

**PENGARUH *QUENCHING* TERHADAP KEKUATAN  
LENGKUNG PADA BAJA PLAT STRIP**

**SKRIPSI**

**oleh:**

**Bayu Pramudya**

**Nim : 06121281722020**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**



**PENGARUH *QUENCHING* TERHADAP KEKUATAN  
LENGKUNG PADA BAJA PLAT STRIP**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Bayu Pramudya**

**NIM: 06121281722020**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**Mengesahkan :**

**Pembimbing I**



**H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.  
NIP. 198305032009121006**



**Pembimbing II**



**Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T  
NIP. 198708112015061201**

**Mengetahui,**

**Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**



**Des. Harlin, M.Pd  
NIP. 196408011991021001**

**PENGARUH *QUENCHING* TERHADAP KEKUATAN  
LENGKUNG PADA BAJA PLAT STRIP**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Bayu Pramudya**

**NIM : 06121281722020**

**Telah diujikan dan lulus pada :**

**Hari : Rabu**

**Tanggal : 22 Desember 2021**

**TIM PENGUJI :**

**1. H. Imam Syofii, S.Pd., MEng (Ketua / Pembimbing I)**

**2. Edi Setiyo, S.Pd., MPd.T (Anggota / Pembimbing II)**

**3. Elfahmi, DK., MPd.T (Anggota/ Penguji)**



**Indralaya, Desember 2021**

**Mengetahui**

**Koor Prodi Pend. Teknik Mesin**



**Drs. Harlin, MPd**

**NIP. 196405011991021001**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Pramudya

Nim : 06121281722020

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi skripsi dengan berjudul “Pengaruh *Quenching* Terhadap Kekuatan Lengkung Pada Baja Plat Strip” adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplaan pengutipan dengan cara tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Atas pernyataan saya ini, apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran dan pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya siap menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Indralaya, 11 November 2021

Pembuat Pernyataan



Bayu Pramudya

06121281722020

## PRAKATA

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh,

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh *Quenching* terhadap kekuatan lengkung pada baja plat strip” tepat pada waktunya. Kami mengakui bahwa sebagai manusia yang mempunyai keterbatasan tentunya disan-sini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu kami bersedia menerima kritik dan saran dari pembaca, sehingga nantinya dapat kami pergunakan untuk memperbaiki tugas-tugas kami dimasa mendatang, supaya dapat diselesaikan dengan hasil yang lebih baik.

Dengan selesainya skripsi ini semoga dapat menambah sedikit pengetahuan dan wawasan kita dalam praktikum sehari-hari, dan semoga skripsi ini dapat dijadikan sarana belajar bagi para pembaca untuk lebih mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan materi yang telah kami buat ini.

Wassalamu’alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Indralaya, 16 Maret 2021

Penyusun



Penulis

## PERSEMBAHAN

Terimakasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatnya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi saya dengan baik.

Karya sederhana ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orang tua saya, laki-laki dan wanita nomor satu di dunia, Mama dan Almarhum Papa.
- ❖ Teruntuk Papa, yang bahkan tidak sempat melihat diri ini masuk keperguruan tinggi, sedih rasanya namun aku percaya kehendak Allah SWT adalah yang terbaik, semoga papa tenang dan berada di surga Allah SWT, amin.
- ❖ Teruntuk Mama yang tidak pernah henti memberi semangat “ giade waktu, ngatek kate telambat ” ucapanmu yang selalu kuingat, yang setiap harinya pasti menghubungiku, menanyakan “ lah makan belum?, dalah begadang main game terus mangke bangun pagi, skripsi tu gawikan”. Terimakasih banyak Ma, semua hasil ini tidak akan Bayu dapat tanpa doa dan restu Mama.
- ❖ Saudara kandung saya Okka Prima Anugrah beserta istri dan anaknya.
- ❖ Kajut dan unggang. Ibung Yanti, ibung Yet, buk cik, mang munan terimakasih dukungan dan doanya selama ini akhirnya Bayu bisa menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, bapak Drs. Harlin, M.Pd, terimakasih telah memberikan ilmu dan pengetahuan,

keterampilan serta pengalaman selama masa kuliah. Semoga semua ilmu yang didapat selama ini menjadi berkah.

- ❖ Dosen pembimbing, bapak H. Imam syofii, S.Pd., M.Eng dan bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T yang telah membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih untuk semua ilmu yang telah diberikan.
- ❖ Dosen pengajar, bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd, M.Pd., ibu Nopriyanti, S.Pd., M.Pd., ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd., bapak Wadirin, S.Pd., M.Pd., Bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T., ibu Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D., ibu Elika, S.Pd., M.Pd. Terimakasih atas ilmu yang sudah diajarkan, motivasi yang selalu disampaikan, pesan baik yang diselipkan, pengalaman yang sudah dibagikan, dan banyak hal yang sudah disampaikan.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2017 serta Himpunan Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin ( HIMAPTEK) terimakasih untuk kenangan indah ini dan semoga kita sukses dan sehat selalu.
- ❖ Almamater kuning tercinta, Universitas Sriwijaya.
- ❖ Terimakasih untuk semuanya untuk yang tidak bisa disebutkan.



