

SKRIPSI
PENGARUH TEMPERATUR TINGGI TERHADAP
KEKUATAN MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO
PADA MATERIAL BAJA TULANGAN POLOS YANG
TERBAKAR



YUDHA FAREZA
03051381621075

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

SKRIPSI

**PENGARUH TEMPERATUR TINGGI TERHADAP
KEKUATAN MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO
PADA MATERIAL BAJA TULANGAN POLOS YANG
TERBAKAR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH
YUDHA FAREZA
03051381621075

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH TEMPERATUR TINGGI TERHADAP KEKUATAN MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA MATERIAL BAJA TULANGAN POLOS YANG TERBAKAR

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar sarjana Teknik
Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
YUDHA FAREZA
03051381621075



Irsyadi Yani. S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001



Scanned with CamScanner

Palembang, 26 Mei 2020
Pembimbing Skripsi

Ir. Helmy Alian. M.T
NIP. 195910151987031006

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

Nama : YUDHA FAREZA
NIM : 03051381621075
Jurusan : TEKNIK MESIN
**Judul Skripsi : PENGARUH TEMPERATUR TINGGI TERHADAP
KEKUATAN MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO
PADA MATERIAL BAJA TULANGAN POLOS
YANG TERBAKAR**
Dibuat Tanggal : JULI 2019
Selesai Tanggal : MARET 2020



Irsyadi Yanl. S.T.,M.Eng.,Ph.D
NIP. 197112251997021001



Scanned with CamScanner

Palembang, 26 Mei 2020
Pembimbing Skripsi

Ir. Helmy Alian. M.T
NIP. 195910151987031006

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "**Pengaruh Temperatur Tinggi Terhadap Kekuatan Mekanik dan Struktur Mikro Pada Material Baja Tulangan Polos yang Terbakar**" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 26 Mei 2020 .

Palembang, 26 Mei 2020

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

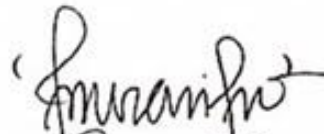
Ketua

I. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M, T.
NIP. 196307191990032001



Anggota

2. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D.
NIP. 197909272003121004



3. Jimmy Nasution, S.T, M.T.
NIP. 197612282003121002



4. Nurhabibah Paramitha E.U, S.T, M.T.
NIP. 198911172015042003



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yanl. S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi



Ir. Helmy Alian. M.T
NIP. 195910151987031006

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul **“Pengaruh Temperatur Tinggi Terhadap Kekuatan Mekanik dan Struktur Mikro Pada Material Baja Tulangan Polos yang Terbakar”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya yang telah memimpin Universitas Sriwijaya dengan sangat baik.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memimpin Fakultas Teknik dengan sangat baik.
3. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah mendukung dan banyak membantu segala bentuk kegiatan perkuliahan selama ini bagi mahasiswa Teknik Mesin.
4. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah mendukung dan banyak membantu segala bentuk kegiatan perkuliahan selama ini bagi mahasiswa Teknik Mesin.
5. Ir. Helmy Alian, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, nasihat, memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya untuk segala ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penulis selama menjalankan perkuliahan.

