

**PENGARUH PERLAKUAN PANAS QUENCH-TEMPER
TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA**

SKRIPSI

Oleh

Sholahudin Ilham Al-ayubi

NIM: 06121181722001

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN 2021**



**PENGARUH PERLAKUAN PANAS QUENCH-TEMPER
TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA**

SKRIPSI

Oleh

Sholahudin Ilham Al-ayubi

NIM : 06121181722001

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Akhir Program Sarjana

Pembimbing 1,

Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.

NIP.195703231986031001

Pembimbing 2

Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T.

NIP.198708112015061201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,

Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001





PENGARUH PERLAKUAN PANAS QUENCH-TEMPER TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA

SKRIPSI

oleh

Sholahudin Ilham Al-ayubi




NIM : 06121181722001

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 10 April 2021

TIM PENGUJI :

- | | | | | |
|----------|---------------------------------|-----------|-----------------------------|--|
| 1 | Drs. | H. | Ketua/Pembimbing 1 | 
_____ |
| | Darlius,M.M.,M.Pd. | | | |
| 2 | Edi Setiyo, S.Pd.,M.Pd.T | | Anggota/Pembimbing 2 |  |
| 3 | Drs. Harlin, M.Pd | | Anggota/ Penguji I | 
_____ |

Indralaya, 10 April 2021

Mengetahui

Ketua Program Studi Pend. Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sholahudin Ilham Al-ayubi

NIM : 06121181722001

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Judul : Pengaruh Perlakuan Panas Quench-Temper Terhadap Sifat Mekanik Baja.

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau di terbitkan orang lain selain saya kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim sesuai peraturan menteri pendidikan nasional republik indonesia No.17 tahun 2010 tentang pencegahan serta penanggulangan plagiarisme di perguruan tinggi.

Indralaya, 10 April 2021

Yang menyatakan,



Sholahudin Ilham Al-ayubi

NIM. 06121181722008



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

MOTTO HIDUP:

- ❖ Jadilah diri sendiri
- ❖ Selalu berpikir positif
- ❖ Tidak ada yang tidak mungkin, selagi mau berusaha
- ❖ Barang siapa yang sesungguhnya sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri (Q.S Al-Ankabut: 6)

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT atas rasa syukur dengan nikmat yang telah diberikan.
- ❖ Kedua orang tua saya, Ayah saya Rosidi dan Ibu saya Kasmi Buana yang telah membesarkan saya dengan penuh kasih, yang selalu memberikan doa terbaik. Terimakasih atas segala dukungan dan cinta yang telah diberikan kepada saya.
- ❖ Cik Jaya & Cik Amat yang selalu memberikan dukungan terbaiknya saat saya sedang mengalami masa-masa sulit. Terima kasih atas semua motivasi dan semangat yang telah diberikan.
- ❖ Adik saya Annisya Dwi Fadillah dan semua pihak yang telah membantu saya baik itu dalam masa perkuliahan maupun pada saat penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.
- ❖ Bapak Drs. H. Darlius, M.M., M. Pd selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing I saya dan Bapak Edi Setiyo S. Pd., M. Pd. T selaku pembimbing II saya terima kasih banyak pak atas semua saran, ide,



dukungan, dan motivasinya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan baik. Semoga kita selalu diberikan kesehatan dan keselamatan.

