

**PENGARUH PROSES ANNEALING YANG DILANJUTKAN
DENGAN HARDENING MENGGUNAKAN MEDIA PENDINGIN OLI
SAE 20-50 TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
BAJA PER DAUN**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :
GILANG PERMANA
2002220096**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2024**

**PENGARUH PROSES ANNEALING YANG DILANJUTKAN
DENGAN HARDENING MENGGUNAKAN MEDIA PENDINGIN OLI
SAE 20-50 TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
BAJA PER DAUN**



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin

Disusun Oleh :
GILANG PERMANA
2002220096

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2024**

**PENGARUH PROSES ANNEALING YANG DILANJUTKAN
DENGAN HARDENING MENGGUNAKAN MEDIA PENDINGIN OLI
SAE 20-50 TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
BAJA PER DAUN**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :
GILANG PERMANA
2002220096**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

PENGARUH PROSES ANNEALING YANG DILANJUTKAN
DENGAN HARDENING MENGGUNAKAN MEDIA
PENDINGIN OLI
SAE 20-50 TERHADAP NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
BAJA PER DAUN

Disusun :

GILANG PERMANA
2002220096

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui
Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP


Ir. H. Muhammed Lazim, MT.

Dosen Pembimbing I


Ir. Suhardan MD, MS, Met

Dosen Pembimbing II


Ir. Muh. Anisa Fauzie, MT.

Disahkan Oleh :
Dekan FT-UTP

Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM

SKRIPSI

**PENGARUH PROSES ANNEALING YANG DILANJUTKAN
DENGAN HARDENING MENGGUNAKAN MEDIA
PENDINGIN OLI SAE 20-50 TERHADAP NILAI KEKERASAN
DAN STRUKTUR MIKRO BAJA PER DAUN**

Di susun :

**Gilang Permana
2002220096**

**Telah Ditaji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal September 2024**

Tim penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

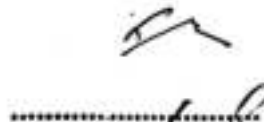
1. Ketua Tim Penguji

Ir. R. Kohar, MT



2. Penguji 1

Ir. Abdul Muin, MT



3. Penguji 2

Heriyanto Rusmaryadi, ST. MT



Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gilang Permana

NIM : 2002220096

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Pengaruh Proses Annealing Yang Dilanjutkan Dengan Hardening Menggunakan Media Pendingin Oli Sae 20-50 Terhadap Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Per Daun** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang,.....202

Yang membuat pernyataan



Gilang Permana
NIM. 2002220096

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gilang Permana

NIM : 2002220096

Program Studi: Teknik Mesin

BKU : METALURGI

Alamat : Desa Margomulyo Kecamatan Muara Padang Kabupaten Banyuasin

Institus : Universitas Tridinanti

Dalam rangka memenuhi persyaratan akademik, dengan ini menyatakan bahwa saya akan menyelesaikan penelitian dengan judul:

Pengaruh Proses Annealing Yang Dilanjutkan Dengan Hardening Menggunakan Media Pendingin Oli Sae 20-50 Terhadap Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Per Daun

Saya menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta atau aturan etika penelitian. Saya bersedia untuk mempublikasikan hasil penelitian ini di Jurnal Ilmiah Teknik Indonesia sampai dengan selesai dan memberikan bukti submit kepada pihak prodi. Saya juga menjamin bahwa penelitian ini tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain atau media cetak lainnya. Saya siap untuk memberikan informasi lebih lanjut atau menjawab pertanyaan yang mungkin timbul sehubungan dengan penelitian ini. Saya menyadari bahwa jika penelitian ini tidak dipublikasikan dalam jurnal, maka saya akan dikenakan sanksi yang ditentukan oleh pihak institusi saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Hormat saya,



(Gilang Permana)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gilang Permana
NIP : 2002220096
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

Pengaruh Proses Annealing Yang Dilanjutkan Dengan Hardening Menggunakan Media Pendingin Oli Sae 20-50 Terhadap Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Per Daun

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat



Martin Luther King, ST., MT

Palembang,.....oktober 2024

Mahasiswa



Gilang Permana

Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gilang Permana
NIM : 2002220096
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Pengaruh Proses Annealing Yang Dilanjutkan Dengan Hardening Menggunakan Media Pendingin Oli Sae 20-50 Terhadap Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Per Daun**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, oktober 2024

Yang menyatakan,



Gilang Permana



Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Turnitin 1
Assignment title: trabajos -- no repository 001
Submission title: Gilang Permana 2002220096
File name: Gilang_Permana_NPM_2002220096_SKRIPSI_perbaikan_2.pdf
File size: 714.06K
Page count: 30
Word count: 3,650
Character count: 21,318
Submission date: 02-Oct-2024 09:49PM (UTC-0500)
Submission ID: 2473341191



PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Persembahan :

Tulisan ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku yang telah banyak berkorban baik moral maupun materi, saudara-saudaraku, kakek nenekku serta partner yang senantiasa menemani selama penulisan hingga selesai. Tiada kata-kata yang dapat kuucapkan selain terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Allah SWT dan kepada keluargaku.

