



JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

Kunarto Endi Ernawan	SERAT PELEPAH PISANG DAN ECENG GONDOK SEBAGAI PENGUAT KOMPOSIT DENGAN VARIASI ARAH SERAT TERHADAP UJI TARIK DAN BENDING
Deri Dwi Darmawan	PENGUJIAN KETANGGUHAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH YANG TELAH MENGALAMI PROSES PERLAKUAN PANAS (HEAT TREATMENT)
Bambang Pratowo Ary Fernando HR	ANALISA KEKERASAN BAJA KARBON AISI 1045 SETELAH MENGALAMI PERLAKUAN QUENCHING
Rio Kristianto	ANALISA PERLAKUAN PANAS PADA BAJA KARBON SEDANG SETELAH PROSES PENGELASAN DILIHAT DARI UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
Indra Surya Tri Pujiyanto	PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG
Riyan Kurniawan	ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INJECTOR TERHADAP UNJUK KERJA HONDA BEAT FI

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

JURNAL
TEKNIK
MESIN

Vol. 5

No. 2

Hal
1-30

Bandar Lampung
April 2018

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 2 Bulan April tahun 2018 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. 2 April 2018

DAFTAR ISI

SERAT PELEPAH PISANG DAN ECENG GONDOK SEBAGAI PENGUAT KOMPOSIT DENGAN VARIASI ARAH SERAT TERHADAP UJI TARIK DAN BENDING Kunarto, Endi Ernawan	1-4
PENGUJIAN KETANGGUHAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH YANG TELAH MENGALAMI PROSES PERLAKUAN PANAS (HEAT TREATMENT) Deri Dwi Darmawan	5-8
ANALISA KEKERASAN BAJA KARBON AISI 1045 SETELAH MENGALAMI PERLAKUAN QUENCHING Bambang Pratowo, Ary Fernando HR	9-13
ANALISA PERLAKUAN PANAS PADA BAJA KARBON SEDANG SETELAH PROSES PENGELASAN DILIHAT DARI UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO Rio Kristianto	14-18
PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG Indra Surya ,Tri Pujiyanto	19-26
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INJECTOR TERHADAP UNJUK KERJA HONDA BEAT FI Riyan Kurniawan	27-30

ANALISA PERLAKUAN PANAS PADA BAJA KARBON SEDANG SETELAH PROSES PENGELASAN DILIHAT DARI UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO

Rio Kristianto

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 : riokristian41@gmail.com

Abstract

Pengujian bertujuan untuk mengetahui material baja carbon sedang pada proses *Normalizing* setelah dilakukan pekerjaan permesinan. Dimana pengujian ini membandingkan Proses perlakuan panas yang diberikan pada suatu logam dapat mempengaruhi sifat-sifat mekanik dari logam tersebut. Salah satu proses perlakuan panas yang dapat diberikan pada logam setelah dilakukan pekerjaan pengelasan yaitu proses *Noermalizing*. Proses *Normalizing* merupakan proses perlakuan panas terhadap logam dengan memanaskan logam tersebut pada temperatur tertentu, menahan pada temperatur tadi beberapa saat dan mendinginkan logam tadi dengan laju pendinginan yang sangat lambat. Proses perlakuan panas yang diberikan bertujuan untuk memperbaiki sifat mekanik dari logam. Ber-dasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan pada baja karbon sedang setelah dilakukan pengerjaan permesinan dan mengalami proses *Normalizing* terhadap kekerasan dan struktur mikro yang dihasilkan. Pengujian ini merupakan pengujian eksperimental. Bahan yang digunakan yaitu baja karbon sedang, diberikan perlakuan pekerjaan pengelasan kemudian di proses *Hardening* pada variasi temperatur 650C, 750C dan 850C dengan *holding time* 30 menit. Selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan dan pengamatan struktur mikro.

Kata Kunci: Las, *Normalizing*, Uji Kekerasan, Struktur Mikro, Dan Baja Karbon

PENDAHULUAN

Proses produksi logam adalah suatu proses pembuatan atau pengerjaan bahan produk dari bahan baku logam menjadi barang jadi. Jenis-jenis proses produksi antara lain pengerolan, pengelasan, pemotongan dan pengecoran. Proses produksi logam dapat dilakukan dengan proses pengerjaan panas dan proses pengerjaan dingin. Proses pengerjaan panas adalah proses pengerjaan logam yang dilakukan diatas suhu austenit. Pada proses produksi logam misalnya pengelasan, maka logam akan mengalami perubahan struktur mikro. Perubahan struktur mikro tersebut terjadi karena logam telah mengalami proses pemanasan yang ditimbulkan dari elektroda yang mencair.

