

**PENGARUH PEMANASAN DENGAN *INDUCTION HEATER*
TERHADAP PENGUJIAN TARIK BAJA ST 37**

SKRIPSI

oleh

Rian Tiarno

NIM : 06121281722033

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

**PENGARUH PEMANASAN DENGAN *INDUCTION HEATER* TERHADAP
PENGUJIAN TARIK BAJA ST 37**

SKRIPSI

Oleh

Rian Tiarno


NIM: 06121281722033

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Akhir Program Sarjana


Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin


Drs. Haylin, M.Pd
NIP. 196408011991021001



Pembimbing


Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd
NIP. 198707272015042002

**PENGARUH PEMANASAN DENGAN *INDUCTION HEATER*
TERHADAP PENGUJIAN TARIK BAJA ST 37**

SKRIPSI

oleh

Rian Tiarno

NIM : 06121281722033



Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Senin


Tanggal : 30 Mei 2022

TIM PENGUJI :

1. **Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.** (Anggota/Pembimbing)
2. **Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.** (Anggota /Penguji)

Indralaya, 29 Mei 2022
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 Raya Palembang-Prabumulih Indralaya Ogan Ilir

30662 Telepon: (0711) 580085, Fax (0711) 580058

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 : Rian Tiarno
NIM : 06121281722033
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Pemanasan Dengan *Induction Heater* Terhadap Pengujian Tarik Baja ST 37

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.	Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.	(Ketua/Pembimbing)	
2.	Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.	(Anggota/Penguji)	

Indralaya, Juli 2022
Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin

Drs. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rian Tiarno

NIM : 06121281722033

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Judul : Pengaruh Pemanasan Dengan *Induction Heater* Terhadap Pengujian Tarik Baja ST 37

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.

Palembang, 27 Mei 2022



Rian Tiarno

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Man Jadda Wajadda
- ❖ Keep Learning and Try Every Time You Fail
- ❖ You'll Never Walk Alone

Persembahkan

Bismillahirrahmaanirrahiim,

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT. Sebagai bentuk syukur, karena semua kemudahan dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis dalam bentuk skripsi ini.
- ❖ Kedua orang tua saya Almarhum Bapak saya Sutarno dan Ibu saya Titin Haryani yang selalu memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti dalam setiap langkah yang saya ambil. Dan juga terima kasih karena telah memberikan ilmu dan pelajaran selama ini sebab kalian adalah guru pertama dan terakhir yang saya miliki, karena tanpa jasa kalian diriku ini bukanlah siapa-siapa. Dan untuk bapak tercinta, maaf telat untuk memperlihatkanmu bagaimana akhirnya anakmu ini mendapatkan gelar yang sangat ingin Bapak lihat. Saya yakin Bapak disana sangat senang dan bangga dengan keberhasilan ini menyelesaikan pendidikan di jenjang perguruan tinggi. Untuk Bapak dan Ibu Terima Kasih.

- ❖ Adik-adikku yang telah membuat perjalanan dalam menciptakan skripsi ini dapat lebih berwarna, meskipun sering ribut tetapi percayalah saya sayang kalian.
- ❖ Skripsi ini juga penulis persembahkan untuk diri sendiri karena telah berjuang hingga titik ini.
- ❖ Buk Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd. selaku pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah banyak membantu, membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Koordinator Pendidikan Teknik Mesin Bapak Drs. Harlin, M.Pd. yang juga telah memberikan dukungan, motivasi dan membantu selama penelitian dan pembuatan skripsi berlangsung.
- ❖ Seluruh dosen, Drs. Darlius, M.M., M.Pd., Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd., Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd., Wadirin, S.Pd., M.Pd., Handi Arsap, S.Pd., M.Pd., Nopriyanti, S.Pd., M.Pd., dan Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D.
- ❖ Teman seperjuangan dari masa sekolah Rino Aji dan Ilham Akbar S.
- ❖ Squad Abal-Abal, Fikri, Aji, Bayu, Faras, Indra, Dymas, Fajar, Jawir. Teman seperjuangan pembuatan skripsi Dyko. Anggota Bebas Bacot Raga, Prendi, Ilham, Kholis, Wahyu, Tubagus, Gustina, Karolin, dan Alvi. Untuk temanku Agus, Eka Putra, Dhimas Ari, Hasim, Afif, Amzah, Hanif, Wanda, Iman, Harits. Abil. Dan seluruh teman yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
- Sukses Selalu Untuk Kita Semua
- ❖ Semua pihak yang membantu
- ❖ Almamater Universitas Sriwijaya

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemanasan dengan Induction Heater Terhadap Pengujian Tarik Pada Baja Karbon Rendah ST 37” yang disusun guna untuk memenuhi salah satu persyaratan wisuda atau kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Untuk mewujudkan skripsi ini, penulis telah dibantu oleh berbagai pihak.

