

**PENGARUH SUDUT DAN VARIASI NOTCH PADA SAMPEL
BAJA KARBON RENDAH ST 41
TERHADAP UJI IMPAK**

SKRIPSI

Oleh:

PRAMUJAYA MANURUNG

NPM: 71200911001



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH SUDUT DAN VARIASI NOTCH PADA SAMPEL BAJA
KARBON RENDAH ST 41 TERHADAP UJI IMPAK**

SKRIPSI

**Diselesaikan Untuk Melengkapi Tugas Meraih Gelar Sarjana (S-1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara**

Disusun Oleh:

**PRAMUJAYA MANURUNG
71200911001**

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(M.Rafiq Yanhar,ST,MT)

(Ahmad Bakhori,ST,MT)

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Ahmad Bakhori,ST,MT)

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

MEDAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH SUDUT DAN VARIASI NOTCH PADA SAMPEL BAJA
KARBON RENDAH ST 41 TERHADAP UJI IMPAK**

SKRIPSI

**Diselesaikan Untuk Melengkapi Tugas Meraih Gelar Sarjana (S-1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara**

Disusun Oleh:

**PRAMUJAYA MANURUNG
NPM: 1200911001**

Telah Diperbaiki Pada Seminar Skripsi

Disetujui Oleh:

Dosen Pembanding I Dosen Pembanding II Dosen Pembanding III

Ir.H Abdul Haris Nst,MT Ir.Suhardi Napid,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**

2024

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Pramujaya Manurung

NPM :71200911001

Fakultas :Teknik

Program Studi :Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“PENGARUH SUDUT DAN VARIASI NOTCH PADA SAMPEL BAJA KARBON RENDAH ST 41 TERHADAP UJI IMPAK“** ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain,kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Medan,18 September 2024

Pramujaya Manurung
71200911001

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji dan syukur ditujukan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan serta karunianya yang diberikan kepada alam beserta isinya, terutama terhadap kesempatan yang telah diberikan oleh-Nya yaitu berupa kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian pada skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi penelitian dengan judul “Pengaruh Sudut Dan Variasi Notch Pada Sampel Baja Karbon Rendah ST 41 Terhadap Uji Impak” ini, penulis tentu membutuhkan dukungan dari orang lain, baik itu dukungan moral dan moril berbentuk bantuan berupa ilmu maupun wawasan yang menjadi masukan-masukan yang sangat berguna bagi penulis dalam melakukan penelitian hingga pengerjaan skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam segenap waktu yang telah penulis lewatkan di kehidupan dalam dunia akademik mahasiswa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua, Alm. Zainal Manurung dan Hernawati Sitorus SPd yang telah banyak memberikan cinta serta kasih sayangnya dengan mendukung baik secara moral dan moril berbentuk finansial, motivasi, bimbingan, perhatian, memahami serta percaya, sabar, dan selalu memberikan pelajaran hidup sangat bernilai yang oleh sebab itu mereka tiada henti-hentinya harus mengalah serta mengabaikan rasa ingin demi anaknya (penulis) sejak kecil hingga sekarang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas sarjana ini.
2. Ibu Ir. Darlina Tanjung, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara.

3. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Bapak M.Rafiq Yanhar,ST,MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang banyak memberikan bimbingan, ilmu, fasilitas, dan waktu penulis.
5. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan arahan serta masukan kepada penulis.
6. Dinda Larassati sang kekasih, Bang Wahyu U. Putra, S.S., M.S. dan Kak Anita Rizana Tanjung, S.H yang sehari-hari terus mendampingi penulis dengan berbagai macam bentuk dukungannya.
7. Seluruh Rekan Juang Mahasiswa yang juga telah memberikan dorongan dan motivasi yang turut mendukung penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis sendiri merasa masih jauh dari kata sempurna, tentu terdapat banyak kekurangan dan kelemahan dalam penulisan ini, maka oleh segala keterbatasan penulis yang merupakan sifat dasar dari alam semesta yang serba terbatas ini semoga saja dapat tertutupi dengan kritik yang berguna demi kemajuan diri terkhususnya bagi diri penulis sendiri dan semoga tugas sarjana ini bermanfaat bagi kita semua. Sekian dan terima kasih.

