

**STUDI EKSPERIMEN NILAI KEKERASAN STAINLESS STEEL
SETELAH PROSES LASER CUTTING**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Menyelesaikan Program
Pendidikan Strata Satu (S-1)**



Oleh:

**FIQRI PAUZI
41187001190072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45"
BEKASI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

STUDI EKSPERIMEN NILAI KEKERASAN STAINLESS STEEL SETELAH PROSES LASER CUTTING

Dipersiapkan dan disusun oleh

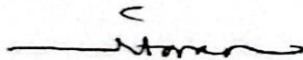
FIQRI PAUZI

41187001190072

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 13 Februari 2026

Disetujui oleh

Pembimbing I



H. Ahsan, S.T., M.T.
45502012018051

Pembimbing II



Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
45104052015010

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 13 Februari 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

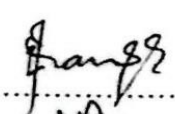

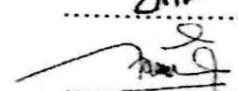
STUDI EKSPERIMEN NILAI KEKERASAN STAINLESS STEEL SETELAH PROSES LASER CUTTING

Nama : FIQRI PAUZI
NPM : 41187001190072
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 13 Februari 2026

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

- | Nama | Tanda Tangan |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ir. Aep Surahto, S.T., M.T.
45114082009025 | 
..... |
| 2. Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017 | 
..... |
| 3. Taufiqur Rokhman, ST., M.T.
45101022008001 | 
..... |

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fiqri Pauzi
NPM : 41187001190072
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik
Email : figripauzi@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul “Studi eksperimen nilai kekerasan stainless steel setelah proses laser cutting” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari dapat di buktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 13 Februari 2026

Yang membuat pernyataan,



Fiqri Pauzi

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulisan panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin di fakultas teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materiil sehingga memudahkan penulisan dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Riri Sadiana, S.Pd., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
2. Bapak R.Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1 Universitas Islam "45" Bekasi.
3. Bapak H. Ahsan, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan memberikan pengarahan pada penulisan dalam penyusunan laporan ini.
4. Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan memberikan pengarahan pada penulisan dalam penyusunan laporan ini.
5. Kedua Orang Tua saya atas dukungan dan doa yang tiada henti-hentinya diberikan sepanjang perjalanan perkuliahan hingga penulisan skripsi ini. Tanpa bantuan dan dorongan mereka, saya mungkin tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh teman-teman Teknik Mesin 19 dan Mesin Boston yang telah membantu serta mendukung dalam pembuatan skripsi ini.

7. Terima kasih kepada Lutfi Arief Fadlan yang telah membantu serta mendukung dalam pembuatan skripsi ini.
8. Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terima kasih sudah berjuang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 13 Februari 2026



Fiqri Pauzi

ABSTRAK

Studi penelitian dilakukan terhadap material Stainless Steel AISI 201, 304 dan 316L dengan ketebalan 5mm untuk melihat Tingkat perubahan nilai kekerasan yang terjadi sebagai efek dilakukannya proses Pemotongan menggunakan CNC Laser Cutting. Parameter utama pemotongan ditentukan dan ditetapkan dengan kecepatan potong 1.7 m/minute, Gas bantu oksigen 0.85 Bar dan jarak focus laser 2.85 mm menggunakan mesin Senfeng kapasitas 30000 Kw.

Data Nilai Kekerasan dengan metode Vickers hardness test menunjukkan terjadi peningkatan nilai kekerasan pada daerah terpengaruh Panas (HAZ) AISI 304 sebesar 180 VHN dari kekerasan awal logam Induk 168 VHN, AISI 201 171VHN dari 160VHN dan 180VHN dari 170VHN pada AISI 316L. hal ini karena HAZ berada tepat di tepi material dasar yang meleleh (garis fusi) dan meluas ke dalam base metal sehingga Panas tinggi dari sinar laser menyebabkan transformasi fase, dan terjadi pertumbuhan butir baru.

Kata kunci : CNC Laser Cuting, Stainless Steel, Vicker Hardness Test

ABSTRACT

A research study was conducted on 5mm thick AISI 201, 304, and 316L stainless steel materials to observe the level of hardness changes that occur as a result of the CNC laser cutting process. The main cutting parameters were determined and set at a cutting speed of 1.7 m/minute, 0.85 bar oxygen assist gas, and a laser focal length of 2.85 mm using a 30,000 kW.