Pengelasan itu sendiri adalah proses penggabungan logam dimana logam menjadi satu akibat panas las, dengan atau tanpa pengaruh tekanan, dan dengan atau tanpa logam pengisi. Berdasarkan definisi dari *Duetch Industrie Normen* (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas (Wiryo sumarto, 2000).

Prosedur pengelasan kelihatannya sangat sederhana, tetapi sebenarnya di dalamnya banyak masalah-masalah yang harus diatasi dimana pemecahannya memerlukan berbagai macam pengetahuan. Oleh sebab itu pengelasan menjadi sangat penting dan membutuhkan penanganan yang serius dalam penggunaannya, karena kesalahan dalam proses pengelasan dapat menyebabkan hasil pengelasan buruk yang dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar.

Karena proses pengelasan maka struktur dan kekerasan pada logam tersebut akan mengalami perubahan, oleh karena itu sebelum dilakukan pengujian kekerasan dan struktur mikro pada logam maka perlu dilakukan perlakuan panas *normalizing*, guna untuk meniadakan proses pengelasan tersebut.

Normalizing adalah jenis perlakuan panas yang umum diterapkan pada hampir semua produk cor, over-heated forgings dan produk produk tempa yang besar. *Normalizing* ditujukan untuk memperhalus butir, memperbaiki mampu mesin, menghilangkan tegangan sisa dan juga memperbaiki sifat mekanik baja karbon struktural dan baja paduan rendah. *Normalizing* dilakukan karena tidak diketahui proses pengejaan ini, apakah pengerjaan panas atau pengerjaan dingin.

METODELOGI PENELITIAN

1. Bahan-bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini Plat baja karbon sedang (*Medium Carbon Steel*) dengan kadar karbon 0,3%C – 0,6%C, dan panjang 6 cm lebar 4cm dan tinggi 2 cm.
2. Alat uji kekerasan : R.///.U Testing Equipment
3. Mesin Las : Mesin Las AC-DC-TIG 200 dengan merk STAHLWERK dengan elektroda las E7018 dengan diameter elektroda 2,6 mm
4. Alat uji struktur mikro : Metalurgical Microscope dengan merk OLYMPUS.
5. Perlakuan Panas *normalizing* : Oven(furnace) dengan merk NABERTHERM, Tang Penjepit, APD (Alat Pelindung Diri).

Plat baja karbon sedang dipotong dengan ukuran untuk spesimen dengan jumlah 8 potong plat. Selanjutnya dilas dengan menggunakan mesin las smaw, dengan menggunakan kampuh double V. Lalu diampelas dengan kekerasan kertas amplas.

Setelah itu dilakukan proses perlakuan panas *Normalizing*. Dengan cara dipanaskan didalam oven selama 30 menit dengan suhu: 650; 700; 850. Lalu plat baja yang sudah diampelas halus diberi cairan etsa (zat kimia) untuk membuat baja menjadi mengkilat dan memudahkan pengujian struktur

mikro dan uji kekekerasan.

Pengujian struktur mikro ini dilakukan pada 4 sampel dan setiap sampelnya diuji pada bagian base, haz dan las dengan pembesaran 100, 200, dan 500.

Pengujian kekerasan ini dilakukan pada 4 sampel dan setiap sampelnya diuji pada bagian base 3 titik uji, haz 3 titik uji dan las 3 titik uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian kekerasan

