

SKRIPSI

**ANALISIS KEKUATAN UJI TARIK PADA STAINLESS DENGAN
MENGUNAKAN PAKU KELING**

RICO PRATAMA SARAGIH

71210911072



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS KEKUATAN UJI TARIK PADA STAINLESS DENGAN
MENGUNAKAN PAKU KELING**

DISUSUN OLEH :

RICO PRATAMA SARAGIH

71210911072

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ahmad Bakhori, ST, MT)

(Ir. Suhardi Napid, MT)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori, ST, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KEKUATAN UJI TARIK PADA STAINLESS DENGAN
MENGUNAKAN PAKU KELING**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Meraih Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

RICO PRATAMA SARAGIH
71210911072

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

(Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT) (Ir.Muslih Nasution, MT)

(Khairul Suhada, ST, MT)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori, ST., MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Rico Pratama Saragih
Jenis Kelamin : Laki-Laki
TTL : Pulo Lawan, 09-06-2000
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Islam
Alamat : BUTA VI BAH GUNUNG
No. HP :082272600273
Email :ricopratamasaragih795@gmail.com
Nama Ayah :Arfai Saragih
Nama Ibu :Rumsiah

PENDIDIKAN

1. Mahasiswa Universitas Islam Sumatera Utara (Teknik Mesin): 2021-2024
2. Mahasiswa Institut Teknologi Medan (Teknik Mesin): 2018-2021
3. SMA
4. SMP
5. SD

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan,

2024

Rico Pratama Saragih
NPM : 71210911072

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rico Pratama Saragih

NPM : 71210911072

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Kekuatan Uji Tarik pada Stainless dengan
Menggunakan Paku Keling

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi akademis berdasarkan aturan dan tata tertib dari Universitas Islam Sumatera Utara.

Medan,

2024

Rico Pratama Saragih

NPM : 71210911072

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya serta kesempatan yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dan tidak lupa Sholawat beriring salam Penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini adalah salah satu persyaratan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1) Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul skripsi ini adalah “ Analisis Kekuatan Uji Tarik pada Stainless Dengan Menggunakan Paku Keling”.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ahmad Bakhori, ST., MT selaku pembimbing I yang sudah membimbing dan memberikan solusi dalam berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Suhardi Napid, MT selaku pembimbing II yang sudah membimbing dan memberikan solusi dalam berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ahmad Bakhori, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang sudah membimbing dan memberikan solusi dalam berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.

4. Seluruh staf pengajar dan pegawai administrasi jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara yang telah member bekalpengetahuan dan bantuan hingga akhir masa studi.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan penulis dan memberi dukungan hingga skripsi ini selesai.
6. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih semoga nantinya skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan akan menambah ilmupengetahuan dibidang pengelingan stainless. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini.

Medan, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. LANDASAN TEORI	4
2.1 Paku Keling	4
2.2 Metode Sambungan Paku Keling (<i>Reveting</i>)	5
2.3 Material Paku Keling (<i>Rivet</i>)	7
2.4 Jenis – Jenis Kepala Paku Keling (<i>Rivet</i>)	8
2.5 Jenis – Jenis Sambungan Paku Keling (<i>Rivet</i>)	11
2.6 Kegagalan pada Sambungan Paku Keling (<i>Rivet</i>)	14
2.7 Stainless Steel	16
2.8 Jenis Stainless Steel	17

2.9	Penempaan Spesimen (<i>Forging</i>)	25
2.10	Mesin Tempa Paku Keling	27
2.11	Uji Tarik	28
BAB 3.	METODE PENELITIAN	32
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2	Alat dan Bahan	32
3.3	Tahapan Penelitian	34
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Proses Pengelangan	37
4.2	Uji Tarik	38
4.3	Pembahasan	41
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR TABEL

2.1	Komponen SWRCH 15A (JIS G3539)	7
2.2	Komposisi Kimia jenis Baja Austenitik Tempa pada <i>stainless steel</i>	19
2.3	Komposisi Kimia jenis Baja Austenitik pada <i>stainless steel</i>	20
2.4	Komposisi Kimia jenis Feritik pada <i>Stainless steel</i>	22
2.5	Komposisi Kimia jenis Super Feritik pada <i>Stainless steel</i>	22
2.6	Komposisi Kimia jenis Martensitik pada <i>Stainless steel</i>	24
2.7	Komposisi Kimia jenis Duplex pada <i>Stainless steel</i>	25
4.1	Data Uji Tarik	41
4.2	Nilai Tegangan Tarik Pengelangan Stainless	43
4.3	Nilai Regangan Pengelangan Stainless	49

