



JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

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



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

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

KARAKTERISTIK BAJA AISI 1045 HASIL Pengerjaan MESIN *MILLING* DENGAN PROSES *CARBURISING* TERHADAP SIFAT MEKANIS

Grahita Ina Nugraha Athfal

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: grahita.13321028@student.ubl.ac.id

Abstract

Logam merupakan jenis bahan yang digunakan hampir seluruh masyarakat dunia. Permesinan yang ada didunia industri dan transportasi, peralatan masak, bahkan perabotan rumah tangga tak pernah lepas dari kebutuhan terhadap logam. Baja AISI 1045 merupakan salah satu logam baja karbon sedang yang digunakan sebagai bahan utama pembuatan komponen mesin seperti poros, roda gigi, dan pahat. Penggunaan baja karbon sedang di dunia industri diiringi dengan penyesuaian kondisi logam yang dibutuhkan, seperti dilakukannya proses pengerjaan mesin dan perlakuan permukaan. Proses pengerjaan mesin *milling* untuk membentuk baja memiliki dampak terhadap kondisi baja pada permukaannya. Perlakuan permukaan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk dapat menambah kekerasan permukaan guna menahan gesekan ketika komponen mesin beroperasi. *Carburising* merupakan perlakuan permukaan dengan cara memanaskan baja dilingkungan yang mengandung karbon. Peningkatan karbon dilakukan dengan mendifusikan karbon pada permukaan baja sehingga didapat kekerasan permukaan yang cukup tinggi. Penulis menggunakan temperatur 950 °C pada proses *carburising* yang dilakukan dengan variasi waktu tahan 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekerasan permukaan yang diperoleh mengalami peningkatan seiring dengan lamanya waktu tahan yang digunakan. Hasil pengujian kekerasan pada baja AISI 1045 raw material memiliki rata-rata kekerasan sebesar 61,6 HRB, dengan waktu tahan 30 menit memiliki rata-rata kekerasan sebesar 67 HRB, dengan waktu tahan 60 menit memiliki kekerasan rata-rata 70,8 HRB, dan dengan waktu tahan 90 menit memiliki kekerasan rata-rata 72,4 HRB.

Kata kunci: baja AISI 1045, *carburising*, pengerjaan mesin, *milling*.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Saat ini logam merupakan bahan penting yang digunakan hampir seluruh masyarakat dunia. Hampir semua benda yang dimiliki masyarakat terbuat dari logam. Permesinan yang ada di dunia industri dan transportasi, peralatan masak, bahkan perabotan rumah tangga tak pernah lepas dari kebutuhan terhadap logam. Kebutuhan masyarakat terhadap logam diiringi dengan penyesuaian kondisi logam yang dibutuhkan. Sifat mekanis logam seperti kekuatan dan kekerasan menjadi tolak ukur dalam penggunaannya.

Baja merupakan salah satu dari sekian banyak logam yang terdapat di alam. Pengelompokan baja didasarkan pada kandungan karbon yang terdapat dalam baja. Karakteristik mendasar pada baja berdasarkan kandungan karbonnya ialah semakin banyak karbon yang terdapat pada baja akan meningkatkan kekerasan baja itu sendiri.

Baja karbon sedang merupakan salah satu material yang banyak diproduksi dan digunakan untuk membuat alat-alat atau bagian-bagian mesin, karena baja karbon sedang memiliki sifat yang dapat dimodifikasi, sedikit ulet (*ductile*) dan tangguh (*toughness*).

Baja AISI 1045 merupakan salah satu jenis baja karbon sedang yang digunakan dalam pembuatan beberapa jenis peralatan mesin, contohnya ialah poros dan roda gigi. Sifat sedikit ulet pada baja karbon sedang yang digunakan pada poros maupun roda gigi memiliki tujuan agar dapat memiliki sifat ketahanan terhadap beban tekan. Baja karbon sedang memiliki kekurangan kekerasan untuk menahan gesekan ketika komponen beroperasi, sehingga mudah mengalami aus. Untuk itu dibutuhkan suatu proses yang dapat meningkatkan kekerasan permukaan namun

tidak menghilangkan sifat sedikit ulet yang dimiliki oleh baja karbon sedang. Proses yang dapat diberikan ialah proses *carburising*.

Proses pengerjaan mesin yang dilakukan untuk membentuk baja memiliki dampak terhadap kondisi baja pada permukaannya. Penulis akan melakukan penelitian berupa pengujian bahan AISI 1045 untuk mengetahui dampak yang dialami bahan setelah mengalami pengerjaan mesin. Penulis juga akan memberi perlakuan panas *carburising* terhadap baja setelah dilakukan pengerjaan mesin untuk mencoba menambah kekerasan permukaan baja sehingga akan didapat karakteristik baja yang dibutuhkan.

Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk menambah kekerasan permukaan baja?
2. Bagaimana pengerjaan mesin dan proses *carburising* mempengaruhi kekerasan permukaan baja?
3. Bagaimana kekerasan baja karbon sedang setelah mendapat proses pengerjaan mesin dan proses *carburising*?

Batasan Masalah

1. Sifat mekanis logam yang akan diuji dalam penelitian ini didasarkan pada kekerasan permukaan baja.
2. Uji kekerasan dilakukan untuk membandingkan kekerasan pada baja hasil pengerjaan mesin tanpa proses *carburising* dengan baja hasil pengerjaan mesin dengan *carburising*.
3. Percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh proses *carburising* terhadap kekerasan baja.

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh karbon terhadap

kekerasan permukaan baja.

2. Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan kekerasan permukaan baja yang diperoleh setelah proses *carburising*.
3. Menambah kekerasan baja karbon sedang setelah dilakukan pekerjaan permesinan.

Manfaat Penelitian

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan di bidang konstruksi baja, khususnya untuk penulis.
2. Data dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penulis yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut.
3. Dapat mengetahui hasil uji kekerasan yang terjadi pada baja AISI 1045 setelah dilakukan proses *carburising*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Persiapan Bahan uji

Penulis menggunakan baja AISI 1045 dalam penelitian pengujian yang dilakukan. Berdasarkan kadar karbon yang terdapat pada baja, baja AISI 1045 dikelompokkan dalam baja karbon sedang. Komposisi kimia baja AISI 1045 (lihat tabel 3.1). Baja yang akan dijadikan spesimen akan dipotong dari baja induk dengan ukuran panjang 100 mm, lebar 32 mm, dan tebal 14 mm.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Baja AISI 1045

(Sumber : Test Certificate. PT. Bhinneka Bajasas)

C	Si	Mn	P	S	Cu
0,53 %	0,35 %	0,65 %	0,015 %	0,002 %	0,04 %

Setelah selesai melakukan pemotongan baja untuk spesimen, penulis melanjutkan dengan membuat peralatan untuk proses *carburising*. Peralatan yang dimaksud ialah tabung yang akan digunakan selama proses pengkarbonan di dalam oven. Penulis menggunakan tabung baja berdiameter dalam 6 cm dan panjang 6 cm. Bagian atas dan bawah tabung ditutup dengan pelat baja yang disambung menggunakan las.

Pengerjaan Mesin

Bahan spesimen yang telah dipotong dari baja induk akan diberikan perlakuan mesin. Bagian sisi atas dan bawah spesimen akan di *milling* setebal 2 mm sehingga didapat ketebalan bahan uji sebesar 10 mm. Selanjutnya dilakukan pemotongan bahan uji dengan masing-masing bahan berukuran panjang 30 mm, lebar 20 mm, dan tebal 10 mm.

Proses Carburising

Bahan uji yang telah dibentuk sesuai ukuran berjumlah 4 buah. Bahan uji 1 dengan tidak menerima proses *carburising* (raw), sedangkan sisanya dengan proses *carburising*. Bahan uji yang mendapat proses

carburising akan dimasukan kedalam tabung berisi karbon padat yang telah dihaluskan dan kemudian ditutup rapat. Temperatur oven yang digunakan sebesar 950⁰ C, dengan waktu tahan bahan uji 2 selama 30 menit, bahan uji 3 selama 60 menit, dan bahan uji 4 selama 90 menit.

Pengujian kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan benda uji setelah dilakukan proses *carburising*. Apakah proses *carburising* dapat mempengaruhi nilai kekerasan benda uji?

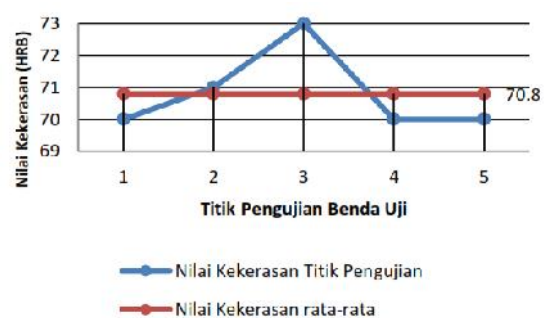
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3.1. Hasil Pengujian