- Nilai kekerasan rata-rata spesiment tanpa proses perlakuan panas adalah

BM 73,333 HRB

HAZ 76,3333

HRB LAS 79,6667HRB

- Nilai kekerasan rata-rata spesimen dengan proses perlakuan panas 650⁰C adalah

BM 65.6667 HRB

HAZ 71 HRB

LAS 87 HRB

- Nilai kekerasan rata-rata spesimen dengan proses perlakuan panas 750⁰C adalah

BM 67.6667 HRB

HAZ 68.6667 HRB

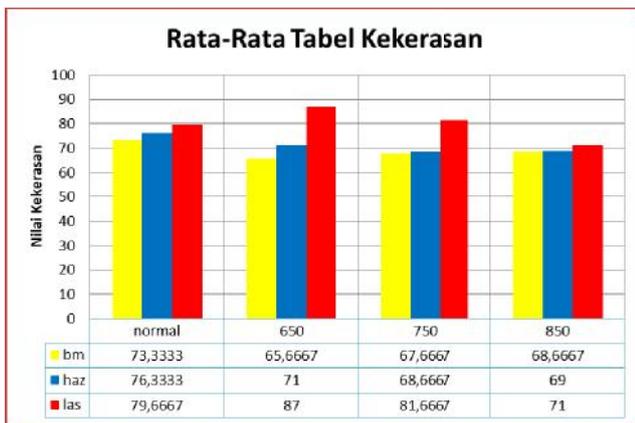
LAS 81.6667 HRB

- Nilai kekerasan rata-rata spesimen dengan proses perlakuan panas 850⁰C adalah

BM 68.6667HRB

HAZ 69 HRB

LAS 71 HRB



Gambar Grafik Nilai Rata-Rata Spesement

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai rata-rata kekerasan material yang sudah dilakukan proses normalisasi yang paling mendekati material awal didapat nilai sebesar 81,6667HRB dengan suhu 750⁰c yang dilihat dari nilai kekerasan pada lasnya sedangkan pada haz didapat nilai sebesar 71HRB dengan suhu 650⁰c, dan pada Base Materialnya 68,6667 dengan suhu 850⁰c.

2. Pengujian struktur mikro

Pengujian Struktur Mikro dilakukan dengan tujuan

mengetahui kedalaman struktur yang dihasilkan dari proses pemanasan dan pendinginan yang lambat adalah fasa ferit dan fasa perlit.

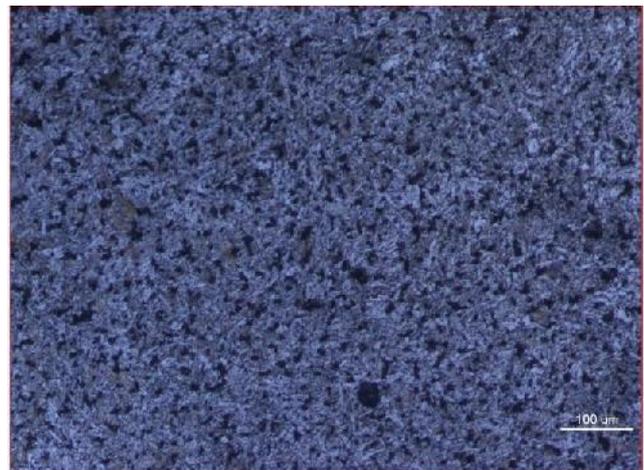
1. Bahan Dasar (Tanpa Proses Perlakuan Panas)

- base



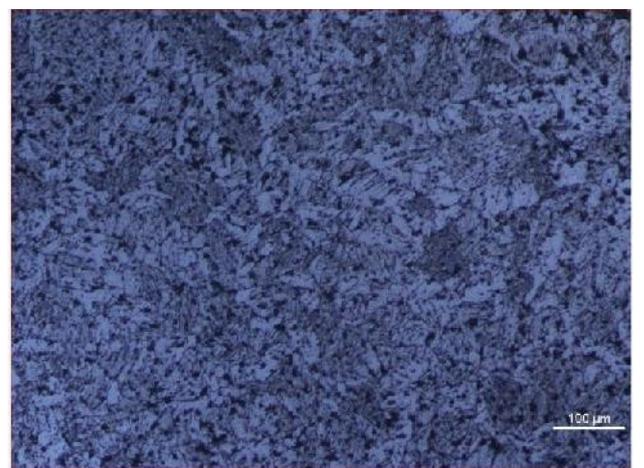
Gambar Base (Tanpa Proses Perlakuan Panas)

- Haz



Gambar Haz (Tanpa Proses Perlakuan Panas)

- Las



Gambar Las (Tanpa Proses Perlakuan Panas)

