudin, MT.

Witoni, ST, MM.

Harjono Saputro, ST, MT.

### **MITRA BESTARI**

Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta ( Internasional islamic university malaysia )

Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila)

Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)

### **EDITOR**

Kunarto, ST, MT

### **SEKRETARIAT**

Ir. Bambang Pratowo, MT.

Suroto Adi

### **GRAFIS DESAIN**

Nofen Bagus Kurniawan

### **PENERBIT**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Bandar Lampung  
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu  
Bandar Lampung 35142  
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467  
Email : [teknikmesin@ubl.ac.id](mailto:teknikmesin@ubl.ac.id)



9 772087 383000 3

## **KATA PENGANTAR**

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 5 Nomor 1 Bulan Oktober tahun 2017 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Salam,

Ketua Penyunting

**JURNAL TEKNIK MESIN**

**Vol. 5 No. 1 Oktober 2017**

**DAFTAR ISI**

<b>PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PADA PROSES HEAT TREATMENT BAJA S45C DENGAN BEBERAPA MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO</b> Agung	1-4
<b>RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAHAN ADONAN ROTI KAPASITAS 10 KG DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA MEKANIS</b> Femby Alfember	5-7
<b>KARAKTERISTIK BAJA AISI 1045 HASIL Pengerjaan Mesin Milling Dengan Proses Carburising Terhadap Sifat Mekanis</b> Grahita Ina Nugrahan Athfal	8-11
<b>ANALISA STRUKTUR MIKRO PADA MATERIAL BAJA KARBON RENDAH AKIBAT PENGELASAN PADA PENGUJIAN IMPACT DAN PENGUJIAN TARIK</b> Deni erlangga	12-16
<b>ANALISA PENGARUH KAMPUH LAS BERBAHAN ALUMINIUM TERHADAP SIFAT MEKANIS PADA LAS ASETILIN</b> Frediantoro	17-20
<b>ANALISA PERLAKUAN PANAS TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA COR</b> Indra Surya, Dini Maria Alqipti	21-24

**ANALISA PERLAKUAN PANAS TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA COR**

**Indra Surya<sup>1</sup>, Dini Maria Alqipti<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)  
 Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, Lampung 35142  
 Email: dini.14321001@student.ubl.ac.id

**Abstrak**

Analisa perlakuan panas terhadap kekerasan dan struktur mikro pada baja cor bertujuan untuk mengetahui sifat mekanis yakni nilai kekerasan dan struktur mikro baja. Baja cor diberi perlakuan panas yaitu *full annealing* dengan suhu 1000°C lalu didinginkan secara perlahan-lahan di dalam tungku atau *furnace*. Nilai kekerasan pada *raw material* sebesar 46,20 HRB dengan struktur mikro perlit yang mendominasi dibanding ferit, pada spesimen *full annealing* nilai kekerasannya adalah 44,20 HRB. Baja cor mengalami penurunan nilai kekerasan dikarenakan mengalami pelunakan atau anil. Struktur mikro pada spesimen *full annealing* terdapat kristal ferit lebih mendominasi dibanding kristal perlit.

Kata kunci : Baja cor, *Full annealing*, Kekerasan, Struktur mikro

**PENDAHULUAN**

terhadap struktur mikro baja cor.