7. Orang Tua ku, Djawahir, S.H dan Parida, S.P.d yang telah berjuang dengan sepenuh hati membesarkan, mendidik dengan penuh kasih sayang, mendoakan, dan menyemangati dalam segala hal, terima kasih atas segala bantuan, kebaikan, pengorbanan, dan perjuangan yang luar biasa sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk cinta, kasih sayang, dan doa yang tiada henti. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, kebaikan, dan memudahkan segala urusan papa dan mama.
8. Kakak ku Andre Timothy, S.T, M.S.I, dan Devi Yorlitha, S.E. yang telah berjuang sepenuh hati memberitakan support uang dan menyemangati dalam segala hal, terima kasih atas segala bantuan, kebaikan, pengorbanan, dan perjuangan yang luar biasa sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk cinta, kasih sayang, dan doa yang tiada henti.
9. Kakak-kakak pengurus jurusan akademik Teknik mesin kampus palembang, kak Jery, kak Daus, kak Indra, kak Andi yang selalu membantu penulis dalam mengurus hal perkuliahan, persyaratan, maupun hal akademik lainnya, bahkan ketika mereka ingin pulang atau tenggat waktu sudah mepet selalu di sempatkan oleh mekeka berempat.
10. Kak Anang, dan kiyai Bambang yang selalu membantu dalam kegiatan di luar perkuliahan, membantu mencarikan dosen, mencarikan slot parkir motor, dan mobil, terkadang membukakan tanda larangan parkir yang ada di jalan agar penulis bisa parkir.
11. Sahabat-sahabatku di perkuliahan Team Suma (Rizki, Adit, Stephen, Fajri, Aldi, Bayu, Iqbal, Niko, Rupi,Surya) , dan Team Bongkar Motor (Adi, Waldo,) yang telah memberikan hiburan, dukungan, dan doa yang tiada henti, membuat hari-hari dimasa perkuliahan menjadi lebih berwarna.
12. Team Resque Yudha, Adi, Waldo, Rizki, Stephen, yang selalu memantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan di motor maupun mobil.
13. Adit, Stephen, Rizki, sahabatku yang selalu mendampingi perjuangan skripsi ini dan tidak lupa memberikan semangat kepadaku terimakasih untuk segala motivasi dan dukungannya.
14. Teman – Teman Teknik Mesin 2016 atas kenangan, pengalaman, bantuan, canda tawa, dan kerjasama selama ini, Terimakasih telah menjadi teman

seperjuang selama menjalani perkuliahan. Semoga kita sukses semua. Sampai jumpa dalam waktu dan cerita indah masing-masing.

15. Semua pihak yang membantu dan memberikan dukunga baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyusutan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan pengetahuan, dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini ke depannya akan sangat membantu.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang di kemudian hari.

Palembang, 26 Mei 2020



Yudha Fareza

NIM. 03051381621075

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yudha Fareza

NIM : 03051381621075

Judul : Pengaruh Temperatur Tinggi Terhadap Kekuatan Mekanik dan Struktur Mikro Pada Material Baja Tulangan Polos yang Terbakar.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 26 Mei 2020



Yudha Fareza

NIM. 03051381621075

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yudha Fareza

NIM : 03051381621075

Judul : Pengaruh Temperatur Tinggi Terhadap Kekuatan Mekanik dan Struktur Mikro Pada Material Baja Tulangan Polos yang Terbakar

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



RINGKASAN

PENGARUH TEMPERATUR TINGGI TERHADAP KEKUATAN MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA MATERIAL BAJA TULANGAN POLOS YANG TERBAKAR