- ❖ Bapak Drs. Harlin, M. Pd selaku kepala program studi Pendidikan Teknik Mesin, terima kasih banyak pak atas bimbingannya sehingga saya mampu menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan baik.
- ❖ Dosen di program studi Pendidikan Teknik Mesin, Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan S.Pd., M.Pd.T., Ibu Nopriyanti, S.Pd., M. Pd, Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd., Bapak Imam Syofii, S. Pd., M. Eng., Bapak Handi Harsap, S.Pd., M. Pd., dan Bapak Wadirin, S.Pd., M.Pd. Terima kasih atas semua ilmu, pengalaman, kritik dan saran yang telah diberikan kepada saya.
- ❖ Kak Dimas selaku admin yang telah membantu saya dalam mengurus administrasi, saya ucapkan terima kasih.
- ❖ Sahabat sahabat terbaik saya Heri Heriyanto, Rangga Septyadi, Sigit Priyanto, Renaldi Pernando, Maryadi, Rudianto, Feby Dandi Saputra. Terima kasih atas semua cinta, ilmu, dan pengalaman yang dibagi serta yang telah kita buat bersama-sama selama ini. Saya bersyukur sekali bisa bertemu orang baik seperti kalian. Semoga kita bisa selalu menjaga silaturahmi satu sama lain.
- ❖ Aisyah Maharani yang selalu memberikan semangat, motivasi kepada saya.
- ❖ Teman-teman seperjuangan di PTM 2017, Bayu, Fajar, Rino, Hasim, Agus, Kholis, Wahyu, Iman, Dymas, Harits, Prendi, Raga, Abil, Farras, Tiara, Ida, Olin, Alvi, Anti, Rian, Indra, Aji, Bagus, Hanif, Ficri, Winda, Wanda, Dhimas, Dyko, Afif, Eka, Amzah. Terima kasih untuk segala hal yang telah kita lewati selama masa perkuliahan ini.
- ❖ Semua kakak, mbak dan adik tingkat Keluarga Besar HIMAPTEK yang telah membantu saya.
- ❖ Almamaterku Tercinta Universitas Sriwijaya.



PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena telah memberikan rahmat, hidayah, taufik, serta nikmat-Nya kepada kita semua serta shalawat kepada nabi besar junjungan kita nabi Muhammad SAW yang telah memberikan pencerahan pemikiran dan ajaran kebaikan kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir mata kuliah Skripsi jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya dengan judul **“PENGARUH PERLAKUAN PANAS QUENCH-TEMPER TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA”**.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen yang telah membimbing saya dalam proses penyusunan skripsi ini. Kepada Bapak Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing I saya dan Bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T selaku pembimbing II saya yang telah membimbing, dan memotivasi saya. Bapak Drs. Harlin, M.Pd yang merupakan Kepala Prodi Pendidikan Teknik Mesin dan sekaligus penguji saya dan dosen program studi Pendidikan Teknik Mesin yang selalu memotivasi dan memberikan support kepada saya. Teman-teman HIMAPTEK yang membantu saya dalam proses penulisan skripsi ini.

Dalam pembuatan proposal ini, penulis mengakui bahwa terdapat banyak kekurangan, baik dari segi ilmu maupun penulisan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan masukan demi kesempurnaan penelitian. Semoga penulisan proposal ini bermanfaat bagi kita semua terutama bagi penulis untuk kedepannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Indralaya, 10 April 2021



Sholahudin Ilham Al-ayubi

DAFTAR ISI

PRAKATA	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR BAGAN	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Baja	6
2.2 Baja Karbon	7
2.2.1 Baja Karbon Rendah	7
2.2.2 Baja Karbon Menengah.....	7
2.2.3 Baja Karbon Tinggi.....	7
2.3 Per Daun.....	8
2.4 Diagram Fasa	8
2.5 Perlakuan Panas	9
2.5.1 Quenching	10
2.5.2 Tempering	11
2.6 Media Pendingin	12
2.7 Sifat Mekanik Baja.....	12
2.8 Pengujian Sifat Mekanik.....	14
2.9 Kajian Penelitian Yang Relevan	17
2.10 Kerangka Berpikir.....	19



BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Metode Penelitian.....	20
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.3 Variabel Penelitian	20
3.4 Alat dan Bahan	20
3.4.1 Media Pendingin	21
3.4.2 Tungku Pemanas	21
3.4.3 Alat Penguji Impak	22
3.5 Bagan Alir Penelitian	23
3.6 Prosedur Penelitian.....	24
3.6.1 Pemotongan Spesimen	24
3.6.2 Pemanasan Spesimen	24
3.6.3 Perlakuan Panas Quench-Temper Dengan Media Pendingin	24
3.6.4 Pengujian Impak.....	24
3.7 Rancangan Penelitian	25
3.7.1 Tabel Jumlah Data Spesimen	25
3.7.2 Spesimen Uji Impak.....	25
3.8 Analisa dan Pengolahan	26
3.9 Hasil Yang Diharapkan	26
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Deskripsi Penelitian	27
4.2 Deskripsi Persiapan Alat dan Bahan	27
4.3 Deskripsi Pembuatan Spesimen	27
4.4 Deskripsi Proses Perlakuan Panas.....	28
4.5 Deskripsi Proses Pengujian Impak.....	29
4.6 Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	30
4.6.1 Hasil Pengujian Impak	30
4.6.2 Pembahasan.....	33
4.7 Implementasi	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan	37



5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	39



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Komposisi Kimia Baja Pegas Daun Mobil Truk (% berat)	8
Tabel 2 Spesifikasi Palu Pengujian Impak.....	16
Tabel 3 Jumlah Data Spesimen	25
Tabel 4 Perencanaan Data Pengujian Impak.....	25
Tabel 5 Data Uji Impak.....	29
Tabel 6 Data Hasil Pengujian Impak	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C.....	9
Gambar 2 Metode Pengujian Impak	15
Gambar 3 Permukaan Patah Sampel Uji Impak	16
Gambar 4 Tungku Pemanas	21
Gambar 5 Alat Uji Impak.....	22
Gambar 6 Spesimen Impak	25
Gambar 7 Proses pemotongan bahan	27
Gambar 8 Proses Perlakuan Panas	28
Gambar 9 Proses pengujian dampak.....	29
Gambar 10 Nilai Ketangguhan Per Daun.....	32
Gambar 11 Persentase Patah Getas dan Patah Ulet	33



DAFTAR BAGAN

Bagan 1 Kerangka Berpikir.....	19
Bagan 2 Diagram Alir Penelitian	23



DAFTAR LAMPIRAN

1. Patahan Spesimen Setelah Dilakukan Uji Impak.....	42
2. Daerah Patah Getas dan Ulet Spesimen.....	43
3. Usul Judul Skripsi.....	44
4. Surat Keterangan Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi.....	45
5. Persetujuan Seminar Proposal Penelitian.....	46
6. Kesiadaan Membimbing.....	47
7. Surat Keterangan Pembimbing.....	48
8. Permohonan SK Penelitian.....	49
9. SK Penelitian.....	52
10. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	54
11. Persetujuan Sidang Skripsi.....	56
12. SK Sidang Skripsi.....	57
13. Kartu Bimbingan Skripsi.....	63
14. RPS Perlakuan Panas.....	65
15. RPS Pengujian Bahan.....	70
16. RPS Material.....	78
17. Tes Plagiat.....	90



Pengaruh Perlakuan Panas Quench-Temper Terhadap Sifat Mekanik Baja

Penulis: Sholahudin Ilham Al-ayubi

NIM: 06121181722001

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

(2) Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T.

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Perkembangan dunia industri di era modern ini proses *quenching* dan *tempering* sering digunakan pada proses perlakuan panas. Proses ini digunakan untuk meningkatkan keuletan dan ketangguhan pada suatu baja. Variasi konsentration media pendingin air garam dapat mempengaruhi kualitas suatu baja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sifat mekanik material tersebut dapat lebih baik lagi ataupun malah sebaliknya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa spesimen yang dilakukan proses *quenching tempering* nilai tertinggi ketangguhan sebesar 1,151 Joule dan nilai keuletan tertinggi 39,43% , sebelum dilakukan proses *quenching tempering* nilai ketangguhan spesimen sebesar 0,567 Joule dan nilai keuletan sebesar 18,65%. Kesimpulan dari penelitian ini sifat mekanik baja menjadi lebih baik. Dengan meningkatkan konsentration air garam dapat meningkatkan keuletan dan ketangguhan baja pada proses *quenching tempering*.

Kata kunci: *quenching*, *tempering*, air garam



Effect Of Quench-Temper Heat Treatment On Mechanical Properties

Author: Sholahudin Ilham Al-ayubi

NIM: 06121181722001

Advisors: (1) Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.