DAFTAR GAMBAR

2.1	Bagian – bagian paku keeling	4
2.2	Proses pemasangan paku keling (<i>riveting</i>)	6
2.3	Kepala <i>rivet</i> tujuan aplikasi umum (diameter kurang dari 12mm)	8
2.4	Kepala <i>rivet</i> tujuan aplikasi umum (diameter 12 mm sampai 48 mm) ..	9
2.5	Kepala <i>rivet</i> keperluan pekerjaan boiler (Diameter 12mm~48 mm)	10
2.6	Sambungan pangku <i>rivet</i> tunggal dan ganda	11
2.7	Sambungan pangku tiga <i>rivet</i>	12
2.8	Sambungan pertemuan pengikat ganda <i>rivet</i> tunggal.....	13
2.9	Sambungan pertemuan pengikat ganda (sejajar) <i>rivet</i> ganda	13
2.10	Retak pada satu tepi pelat	14
2.11	Retak pada pelat disepanjang baris <i>rivet</i>	15
2.12	<i>Rivet</i> bergeser	15
2.13	<i>Rivet</i> terkikis	16
2.14	Penempaan <i>upset</i>	26
2.15	Tegangan Tarik dan Tegangan Tekan	29
3.1	Bor Listrik	32
3.2	Jangka Sorong	32
3.3	Alat Uji Tarik	33
3.4	Mesin Pengelingan	33
3.5	Plat Stainless	34
3.6	Paku Keleeng	34

3.7	Bagan Alir Penelitian	36
4.1	Pengelingan Plat Stainless 3 Rivet	37
4.2	Pengelingan Plat Stainless Rivet Ganda	38
4.3	Pengelingan Plat Stainless Rivet Tunggal	38
4.4	Posisi Patahan Pengelingan 3 Rivet	39
4.5	Posisi Patahan Pengelingan Rivet Ganda	39
4.6	Posisi Patahan Pengelingan Rivet Tunggal.....	40
4.7	Grafik Tegangan Tarik Stainless dengan Pengelingan 3 Rivet	44
4.8	Grafik Tegangan Tarik Stainless dengan Pengelingan 2 Rivet	44
4.9	Grafik Tegangan Tarik Stainless dengan Pengelingan 1 Rivet	45
4.10	Grafik Tegangan Tarik Hasil Uji Tarik	46
4.11	Grafik Regangan Stainless dengan Pengelingan 3 Rivet	49
4.12	Grafik Regangan Stainless dengan Pengelingan 2 Rivet	50
4.13	Grafik Regangan Stainless dengan Pengelingan 1 Rivet	50
4.14	Grafik tegangan rata rata vs specimen	51
4.15	Grafik Nilai Regangan Hasil Uji Tarik	52

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Arivazhagan N, S. Singh, S. Prakash, and G. M. Reddy. 2011. Investigation on AISI 304 austenitic stainless steel to AISI 4140 low alloy steel dissimilar joints by gas tungsten arc, electron beam and friction welding. *Materials & Design*, vol. 32, pp. 3036-3050, 2011/05/01.
- (2) Baehaki, Aminullah, A., & Siswosukarto, S. (2015). Perilaku Keruntuhan Sambungan Tipe Pelat Tunggal. *FONDASI*, 4(2), 8-18.
- (3) Desu R. K., H. Nitin Krishnamurthy, A. Balu, A. K. Gupta, and S. K. Singh. 2016. "Mechanical properties of Austenitic Stainless Steel 304L and 316L at elevated temperatures," *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 5, pp. 13-20, 2016/01/01/ 2016.
- (4) Khurmi, R. S. and Gupta, J. K., 2005. A Textbook of Machine Design (SI Unit), Eurasia Publishing House, New Delhi.
- (5) Nindha, T. G. T. 2017. Stainless Steel. Diktat Material dan Proses. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Udayana Bali.
- (6) Surdia, T. dan Shinroku, S. 1999. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- (7) Tawaf, N., Suprpto, W., dan Purnowidodo, A. 2014. Analisis *Fatigue Failure* Suhu Rendah Struktur Batang Duralumin dengan Mesin Siklus Bending. *Jurnal Rekayasa Mesin*, Volume 5 (No 3), hal. 239-245.
- (8) Yuan X., L. Chen, Y. Zhao, H. Di, and F. Zhu. 2015. "Influence of annealing temperature on mechanical properties and microstructures of a high manganese austenitic steel," *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 217, pp. 278-285, 2015/03/01/ 2015.