PENGARUH TEMPERATUR PADA PROSES *NORMALIZING* TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA KARBON

SKRIPSI

Oleh

Nikodemus Prianto Sihotang

Nim : 06121281621023

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

PENGARUH TEMPERATUR PADA PROSES *NORMALIZING* TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA KARBON

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

SKRIPSI

Oleh

Nikodemus Prianto Sihotang

NIM. 06121281621023

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui untuk diujikan dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Pembimbing 1,

Drs. H. Darlius, M.M, M.Pd
NIP. 195703231986031001

Pembimbing 2,

Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pend. Teknik Mesin

Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp (0711) 353265 Fax (0711) 353265
Laman : www.fkip.unsri.ac.id, Pos-el support@fkip.unsri.ac.id

BUKTI PERBAIKAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa berikut

Nama : Nikodemus Prianto Sihotang
NIM : 06121281621023
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Temperatur Pada Proses Normalizing Terhadap Nilai Kekerasan Baja Karbon

Telah melakukan perbaikan skripsi sesuai dengan saran-saran yang disampaikan pada saat ujian akhir dan diizinkan menjilid skripsi.

Tim Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd	Ketua/Pembimbing 1	1.
2	Drs. Harlin, M.Pd	Pembimbing 2	2.
3.	H.Imam Syofii, S.Pd., M.Eng	Anggota	3.
4.	Dra. Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D	Anggota	4.
5	Drs. Zulherman, M.Pd.	Anggota	5.

Indralaya, Desember 2019
Ketua Program Studi,

Drs. Harlin, M.Pd.
NIP. 196408011991021001

PENGARUH TEMPERATUR PADA PROSES *NORMALIZING* TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA KARBON

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

SKRIPSI

Oleh

Nikodemus Prianto Sihotang

Nomor Induk Mahasiswa 06121281621023

Telah diujikan dan lulus:

Hari : Kamis

Tanggal : 19 Desember 2019

TIM PENGUJI

1. Ketua/Pembimbing 1 : Drs. H. Darlius, M.M.,M.Pd .....
2. Sekretaris : Drs. Harlin, M.Pd .....
3. Anggota : H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng .....
4. Anggota : Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd.,Ph.D .....
5. Anggota : Drs. Zulherman, M.Pd .....

Indralaya, Desember 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001

Telah disahkan untuk menjilid:

Judul Skripsi : PENGARUH TEMPERATUR PADA PROSES *NORMALIZING* TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA KARBON

Nama : NIKODEMUS PRIANTO SIHOTANG

NIM : 06121281621023

No.	Dosen	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.	Pembimbing I	
2.	Drs. Harlin, M.Pd.	Pembimbing II	
3.	H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.	Penguji	
4.	Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D	Penguji	
5.	Drs. Zulherman, M.Pd	Penguji	

Indralaya, Desember 2019
Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Harlin, M.Pd.
NIP. 196408011991021001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nikodemus Prianto Sihotang

Nim : 06121281621023

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Temperatur Pada Proses *Normalizing* Terhadap Nilai Kekerasan Baja Karbon" ini adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini. Saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Januari 2020

Yang membuat pernyataan

NIKODEMUS PRIANTO S

NIM. 06121281621023

PRAKARTA

Puji dan syukur dari peneliti panjatkan atas berkat dan kehadiratNya yang begitu besar telah dilimpahkan sehingga dapat terlaksananya tugas akhir ini yang berjudul **"PENGARUH TEMPERATUR PADA PROSES *NORMALIZING* TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA KARBON"** tepat pada waktunya dan tanpa adanya suatu halangan yang berarti.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti juga ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar – besarnya kepada banyak pihak diantaranya : Tuhan Yang Maha Kuasa, atas pertolongan dan kasih yang begitu besar peneliti mampu menyelesaikan penelitian dengan baik. Peneliti juga tidak lupa menyampaikan terimakasih kepada bapak Drs. H. Darlius, MM, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan kepada bapak Drs. Harlin, M.Pd sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan dukungan penuh sampai penelitian ini selesai.