Dalam pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd. sebagai pembimbing atas bimbingan yang telah diberikan dan selalu memberikan saran serta masukan selama penulisan skripsi ini. Tak lupa penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada dekan FKIP Unsri Hartono., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Drs. Harlin, M.Pd. yang telah memberikan kemudahan dan serta dukungan dalam pengurusan administrasi. Tak lupa pula penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen penguji serta dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan sejumlah saran dan masukan untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua orang serta dapat membantu pengembangan di ilmu pengetahuan teknologi.

Palembang, Mei 2022



Rian Tiarno

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN	iii
LEMBAR BUKTI PERBAIKAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	16
1.2. Identifikasi Masalah.....	18
1.3. Batasan Masalah	18
1.4. Rumusan Masalah.....	18
1.5. Tujuan Penelitian	19
1.6. Manfaat Penelitian	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	

2.1. Landasan Teori.....	6
2.1.1. Perlakuan Panas.....	6
2.1.2. Quenching.....	6
2.1.3. Pengujian Tarik	7
2.1.4. Tegangan-Regangan	7
2.1.5. Baja.....	12
2.1.6. <i>Induction Heater</i>	13
2.2. Kajian Penelitian yang Relevan	14
2.3. Kerangka Berfikir	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian	18
3.2. Variabel Penelitian.....	18
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.4. Prosedur Penelitian	19
3.4.1. Tahap Persiapan.....	19
3.4.2. Tahap Pelaksanaan	19
3.4.3. Tahap Akhir.....	21
3.5. Diagram Alur Penelitian	22
3.6. Alat dan Bahan.....	23
3.6.1. Alat	23
3.6.2. Bahan.....	24
3.7. Teknik Analisis Data.....	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Penelitian.....	27
4.1.1. Deskripsi Pembuatan Spesimen.....	27
4.1.2. Deskripsi Proses Perlakuan Panas	27

4.1.3. Deskripsi Proses Uji Tarik.....	30
4.2. Hasil Penelitian	32
4.3. Pembahasan	36
4.4. Implementasi Penelitian	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. kurva tegangan Regangan	7
Gambar 2.2. gambar tegangan regangan khusus.....	8
Gambar 2.3. diagram kelenturan logam	9
Gambar 2.4. grafik tegangan regangan material	9
Gambar 2.5. Skema Pemanasan Induksi	13
Gambar 2.6. kerangka berpikir.....	16
Gambar 3.1. Standar sampel uji	19
Gambar 3.2. gambar contoh spesimen	20
Gambar 3.3. Gambar Alur Penelitian.....	21
Gambar 4.1. Spesimen Uji	25
Gambar 4.2. Alat <i>Induction Heater</i>	26
Gambar 4.3. <i>Thermocouple</i>	26
Gambar 4.4. Proses Pemanasan	27
Gambar 4.5. Penunjuk suhu benda.....	27
Gambar 4.6. Wadah <i>Quenh</i> air dan oli.....	27
Gambar 4.7. Spesimen setelah dingin	27
Gambar 4.8. Pemasangan spesimen uji.....	28
Gambar 4.9. spesimen putus	28
Gambar 4.10. Setelah Pengujian	28
Gambar 4.11. Grafik Hasil Olah Data Pengujian.....	31
Gambar 4.12. Grafik Regangan Data.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Keterangan Gambar 3.1	19
Tabel 3.2. Daftar Alat.....	22
Tabel 3.3. Data Hasil Pengujian.....	23
Tabel 3.4. Data Tegangan	34
Tabel 3.5. Data Regangan	34
Tabel 4.1. Data Uji Tarik	29
Tabel 4.2. Data Tegangan dalam Kgf/mm^2	29
Tabel 4.3. Data Tegangan dalam Mpa	30
Tabel 4.4. Data Regangan	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengolahan Data	39
Lampiran 2. Grafik Spesimen	43
Lampiran 3. Jobsheet	45
Lampiran 4. Hasil Uji Tarik	46
Lampiran 5. Usul Judul Skripsi.....	49
Lampiran 6. Surat Keterangan Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi.....	50
Lampiran 7. Lembar Pengesahan Seminar Proposal.....	51
Lampiran 8. Kesiediaan Membimbing.....	52
Lampiran 9. SK Pembimbing.....	53
Lampiran 10. Permohonan SK Pembimbing	55
Lampiran 11. SK Penelitian	56
Lampiran 12. Persetujuan Sidang Skripsi	57
Lampiran 13. SK Ujian Akhir	58
Lampiran 14. Kartu Pembimbing.....	62
Lampiran 15. RPS Perlakuan Panas.....	64
Lampiran 16. RPS Pengujian Bahan.....	70
Lampiran 17. RPS Material Logam	77
Lampiran 18. Tes Plagiat	94