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 26 Mei 2020

Yudha Fareza; Dibimbing oleh Ir. Helmy Alian. M.T

THE EFFECT OF HIGH TEMPERATURE ON MECHANICAL STRENGTH AND MICRO STRUCTURE IN BURNING PLAIN STEEL MATERIALS

xxiii + 41 Halaman, 3 tabel, 30 gambar, 2 lampiran

RINGKASAN

Seiring dengan berkembangnya zaman, teknologi dalam pengolahan baja semakin maju, sehingga berbagai jenis baja dapat dihasilkan untuk diaplikasikan di berbagai bidang sesuai dengan kegunaannya. Penggunaan baja sering kali digunakan di bidang industri, otomotif, dan konstruksi yang sangat luas meliputi: rangka baja, rel kereta, jembatan, mesin alat transportasi, tools, dan lain-lain. Baja itu sendiri terbagi menjadi tiga yaitu: Baja Karbon Rendah (BKR), Baja Karbon Medium (BKM), Baja Karbon Tinggi (BKT), dengan jumlah unsur karbon yang berbeda antara satu dan yang lain. Baja mempunyai keunggulan dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya, diantaranya mudah di bentuk, dan memiliki ketahanan yang tinggi. Namun baja juga mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya adalah rentan terhadap temperatur tinggi. Temperatur amat berpengaruh penting dalam penentuan kekerasan dari suatu material, karena dengan terjadinya perubahan temperatur, maka terjadi pula perubahan struktur butiran di dalam material itu sendiri. Perubahan struktur ini tentu saja dapat mengakibatkan perubahan sifat mekanis dari suatu material, salah satunya adalah perubahan sifat ketahanannya. Struktur mikro yang dimiliki oleh baja sangat ditentukan oleh unsur kandungan

karbonnya. Untuk mengamati gambaran dari kumpulan fasa-fasa yang terdapat pada struktur baja dapat diamati dengan menggunakan teknik metalografi yang dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Mikroskop yang dapat digunakan yaitu mikroskop optik dan mikroskop elektron. Penelitian yang penulis lakukan menggunakan material baja dengan media pendingin yaitu udara dengan waktu pemanasan baja 30menit, variasi temperatur 800°C, 900°C, dan 1000°C. Baja adalah material yang unsur utamanya mayoritas adalah besi (Fe). Secara umum 90% komposisi baja ialah besi. Semua baja mengandung suatu unsur kedua yaitu karbon. karbon satu-satunya unsur yang ada dalam baja yang tak pernah tertinggalkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun disisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*). Presentase karbon didalam baja berkisar 0 – 2 % tetapi dipasaran kebanyakan baja mempunyai antara 0,15 – 1 % C. Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang tidak dikehendaki. Peristiwa kebakaran dapat mengakibatkan kerugian yang tidak sedikit, baik kerugian material maupun kerugian jiwa yang ditimbulkan. Setiap proses kebakaran selalu timbul adanya proses konversi energi dan perubahan material. Konversi energi dapat menghasilkan aliran panas (konveksi dan atau konduksi) dan menyebabkan kenaikan temperatur pada suatu tempat walaupun jauh dari pusat kebakaran. Sedangkan hasil proses perubahan material suatu kebakaran adalah adanya asap gas yang berupa partikel-partikel kecil. Pendinginan udara dilakukan untuk pendinginan yang lambat. Untuk keperluan tersebut udara yang disirkulasikan ke dalam ruangan pendingin dibuat dengan kecepatan yang rendah. Adapun pendinginan pada udara terbuka akan memberikan oksidasi oksigen terhadap proses pendinginan. Oleh karna itu pada penelitian kali ini menggunakan pendinginan pada udara terbuka. Untuk mencapai tujuan penelitian ini pengujian yang akan dilakukan antara lain uji tarik untuk mengetahui kekuatan bahan terhadap gaya tarik, *X-Ray Fluoresence* untuk mengetahui komposisi kimia, pengujian impak untuk mengetahui mengetahui energi, serta keuletan material, dan pengujian struktur mikro untuk mengamati Struktur mikro dari spesimen uji. Dari data hasil pengujian dan pengamatan yang sudah dilakukan maka didapatkan kesimpulan bahwa Pada uji XRF yang dilakukan pada sampel baja terdapat 9 jenis zat yang terbaca yakni Fe sebesar 98,21%, C sebesar 0,13%, Mn sebesar 0,55%, Si sebesar 0,59%, Cu sebesar 0.25%, Sn sebesar 0,08%, Ni sebesar 0,06%, S sebesar 0.03%, dan V sebesar 0,03%. Nilai tegangan maksimum pada saat baja Batangan Polos (BJTP) sebelum mengalami proses pemanasan sebesar 48,715 kgf/mm². Setelah proses pemanasan dan di dinginkan diudara nilai kekuatan tarik menurun pada saat baja dipanaskan pada temperatur 1000°C dengan nilai tegangan maksimum sebesar 30,370 kgf/mm². Sebelum mengalami proses pemanasan nilai energi yang terjadi pada baja batangan polos (BJTP) yang diuji menggunakan pengujian impak metode charpy dengan sudut angkat palu 100° didapatkan nilai energi rata-rata sebesar 42,661 J. Setelah mengalami proses pemanasan nilai energi yang terjadi pada temperatur 800°C sebesar 58,472 J, dan pada temperatur 900°C sebesar 44,507 J, dan pada temperatur 1000°C sebesar 39,036. Keuletan pada baja batangan Polos (BJTP) setelah mengalami proses pemanasan dengan temperatur 800°C,