**Latar Belakang**

Pengecoran (casting) adalah suatu proses penuangan material cair seperti logam atau plastik yang dimasukkan ke dalam cetakan, kemudian dibiarkan membeku di dalam cetakan tersebut, lalu dikeluarkan atau dipecah-pecah untuk dijadikan komponen mesin. Pengecoran digunakan untuk membuat bagian mesin dengan bentuk yang kompleks. Pengecoran digunakan untuk membentuk logam dalam kondisi panas sesuai dengan bentuk cetakan yang telah dibuat. Pengecoran dapat berupa material logam cair atau plastik yang bisa meleleh (termoplastik), juga material yang terlarut air misalnya beton atau gips, dan material lain yang dapat menjadi cair atau pasta ketika dalam kondisi basah seperti tanah liat, dan lain-lain yang jika dalam kondisi kering akan berubah menjadi keras dalam cetakan, dan terbakar dalam perapian. Proses pengecoran dibagi menjadi dua, yaitu : expandable (dapat diperluas) dan non expandable (tidak dapat diperluas). Salah satu hasil dari proses pengecoran adalah baja cor. Penggunaan baja cor pada industri sangat luas, pemilihan material dan penggunaannya disesuaikan dengan kondisi kerja mesin. Beberapa contoh penggunaan baja cor adalah bagian-bagian mesin seperti sambungan pipa, rumah-rumah katup dan rotor vakum lalu bagian-bagian kereta api seperti rangka kopling. Salah satu cara untuk mengetahui sifat-sifat, kekuatan atau ketahanan suatu material dan sebagai pendukung bagi spesifikasi suatu material adalah dengan melakukan pengujian-pengujian.

**Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam pengujian ini sebagai berikut :

1. Dampak pengaruh perlakuan panas terhadap struktur mikro baja cor.
2. Dampak pengaruh perlakuan panas terhadap nilai kekerasan baja cor.

**Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari pengujian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui komposisi kimia dari baja cor tanpa perlakuan panas.
2. Mengetahui kualitas baja cor setelah mengalami *Full Annealing* berdasarkan hasil uji kekerasan.
3. Mengetahui pengaruh *Full Annealing*

Adapun manfaat dari Pengujian ini sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi tentang struktur mikro dan uji kekerasan akibat pengaruh *Full Annealing* pada baja cor.
2. Dapat memberikan informasi perbandingan *raw material* dan bahan yang telah diuji.

**Batasan Masalah**

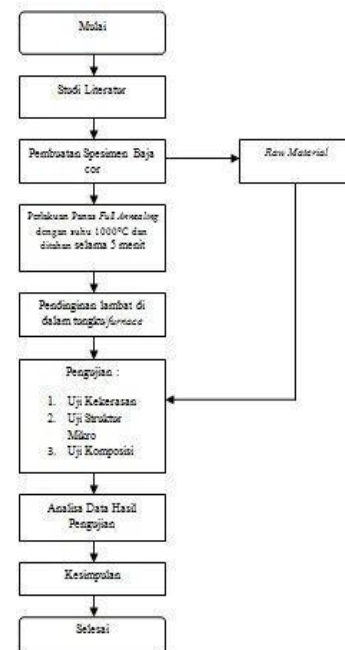
Pada pengujian ini penulis membatasi pada

1. Material yang digunakan adalah Baja cor.
2. Perlakuan Panas yang dilakukan adalah *Full Annealing*.
3. Pengujian yang dilakukan adalah Uji Komposisi, Kekerasan dan Struktur Mikro.

**Metode Penelitian**

**Persiapan Spesimen**

Gambar 3.1 menunjukkan gambar diagram alir pengujian. Pengujian ini dilakukan di beberapa tempat sebagai berikut, Perlakuan panas *full annealing* : SMK-SMTI Bandar Lampung, Uji Komposisi dan Struktur Mikro : Laboratorium Teknik Mesin Universitas Gadjahmada Yogyakarta dan Uji Kekerasan : Laboratorium Material Teknik Mesin Universitas Lampung.



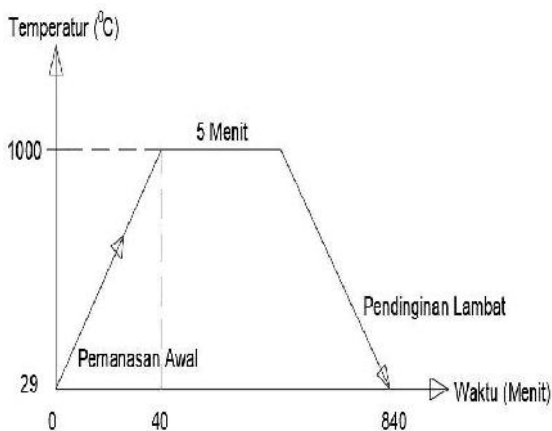
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian Rincian spesimen yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