**PENGARUH PEMANASAN DENGAN *INDUCTION HEATER* TERHADAP
PENGUJIAN TARIK BAJA ST 37**

Rian Tiarno
Universitas Sriwijaya
rian.tiarno93@gmail.com

Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.
Universitas Sriwijaya
d.puspita18@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat nilai kekerasan dan keuletan logam yang diuji dengan pengujian tarik, dengan variasi media pendingin *Quenching* media air dan oli yang dipanaskan dengan suhu yang sama yaitu hingga suhu 760°C dan sebuah spesimen tanpa perlakuan. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini seperti pada spesimen *quench* media air yang meregang hanya di angka 4% dan *quench* media oli yang berada diangka 5%, yang jika dibandingkan dengan benda tanpa perlakuan atau asli sebesar 6,8%. Ini menunjukkan bahwa spesimen dengan media air memiliki tingkat kekerasan yang tinggi jika dibandingkan dengan dua spesimen lainnya. Kesimpulan bahwa pemanas induksi yang digunakan berpengaruh terhadap perubahan sifat dari spesimen serta jenis media pendingin serta *viscositas* yang digunakan juga berpengaruh terhadap perubahan tersebut.

Kata Kunci : Pemanas Induksi, *Quenching*, Uji Tarik

Pembimbing



Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198707272015042002

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin**



Drs. Harlin, M.Pd.
NIP. 196408011991021001

***THE EFFECT OF HEATING WITH INDUCTION HEATER ON TENSILE
TESTING OF ST 37 STEEL***

Rian Tiarno

Sriwijaya University

rian.tiarno93@gmail.com

Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.

Sriwijaya University

d.puspita18@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to see the value of hardness and ductility of the metal tested by tensile testing, with variations in cooling media Quenching water and oil media heated to the same temperature up to 760oC and a specimen without treatment. The results obtained in this study are as in the water media quench specimen which stretches only at 4% and the oil quench media at 5%, which when compared to the untreated or original object is 6.8%. These results indicate that the specimen with water media has a high level of hardness when compared to the other two specimens. The conclusion is that the induction heating used affects the changes in the properties of the specimen and the type of cooling medium and the viscosity used also affects these changes.

Keywords: *Induction Heating, Quenching, Tensile Test*

Pembimbing



Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198707272015042002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Logam mempunyai sifat-sifat khusus seperti sifat fisik, mekanik, korosif, dan *thermal*. Sifat terpenting yang harus dimiliki oleh logam yaitu sifat mekanik. Sifat mekanik logam terdiri dari keuletan, kekerasan, kekuatan, serta ketangguhan. Sifat mekanik logam merupakan suatu acuan proses selanjutnya terhadap suatu material, contohnya untuk dibentuk dan digunakan untuk alat-alat serta suku cadang mesin. Untuk mengetahui sifat mekanik dari suatu logam dengan tepat maka dilakukanlah pengujian terhadap logam tersebut. Ada berbagai macam pengujian yang dapat dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik dari logam, salah satu diantaranya yaitu pengujian tarik.