## **MOTTO**

**“ Uang bisa dicari, ilmu bisa digali. Namun, kesempatan untuk membahagiakan orang tua tidak akan terulang kembali ”**

**“ Jangan jadikan skripsi menjadi hantu di akhir semestermu ”**

**“ Kejarlah sarjanamu, meski skripsi menghadangmu ”**

**“ Saat kamu merasa lelah dengan skripsi, ingatlah semua perjuanganmu hingga kamu sampai di titik ini ”**

**“ Sejujurnya saya kuliah tidak mau cari masalah. Saya hanya ingin lulus dan membahagiakan orang tua saya ”**

**“ Sesulit apa pun rintangan untuk wisuda, jika sudah berusaha pasti akan tercapai. Usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil ”**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR DIAGRAM DAN BAGAN.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Baja Karbon.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 5
2.3 Perlakuan Panas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 6
2.4 Pengujian Bending.....	9
2.5 Penelitian yang relevan.....	11

BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Jenis Penelitian.....	13
3.2 Variabel Penelitian.....	14
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.4 Alat dan Bahan.....	14
3.5 Prosedur Penelitian.....	15
3.6 Bagan Alur Penelitian.....	17
3.7 Tabulasi Data Mentah.....	18
3.8 Pengolahan Data.....	18
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Deskripsi Penelitian.....	20
4.1.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	20
4.1.2 Pemotongan Spesimen.....	20
4.1.3 Proses Perlakuan Panas.....	21
4.1.4 Pengujian Lengkung ( <i>Bending</i> ).....	23
4.1.5 Pengolahan Data Hasil Uji <i>Bending</i> .....	28
4.2. Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	30
4.2.1 Hasil Pengujian <i>Bending</i> .....	30
4.2.2 Pembahasan.....	31
4.2.3 Implementasi Peneltian.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plat strip.....	6
Gambar 2.2 Perilaku bahan uji selama pembebanan lengkung.....	10
Gambar 4.1 Proses pemotongan spesimen.....	21
Gambar 4.2 Proses perlakuan panas.....	23
Gambar 4.3 Proses mengatur jarak beban dan tumpuan.....	24
Gambar 4.4 Proses meletakkan spesimen.....	24
Gambar 4.5 Spesimen 1 plat (tanpa perlakuan panas) saat diberi beban.....	25
Gambar 4.6 Spesimen 1 plat saat diberi beban.....	26
Gambar 4.7 Spesimen 2 tumpukan plat saat diberi beban.....	26
Gambar 4.8 Spesimen 3 tumpukan plat saat diberi beban.....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	14
Tabel 3.2 Daftar Bahan.....		15
Tabel 3.3 Analisis Data.....		19
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Bending.....		28
Tabel 4.2 Hasil pengujian Bending.....		30

## DAFTAR DIAGRAM DAN BAGAN

Bagan 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	17
Diagram 4.1 Diagram Hasil Nilai Uji Bending.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Usul Judul.....	37
Lampiran 2 Verifikasi Judul.....	38
Lampiran 3 Persetujuan Seminar Proposal.....	39
Lampiran 4 Kesiadaan Pembimbing.....	40
Lampiran 5 Permohonan penerbitan SK Pembimbing.....	41
Lampiran 6 SK Pembimbing.....	42
Lampiran 7 Permohonan SK Izin Penerbitan.....	44
Lampiran 8 SK Penelitian.....	45
Lampiran 9 Persetujuan Ujian Akhir Skripsi.....	46
Lampiran 10 SK Ujian Akhir.....	47
Lampiran 11 Kartu Pembimbing.....	51
Lampiran 12 Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Pengujian Bahan....	53
Lampiran 13 Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Perlakuan Panas.....	61
Lampiran 14 Hasil Uji Bending.....	64
Lampiran 15 Hasil Cek Plagiasi.....	65

# Pengaruh Quenching Terhadap Kekuatan Lengkung Pada Baja Plat Strip

## SKRIPSI

Oleh

Bayu Pramudya

NIM: 06121281722020

Pembimbing : (1) H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.