900°C, dan 1000°C yang didinginkan diudara akan mengalami kenaikan keuletannya dibandingkan sebelum mengalami proses pemanasan

Kata Kunci : Temperatur, baja, kekuatan, terbakar, tarik, impak, XRF, mikro.

SUMMARY

PENGARUH TEMPERATUR TINGGI TERHADAP KEKUATAN MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA MATERIAL BAJA TULANGAN POLOS YANG TERBAKAR

Scientific Writing in the form of Thesis, 26 Mei 2020

Yudha Fareza; Suvervised by Ir. Helmy Alian. M.T

THE EFFECT OF HIGH TEMPERATURE ON MECHANICAL STRENGTH AND MICRO STRUCTURE IN BURNING PLAIN STEEL MATERIALS

xxiii + 41 Pages, 3 tables, 30 picture, 2 attachment

SUMMARY

Along with the times, technology in steel processing has advanced, so that various types of steel can be produced to be applied in various fields according to their utility. The use of steel is often used in industrial, automotive, and construction which is very broad: steel frame, railways, bridges, transportation vehicles, tools, and others. Steel itself is divided into three, namely: Low Carbon Steel (BKR), Medium Carbon Steel (BKM), High Carbon Steel (BKT), with a period of different carbon elements between one and the other. With Steel has advantages over other construction materials, such as Easy Shape, And having a High Endurance Yang. But steel also has some disadvantages, is more vulnerable to high temperatures. Temperature is very important in determining the defense of a material, due to changes in temperature, changes in the grain structure within the material itself. Singer Structural Change of course lead to changes in mechanical properties from a material, only prayer is a change in resistance properties. Microstructure which is owned by the steel is determined by the carbon content. To recall a picture of a collection of phases that exist in the steel structure can be seen by using the metallographic techniques that can be seen with a microscope. The microscope that can be used is an optical microscope and an electron microscope. Research The author uses using steel material with a cooling medium that is water with a heating time of 30 minutes steel, variations in temperature of 800 ° C, 900 ° C and 1000°C.

Steel is a material whose main major element is iron (Fe). In general, 90% of steel composition is iron. All steel contains a second carbon. the only carbon is nothing in steel that has never been left behind. The addition of carbon content in steel can increase the hardness (tensile strength), but the tensile strength, but on the other hand makes it brittle (brittle) and reduce its ductility (ductility). The percentage of carbon in steel owned 0 - 2% but on the market is greater than steel owned between 0.15 - 1% C. Losses due to losses that can be caused, both material losses or losses incurred. Every fire process always arises due to energy conversion and material conversion. Energy conversion can produce heat flow (convection and conduction) and cause an increase in temperature at a place far from the fire center. While the result of the process of material change from a smoke is the presence of gases which are small particles. Air cooling is done for slow cooling. For this purpose the air circulated into the cooling room is made with a low speed. The cooling of the open air will provide oxygen oxidation to the cooling process. Therefore in this study using cooling in the open air. To achieve the objectives of this research, the tests that will be carried out include tensile tests to determine the strength of the material against the tensile forces, X-Ray Fluorescence to determine chemical composition, impact testing to determine the strength, hardness, and toughness of the material, and microstructure testing to observe the structure microstructure of test specimens. The conclusion was that in the XRF test conducted on steel samples there were 9 types of substances that were read, namely Fe at 98.21%, C at 0.13%, Mn at 0.55%, Si at 0.59%, Cu at 0, 25%, Sn of 0.08%, Ni of 0.06%, S of 0.03%, and V of 0.03%. The maximum stress value at the time of the Plain Steel bar (BJTP) before the increase process is 48,715 kgf / mm². After the heating process and cooled, the value of the tensile strength decreases when the steel is heated at a temperature of 1000 ° C with a maximum stress value of 30,370 kgf / mm². Before spending the process of calculating the value that occurs in plain steel bar (BJTP) which discusses using the charpy impact method with a hammer lift angle of 100 ° obtained an average energy value of 42,661 J. C of 58,472 J, and at 900 ° C of 44,507 J , and at a temperature of 1000 ° C at 39,036. Tenacity in plain steel bars (BJTP) after improving the heating process with temperatures of 800 ° C, 900 ° C and 1000 ° C cooled will increase the ductility before switching