(2) Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T.

Mechanical Engineering Education Study Program

ABSTRACT

The development of the industrial world in this modern era quenching and tempering process is often used in the heat treatment process. This process is used to increase the tenacity and toughness of a steel. Variations in the concentricity of the salt water cooling medium can affect the quality of a steel. This research aims to find out if the mechanical properties of the material can be better or vice versa. This study uses experimental methods. The results of this study showed that the specimens conducted quenching tempering process the highest value of toughness of 1,151 Joules and the highest tenacity value of 39.43% , before the quenching tempering process the value of specimen toughness of 0.567 Joules and the tenacity value of 18.65%. The conclusion of this study is the mechanical properties of steel for the better. By increasing the salt water konsentration can increase the tenacity and toughness of steel in the quenching tempering process.

Keywords: Quenching, Tempering, Brine



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini kita memasuki era modern dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat. Kemajuan teknologi dan sumber daya manusia sangat berpengaruh dalam era modern saat ini. Dampak ini sangat dirasakan khususnya di dunia industri. Dimana dimulai dari konstruksi bangunan hingga mesin produksi yang sudah modern.

Dunia industri, material logam sangatlah tidak asing lagi untuk dikenal. Konstruksi hingga mesin terbuat dari material logam. Penggunaan logam sebagai bahan utama atau bahan baku dalam industri semakin banyak digunakan. Benda yang dibuat dengan menggunakan bahan logam diantaranya seperti konstruksi bangunan, alat-alat permesinan, bagian-bagian alat transportasi, alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, dan kebutuhan rumah tangga.

Pada pembuatan bagian dari suatu kendaraan maupun alat-alat yang terbuat dari logam dibutuhkan material yang memiliki kualitas baik dan aman saat digunakan. Kualitas yang baik dan aman pada suatu alat atau benda akan menjamin kekuatan dan ketangguhan pada sebuah konstruksi bangunan maupun alat-alat pada suatu benda. Hal ini memerlukan pengujian pada material logam untuk mengetahui sifat mekanik pada sebuah material logam.

Logam merupakan sebuah unsur kimia yang memiliki konduktivitas panas penghantar listrik yang baik, dan jika dipoles hingga menkilap akan menjadi reflektor atau pemantul cahaya yang baik (Wirania Swasty, 2010: 23). Logam merupakan sebuah material yang secara umum memiliki sifat kuat, keras, dapat menghantarkan listrik dan juga panas. Namun secara mekanik, logam memiliki sifat yang terdiri dari kekerasan, kekuatan, keuletan, dan ketangguhan. Dengan berbagai sifat dan karakteristik logam, sekarang logam dijadikan sebuah bahan pokok atau bahan utama dalam suatu baja.

Baja adalah logam campuran yang tersusun atas besi (Fe) dan karbon (C). Jadi, baja berbeda dengan besi (Fe), aluminium (Al), tembaga (Cu), emas (Au), dan titanium (Ti) yang merupakan logam murni (Imelda Akmal, 2009: 4). Baja



memiliki 3 jenis, yaitu baja karbon, baja paduan, dan baja khusus. Baja sangat berfungsi bahkan menjadi bahan utama dalam pembuatan alat perabotan rumah tangga, konstruksi bangunan, bahan otomotif, dan masih banyak lagi. Penggunaan jenis baja harus disesuaikan dengan sesuatu yang akan dibuat agar sesuai dengan yang diharapkan. Jenis baja yang paling sering kita jumpai dalam pembuatan alat perabotan rumah tangga, konstruksi bangunan, dan industri otomotif adalah jenis baja karbon menengah. Baja karbon sedang banyak digunakan dikarenakan baja karbon menengah memiliki karakteristik yang baik dengan beberapa paduan suatu logam pada baja tersebut.