Motto :

*“Manusia tidak akan bisa saling memahami,
Jika belum pernah merasakan penderitaan yang sama”*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul, **Pengaruh Proses Annealing Yang Dilanjutkan Dengan Hardening Menggunakan Media Pendingin Oli Sae 20-50 Terhadap Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Per Daun SUP 9** dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin UTP
5. Bapak Ir. H. Suhardan MD., MS. Met. selaku dosen Pembimbing I

6. Bapak Ir. Muh. Amin Fauzie, M.T. selaku pembimbing II
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.
8. Orang tua dan keluarga dirumah
9. Partner hidup
10. Serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang,

Penulis

Gilang Permana

NIM.2002220096

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pengesahan Keaslian Tugas Akhir.....	iv
Persembahan Dan Motto.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Baja	7
2.2. Baja Karbon (carbon steel).....	7
2.3. Baja Per Daun.....	8
2.3.1. Pengertian Baja Per Daun Mobil	8

2.3.2 Sifat-Sifat Baja Per Daun	9
2.3.2. Kelebihan dan Kelemahan Baja Per Daun.....	10
2.4. Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C	11
2.5 Perlakuan Panas (heat treatment)	12
2.5.1 Austenisasi	12
2.5.2 Annealing.....	13
2.5.3 Hardening	14
2.6. Media Pendingin	15
2.6.1 Diagram Transformasi untuk pendinginan	15
2.7. Pengujian Kekerasan	16
2.7.1 Uji Rockwell	16
2.8. Metalografi	17
2.8.1 Pemotongan benda Uji	18
2.8.2 Pengamplasan dan Pemolesan	18
2.8.3 Pengetsaan	18
2.8.4 Pemotretan.....	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Metode Penelitian	19
3.2. Tempat Penelitian	19
3.3. Spesifikasi Benda Uji	19
3.4. Alat Dan Bahan	20
3.5. Diagram Penelitian	21
3.6. Langkah-langkah Pengujian Spesimen	22

3.7. Tahapan Penelitian	22
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	24
4.1. Data Hasil Temperatur Annealing dan Hardening	24
4.2. Tabel Dan Data Hasil Pengujian Kekerasan	25
4.3. Hasil Struktur Mikro (Metallografi)	26
4.4. Analisis Dan Pembahasan	28
4.4.1. Perubahan Nilai Kekerasan Terhadap Perlakuan Panas.....	28
4.4.2. Hubungan Perlakuan Panas Terhadap Struktur Mikro	28
BAB V Kesimpulan Dan Saran	30
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Skala Beban Penekanan Rockwell	17
Tabel 4.1 : Nilai Kekerasan HRB Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Panas.....	25
Tabel 4.2 : Komposisi Kimia Per Daun	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Baja Pegas Daun	8
Gambar 2.2. Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C	11
Gambar 2.3. Diagram Fasa Annealing	14
Gambar 2.4. Diagram TTT	15
Gambar 3. 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	21
Gambar 3.2. Tungku Furnace	22
Gambar 3.3. Rockwell Hardness Tester	23
Gambar 3.4. Microscope Optik.....	23
Gambar 4.1. Grafik hasil annealing dan hardening.....	24
Gambar 4.2. Grafik Hasil Pengujian Kekerasan	26
Gambar 4.3. Struktur Mikro Spesimen Benda Tanpa Perlakuan.....	27
Gambar 4.4. Struktur Mikro Spesimen Perlakuan Panas Annealing	27
Gambar 4.5. Struktur Mikro Speseimen Perlakuan Panas Hardening	28

ABSTRAK

Seberapa besar pengaruh proses annealing terhadap proses lanjut hardening dengan media pendingin oli SAE 20-50 terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro baja per daun yang digunakan. Metode penelitian merupakan suatu cara yang digunakan didalam penelitian sehingga pelaksanaan dan hasil penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu untuk mengetahui akibat penggaruh annealing dan hardening pada baja per daun.