Disadari bahwa apa yang telah penulis sampaikan dalam penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Akhir kata, semoga penelitian yang telah disusun oleh peneliti dapat memberikan banyak manfaat guna menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua, Amin

Indralaya, Desember 2019

Penulis

Nikodemus Prianto Sihotang

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

- Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan pertolongan hikmat kebijksanaan serta kasih karunia yang begitu besar sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan begitu banyak makna yang membangun dan meneguhkan iman peneliti.

- Kedua orangtuaku, Ayah sebagai panutan ku yang tidak hentinya selalu memberi dukungan moral dan moril yang terbaik yang diberikan kepada peneliti juga kepada Ibu yang senantiasa selalu mendoakan dan menguatkan peneliti, yang telah berjuang tanpa hentinya melewati panas dan dinginnya dalam mendukung peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini.

- Dosen pembimbing I, Bapak Drs. H. Darlius, MM, M.Pd. yang selalu memberikan arahan dan dukungan serta nasihat yang begitu banyak yang dapat menguatkan peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini, juga kepada Dosen pembimbing II, Bapak Drs, Harlin, M.Pd sebagai orangtua kedua yang selalu sabar dalam menuntun dan memberikan pembelajaran yang begitu berarti dalam proses penelitian ini.

- Seluruh dosen Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, Kepada Bapak H.Imam Syofii, S.Pd.,M.Eng. Bapak Edi Setiyo, S.Pd.,M.Pd.T., Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd.,M.Pd.T., Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., Ibu Nopriyanti S.Pd.,M.Pd., Bapak Handi Harsap, S.Pd.,M.Pd., dan Bapak Wadirin, S.Pd.,M.Pd., yang telah banyak membagikan pengetahuan

- dan pengalaman kepada saya, serta memberikan semangat dan doa hingga skripsi ini selesai.

- Terima kasih untuk Kak Dimas dan Mba Dewi selaku admin yang sudah membantu mengurus administrasi dan sebagainya dan juga ucapan terima kasih untuk Mbak Dewi yang juga ikut membantu dan membimbing selama proses skripsian.

- Para teman-teman terbaik yang menemani langkah perjuangan ini dari awal menjadi mahasisiwa baru Pendidikan Teknik Mesin yaitu teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2016.

- Para sahabat-sahabat terbaik yang selalu menemani setiap perjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir dan juga menjadi penyemangat dikala diri ini mulai malas untuk menyelesaikan skripsi terkhusus GBI Indralaya.

- Keluarga besar kost Pak Kris yang sudah menyemangati dan mendoakan peneliti.

- Adik – adik tingkat 2017, 2018, dan 2019 terimakasih untuk doa dan semangatnya.

- Kepada setiap orang yang saya temui disetiap episode kehidupan yang telah membentuk diri ini dan membuat saya lebih memahami tentang tawa dan air mata kehidupan.

- Almamater Tercinta.

Motto:

"Bukan kamu yang memilih aku, tetapi aku yang memilih kamu. Dan aku telah menetapkan kamu, supaya kamu pergi menghasilkan buah dan buahmu itu tetap, supaya apa yang kamu minta kepada Bapa dalam nama-Ku diberikan-Nya kepadamu".

(Yohannes 15:16)

"Aku senantiasa memandang kepada Tuhan ; karens Ia berdiri di sebelah kananku, aku tidak goyah".

(Mazmur 16 : 8)

"Dia memberi kekuatan kepada yang lela dan menambah semangat kepada yang tiada berdaya".

(Yesaya 40 : 29)

" Sada do mataniari binsar, boi doi manondangi sasude"

DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI iii
LEMBAR IZIN JILID iv
LEMBAR PERNYATAAN vi
PRAKARTA vii
LEMBAR PERSEMBAHAN DAN MOTTO viii
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
ABSTRAK xvii
BAB I
PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Rumusan Masalah 4
1.5 Tujuan Penelitian 4
1.6 Manfaat Penelitian 4
BAB II
Landasan Teori
2.1 Pengertian Baja 5
2.1.1 Baja Karbon 5
2.1.2 Baja Paduan 7
2.2 Sifat-sifat Baja 8
2.3 Pengaruh Unsur Paduan Pada Baja 8
2.4 Diagram Fasa Fe vs Fe^3C 10