Keywords: Temperature, steel, strength, combustion, tensile, impact, XRF, micro.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	iii
Halaman Pengesahan	v
Halaman Pengesahan Agenda.....	vii
Halaman Persetujuan.....	ix
Kata Pengantar	xi
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	xv
Halaman Pernyataan Integritas	xvii
Ringkasan.....	xix
Summary	xxi
Daftar Isi.....	xxv
Daftar Gambar.....	xxvii
Daftar Tabel	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Baja.....	5
2.2 Sifat Mekanik Baja.....	6
2.3 Pengertian Kebakaran	8
2.3.1 Proses Terjadinya Kebakaran.....	8
2.4 Temperatur Tinggi.....	10
2.5 Media Pendingin	10
2.6 Diagram Fasa Fe ₃ C	11

2.7	Pengujian Sifat - sifat Mekanik.....	12
2.7.1	Pengujian Tarik	13
2.7.2	Pengujian Impak.....	14
2.7.3	Uji Struktur Mikro.....	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Diagram Alir Penelitian	17
3.2	Tahapan Persiapan Metode Penelitian	18
3.2.1	Studi Literatur	18
3.2.2	Persiapan Alat	18
3.2.3	Persiapan Bahan	18
3.3	Uji Komposisi Kimia	19
3.4	Persiapan Spesimen.....	20
3.5	Proses Pemanasan Baja	24
3.6	Metode Pengujian.....	25
3.6.1	Pengujian Tarik	25
3.6.2	Pengujian Impak.....	26
3.6.3	Pengujian Struktur Mikro.....	27
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Hasil Pengujian Komposisi Kimia	29
4.2	Hasil Pengujian Tarik	30
4.3	Hasil Pengujian Impak.....	34
4.3.1	Data Hasil Pengujian Impak.....	34
4.3.2	Hasil Perpatahan Uji Impak	37
4.4	Hasil Pengamatan Struktur Mikro.....	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap-tahap Kebakaran.....	9
Gambar 2.2 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C.....	12
Gambar 2.3 Peletakan Spesimen Berdasarkan Metode Charpy.....	14
Gambar 2.4 Peletakan Spesimen Berdasarkan Metode Izod.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Pengujian X-Ray Fluoroscene (XRF).....	19
Gambar 3.3 Bentuk Spesimen Uji Tarik.....	20
Gambar 3.4 Spesimen yang telah dipotong.....	21
Gambar 3.5 Proses Mounting.....	21
Gambar 3.6 Proses Pegamplasan Spesimen.....	22
Gambar 3.7 Proses Pemolesan Spesimen.....	22
Gambar 3.8 Spesimen Sesudah Dietsa.....	23
Gambar 3.9 Spesimen Dengan Metode Charpy.....	24
Gambar 3.10 Proses Pemanasan Baja.....	24
Gambar 3.11 Mesin Uji Tarik.....	26
Gambar 3.12 Mesin Uji Impak.....	27
Gambar 3.13 Alat Pengujian Struktur Mikro.....	28
Gambar 4.1 Grafik Tegangan Luluh.....	31
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Maksimum.....	32
Gambar 4.3 Grafik Tegangan Patah.....	32
Gambar 4.4 Grafik Regangan.....	33
Gambar 4.5 Spesimen Dan Alat Uji Impak.....	31
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Impak.....	36
Gambar 4.7 Patahan Hasil Uji Impak 800°C.....	37
Gambar 4.8 Patahan Hasil Uji Impak 900°C.....	38
Gambar 4.9 Patahan Hasil Uji Impak 1000°C.....	38
Gambar 4.10 Struktur Mikro Baja Tulangan Sebelum Proses Pemanasan.....	39
Gambar 4.11 Struktur Mikro Baja Tulangan Pemanasan 800°C.....	40