Dari hasil pengamatan struktur mikro, benda uji tanpa perlakuan memperlihatkan fasa pearlite yang terdiri dari lapisan ferrit dan sementit. Ferrit adalah fasa ulet dalam baja, ferrit memiliki sifat yang relatif lunak dan memiliki kekuatan yang rendah namun sangat ulet. Sedangkan sementit adalah senyawa kimia yang terbentuk antara besi dan karbon. Dapat disimpulkan, proses annealing dan hardening mengubah struktur mikro material, yang kemudian mempengaruhi sifat mekanik seperti kekerasan dan kekuatan. Annealing yang di dinginkan dalam tungku menghasilkan struktur pearlite (ferrit dan sementit) yang lebih lunak namun tangguh, sedangkan hardening yang di dinginkan menggunakan media oli SAE 20-50 menghasilkan struktur martensit yang keras namun getas.

Kata Kunci : baja per daun, oli SAE 20-50, Annealing, Hardening.

ABSTRACT

How much influence does the annealing process have on the advanced hardening process with SAE 20-50 oil cooling media on the hardness value and microstructure of the leaf steel used. The research method is a method used in research so that the implementation and results of research can be scientifically accounted for. This study uses the experimental method, which is to determine the effect of annealing and hardening on leaf steel.

From the observation of the microstructure, the test specimen without treatment shows a pearlite phase consisting of a layer of ferrite and cementite. Ferrite is a ductile phase in steel, ferrite has relatively soft properties and has low strength but is very ductile. While cementite is a chemical compound formed between iron and carbon. It can be concluded that annealing and hardening processes change the microstructure of the material, which then affects mechanical properties such as hardness and strength. Annealing cooled in a furnace produces a pearlite structure (ferrite and cementite) that is softer but tough, while hardening cooled using SAE 20-50 oil media produces a martensite structure that is hard but brittle.

Keywords : *leaf per steel, SAE 20-50 oil, Annealing, Hardening.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baja karbon tinggi telah di gunakan secara luas dalam berbagai aplikasi industri, termasuk dalam pembuatan komponen mobil. Kekerasan dan struktur mikro baja karbon tinggi sangat penting dalam menentukan kualitas dan daya tahan komponen mobil.

Annealing adalah proses perlakuan panas yang bertujuan untuk menurunkan kekerasan dan meningkatkan keuletan suatu logam, biasanya baja. Proses ini melibatkan pemanasan logam hingga suhu tertentu, kemudian penahanan pada suhu tersebut untuk waktu tertentu, dan akhirnya pendinginan lambat hingga suhu menurun.

Hardening adalah proses perlakuan panas yang bertujuan untuk meningkatkan kekerasan dan kekuatan suatu logam, biasanya baja. Proses ini melibatkan pemanasan logam hingga suhu austenit, kemudian pendinginan cepat untuk mendapatkan struktur mikro yang keras, biasanya martensit (Djaprie. 1990).

SAE 20-50 adalah kode yang menunjukkan kekentalan oli mesin. “SAE” merujuk pada Society of Automotive Engineers yang menetapkan standar kekentalan oli. Oli SAE 20-50 mengalami kekentalan “20” saat suhu dingin, yaitu saat mesin mulai dingin atau pada suhu rendah. “50” merujuk pada kekentalan oli saat suhu tinggi, yaitu ketika mesin beroperasi pada suhu kerja

normal atau panas. Dengan kata lain, oli ini dirancang untuk memiliki kekentalan yang bervariasi sesuai dengan suhu operasional mesin, memastikan perlindungan optimal dalam kondisi dingin dan panas.

Namun perlu diingat bahwa penggunaan oli SAE 20-50 dalam proses hardening juga memiliki beberapa kelemahan. Contohnya, oli SAE 20-50 dapat meningkatkan biaya produksi dan memerlukan perawatan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan oli SAE 20-50 dalam proses hardening terhadap kekerasan dan struktur mikro baja karbon tinggi (Edi,2022).

Dalam skripsi ini, penelitian dilakukan untuk mengetahui suatu baja per daun yang akan di proses annealing dan dilanjutkan dengan hardening menggunakan media pendingin oli SAE 20-50 terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro. Proses annealing dilakukan untuk mengurangi kekerasan dan meningkatkan keuletan baja, sehingga menghilangkan tegangan internal yang terbentuk akibat perlakuan sebelumnya. Ini membantu mencapai struktur mikro yang lebih homogen dan mempersiapkan baja untuk selanjutnya dilakukan proses hardening yang lebih efektif. Setelah annealing, baja dapat lebih mudah ditransformasi menjadi martensit saat mengalami proses hardening, yang meningkatkan kekerasan akhir dan sifat mekaniknya (Djoko, K. 2004). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi baja karbon tinggi yang lebih baik dan lebih efisien

dalam aplikasi industri, serta membantu meningkatkan kualitas dan daya tahan komponen mobil.