1. Dua spesimen *Raw Material* masing- masing dengan ukuran 20 mm x 10 mm yang akan diuji kekerasan dan ukuran 10 mm x 10 mm yang akan diuji komposisi dan struktur mikro.
2. Dua spesimen yang mengalami perlakuan, masing- masing dengan ukuran 20 mm x 10 mm yang akan diuji kekerasan dan ukuran 10 mm x 10 mm yang akan diuji struktur mikro nya.

Proses Perlakuan Panas Terhadap Baja Cor

Adapun tahap perlakuan adalah :

1. Baja cor yang telah dipotong dipanaskan atau dimasukkan ke dalam *furnace* secara perlahan-lahan sampai suhu 1000°C
2. Setelah di suhu 1000°C, spesimen ditahan selama 5 menit lalu *furnace* dimatikan dan dilakukan pendinginan secara lambat di dalam *furnace* sampai spesimen dingin dan suhu di dalam *furnace* sama dengan suhu ruang.
3. Angkat baja cor.
4. Setelah itu, baja cor dilakukan proses penghalusan permukaan dengan cara diampelas.
5. Tahapan ampelas yang digunakan adalah 80, 100,150, 240, 320, 500, 1000 dan 1500.



Gambar 3.2 Grafik Perlakuan Panas Baja Cor

Pengujian Spesimen Baja Cor

- a. Pengujian kekerasan metode *Rockwell* dengan *Universal Hardness Tester*. Adapun tahapan dari pengujian kekerasan adalah :
  1. Mengatur beban dari alat uji yaitu sebesar 100 kgf
  2. Memasang indentor bola baja 1/16" pada alat uji, indentor bola baja 1/16" digunakan karena pengujian menggunakan skala merah
  3. Meletakkan spesimen baja cor pada meja uji dari alat
  4. Kemudian mengatur handle alat uji hingga indentor menyentuh permukaan specimen
  5. Putar *handle* hingga jarum dari skala minor menunjukkan angka 3
  6. Kemudian tarik tuas beban, tunggu hingga 10 detik

7. Tarik kembali tuas beban
8. Kemudian baca nilai kekerasan yang dihasilkan dan cata
9. Turunkan *handle* landasan hingga indentor tidak lagi menyentuh specimen
10. Ulangi langkah dengan titik yang berbeda

Pengujian Struktur Mikro

Adapun tahapan dari pengujian Struktur Mikro adalah :

1. Menyiapkan cetakan untuk proses *mounting*
2. Meletakkan spesimen baja cor pada cetakan
3. Menuangkan cairan resin *polyster* yang telah dicampur dengan katalis pada cetakan spesimen, tunggu sampai kering dan mengeras sempurna
4. Mengeluarkan spesimen dari cetakan
5. Menghaluskan permukaan spesimen baja cor dengan *polisher grinding machine*
6. Menggosok permukaan yang telah dihaluskan dengan *autosol* sampai permukaan benar-benar mengkilap
7. Mencilupkan permukaan spesimen yang telah mengkilap ke larutan *etsa*.
8. Mengamati struktur mikro yang terjadi pada spesimen menggunakan mikroskop optik

Uji Komposisi

Adapun tahapan dari uji komposisi adalah :

1. Membersihkan permukaan spesimen dengan ampelas
2. Menghubungkan aliran listrik dengan *spectrometer*
3. Menghidupkan *spectrometer* dengan menekan skalar pada posisi "ON"
4. Meletakkan spesimen yang telah bersih pada dudukan *spectrometer*
5. Melakukan analisis data berdasarkan hasil dari pengujian
6. Mengangkat sampel dari dudukan dan mencetak data komposisi kimia yang didapatkan
7. Matikan *spectrometer*