Material	Beban Kgf	No. Test	Iden tor	Nomor Kekerasan HRB	Rat a-Rat a HRB
AI SI 1045	100	1	1/16 "	61	61,6
		2		61	
		3		62	
		4		61	
		5		63	
AI SI 1045	100	1	1/16 "	66	67
		2		66	
		3		69	
		4		67	
		5		67	
AI SI 1045	100	1	1/16 "	70	70,8
		2		71	
		3		73	
		4		70	
		5		70	
AI SI 1045	100	1	1/16 "	71	72,4
		2		71	
		3		72	
		4		75	
		5		73	

Benda Uji 1

Benda uji 1 memiliki kriteria pengujian dalam keadaan standar bahan setelah diberikan perlakuan mesin *milling*. Berikut diagram kekerasan HRB yang didapat setelah pengujian

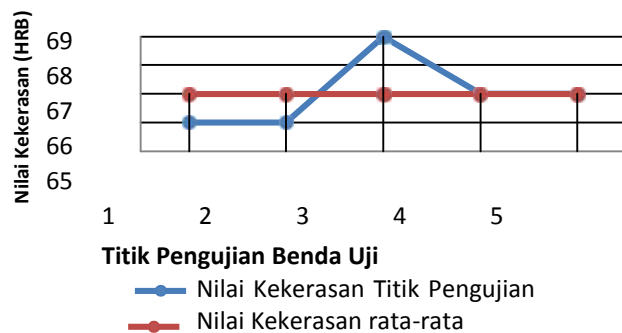


Gambar. 4.1. Grafik Uji Kekerasan Raw

Berdasarkan gambar 4.1 didapat grafik pengujian kekerasan rata-rata terhadap bahan standar (*raw material*) baja AISI 1045 yaitu 61,6 HRB. Kekerasan baja bahan standar setelah dilakukan proses permesinan *milling* didapat lebih rendah dibandingkan dengan kekerasan baja bahan standar yang telah di uji sebelumnya. Menggunakan baja yang sama namun memiliki perlakuan mesin yang berbeda terbukti dapat mengakibatkan perbedaan dalam hal kekerasan.

Benda Uji 2

Benda Uji 2 memiliki standar bahan berupa hasil proses *carburising* menggunakan waktu tahan selama 30 menit. Temperatur austenit yang digunakan selama proses pengkarbonan ialah 950⁰ C.

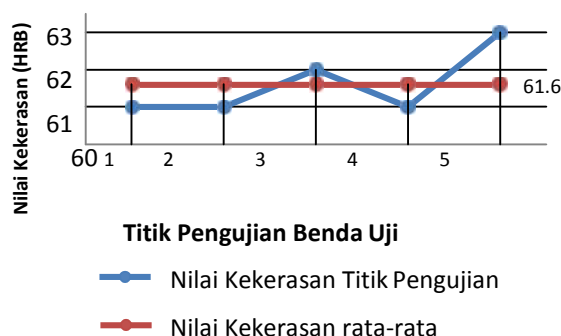


Gambar 4.2. Grafik Uji Kekerasan Waktu Tahan 30 Menit

Benda Uji 2 memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 67 HRB. Nilai kekerasan ini memiliki peningkatan sebesar 5,4 HRB jika dibandingkan dengan nilai kekerasan bahan dalam keadaan standar. Hal ini membuktikan terjadinya proses peningkatan kadar karbon pada permukaan benda uji.

3. Benda Uji 3

Benda Uji 3 memiliki standar bahan berupa hasil proses *carburising* menggunakan waktu tahan selama 60 menit. Temperatur austenit yang digunakan selama proses pengkarbonan ialah 950⁰ C.



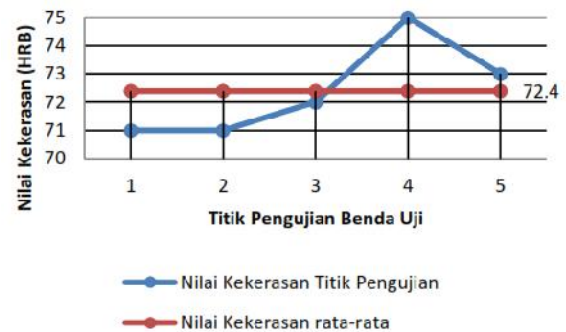
Gambar 4.3. Grafik Hasil Uji Waktu Tahan 60 Menit

Benda Uji 3 memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 70,8 HRB. Nilai kekerasan ini memiliki peningkatan sebesar 9,2 HRB jika dibandingkan dengan nilai kekerasan bahan dalam keadaan standar, dan memiliki peningkatan kekerasan sebesar 3,8 jika dibandingkan dengan benda uji 2. Hal ini membuktikan

terjadinya proses peningkatan kadar karbon pada permukaan benda uji. Bahan uji di 30 menit pertama memiliki penambahan nilai kekerasan yang lebih tinggi dibanding bahan uji di 30 menit kedua, dengan kata lain penyerapan karbon terjadi lebih cepat pada 30 menit pertama, dan pada 30 menit kedua, permukaan baja mulai mengalami pengurangan penyerapan karbon.