Proses annealing dan hardening pada baja karbon tinggi :

- Proses annealing melibatkan pemanasan baja secara terkontrol pada suhu yang tetap untuk mengurangi stres internal dan meningkatkan keuletan. Suhu yang digunakan berada pada daerah austenite, yaitu 786°C dan dilakukan dengan waktu yang relatif lama, sekitar 12-24 jam. Proses ini membantu mengurangi kekerasan dan memperbaiki struktur mikro baja karbon tinggi.
- Proses hardening melibatkan pemanasan baja hingga suhu yang tinggi, kemudian transmisi secara cepat untuk menghasilkan struktur mikro yang lebih keras. Suhu yang digunakan dalam proses hardening yaitu 786°C , proses hardening biasanya dilakukan dengan menggunakan media pendingin seperti air, oli dan dapat menghasilkan kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan annealing.

Dalam aplikasi industri, proses hardening digunakan untuk meningkatkan kekerasan dan struktur mikro baja karbon tinggi, yang sangat penting dalam produksi komponen-komponen mesin. Proses hardening membantu meningkatkan kekerasan dan menurunkan keuletan baja karbon tinggi, sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan kekerasan dan ketangguhan tinggi, seperti dalam pembuatan komponen mobil.

Perlakuan panas annealing mempunyai tujuan untuk meningkatkan keuletan, menghilangkan tegangan internal, menghaluskan butir kristal, meningkatkan tegangan tarik logam dan lainnya. Tujuan ini akan tercapai seperti apa yang diinginkan jika memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti suhu pemanasan dan media pendingin (Djaprie,1990).

Perlakuan panas hardening, yaitu proses pemanasan baja sampai suhu daerah austenit disusul dengan pendinginan yang cepat yang dinamakan quenching. Akibat proses hardening pada baja, maka timbulnya tegangan dalam (internal stress) dan rapuh (britles).

Hasil dari quenching, struktur yang terbentuk adalah martensit. Ada yang mengharapkan struktur yang terbentuk martensit, namun ada yang harus diberikan perlakuan tempering untuk mengurangi kegetasannya.

Dari uraian diatas, maka penulis akan melakukan pengujian terhadap baja per daun yang akan dilakukan proses pemanasan dan didinginkan cepat dengan media oli yang bertujuan untuk mengetahui berapa besar pengaruh yang terjadi pada kekerasan dan struktur mikro pada baja per daun akibat quenching pada media oli.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- Seberapa besar pengaruh proses annealing terhadap proses lanjut hardening dengan media pendingin oli SAE 20-50 terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro baja per daun yang digunakan.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan adalah baja per daun
2. Pendingin oli SAE 20/50
3. Hanya untuk mengetahui pengaruh annealing dan hardening pada kekerasan dan struktur mikro baja karbon tinggi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengaruh annealing dan hardening terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro baja per daun, guna memahami potensi peningkatan kualitas dan kinerja material tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi mahasiswa

Peneliti dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari dan dapat memberikan pengetahuan dari hasil penelitian agar bermanfaat bagi pembaca untuk memperkaya ilmu pengetahuan dan teknologi.

2. Bagi industri

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada dunia industri yang menggunakan baja per daun mobil sebagai material utamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Albar, A. (2017). Pengantar Teknik Material. Andi Offset.
- Amiruddin, H. R. (2008). Teknologi Pengolahan Logam. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Anonim B. 2015. *Kelemahan dan Kelebihan Baja Pegas Daun*. <http://bajapegasdaun.com>. Disunting pada tanggal 05 Desember 2015 pukul 16:06 WIB
- ASM Handbook. 1993. Properties and Selection: Iron Steels, and High Performance Alloys. Metals handbook. Volume 1. Page 249 - 327.
- Daryono. 2010. *Kelayakan Pegas Daun dalam Penerimaan Beban Optimal*. Jurnal Teknik Industri. Volume 11. Nomor 1. Halaman 21-25.
- Djaprie. (1990). Teknik Perlakuan Panas pada Logam. Jakarta: Penerbit Pradnya Paramita.
- Djoko, K. (2004). Metalurgi Fisik. Bandung: Penerbit ITB.
- Edi. (2022). Analisis Pengaruh Media Pendingin Oli SAE 20W-50 Terhadap Struktur Mikro dan Kekuatan pada Pegas Daun dalam Proses Hardening. Jurnal JMOVE, Vol.3.
- Surdia, T., & Chijiwa, K. (1996). Ilmu dan Teknologi Bahan. Jakarta: Penerbit Pradnya Paramita.
- TT, Fu and Cebon, D. 2002. Analysis of Truck Suspension Data base. International Journal of Vehicle Design Heavy Vehicle System. Volume 9. Nomor 4. Page 281-297.