Uji tarik sendiri berfungsi untuk mengetahui sifat mekanik yang terdapat pada logam, yaitu elastisitas dan kekuatan logam. Nilai kekuatan dan elastisitas dari uji tarik dapat dilihat dari kurva uji tarik. Uji tarik digunakan untuk mengukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara lambat. Pada penelitian ini peneliti menggunakan baja ST 37. Baja ST 37 merupakan baja karbon rendah yang memiliki sifat kekuatan yang rendah jika dibandingkan dengan jenis baja karbon yang lain, baja ST 37 juga memiliki keuletan serta sifat tangguh yang baik. Berdasarkan sifat yang dimiliki tersebut peneliti melakukan penelitian dengan mengubah sifat kekuatan yang tadinya rendah menjadi tinggi dan sifat keuletan serta ketangguhan yang baik dapat diubah menjadi keuletan yang rendah atau menjadi getas maupun sebaliknya dengan perlakuan panas atau *Heat Treatment*. Pada penelitian ini perlakuan panas yang akan dilakukan ke baja ST 37 yaitu *Quenching*, dan *Normalizing*. Uji tarik dimaksudkan terutama untuk mengukur kekuatan luluh (*yield*

strength), σ_y , kekuatan tarik (*ultimate tensile strength* atau disederhanakan menjadi *tensile strength* saja), σ_u , dan modulus elastisitas bahan, E. (Hadi, 2016:50).

Perlakuan panas adalah metode yang dilakukan untuk mengubah sifat-sifat dari sebuah logam. Melalui proses perlakuan panas juga dapat menghasilkan logam keras yang tahan akan aus dan juga dapat dilunakkan agar mudah saat diproses. Ada berbagai proses yang ada di perlakuan panas ini, seperti *Normalizing*, *Quenching*, *Annealing*, *Tempering*, dll. Menurut Sari, Nasmi H. (2017), “Sampel uji baja ST 37 yang dipanaskan kemudian didinginkan dengan air (*Quenching*) memiliki kekerasan yang tinggi dibandingkan dengan menggunakan media pendingin udara (*Normalizing*) dan pendinginan di dalam oven (*Annealing*)”. Proses perlakuan panas (*Heat Treatment*) ini dapat dilakukan dengan menggunakan tungku api ataupun dengan *Induction Heater* (Pemanas Induksi). Pemanas Induksi ini adalah sebuah alat yang sistem kerjanya mirip seperti tungku api biasa yaitu untuk memanaskan logam sebelum dilakukan proses selanjutnya, perbedaannya ada pada sumber energi untuk menghasilkan panasnya, tungku api bisa berasal dari kayu bakar, gas, dan sebagainya. Sedangkan pemanas induksi menggunakan arus listrik AC yang dialirkan kepada benda melalui kumparan kawat yang menghasilkan medan elektromagnetik disekitar benda. Medan elektromagnetik tersebut yang akan memanaskan logam. Menurut Aswardi, dkk, 2019, “Tungku pemanas ini memanfaatkan arus induksi untuk memanaskan logam sehingga tidak ada zat-zat hasil pembakaran yang dapat mengurangi hasil kualitas logam tersebut”.

Oleh karena itu, maka penulis ingin melakukan penelitian dengan menggunakan alat *Induction Heater* (pemanas induksi) sebagai pemanasnya dan logam kemudian diuji tarik. Indikator penelitian ini yaitu untuk melihat nilai apakah logam bertambah kekerasannya atau menjadi lebih ulet dan melihat adakah pengaruh memanaskan benda dengan alat ini dengan variasi *Normalizing* dan *Quenching* (media air dan media oli). Alat pemanas induksi ini dibuat menggunakan mesin las dengan memanfaatkan frekuensi dari gaya elektromagnet yang dihasilkan oleh trafo

toroid yang berada di dalam mesin las. Dengan menghubungkan kawat email (diameter 1 mm) ke trafo toroid dengan cara dipintal, bagian ujung kawat tersebut dihubungkan dengan kumparan coil (diameter 5,3 mm) yang digunakan sebagai tempat untuk memanaskan logam. Benda dipanaskan hingga suhu yang diinginkan. Berdasarkan latar belakang, maka peneliti ingin melakukan penelitian tersebut dengan judul **“Pengaruh Pemanasan Dengan *Induction Heater* Terhadap Pengujian Tarik Baja ST 37”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Terdapat beberapa identifikasi masalah yang peneliti dapat pada saat mengikuti perkuliahan Pengujian Bahan mengenai uji tarik. Identifikasi masalah tersebut diantaranya apakah benda yang dipanaskan kemudian didinginkan dan dilanjutkan ke uji tarik akan bertambah kekerasan dan kekuatannya atau sebaliknya. Alat yang digunakan untuk memanaskan benda pada penelitian ini yaitu *Induction Heater*.