2.5 Diagram Fasa TTT(time temperatur transformation) 11
2.6 Perlakuan Panas 12
2.6.1 Jenis-Jenis Perlakuan Panas 13
2.7 Pengujian Kekerasan 15
2.7 Penelitian Yang Relevan 17
2.8 Hipotesis Penelitian 18
BAB III
Metodologi Penelitian
3.1 Tahapan Penelitian 19
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 19
3.3 Variabel Penelitian 20
3.4 Peralatan dan bahan 21
3.4.1 Peralatan Yang Digunakan 21
3.4.2 Bahan Yang Digunakan 22
3.5 Prosedur Penelitian 23
3.5.1 Tahapan Persiapan 23
3.5.2 Tahapan Pelaksanaan 23
3.5.3 Tahapan Akhir 24
3.6 Analisis Data 24
3.5 Diagram Alir Penelitian 26
BAB IV
Hasil dan Pembahasan
4.1 Deskripsi Penelitian 28
4.1.1 Deskripsi alat dan bahan 28
4.1.2 Deskripsi pelaksanaan penelitian 28
4.1.3 Deskripsi pembuatan spesimen 28
4.1.4 Deskripsi proses perlakuan panas 29
4.1.5 Deskripsi Proses pengujian kekerasan vickers 30
4.2 Hasil pengujian vickers 31
4.2.1 Pengolahan data hasil pengujian kekerasan *raw material* 32
4.2.2 Pengolahan data hasil pengujian kekerasan temperatur 750°C 33

4.2.3 Pengolahan data hasil pengujian kekerasan temperatur 850°C 35
4.2.1 Pengolahan data hasil pengujian kekerasan temperatur 950°C 36
4.3 Data hasil nilai kekerasan dari seluruh spesimen uji 39
4.4 Pembahasan..... 40
4.5 Implementasi 42
BAB V
Kesimpulan dan Saran
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran..... 43
DAFTAR PUSTAKA 45
LAMPIRAN..... 46

DAFTAR GAMBAR

Hal

2.1 Baja Karbon 6
2.2 Baja Paduan..... 7
2.3 Baja HSS 8
2.4 Diagram Fasa Fe VS Fe^3C 11
2.5 Diagram TTT 12
2.6 Alat Uji Vickers 16
4.1 Proses pembuatan spesimen..... 29
4.2 Proses perlakuan panas 30
4.3 Spesimen yang sudah diberi perlakuan panas..... 30
4.4 Proses pengujian kekerasan vickers 31
4.5 Pengambilan data nilai kekerasan 31

DAFTAR TABEL

Hal

3.1 Peralatan Yang Digunakan 21
3.2 Bahan Yang Digunakan 22
3.3 Data Hasil Penelitian..... 29
4.1 Data hasil pengujian kekerasan *Raw Material* 32
4.2 VHN kekerasan vickers *Raw Material* 33
4.3 Data hasil pengujian kekerasan temperatur 750°C 33
4.4 VHN kekerasan vickers temperatur 750°C 34
4.5 Data hasil nilai kekerasan temperatur 850°C..... 35
4.6 VHN kekerasan vickers temperatur 850°C..... 36
4.7 Data hasil pengujian kekerasan temperatur 950°C 36
4.8 VHN kekerasan vickers temperatur 950°C 38
4.9 Data hasil nilai kekerasan dari seluruh spesimen uji 39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Usul Judul 46
Lampiran 2. Verifikasi Pengajuan Judul 47
Lampiran 3. Persetujuan Seminar Proposal 48
Lampiran 4. SK DEKAN 49
Lampiran 5. Kesediaan Membimbing Skripsi 51
Lampiran 6. Izin Penelitian 52
Lampiran 7. Surat Keterangan Melakukan Penelitian 53
Lampiran 8. Kartu Bimbingan Skripsi 54
Lampiran 9. Persetujuan Seminar Hasil 57
Lampiran 10. Perbaikan Seminar Hasil 58
Lampiran 11. Rencana Pembelajaran Semester 59
Lampiran 12. Persetujuan Sidang Skripsi 71
Lampiran 13. Tes Plagiat 72

PENGARUH TEMPERATUR PADA PROSES *NORMALIZING* TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA KARBON

Penulis:

NIM : 06121281621023

Pembimbing : (1) Drs. H. Darlius, MM, M.Pd.