Baja karbon menengah (*Medium Carbon Steel*) merupakan jenis baja yang sering digunakan untuk keperluan alat-alat perkakas pada bagian mesin, juga dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti dalam pembuatan roda gigi, pegas dan sebagainya. Baja karbon menengah ini mengandung kadar karbon antara 0,30% - 0,60% C (Arief Murtiono, 2012). Penggunaan baja karbon menengah yang banyak digunakan pada dunia industri memerlukan kualitas baja yang baik agar suatu benda yang dibuat sesuai yang telah diharapkan. Tidak jarang baja karbon menengah mengalami kerusakan, seperti kurangnya kekuatan, kekerasan, ketangguhan, dan lain-lainnya. Dalam mengatasi hal ini terdapat sebuah perlakuan panas yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini. Diantaranya melakukan proses *Annealing*, *Hardening*, *Quenching*, *Tempering*, dan *Normalizing*. Dengan menggunakan salah satu proses perlakuan panas ini dapat mengatasi permasalahan terhadap kerusakan dari pada baja karbon menengah.

Untuk meningkatkan ketangguhan dan keuletan suatu baja dapat dilakukan dengan melakukan proses *quenching* dan *tempering*. Tujuan dengan melakukan proses perlakuan panas *quenching* dan *tempering* ialah untuk mengetahui sifat mekanik pada baja paduan setelah dilakukan perlakuan panas tersebut. Untuk mengetahui sifat mekanik secara detail, baja akan dilakukan pengujian mekanik. Ada beberapa cara dalam melakukan pengujian bahan pada suatu material, salah satunya ialah dengan pengujian *impak*.

Pengujian *impak* ialah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui besarnya energi yang diperlukan untuk mematahkan material. Uji *impak* adalah suatu



pengujian pada material guna untuk mengetahui tingkat ketangguhan pada material logam tersebut. Dalam pengujian impak ini, terdapat dua macam metode yang dapat dilakukan dalam pengujian *impak*, yaitu metode *izod* dan metode *charpy*.

Dalam penelitian yang akan dilakukan, pengujian impak yang akan digunakan ialah pengujian *impak* metode *charpy*. Pengujian *impak* metode *charpy* ini merupakan pengujian *impak* yang paling sering digunakan untuk mengetahui tingkat ketangguhan suatu material. Penggunaan cara uji *impak* metode *charpy* dapat digunakan pada hampir semua jenis logam dengan standar spesimen uji yang telah ditetapkan. Pengujian *impak* metode *charpy* ini dilakukan untuk dapat mengetahui nilai atau suatu data mengenai tingkat ketangguhan suatu baja setelah dilakukan proses perlakuan panas *quenching* dan *tempering*.

Pengalaman pribadi penulis pada saat melaksanakan praktikum mata kuliah pengujian bahan di Laboratorium Metalurgi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, pengujian yang dilakukan ialah pengujian *impak* metode *charpy* tanpa adanya perlakuan atau variasi yang diberikan pada spesimen uji. Dari pengalaman itu penulis tertarik untuk melakukan pengujian *impak* metode *charpy* dengan memberikan suatu perlakuan pada suatu spesimen sebelum dilakukannya pengujian dengan memberikan perlakuan panas pada spesimen dengan memvariasikan konsentrasi media pendingin garam pada spesimen.

Dalam penelitian ini jenis baja yang akan digunakan adalah jenis baja karbon sedang. Pemilihan baja karbon sedang sebagai bahan uji adalah baja karbon menengah banyak digunakan dalam industri permesinan maupun industri otomotif. Baja karbon menengah yang akan digunakan adalah berupa per daun bekas pada suatu mobil. Pemilihan per daun mobil adalah karena per daun mobil merupakan suatu bagian pada suspensi mobil yang sering mengalami kerusakan material seperti mengurangnya ketangguhan dan keuletan pada per daun. Proses perlakuan panas yang akan dilakukan ialah dengan proses perlakuan panas *quenching* dan *tempering*. Dengan melakukan proses perlakuan panas ini ialah guna untuk mengetahui sifat mekanik pada baja.