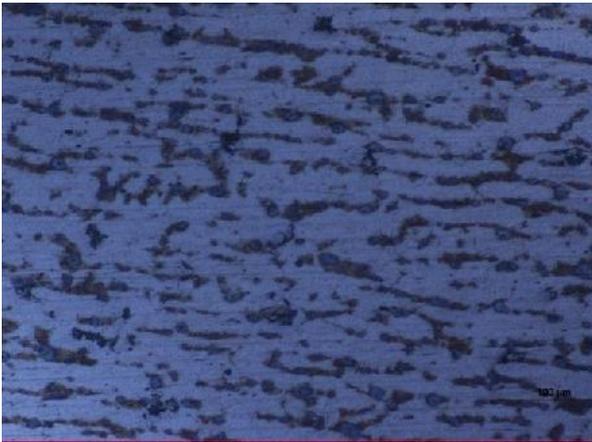
Spesimen 1 (Tanpa proses perlakuan panas) Struktur mikro baja karbon sedang dengan spesimen 1 seperti dilihat pada gambar terlihat bahwa struktur yang terbentuk adalah, perlite (berwarna gelap atau hitam) dan ferrite (berwarna terang). Spesimen 1 (base material, has dan las).

Baja ini memiliki kandungan perlite yang banyak, baja ini kekerasannya cukup tinggi. Baja bahan dasar (Tanpa Proses Perlakuan Panas) memiliki kandungan perlite dan ferrite.

Spesimen 2 (proses perlakuan panas 650⁰c) Struktur mikro baja karbon sedang dengan spesimen 2 seperti dilihat pada gambar terlihat bahwa struktur yang terbentuk adalah, perlite (berwarna gelap atau hitam) dan ferrite (berwarna terang). Spesimen 2 (base material, has dan las). Baja ini memiliki kandungan ferrit yang banyak, baja ini kekerasannya rendah (lunak). Baja bahan Perlakuan Panas 650⁰c memiliki kandungan perlite dan ferrite.

2. bahan 650

a. base



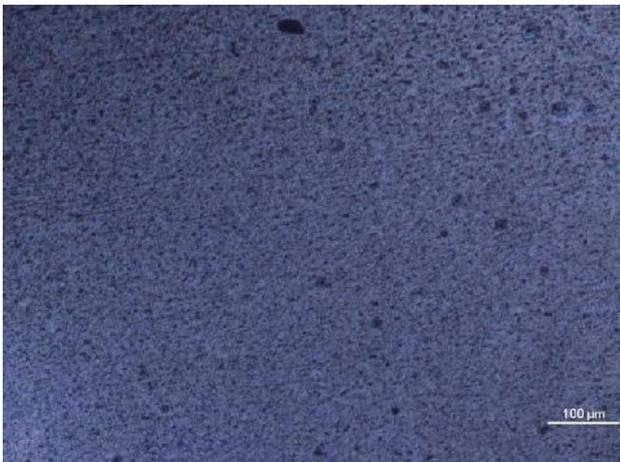
Gambar Base (Proses Perlakuan Panas 650⁰c)

b. Haz



Gambar Haz (Proses Perlakuan Panas 650⁰c)

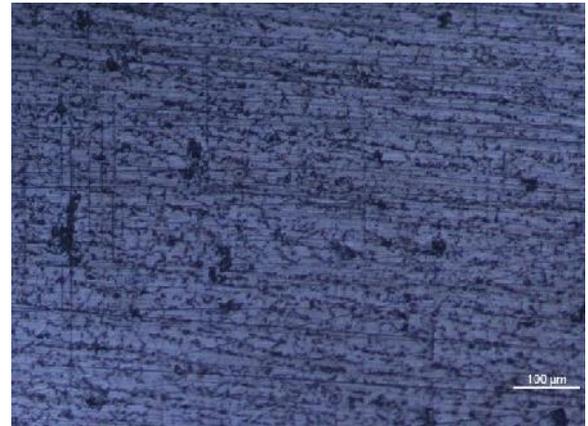
c. Las



Gambar Las (Proses Perlakuan Panas 650⁰c)