(2) Drs. Harlin, M.Pd

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan menggunakan mesin uji Vickers pada baja karbon sedang yang telah diberi perlakuan *Normalizing* sebelumnya dengan variasi temperature dan penahanan waktu selama 5 menit. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental dengan tujuan mengetahui sebab akibat berdasarkan percobaan yang dilakukan secara langsung atas perlakuan yang diberikan. Variasi temperatur yang digunakan adalah 750˚C, 850°C dan 950°C, serta spesimen uji tanpa perlakuan *Normalizing.* Media pendinginan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pendinginan udara pada ruangan, sehingga pendinginan nya akan menurunkan panas pada spesimen uji secara perlahan – lahan. Proses *Normalizing* dilakukan pada Workshop Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, kemudian proses pengujian *Vickers* dilakukan di laboratorium metallurgi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Berdasarkan studi penelitian ini, di dapatkan kesimpulan dalam penelitian ini setelah dilakukan pengujian *vickers* adalah: nilai yang paling tinggi pada spesimen *RawMateria*l yaitu 224,478 kgf/mm^2 berbanding terbalik dengan spesimen uji yang telah dilakukan *Normalizing* variasi temperatur tertinggi yaitu pada temperatur 950°C dengan nilai 153,333 kgf/mm^2.

Kata kunci: *Normalizing*, Variasi Temperatur, Uji *Vickers.*

THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE NORMALIZING PROCESS ON THE HARDNESS VALUE OF CARBON STEEL

Created by :

NIM : 0612121281621023

Pembimbing : (1) Drs. H. Darlius, MM, M.Pd.

(2) Drs. Harlin, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRACT

The research aims to determine the value of hardness using the Vickers test machine on medium carbon steel that has been given a normalizing treatment with temperature variations and holding time for 5 minutes. The research method used is an experimental research method with the aim of knowing cause and effect based on experiments conducted directly on the treatment given. Temperature variations used are 750 ° C, 850 ° C and 950 ° C, and test specimens without Normalizing treatment. The cooling media used in this study uses air cooling in the room, so the cooling will reduce the heat in the test specimen slowly. The Normalizing process is carried out at the Workshop of Mechanical Engineering Education in Sriwijaya University, then the Vickers testing process is carried out in the Metallurgi Laboratory of Mechanical Engineering at the Sriwijaya University. Based on this research study, the conclusion in this study after the vickers test is: the highest value in the RawMaterial specimen is 224,478 kgf / mm2 inversely proportional to the test specimen that has been done Normalizing the highest temperature variation at 950 ° C with a value of 153.3333 kgf / mm².

Keywords: *Normalizing, Temperature Variations, Vickers Test.*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan usaha dunia industri saat ini yang semakin maju berkembang pesat mengikuti teknologi, memacu setiap pekerja di dunia industri untuk meningkatkan kualitas kebutuhan penggunaan dari hasil pengerasan baja yang akan dikirimkan kepada konsumen. Perkembangan dalam dunia industri terutama pada perlakuan terhadap logam mengalami kemajuan yang sangat signifikan, untuk memenuhi permintaan dari konsumen dalam memenuhi kebutuhan di bidang industri ini banyak sekali dilakukan proses pembuatan dan perbaikan yang mendekati proses bagus walaupun belum mendekati titik sempurna.