Gambar 4.12 Struktur Mikro Baja Tulangan Pemanasan 900°C.....	40
Gambar 4.13 Struktur Mikro Baja Tulangan Pemanasan 1000°C.....	41

DAFTAR TABEL

Table 4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia Baja Tulangan Polos	29
Table 4.2 Hasil Pengujian Tarik Baja Tulangan Polos.....	31
Table 4.3 Hasil Pengujian Impak Baja Tulangan Polos.....	26

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya zaman, teknologi dalam pengolahan baja semakin maju, sehingga berbagai jenis baja dapat dihasilkan untuk diaplikasikan di berbagai bidang sesuai dengan kegunaannya. Penggunaan baja sering kali digunakan di bidang industri, otomotif, dan konstruksi yang sangat luas meliputi rangka baja, rel kereta, jembatan, mesin alat transportasi, tools, dan lain-lain. Baja itu sendiri terbagi menjadi tiga yaitu: Baja Karbon Rendah (BKR), Baja Karbon Medium (BKM), Baja Karbon Tinggi (BKT), dengan jumlah unsur karbon yang berbeda antara satu dan yang lain. Baja mempunyai keunggulan dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya, diantaranya mudah di bentuk, dan memiliki ketahanan yang tinggi. Namun baja juga mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya adalah rentan terhadap temperatur tinggi. Apabila sebuah material baja mengalami kenaikan temperatur, misalnya terkena api secara langsung maka kekuatan luluh dan tarik dari material baja tersebut akan mengalami penurunan secara drastis (Teguh and Su, 2011).

Temperatur yang tinggi pada material baja akan sangat berpengaruh terhadap sifat dan karakteristiknya. Temperatur amat berpengaruh penting dalam penentuan kekerasan dari suatu material, karena dengan terjadinya perubahan temperatur, maka terjadi pula perubahan struktur butiran di dalam material itu sendiri. Perubahan struktur ini tentu saja dapat mengakibatkan perubahan sifat mekanis dari suatu material, salah satunya adalah perubahan sifat ketahanannya.

Struktur mikro yang dimiliki oleh baja sangat ditentukan oleh unsur kandungan karbonnya. Untuk mengamati gambaran dari kumpulan fasa-fasa yang terdapat pada struktur baja dapat diamati dengan menggunakan teknik metalografi yang dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Mikroskop yang dapat

digunakan yaitu mikroskop optik dan mikroskop elektron. Struktur mikro baja dapat di analisa sehubungan dengan sifat baja dan paduannya dengan meneliti susunan terkecil pada baja yang terdiri dari Struktur ferrite, Struktur pearlite, Struktur sementite, Struktur austenite, dan Struktur martensite.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Temperatur Tinggi Terhadap Kekuatan Mekanik dan Struktur Mikro pada Material Baja Tulangan Polos yang Terbakar”**.

4.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas maka dapat diketahui rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh temperatur tinggi saat terjadinya kebakaran pada baja tulangan polos Terhadap kekuatan Tarik, Impak, dan Struktur Mikro.