Pada penelitian yang akan dilakukan, proses perlakuan panas dilakukan dengan menggunakan alat Tungku Pemanas. Per daun akan dipanaskan dan didinginkan



dengan perlakuan *Quenching Tempering* dengan media pendingin air garam. Pemilihan media air garam sebagai media pendingin pada proses perlakuan air panas ialah memiliki sifat mendinginkan yang teratur dan cepat, dan media pendingin garam akan meningkatkan kualitas yang baik untuk struktur kekerasan pada material. Kemudian dilanjutkan dengan uji *impak* metode *charpy* untuk mengetahui tingkat ketangguhan pada baja, apakah baja atau logam mengalami peningkatan dari tingkat ketangguhan atau sebaliknya. Dengan penjelasan tersebut peneliti mendapatkan judul yaitu “Pengaruh Perlakuan Panas Quench-Temper Terhadap Sifat Mekanik Baja”.

1.2 Identifikasi Masalah

Terdapat masalah pada saat penulis dapati dalam mengikuti mata kuliah Pengujian Bahan yaitu pada saat melakukan uji *impak*, serta pada mata kuliah Perlakuan Panas yaitu pada saat melakukan proses *Quenching Tempering* pada suatu logam. Identifikasi masalah ini adalah dimana sebuah logam yang dilakukan proses perlakuan panas *Quenching Tempering* dan dilanjutkan dengan uji sifat mekanik yaitu uji *impak* untuk mengetahui apakah baja akan bertambah ketangguhan atau sebaliknya.

1.3 Batasan Masalah

1. Proses perlakuan panas yang dilakukan adalah proses *Quenching Tempering*.
2. Media perlakuan panas menggunakan tungku pemanas.
3. Baja yang digunakan ialah baja karbon menengah berupa per daun pada sebuah mobil.
4. Media pendingin yang digunakan adalah air garam.
5. Pengujian sifat mekanik yang diuji yaitu uji *impak* metode *charpy*.

1.4 Rumusan Masalah

Bagaimana perbedaan sifat mekanik baja karbon menengah berupa per daun mobil yang telah dilakukan proses perlakuan panas *Quenching Tempering* dengan memvariasikan kandungan konsentrasi media pendingin air garam.



1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas *Quenching Tempering* terhadap sifat mekanik baja karbon menengah berupa per daun mobil dengan memvariasikan konsentrasi media air garam. Dengan dilakukannya penelitian ini, apakah sifat mekanik pada material akan menjadi lebih baik atau sebaliknya dimana sifat material akan menurun.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Memperoleh hubungan antara perlakuan panas *quenching tempering* dengan memvariasikan konsentrasi air garam terhadap sifat mekanik baja.
2. Memberikan suatu pengetahuan kepada mahasiswa, masyarakat maupun industri yang melakukan aktivitas berhubungan dengan proses perlakuan panas *quenching dan tempering* pada suatu material dan proses pendinginan menggunakan air garam dengan konsentrasi air garam yang berbeda.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian yang sama, khususnya di baja karbon menengah yang digunakan dalam penelitian dengan memvariasikan konsentrasi media pendingin air garam yang digunakan dalam proses perlakuan panas *Quenching Tempering*.



DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Imelda. 2009. *Baja Ringan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Bahtiar, Muhammad Iqbal dan Defri Arisandi. 2017. *Analisis Kekerasan dan Struktur Mikro Pada Baja Komersil Yang Mendapatkan Proses Pack Carburizing Dengan Arang Cangkang Kelapa Sawit*. *Jurnal Mekanikal*, Vol. 8 No. 1: Januari 2017; 686 - 696
- Basori, Asmawi dan Togar Pasaribu. 2019. Analisis Kegagalan Pegas Daun Kendaraan Bus Dengan Kapasitas 7 Ton. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ*, Edisi terbit 1-April 2019
- Dimu, Roymons Jimmy, Denny Widhiyanuriawan dan Sugiono. 2014. *Optimasi Hardening Baja Karbon Sedang Dengan Fluida Getah Pohon Pisang Menggunakan Taguchi*. *Jurnal Rekayasa Mesin* Vol. 5, No. 2 Tahun 2014: 135-140
- Fatoni Zulkarnain. 2016. Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan Baja Paduan Rendah Untuk Bahan Pisau Penyayat Batang Karet. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, Vol.4 Nomor 1, Januari 2016.
- Hadi, Syamsul. 2016. *Teknologi Bahan*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET
- Handoyo, Yopi. 2015. *Pengaruh Quenching dan Tempering Pada Baja Jis Grade S45C Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Crankshaft*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, Vol. 3, No. 2 Agustus 2015.
- Haryadi, Gunawan Dwi. 2006. *Pengaruh Kecepatan Air Sirkulasi Sebagai Medium Quenching Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja AISI 4140*. Volume 8, No.1 Januari 2006.
- Jordi, Muhammad, Hartono Yudo dan Sardjito Jokosisworo. 2017. *Analisa Pengaruh Quenching Dengan Media Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja St 36 Dengan Pengelasan Smaw*. *Jurnal Teknik Perkapalan* - Vol. 5, No. 1 Januari 2017.
- Mahbegi, Ditri. 2016. Analisa Pengaruh temperatur Tempering Pada Perlakuan Panas Terhadap Perubahan Struktur Mikro Dan Sifat Mekanik Coupler Yoke Rotary(Aar-M201 Grade E). Institut Teknologi Sepuluh November.



- Murtiono, Arief. 2012. *Pengaruh Quenching dan Tempering Terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik Serta Struktur Mikro Baja Karbon Sedang Untuk Mata Pisau Pemanen Sawit*. Jurnal e-dinamis, Volume II, No. 2 September 2012
- Nanulaitta, Nevada J.M. dan Eka R. M. A. P. Lilipaly. 2012. *Analisa Sifat Kekerasan Baja St-42 Dengan Pengaruh Besarnya Butiran Media Katalisator (Tulang Sapi(Caco3)) Melalui Proses Pengarbonan Padat (Pack Carburizing)*. Jurnal TEKNOLOGI, Volume 9 Nomor 1, 2012; 985 - 994
- Nukman. 2013. *Petunjuk Praktikum Material Teknik*. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Nurdiawan, Hanif Fery. 2017. *Pengaruh Perlakuan Panas Quenching Dan Tempering Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Sambungan Logam Las Plat Baja St-60 Dengan Pengelasan MIG (Metal Inert Gas)*. Universitas Semarang.
- Rasyid, Syaharuddin. 2014. *Teknologi Pengolahan Logam*. Yogyakarta: CV. BUDI UTAMA.
- Saputra, Fanhar. 2016. *Analisis Pengaruh Quenching dan Tempering Beserta Variasi Waktu Tahan Dengan Media Pendingin Oli Mesran SAE 40 Terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Baja Karbon Sedang*. Universitas Sriwijaya.
- Sari, Nasmi Herlina. 2018. *Material Teknik*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Saeifuloh, Iman dkk. 2018. *Pengaruh Proses Quenching dan Tempering Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Paduan Laterit*. Flywheel: Jurnal Teknik Mesin Untirta Vol. IV, No. 1, April 2018, hal. 56-64
- Sembiring, Timbangan, Indri Dayana dan Martha Rianna. 2019. *Alat Penguji Material*. Bogor: Guepedia Publisher.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA, cv.
- Sumpena dan Wardoyo. 2018. *pengaruh Variasi Temperatur Hardening Dan Tempering Paduan Aimgsi-Fel 2% Hasil Pengecoran Terhadap Kekerasan*. Jurnal ENGINE Vol. 2 No. 1, Mei 2018, pp no: 26-32.



- Suprayogi, Zulfiqar Andhika, Saufik Luthfianto dan Drajat Samyono. 2017. *Pengaruh Variasi Media Quenching Terhadap Sifat Mekanis Rantai Elevator Fruit Kelapa Sawit*. Jurnal Sains dan Teknologi, Vol. 6, No. 1, April 2017.
- Swasty, Wirania. 2010. *Merancang Rak Buku Kreatif*. Jakarta: Penebar Swadaya