Senfeng machine. Hardness data using the Vickers hardness test method showed an increase in hardness in the Heat Affected Zone (HAZ) of AISI 304 of 180 VHN from the initial hardness of the parent metal of 168 VHN, AISI 201 of 171 VHN from 160 VHN, and 180 VHN from 170 VHN in AISI 316L. This is because the HAZ is located right at the edge of the melted base material (fusion line) and extends into the base metal. The high heat from the laser beam causes phase transformation and new grain growth.

Key word : CNC Laser Cutting, Stainless Steel, Vicker Hardness Test

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Laser cutting	5
2.1.1 Kerf.....	5
2.1.2 Dros.....	6
2.1.3 Slag	7
2.1.4 Bur	8

2.1.5	Striation.....	9
2.1.6	HAZ (Heat-Affected Zone).....	10
2.2	Para Meter Utama Laser Cutting.....	11
2.2.1	Daya Laser (Laser Power).....	11
2.2.2	Kecepatan Pemotongan (Cutting Speed).....	11
2.2.3	Gas bantu.....	11
2.2.4	Fokus Laser (Focal Position).....	11
2.3	Stainless Steel.....	11
2.4	Karakteristik Stainless Steel.....	12
2.4.1	Persen krom tinggi.....	12
2.4.2	Tahan karat.....	12
2.4.3	Minim perawatan.....	12
2.4.4	Kekerasan dan kekuatan tinggi.....	12
2.4.5	Resistensi terhadap suhu rendah.....	13
2.4.6	Penampilan menarik.....	13
2.5	Kandungan Stainless steel.....	13
2.6	Jenis – Jenis Stainless Steel.....	14
2.6.1	Austenit.....	14
2.6.2	Ferit.....	15
2.6.3	Martensit.....	15
2.6.4	Duplex.....	15
2.6.5	pengerasan presitipasi.....	15
2.7	Stainless Steel Austenitik.....	16
2.8	Stainless steel 201.....	16
2.8.1	Komposisi Kimia.....	16
2.8.2	Karakteristik.....	16
2.8.3	Aplikasi.....	17

2.9	Stainless Steel 304	17
2.9.1	Komposisi Kimia.....	17
2.9.2	Karakteristis	17
2.9.3	Aplikasi.....	17
2.10	Stainless Steel 316L	18
2.10.1	Komposisi Kimia.....	18
2.10.2	Karakteristik.....	18
2.10.3	Aplikasi.....	19
2.11	Pengujian Kekerasan Material	19
BAB III.....		20
METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	20
3.2	Tempat Penelitian.....	21
3.3	Bahan Penelitian.....	21
3.3.1	Stainless Steel 201	21
3.3.2	Stainless Steel 304.....	22
3.3.3	Stainless Steel 316L	22
3.4	Alat Penelitian	23
3.4.1	Mesin CNC Laser Cutting	23
3.4.2	Vickers Hardness Test	37
3.5	Tahapan Penelitian.....	40
3.6	Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik	41
BAB IV.....		42
HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Hasil Laser Cutting Proses	42
4.2	Hasil Uji Kekerasan.....	43
4.2.1	Komposisi kimia dan sifat mekanik.....	43