Hasil Dan Pembahasan Uji Komposisi

Pengujian komposisi dilakukan dengan mesin spektrum komposisi kimia *Optical Emission Spectrometer*, hasilnya sebagai berikut :

Unsur	%
C	0,1754
Si	0,5992
S	0,0124
P	0,0145
Mn	1,4099
Ni	0,0535
Cr	0,0815
Mo	0,0090
Cu	0,0899
W	0,0002
Ti	0,0004
Sn	0,0086
Al	0,1214
Nb	0,0022
V	0,0049
Co	0,0067
Pb	0,0034
Ca	0,0000
Zn	0,0105
Fe	98,39

Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi

Dari hasil pengujian uji komposisi kimia *raw material* termasuk baja cor karbon rendah (C < 0,2%)

Hasil Dan Pembahasan Uji Kekerasan

Kekerasan permukaan material diuji dengan menggunakan alat *Universal Hardness Tester*. Pada pengujian ini menggunakan 2 spesimen, yaitu *Raw Material* dan *Full Annealing* dengan masing-masing spesimen 5 titik , beban 100 kgf, jarak antar titik 2 mm dan waktu pembebanan 15 detik. Hasil pengujian sebagai berikut :

Material	Beban (kgf)	No Test	Indentor	Nilai Kekerasan HRB	Rata-rata HRB
Baja Cor	Raw	1	1/16"	48	46,20
		2		44	
		3		45	
		4		46	
		5		48	
	Full Annealing	1	1/16"	44	44,20
		2		45	
		3		45	
		4		44	
		5		43	

Tabel 4.2 Hasil Uji Kekerasan

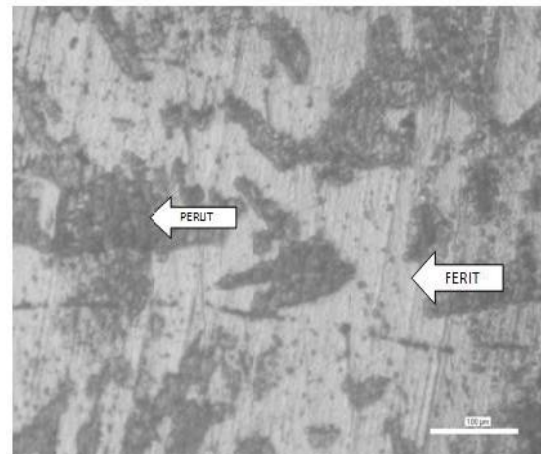
Pada *Raw Material* terlihat adanya kenaikan dan penurunan pada setiap titik pengukuran. Hal ini terjadi karena beberapa faktor penyebab yang mungkin terjadi, diantaranya adalah

pada saat pengujian titik-titik yang diambil tidak seluruhnya berada di daerah yang keras tapi lunak, misalnya pada titik ke 1 dan titik ke 5 berada di daerah yang keras sehingga nilai kekerasannya tinggi, pada titik 3 dan 4 berada di daerah yang sedang dan titik 2 berada di daerah yang kekerasannya rendah. Adanya daerah yang nilai kekerasannya tinggi dan rendah bisa disebabkan oleh beberapa faktor misalnya pendinginan ketika proses pengecoran tidak sempurna.

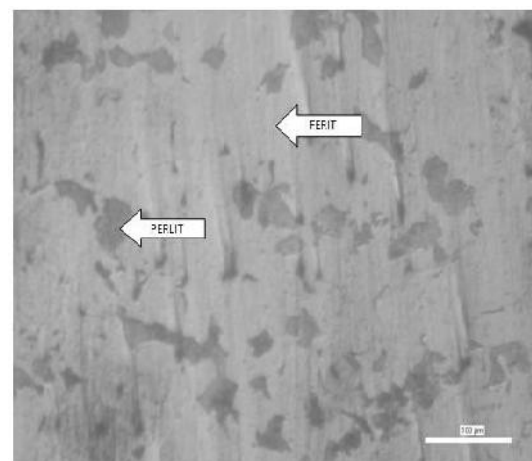
Pada spesimen *full annealing* titik 1 dan 2 memiliki nilai kekerasan yang paling tinggi, titik 5 nilai kekerasan sedang dan titik 1 dan 4 nilai kekerasan yang rendah. Karena mengalami perlakuan panas yaitu *full annealing* dengan suhu 1000°C dan didinginkan perlahan-lahan di dalam tungku/furnace nilai kekerasan menurun sebanyak 2 HRB dari rata-rata HRB.