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

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

## ABSTRAK

Pengujian lengkung merupakan pengujian yang mengukur keuletan dari kekuatan material yang akan kita uji. Pada penelitian ini spesimen yang digunakan berupa baja plat strip. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan lengkung baja plat strip dengan variasi tumpukan setelah diberi perlakuan panas berupa *Quenching*. Tumpukan berupa 1 tumpukan baja plat strip murni, 1 tumpukan baja plat strip dengan perlakuan panas, 2 tumpukan baja plat strip, dan 3 tumpukan baja plat strip. Dari pengujian tersebut diperoleh nilai tegangan lengkung pada spesimen murni yaitu  $161,64 \text{ kgf/mm}^2$ . Nilai tegangan lengkung tertinggi pada spesimen dengan 1 baja plat strip dengan perlakuan panas yaitu sebesar  $203,64 \text{ kgf/mm}^2$

**Kata Kunci** : *Baja Plat Strip, Tumpukan, Quenching, Pengujian Lengkung.*



# **The Effect of Quenching on Bending Test On Steel Plate Strip**

## **ESSAY**

Created By

Bayu Pramudya

NIM: 06121281722020

Supervisor : (1) H. Imam Syofii, S.Pd., M.Eng.

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

Mechanical Engineering Education Study Program

## **ABSTRACT**

The bending test is a test that measures the ductility of the strength of the material to be tested. In this study, the specimen used was strip plate steel. This study aims to determine the bending strength of strip plate steel with variations in piles after being heat treated in the form of quenching. The pile consists of 1 pile of pure strip plate steel, 1 pile of heat treated strip plate steel, 2 piles of strip plate steel, and 3 piles of strip plate steel. From these tests, the value of the bending stress on the pure specimen was 161.64 kgf/mm<sup>2</sup>. The highest bending stress value in the specimen with 1 strip plate steel with heat treatment is 203.64 kgf/mm<sup>2</sup>

***Keywords :*** *Steel Plate Strip, Pile, Quenching, Bending Test*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sekarang begitu cepat seiring waktu untuk membantu mempermudah kegiatan manusia. Dengan semakin berkembangnya industri dalam bidang ini maka tentulah akan tercipta persaingan yang sangat ketat, dimana salah satu bidang yang sangat bersaing adalah industri penyediaan kebutuhan suku cadang kendaraan roda empat material yang dibutuhkan adalah material yang memiliki kekuatan yang kualitasnya bagus (Erizal, 2017:1) Vol 11.

Adanya sistem suspensi pada kendaraan membuat guncangan naik turun pada kendaraan akan dibatasi atau diredam dan mobil tidak terlalu lama kehilangan kontak dengan jalan. Gaya kejut yang seharusnya diterima oleh ban diredam dahulu suspensi sehingga gerakan ayunan kendaraan menjadi berkurang (Iwan, 1997:101).

Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah proses pemanasan, penahanan temperatur tertentu, dan pendinginan pada suatu baja untuk memperoleh perbedaan kombinasi sifat-sifat mekanik. Perlakuan panas dilakukan didalam tungku dengan pengontrolan temperatur yang tepat dan pendinginan ke suatu media pendingin sesuai dengan kondisi dan spesifikasi bajanya (Hadi, 2016: 169). Perlakuan panas juga adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat untuk mengubah sifat-sifat fisis logam tersebut. Baja dapat dikeraskan sehingga tahan aus dan kemampuan memotong meningkat, atau baja dapat dilunakkan untuk memudahkan permesinan lebih lanjut. Melalui perlakuan panas yang tepat, tegangan dalam dapat dihilangkan, besar butir diperbesar atau diperkecil, ketangguhan ditingkatkan atau dapat dihasilkan suatu permukaan yang keras disekeliling inti yang ulet. Untuk memungkinkan perlakuan panas yang tepat, susunan kimia baja harus

diketahui karena perubahan komposisi kimia, khususnya karbon dapat mengakibatkan perubahan sifat-sifat fisis (Rasyid, 2014: 126).

*Quenching* adalah proses pendinginan dengan cara mencelupkan beberapa saat kedalam air pendingin (Arif & Ady, 2018:78). dengan begitu material yang diberi perlakuan panas yang sudah mencapai suhu *austenit* langsung dicelupkan kedalam media pendingin secara cepat sehingga merubah sifat dari baja itu sendiri.

Pengujian lengkung merupakan salah satu pengujian sifat mekanik bahan yang diletakkan terhadap spesimen dan bahan. Bahan yang akan menerima pembebanan terhadap suatu bahan pada satu titik tengah dari bahan ditahan diatas dua tumpuan (Arif & Ady, 2018:85) maka dari itu pengujian ini mengukur keuletan dari kekuatan material yang akan kita uji.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengangkat judul “**PENGARUH *QUENCHING* TERHADAP KEKUATAN LENGKUNG PADA BAJA PLAT STRIP**”

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Pengaruh perlakuan panas terhadap sifat mekanik baja plat strip yang ditumpuk terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan panas
2. Pengaruh variasi tumpukan pada saat pemanasan
3. Hasil pengujian *bending* yang diperoleh melalui uji *bending*

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh sifat mekanik pada baja plat strip sebelum dan sesudah di *quenching* ?
2. Apakah variasi tumpukan pada saat pemanasan mempengaruhi kekuatan lengkung pada plat strip ?

#### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, bisa dilihat bahwa permasalahannya masih terlalu luas, sehingga permasalahan ini perlu untuk dibatasi. Adapun pembatasan permasalahannya adalah sebagai berikut :

1. Material yang digunakan adalah baja plat strip
2. Menggunakan mesin bending JIS B 7721
3. Menggunakan Tungku untuk memberi perlakuan pada baja plat strip
4. Pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik logam adalah pengujian bending
5. Media pendingin yang digunakan berupa larutan air garam
6. Variasi tumpukan yang digunakan 2 tumpukan dan 3 tumpukan baja plat strip

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sifat mekanik baja plat strip yang di *quenching*
2. Untuk mengetahui kekuatan lengkung baja plat strip yang ditumpuk kemudian diberi perlakuan dengan variasi tumpukan 2 dan 3 tumpukan baja plat strip .

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dengan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Secara Teoristis
  - a. Penelitian tentang Pengaruh *quenching* terhadap kekuatan lengkung pada baja plat strip diharapkan bisa dijadikan pembelajaran yang berkaitan dengan mata kuliah pengujian bahan yaitu pengujian bending
  - b. Semoga hasil penelitian ini bisa menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.

## 2. Secara Praktis

- a. Untuk Mahasiswa, semoga penelitian ini dapat menjadi acuan agar saat praktikum pengujian bahan dan perlakuan panas berlangsung hal-hal yang sangat mempengaruhi kekuatan lengkung
- b. Untuk Peneliti, Sebagai pengetahuan baru yang penting kedepannya dalam praktikum pada mata kuliah pengujian bahan dan perlakuan panas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, E. (2005). *Dasar-dasar konstruksi bangunan*. Diterjemahkan oleh Hardjapamekas, E., D., & Harahap, Z., & Situmorang, H. Jakarta: Erlangga.
- Arif, Y., & Ady, P. (2018). *Dasar perancangan teknik mesin*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Bimantara, M., A. (2016). Studi perbandingan model sambungan dengan peninggian pada struktur gable frame di pembangunan pasar baru kabupaten lumajang. *Skripsi*. Malang: FTSP ITNM.
- Budiman, H. (2016). Analisis pengujian tarik (tensile test) pada baja st37 dengan alat bantu ukur load cell. *J. Ensitec*. 3(1): 9 - 13.
- Budiyanto. (2021). *Proses Manufaktur*. Lampung: Laduny.
- Eko, B., & Sulis, D. H. (2020). *Pengujian Material*. Lampung: Laduny.
- Erizal. (2017). Uji kekerasan pada pegas daun mobil pick-up. Suhu pemanasan 800°C Di Quenching air laut. *J. Majalah Teknik Simes*. 11(1): 16.
- Firdaus. (2014). *Big bank soal-bahas fisika SMP/MTs*. Jakarta: Bintang Wahyu.
- ForMIND. (2017). *Bunga Rampai Forum Peneliti Muda Indonesia 2017*. Bandung: ITB.
- Gunanto, A., & Joko, P. (2021). *Dasar Perancangan teknik Mesin*. Yogyakarta : Andi.
- Hadi, S. (2016). *Teknologi bahan*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Iwan, D. (2008). *Merawat dan memperbaiki mobil bensin*. Jakarta: Puspa Swara.
- Murtiono, A. (2012). Pengaruh quenching dan tempering terhadap kekerasan dan kekuatan tarik serta struktur mikro baja karbon sedang untuk mata pisau pemanen sawit. *J. e-Dinamis*. 2(2): 57 - 70.
- Nur, R., & Suyuti, M. A. (2018). *Perancangan mesin-mesin industri*.
- Rasyid, S. (2014). *Teknologi pengolahan logam*. Yogyakarta: Deepublish.

Saripuddin. (2021). *Mengenal Logam Sebagai Bahan Teknik*. Yogyakarta: Budi Utama.

Sembiring, T., & Dayana, I., & Rianna, M. (2019). *Alat penguji material*. : Guepedia.

Smallman, R., E., & Bishop, R., J. (2000). *Metalurgi fisik modern & Rekayasa material*. Diterjemahkan oleh Djaprie, S. Jakarta: Erlangga.

Subagia, A., & Yuwono., & Adhi. (2019). Kekuatan tarik sambungan paku keling tunggal pada komposit polypropylene hibrida laminasi serat goni/gelas. *J. keilmuan dan terapan teknik mesin*. 9(2): 110 - 117.

Wirabuana, R., P., & Wibowo, D., B. (2015). Analisis kekuatan paku keling pada sub-assembly kampas rem bus. *J. Teknik Mesin*. 3(1): 38 - 43.