Komponen yang sering digunakan pada dunia industri adalah baja, baja adalah paduan unsur Fe dan C, dengan kandungan karbon kurang dari 2%. (Nukman, 2010). Baja juga merupakan sebuah logam paduan yang logam *ferro* sebagai unsur perpaduan utamanya yang sering digunakan dalam dunia industri, fungsi dari baja ini banyak digunakan dalam dunia industri seperti bahan-bahan konstruksi, bahan perkakas bahkan sampai kepada perlatan rumah tangga. Baja terdapat dalam beberapa jenis tergantung dari kadar karbonnya, misalnya baja karbon sedang yang kadar karbonnya berada pada 0,83% sampai pada 2%. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan *(hardness)* dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas *(brittle)* serta menurunkan keuletannya *(ductility)* (Anonimous A, 2016)

Penggunaan baja karbon sedang banyak digunakan sebagai bahan pembuatan as roda mobil, poros engkol, rel boiler, obeng, bahan baku palu dan kereta luncur. Baja karbon sedang memiliki suatu kelebihan daripada baja karbon rendah yang bila dilakukan perbandingan, karena baja karbon sedang nilai ketahanan serta memiliki sifat mekanis yang lebih kuat dengan nilai kekerasan yang lebih tinggi daripada baja karbon rendah. Besarnya kandungan karbon yang

terdapat pada baja karbon sedang memungkinkan baja ini untuk dapat dikeraskan dengan memberikan perlakuan panas (*Heat Treatment*) yang sesuai.

Dalam proses perlakuan panas yang dilakukan terhadap logam sangatlah dibutuhkan untuk menghasilkan suatu material atau alat yang dapat memiliki nilai ketahanan terhadap getas, serta nilai ketahanan terhadap keausan juga dapat meningkatkan maupun menurunan kadar karbon. Perlakuan panas terhadap baja yang dilakukan pada temperatur tertentu akan membuat logam mengalami pemanasan yang bertujuan untuk mendapatkan tingkat kekerasan logam yang tinggi ataupun menurunkan tingkat kekerasan logam, serta dapat meningkatkan ketangguhan logam tersebut.

Perlakuan panas itu sendiri dapat dilakukan dengan banyak cara, Untuk mendapatkan hasil yang sesuai keinginan banyak material yang rdiberikan proses perlakuan panas terhadap baja memiliki bermacam-macam tujuan, untuk hoogenisasi struktur mikronya, untuk memperhalus ukuran butirnya, menaikkan kekerasan, menambah keuletan, meningkatkan kemampuan permesinan ataupun untuk tujuan lainnya, salah satu contoh perlakuan panasnya ialah *Normalizing.* (Ir. Syamsul Hadi, M.T., Ph.D., 2016)

Normalizing Merupakan salah satu proses perlakuan panas yang paling berpengaruh terhadap suatu kekerasan baja, dimulai dari proses pemanasan yang harus mencapai temperatur austenisasi (temperatur *eutectoid*). Tujuan proses *Normalizing* beragam bentuk yang dapat meningkatkan maupun menurunkan kekuatan dan kekerasan dari baja, yang bergantung pada perlakuan panas dan sifat mekanik dari baja sebelum dilakukan proses *Normalizing*. Proses *Normalizing* yang sifatnya harus dilakukan diatas suhu austenit, maka temperatur juga berperan penting dalam proses *Normalizing* tersebut. (Van Vlack, 2012)

Faktor utama dalam perlakuan panas adalah temperatur atau suhu yang akan diberikan terhadap logam. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu diperhatikan perbandingan temperatur, Temperatur tersebutlah yang berperan penting dalam menaikkan maupun menurunkan tingkat kekerasan logam paduan yang disajikan dalam diagram fasa. Diagram fasa adalah representasi grafis hubungan antara lingkungan misal temperatur, komposisi, daerah stabilitas fasa,

dan kondisi kesetmbangan. (Ir. Syamsul Hadi, M.T., Ph.D., 2016) Diagram fasa tersebut menyediakan ramalan keadaan yang akan terjadi jika suatu logam paduan dengan komposisi tertentu dipanaskan atau didinginkan ke temperatur tertentu. Misalnya, pada baja karbon sedang yang tiik didihnya di kisaran 1300°C, dapat dilakukan proses perlakuan panas *Normalizing* yang ditinjau melalui diagram fasa untuk mencari temperaturnya, secara umum dilakukan pada temperatur 723°C hingga 1200°C.