4. Benda Uji 4

Benda Uji 4 memiliki standar bahan berupa hasil proses *carburising* menggunakan waktu tahan selama 90 menit. Temperatur austenit yang digunakan selama proses pengkarbonan ialah 950⁰ C.



Gambar 4.4. Grafik Hasil Uji Kekerasan Waktu Tahan 90 Menit

Benda Uji 4 memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 72,4 HRB. Nilai kekerasan ini memiliki peningkatan sebesar 10,8 HRB jika dibandingkan dengan nilai kekerasan benda uji 1, dan memiliki peningkatan kekerasan sebesar 9,2 HRB jika dibandingkan dengan benda uji 2. Dibandingkan benda uji 3, nilai kekerasan benda uji 4 memiliki peningkatan sebesar 1,6 HRB. Perbedaan mulai terlihat pada pengujian bahan uji 4 yang memiliki waktu tahan 90 menit. Peningkatan kekerasan yang terjadi tidak sebesar peningkatan bahan uji 1 ke bahan uji 2. Ditarik kesimpulan bahwa dalam lama penahanan benda uji 4, kadar karbon yang terdifusi kepermukaan benda uji mulai mengalami tingkat kejenuhan. Dapat dikatakan jenuh jika sudah tidak terdapat reaksi peningkatan karbon pada permukaan benda uji.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan peningkatan kekerasan setiap selang waktu 30 menit memberikan perkiraan waktu penahanan hingga permukaan baja AISI 1045 mengalami kejenuhan dalam penyerapan karbon dari arang.
2. Proses *carburising* baja AISI 1045 dapat menghasilkan peningkatan nilai kekerasan. Menggunakan variasi waktu dalam prosesnya membuktikan peningkatan nilai kekerasan didapat pada penahanan waktu paling lama yaitu 90 menit.
3. Proses *carburising* dengan waktu tahan terlalu lama yaitu 90 menit, yang dilanjutkan dengan pendinginan udara tidak dapat meningkatkan kekerasan lebih dari 25% kekerasan bahan standar.

Saran

1. Memperpendek perbedaan variasi waktu memungkinkan pengujian lanjutan dapat melihat perbedaan nilai kekerasan yang lebih spesifik.
2. Menambah energizer dalam carbon padat untuk proses carburising sangat disarankan. Penambahan energizer memiliki kelebihan dalam mempercepat waktu penahanan yang dibutuhkan untuk memaksimalkan kadar karbon yang dapat terdifusi kedalam permukaan baja.
3. Dibutuhkan pengujian lebih lanjut dalam kajian pengaruh pengerjaan mesin. Dalam pengerjaan mesin penulis menemukan suatu indeks perbedaan kekerasan yang dimiliki baja dengan variasi pengerjaan mesin dan ketebalan pengikisan yang dilakukan mesin untuk membentuk benda uji.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agus Pramono. 2011. *Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja AISI 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi Sprocket Rantai*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra.M. 5(1): 32-38.
2. Amstead B.H., Ostwald, Philip F., and Begeman, Myron L., alih bahasa Sriati Djaprie. 1979. *Teknologi Mekanik*. Jakarta: Erlangga.
3. Anrinal, H., 2013. *Metalurgi Fisik*. Padang: Andi.
4. Schonmwtz, Alois Ing., and dkk., alih bahasa Hardjapamekas, Eddy D., 1985. *Pengerjaan Logam dengan Mesin*. Bandung: Angkasa Bandung.
5. Umen Rumendi, Hana Hermawan. 2014. *Analisis Pengerasan Permukaan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1045 Melalui Proses Nitridasi Menggunakan Media Urea*. Jurnal konversi energi dan manufaktur UNJ. 11: 104-109.
6. Van Vliet, G.L.J., Both, W., alih bahasa Haroen., 1984. *Teknologi Untuk Bahan Bangunan Mesin Bahan-Bahan 1*. Jakarta: Erlangga.
7. Van Vlack, H, Lowrence., alih bahasa Sriati Djaprie., 1992. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Jakarta: Erlangga.
8. <https://tehnikmesinindustri.wordpress.com/2010/05/10/baja-karbon/>
9. <http://www.vedcmalang.com/ppptkboemlg/index.php/menuutama/mesin-cnc/1442-beta-0004>

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