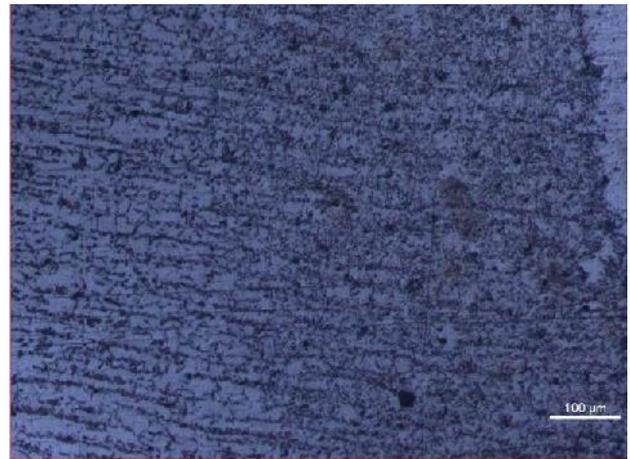
3. bahan 750

a. base



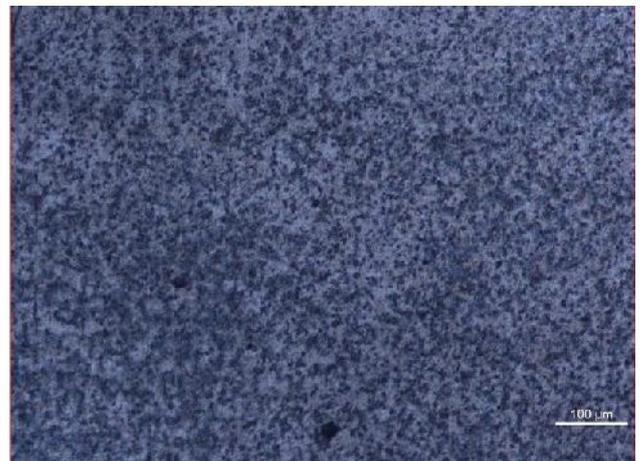
Gambar Base (Proses Perlakuan Panas 750⁰c)

b. Haz



Gambar Haz (Proses Perlakuan Panas 750⁰c)

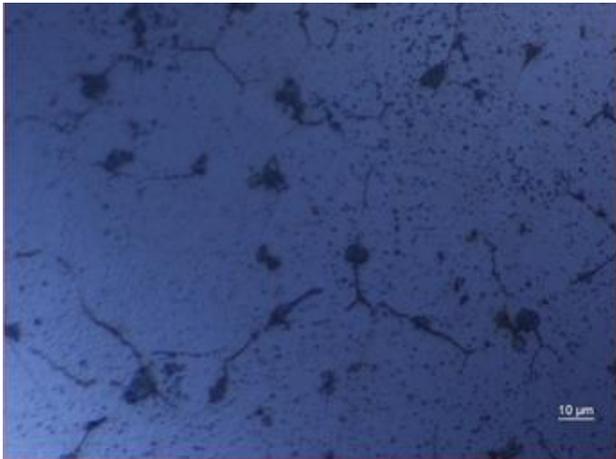
c. Las



Gambar Las (Proses Perlakuan Panas 750⁰c)

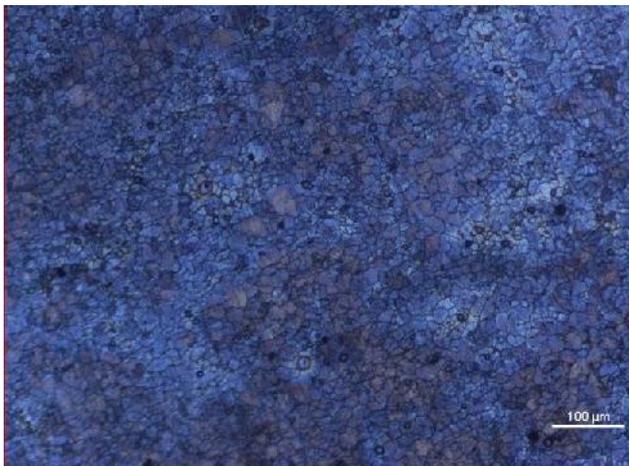
Spesimen 3 (proses perlakuan panas 750⁰c) Struktur mikro baja karbon sedang dengan spesimen 3 seperti dilihat pada gambar terlihat bahwa struktur yang terbentuk adalah, perlite (berwarna gelap atau hitam) dan ferrite (berwarna terang). Spesimen 3 (base material, has dan las). Baja ini memiliki kandungan ferrit yang banyak, baja ini kekerasannya rendah (lunak). Baja bahan Perlakuan Panas 750⁰c memiliki kandungan perlite dan ferrite.