4.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Material yang digunakan adalah baja tulangan polos (BJTP).
2. Pengujian menggunakan metode: Uji tarik, uji impak, uji XRF dan pengujian struktur mikro.
3. Struktur mikro menggunakan alat optikal mikroskop.
4. Waktu pemanasan baja 30 menit.
5. Variasi temperatur 800°C, 900°C, dan 1000°C.
6. Media pendingin udara.

4.3 Tujuan Penelitian

1. Mengkaji variasi temperatur terhadap sifat mekanik dan struktur mikro pada material baja yang terbakar.
2. Membandingkan nilai kekuatan tarik, impak, dan struktur mikro

sebelum dan sesudah pemanasan pada baja tulangan polos (BJTP).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini agar penelitian ini diharapkan bisa mengetahui pengaruh temperatur tinggi terhadap kekuatan mekanik dan struktur mikro pada material baja yang terbakar.

1.6 Metode Penelitian

Penulis menggunakan beberapa sumber yang digunakan dalam proses pembuatan skripsi ini, yaitu:

a. Literatur

Mempelajari dan mengambil data dari berbagai literatur, jurnal, referensi dan media elektronik.

b. Studi Lapangan

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data dilapangan seperti menguji dan mengambil data dilaboratorium, Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, dan Laboratorium Mekanika Tahan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Gandy, D. (2007) 'Carbon Steel Handbook', *Carbon*, 3(3), p. 172. doi: 1014670.
- Handbook, A. (1990) 'ASM Metals HandBook Volume 1 - Properties and Selections - Irons Steels and High and Performance', *Technology*, 2, p. 3470. Available at: <http://books.google.com.hk/books?id=eC-Zt1J4oCgC>.
- Handoyo, Y. (2013) 'Perancangan Alat Uji Impak Metode Charpy Kapasitas 100 Joule', *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(2), pp. 45–53. doi: <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.09.001>.
- Handoyo, Y. (2015) 'Pengaruh Quenching Dan Tempering Pada Baja Jis Grade S45C', 3(2), pp. 102–115.
- Harahap, V. and Harahap, M. H. (2013) 'Pengaruh Karakteristik Pasir Merah Labuhan Batu Selatan Terhadap Sifat Mekanik (Uji, SEM, Difraksi Sinar X, Uji Impak) dari Beton', *jurnal Einstein*, 1(2), pp. 64–75.
- JIS (1998) *Demo of APCrypt by Appligent, Inc.* <http://www.appligent.com>.
- Karmin (2009) 'Pengendalian Proses Pengerasan Baja Dengan Metode Quenching', *Jurnal Austenit*, 1(2), pp. 17–25.
- Khuzaifah, E. (2018) 'Studi Tentang Sistem Proteksi Kebakaran (Fireproofing) pada Struktur Baja', 8(3), pp. 40–47.
- Murtiono, A. (2012) 'Pengaruh Quenching dan Tempering Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang untuk Mata Pisau Pemanen Sawit', *e-Dinamis*, II(2), pp. 57–70.
- Ray, N. (2005) 'Pengaruh WC Ratio Pada Perubahan Perilaku Beton Mutu Normal Pada Temperatur Tinggi Pasca Kebakaran', *ITATS Surabaya*, 2(1), pp. 1–14.
- Sumiyanto and Abdunnaser (2017) 'Pengaruh Media Pendingin Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Plat Baja Karbon ASTM A - 36'.
- Teguh, E. W. and Su (2011) 'Pengaruh Temperatur Tinggi Terhadap Kekuatan Leleh dan Kuat Tarik pada Bahan Baja Melalui uji Ketahanan Api (Impact of Fire Temperature to the Yield and Tensile Strength of Steel Structure)'.
- Umiati, S. (2008) 'Ketahanan Material Baja Sebagai Struktur Bangunan Terhadap Kebakaran', *Ketahanan Material Baja Sebagai Struktur Bangunan Terhadap Kebakaran*, 1(29), pp. 9–12.