Hasil Dan Pembahasan Uji Struktur Mikro

Dari pengujian ini, diperoleh gambar struktur mikro *Raw Material* dan *Full Annealing*. Hasilnya sebagai berikut :



Gambar 4.1 Struktur Mikro *Raw Material* Baja Cor dengan pembesaran 100x



Gambar 4.2 Struktur Mikro *Full Annealing* Baja Cor dengan pembesaran 100x

Pada spesimen *Raw Material* lebih banyak kristal perlit dibanding kristal ferrit. Kristal perlit yang lebih banyak mendominasi struktur baja. Sementara kristal ferrit berada diantaranya dengan jumlah yang lebih sedikit. Perlit yang mempunyai sifat lebih keras dibanding ferrit menempati posisi yang tidak teratur. Hal ini juga menyebabkan ketika pengujian kekerasan terdapat titik yang ketika menekan daerah ferrit nilai

kekerasannya rendah.

Pada spesimen *full annealing* terdapat kristal ferit lebih banyak dibanding kristal perlit

dikarenakan mengalami pelunakan/anil. Hal ini menyebabkan nilai kekerasan dari spesimen ini menurun dari spesimen *Raw Material*.

### Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian *Raw Material* baja cor didapatkan nilai kekerasan sebesar 46,20 HRB dengan struktur mikro terdiri dari ferit dan perlit
2. Spesimen *Full Annealing* baja cor memiliki nilai kekerasan 44,20 HRB dengan struktur mikro kristal ferit lebih banyak dibanding kristal perlit dikarenakan mengalami pelunakan.
3. Hasil uji komposisi kimia, specimen *Raw Material* memiliki kandungan C = 0,1754 %, Dari hasil pengujian uji komposisi kimia *raw material* termasuk baja cor karbon rendah ( $C < 0,2\%$ )

### Daftar Pustaka

1. Lawrence H. Van Vlack. 1992." *Ilmu dan Teknologi Bahan*". Edisi kelima, Penerbit Erlangga, Jakarta.
2. Alfred Jensen dan Harry H. Chenoweth. 1991." *Kekuatan Bahan Terapan*". Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.
3. Drs. Hari Amanto dan Drs. Daryanto. Tanpa Tahun." *Ilmu Bahan*". PT. Bumi Aksara, Jakarta.
4. Davis, J.R. 1997." *ASM Speciality Handbook*" Volume 01
5. John Wiley and Sons. 2002." *Fundamentals of Metal Casting*". Inc. M.P. Groover
6. <http://hamdyarifin.blogspot.com/2015/04/diagram-besoicarbon.html>)<http://www.alatuji.com/article/detail/659/uji-kekerasan-rockwell-dan-penggunaannya#.W0txnzlrHIU>



## **PEDOMAN PENULISAN JURNAL TEKNIK MESIN UBL**

1. Artikel berupa hasil penelitian atau kajian yang belum pernah di publikasikan.
2. Artikel di ketik pada kertas ukuran A4 dengan satu spasi , jenis huruf Times New Roman 10, artikel di ketik dalam pengolah kata Ms Word dalam bentuk siap cetak
3. Naskah dapat dikirim ke redaksi dengan alamat :

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung

Gedung E Lt. 1

Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu Bandar Lampung 35142

Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467

Email : [teknikmesin@ubl.ac.id](mailto:teknikmesin@ubl.ac.id)