4. bahan 850
a. base



Gambar Base (Proses Perlakuan Panas 850⁰c)

- b. Haz



Gambar Haz (Proses Perlakuan Panas 850⁰c)

- c. Las



Gambar Las (Proses Perlakuan Panas 850⁰c)

Spesimen 4 (proses perlakuan panas 850⁰c) Struktur mikro baja karbon sedang dengan spesimen 4 seperti dilihat pada gambar terlihat bahwa struktur yang terbentuk adalah, perlite (berwarna gelap atau hitam) dan ferrite (berwarna terang). Spesimen 4 (base material, has dan las). Baja ini memiliki kandungan ferrit yang banyak, baja ini kekerasannya rendah (lunak). Baja bahan Perlakuan Panas 850⁰c memiliki kandungan perlite dan ferrite.

Dari hasil pengujian ketiga spesimen diatas yang sudah dilakukan proses normalisasi maka didapat hasil yang paling mendekati ke kondisi normal ialah terlihat pada temperatur 850⁰c yang dilihat dari perbandingan pada daerah las.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini pengujian kekerasan dilakukan dengan metode Rockwell RMU Testing Equipment indentor bola baja yang berdiameter 1/16" dan diberi beban 100kgf. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan nilai rata-rata kekerasan material yang sudah dilakukan proses normalisasi yang paling mendekati material awal didapat nilai sebesar 81,6667HRB dengan suhu 750⁰c; yang dilihat dari nilai kekerasan pada lasnya sedangkan pada haz didapat nilai sebesar 71HRB dengan suhu 650⁰c; dan pada Base Materialnya 68,6667 dengan suhu 850⁰c.

Pengamatan struktur mikro yang dilakukan pada bagian ini ialah base material, has dan las dengan pembesaran yang dilakukan ialah 100X; 200X; 500X dengan menggunakan alat Metalurgical Microscope yang masing- masing spesimen mempunyai temperatur 650⁰ 750⁰ dan 850⁰c. Dari hasil pengujian ketiga spesimen diatas yang sudah dilakukan proses normalisasi maka didapat hasil yang paling mendekati ke kondisi normal ialah terlihat pada temperatur 850⁰c yang dilihat dari perbandingan pada daerah las dengan pembesaran struktur mikro 100x.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anrinal, 2013, Yogyakarta, Penerbit Andi: Metalurgi Fisik
2. Amsted.B.H Dan F.Oswald. Philip Dan L.Begeman.Myron, 1979, Jakarta, Erlangga: Teknologi Mekanik, Edisi Ketujuh Jilid 1
3. Schonmetz .Alois dan Gruber. Karl, 2013, Bandung, Anngkasa Bandung: Pengetahuan Bahan Dalam Pengerjaan Logam
4. Sonawan.Hery dan Suratman.Rochim, 2006, bandung, alfabeta: pengantar untuk memahami proses pengelasan logam
5. Wiryosumarto.Harsono dan Okumura.Toshie, 2000 jakarta, pradnya paramita: teknologi pengelasan logam
6. Kurniawan,Endi,Boby dan Setiyorini,Yuli. 2014. PENGARUH VARIASI HOLDING TIME PADA PERLAKUAN PANAS QUENCH ANNEALING TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN MIKRO STRUKTUR PADA BAJA MANGAN AISI 3401. Jurnal Teknik Pomits Vol. 3, No. 1, Issn: 2337-3539, hal F113-F116
7. Nukman. 2009. SIFAT MEKANIK BAJA KARBON RENDAH AKIBAT VARIASI BENTUK KAMPUH LAS DAN MENDAPAT PERLAKUAN PANAS

ANNEALING DAN NORMALIZING. Jurnal Rekayasa Mesin, VOL. 9 No. 2, hal 39-43

8. Palupi, Okti Bela. 2016. PENGARUH *HEAT TREATMENT* DENGAN VARIASI MEDIA *QUENCHING* OLI DAN SOLAR TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN NILAI KEKERASAN BAJA PEGAS DAUN AISI 6135. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung
9. Trihutomo, Prihanto. 2014. PENGARUH PROSES *ANNEALING* PADA HASIL PENGELASAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA KARBON RENDAH. Jurnal Teknik Mesin, Tahun 22, No. 1, hal 81-88

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