Pada proses penelitian yang dibuat ini akan dilakukan penelitian untuk mecari sebuah nilai kekerasan baja karbon sedang dengan cara memberi perlakuan panas *Normalizing* terhadap baja karbon sedang dengan temperatur yang berbeda - beda. Terlebih dahulu diberikan proses normalizing dengan temperatur yang berbeda-beda untuk mengamati pengaruhnya terhadap nilai kekerasan baja karbon sedang tersebut. Dengan demikian penelitian ini diberikan judul **"Pengaruh Temperatur Pada Proses *Normalizing* Terhadap Nilai Kekerasan Baja Karbon".**

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dari penelitian ini adalah :

1. Hasil yang didapatkan dari proses *normalizing*
2. Pengaruh temperatur pada material baja karbon sedang dapat menaikkan atau menurunkan nilai kekerasan.
3. Hasil dari pengujian vickers dalam menentukan nilai kekerasan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini ialah :

1. Spesimen yang digunakan dalam pengujian ini adalah baja karbon sedang.
2. Proses perlakuan panas *(Heat treatment)* yang dilakukan adalah proses *Normalizing.*
3. Melakukan perlakuan panas yaitu proses *normalizing* dengan temperatur 750°C , 850°C , dan 950°C pada spesimen.

4. Pengujian nilai kekerasan dengan menggunakan alat uji vickers pada spesimen yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah dengan melakukan *normalizing* dapat menaikkan atau menurukan nilai kekerasan baja karbon sedang?
2. Apakah dengan variasi temperatur dapat mempengaruhi nilai kekerasan baja karbon sedang?
3. Apakah yang akan terjadi apabila suhu yang dilakukan pada proses Normalizing semakin tinggi?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan peneitian dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui proses normalizing dapat menaikkan atau menurunkan nilai kekerasan baja karbon sedang.
2. Untuk mengetahui perbedaan temperatur dapat tidaknya meningkatkan nilai kekerasan berbeda-beda.
3. Untuk mengetahui di temperatur berapa spesimen uji mendapatkan hasil yang baik.
4. Untuk mengetahui nilai kekerasan terhadap spesimen uji.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diambil dari peneitian ini adalah :

1. Menjadikan hasil penelitian dapat menjadi refrensi bagi kalangan akademisi, praktisi serta pihak terkait.
2. Dapat memberikan informasi tentang pengaruh temperatur proses *normalizing*
3. Memberikan informasi terhadap nilai kekerasan pada baja karbon sedang

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2016v. Diagram Fasa Besi-Karbon, *http:/www.substech.com /dokuwki/*, (Diakses tanggal 16 Juni 2019)

Callister, W., D. 2012. Materials Science and Engineering An Introduction. Wiley Asia Student Edition, John Wiley & Sons, Inc., 7th Edition, Salt Lake City, Utah, USA.

Erikson Samosir dan Immanuel Gomer, 2009, Pengaruh Proses Perlakuan Panas pada Besi Cor Nodular Terhadap Sifat-Sifat Mekanisnya, Jurnal, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.

Hadi, Syamsul. 1999. Sifat dan Uji Lelah pada Baja, Aluminium, dan Plastik. Majalah Bistek Edisi VI/Agustus 1999-ISSN 0854-4395, halaman 53-63)

Hadi, Syamsul. 2016, Teknologi Bahan, Penerbit Andi,Yogyakarta.

Nukman. 2010, Material Teknik, Jurusan Teknik, Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Lyman, T. 2011. Metals Handbook, Metallography, Structure, and Phase Diagram, American Soecity for Metals. Ohio-USA

Purwanto, R. E., Murdani, A., Nurchajat. Agustriyana, L. 2012. Modul Teknologi Bahan I. Politeknik Negeri Malang: Malang.

Surdia, T. dan Kenji Chijiwa, 2010, Teknik Pengecoran Logam, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Surdia, T. Dan Saito, S. 2011. Pengetahuan Bahan Teknik Cetakan Keempat. Pradnya Paramita: Jakarta

Vlack, Van. 2012, Ilmu dan Teknologi Bahan, Edisi Keempat, Penerbit Erlangga.