4.2.2 Hasil Uji Kekerasan Stainless Steel 201	44
4.2.3 Hasil Uji Kekerasan Stainless Steel 304	46
4.2.4 Hasil Uji Kekerasan Stainless Steel 316L.....	47
BAB V	49
KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 KESIMPULAN	49
5.1 SARAN.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kerf	5
Gambar 2. 2 Dross.....	6
Gambar 2. 3 Slag.....	7
Gambar 2. 4 Bur.....	8
Gambar 2. 5 Stration	9
Gambar 2. 6 HAZ (Heat-Affected Zone).....	10
Gambar 3. 1 Stainless Steel 201	21
Gambar 3. 2 Stainless Steel 304.....	22
Gambar 3. 3 Stainless Steel 316L	22
Gambar 3. 4 Mesin CNC Laser Cutting.....	23
Gambar 3. 5 motor penggerak.....	24
Gambar 3. 6 Mata Laser.....	25
Gambar 3. 7 Rel Pemandu Laser.....	26
Gambar 3. 8 Tabung Gas Laser.....	26
Gambar 3. 9 Cermin dan Lensa Laser.....	27
Gambar 3. 10 Panel Control.....	28
Gambar 3. 11 Water Chiller	29
Gambar 3. 12 Kipas Pembuangan.....	29
Gambar 3. 13 Air Com \pressor	30
Gambar 3. 14 Kalibrasi Sinar Laser	31
Gambar 3. 15 Export File Desain.....	32
Gambar 3. 16 Software laser Cutting	32
Gambar 3. 17 Persiapan Alat dan Bahan Baku	33
Gambar 3. 18 Proses Pemotongan	34
Gambar 3. 19 Node	36
Gambar 3. 20 Hasil Tapak Tekan Pengujian Vickers	38
Gambar 3. 21 Mikro Vickers tester.....	39
Gambar 4. 1 pengaturan parameter layer cut	42

Gambar 4. 2 SS 201	42
Gambar 4. 4 SS 316L	42
Gambar 4. 3 SS 304	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Stainless Steel 201	16
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Stainless Steel 304	17
Tabel 2. 3 Komposisi Kimia Stainless Steel 316L.....	18
Tabel 4. 1 komposisi kimia dan sifat mekanik.....	43
Tabel 4. 2 Hasil Uji kekerasan Stainless steel 201.....	44
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kekerasan Stainless Steel 304	46
Tabel 4. 4 Hasil uji kekerasan Stainless steel 316L	47



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

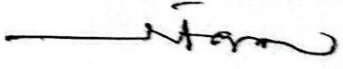
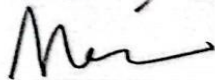
Nama Mahasiswa : Fiqri Fauzi
NPM : 41127001190072
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Skripsi : STUDI EKS PERMEN NILAI KEKERASAN
STAINLESS STEEL SETELAH PROSES LASER
Dosen Pembimbing I : Ahsan, S.Pd., M.T.
Dosen Pembimbing II : Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	Selasa, 09 SEP 2025	Memberi informasi dan membahas pembuatan judul	
2	Sabtu, 20 SEP 2025	Men cari referensi untuk penulisan	
3	Selasa/ 14 OKT 2025	Men cari metode penelitian beserta teorinya	
4	Kamis/ 30 OKT 2025	Men cari bahan penelitian	
5	Sabtu/ 8 NOV 2025	Men cari tempat penelitian	
6	Selasa/ 18 NOV 2025	Melakukan demotongan / perlakuan terhadap bahan	
7	Rabu/ 3 DES 2025	Melakukan uji kekerasan	
8	Selasa 16 DES 2025	Mengolah data yang telah didapatkan	
9	Senin/ 12 JAN 2026	Mempfisi pengolahan data	
10	Jumr/ 30 JAN 2026	Memberikan hasil revisi skripsi	

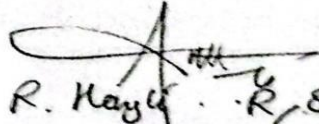
NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	Kamis, 11-SEP-2025	Memberi informasi dan pembetulan pembuatan judul	Mis
12	rabu/ 24 SEP 2025	Memberikan laporan bab I	Mis
13	rabu/ 22 OKT 2025	Memberikan laporan revisi bab I	Mis
14	Kamis 19 NOV 2025	Memberikan laporan bab 2	Mis
15	rabu/ 26 NOV 2025	Memberikan laporan hasil revisi bab 2	Mis
16	Kamis/ 11 DES 2025	Memberikan laporan bab 3	Mis
17	selesai/ 20 JAN 2026	Memberikan laporan hasil revisi bab 3 dan laporan bab 4	Mis
18	rabu/ 06 FEB 2026	Memberikan keseluruhan laporan skripsi	Mis

- Catatan : 1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I H. AHSAN, ST, MT	08/02/2026	
Pembimbing II NOVI Laura Indrayani, MEng	09.02 - 2026	

Bekasi, 09-02-2026
Ketua Program Studi,


R. Hayati, R, ST, MT