1.3. Batasan Masalah

Dari penelitian ini batasan masalahnya meliputi :

1. Proses pengujian tarik dilakukan di Laboratorium Material Teknik Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Mesin uji tarik yang digunakan yaitu *Torse Universal Testing Machine Type RAT-30P* dengan standar mesin JIS B 7721.
3. Bahan yang digunakan yaitu baja karbon rendah ST-37
4. Alat perlakuan panas yaitu *Induction heater*
5. Standar uji tarik yaitu standar dari JIS Z 2201.

1.4. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh perlakuan panas dengan *Induction Heater* terhadap uji tarik?

2. Apakah benda yang dilakukan perlakuan panas akan bertambah keuletannya atau kekerasannya saat dilakukan uji tarik?

1.5. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari perlakuan panas dengan *Induction Heater* terhadap uji tarik.
2. Untuk mengetahui apakah benda yang dilakukan perlakuan panas akan bertambah keuletannya atau kekerasannya saat dilakukan uji tarik.

1.6. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya bagi peneliti yang memerlukan.

2. Secara Praktis

- a. Penelitian ini dapat menjadi acuan dan dapat membantu bagi mahasiswa pada saat melakukan praktik perlakuan panas dan praktik pengujian bahan.
- b. Untuk peneliti, diharapkan dapat menjadi inspirasi untuk mengembangkan hasil penelitian ini lebih jauh lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswardi, dkk. 2019. *Sistem Pemanas Logam dengan Induction Heater Berbasis Atmega32*. Padang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Budiman, H. 2016. *Analisis Pengujian (Tensile Test) Pada Baja ST37 Dengan Alat Bantu Load Cell (Vols. Jurnal J-Ensitec: Vol 03)*. Majalengka: Fakultas Teknik Universitas Majalengka.
- Hadi. S. 2018. *Teknologi Bahan Lanjut*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Kurniawan, Ipung, dkk. 2020. *Rancang Bangun Alat Pemanas Induksi Proses Perlakuan Panas*. Cilacap: Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
- Nukman. 2013. *Petunjuk Praktikum Material Teknik*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Putra, E. M. 2018. *Analisis Kekuatan Strain dan Stress Pada Baja Paduan dengan Menggunakan Tensile Test Machine. Skripsi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Purnomo. 2017. *Material Teknik*. Malang: CV. Seribu Bintang.
- Rasyid, S. 2014. *Teknologi Pengolahan Logam*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Rubijanto. 2006. *Pengaruh Proses Pendinginan Paska Perlakuan Panas Terhadap Uji Kekerasan (vickers) dan Uji Tarik Pada Baja Tahan Karat 304 Produksi Pengecoran Logam di Klaten*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Santosa, irfan. 2008. *Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Impak Pada Baja ST 41*. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.

- Sari, N. H. 2017. *Perlakuan Panas Pada Baja Karbon: Efek Media Pendinginan Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro*. Mataram: Teknik Mesin Universitas Mataram.
- Sari, N. H. 2018. *Material Teknik*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Setiawan, Agus. 2008. *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD (berdasarkan SNI 03-1729-2002)*. Semarang: Penerbit Erlangga.
- Setyawan, Dwi, dkk. 2018. *Pengaruh Proses Perlakuan Panas Terhadap Penggunaan Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Material st-41*. Kediri: Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Sofyan, B. T. 2011. *Pengantar Material Teknik*. Jakarta: Penerbit Salemba Teknika.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sung, Yu-Ting. dkk. 2014. *Study on Induction Heating Coil for Uniform Mold Cavity Surface Heating*. Tainan: Department of Mechanical Engineering National Cheng Kung University.
- Zainuri, A. M. 2008. *Kekuatan Bahan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.