Medan, 2024

Penulis,

Pramujaya Manurung
NPM : 71200911001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : PRAMUJAYA MANURUNG
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI
TTL :SILAU JAWA,30 SEPTEMBER 2001
Kewarganegaraan : INDONESIA
Agama : ISLAM
No.HP : 0813-6285-3935
E-Mail : pramujayamanroe30@gmail.com
Nama Ayah : JAINAL MANURUNG
Nama Ibu : HERNAWATI SITORUS SPd

PENDIDIKAN

1. UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
2. SMK 2 SWASTA TAMANSISWA
3. MTs AL-WIHAYAT BUKIT LIMA
4. SD NEGERI 097352 DABUAN CIN-CIN

Demikian Daftar Riwayat Hidup Ini Saya Buat Dengan Sebenar Benarnya.

Medan,20 September 2024

Pramujaya Manurung
NPM : 71200911001

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	I
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABEL.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR GRAFIK	XI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
<u>1.1</u> Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Baja Karbon Rendah.....	4
2.1.1 Definisi dan Klasifikasi Baja Karbon Rendah.....	4

2.1.2 Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah	5
2.1.3 Aplikasi Baja Karbon Rendah	5
2.1.4 ST41: Spesifikasi dan Karakteristik.....	6
2.1.5 Pengaruh Kandungan Karbon terhadap Sifat Baja	6
2.2 Uji Impak	7
2.2.1 Definisi dan Tujuan Uji Impak	7
2.2.2 Prinsip Dasar Uji Impak	12
2.2.3 Metode Charpy dan Izod	12
2.2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Uji Impak	16
2.2.5 Relevansi Uji Impact dalam Aplikasi Industri.....	17
2.3 Pengaruh Sudut dan Bentuk Sampel	18
2.3.1 Pentingnya Ukuran dan Bentuk Sampel dalam Pengujian Material	18
2.3.2 Pengaruh sudut pada Sampel terhadap Hasil Uji Impak	18
2.3.3 Pengaruh Bentuk Notch pada Sampel terhadap Hasil Uji Impact	20
2.3.4 Interaksi antara sudut dan Bentuk Notch pada Sampel.....	22
2.3.5 Implikasi untuk Aplikasi Industri.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Metode	26
3.2 Tempat dan Waktu	26
3.2.1 Tempat	26

3.2.2 Waktu.....	26
3.3 Alat Dan Bahan	27
3.3.1 Alat-Alat yang Digunakan	27
3.3.2 Bahan-Bahan yang Digunakan	31
3.3.3 Bahan Pendukung	33
3.4 Pembuatan Spesimen Uji	34
3.5 Jadwal Kegiatan Penelitian	36
3.6 Variabel Penelitian.....	37
3.6.1 Variabel Bebas	37
3.6.2 Variabel Terikat	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Pembuatan.....	39
4.2 Pembahasan.....	41
4.2.1 Analisa Data Pengujian Impak.....	41
4.2.2 Grafik Hasil Pengujian Spesimen Pada Uji Impak	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi baja Karbon Rendah	4
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian Tugas Akhir	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian impak metode charpy	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin uji impak metode charpy	8
Gambar 2. 2 Prinsip dasar mesin uji impak	10
Gambar 2. 3 Peletakan spesimen Metode Charpy	13
Gambar 2. 4 Peletakan spesimen Metode Izod	14
Gambar 3. 1 Mesin Uji Impak	28
Gambar 3. 2 Vernier Caliper.....	29
Gambar 3. 3 Mikrometer.....	29
Gambar 3. 4 Mesin Pemotong Logam Bandsaw	30
Gambar 3. 5 Notching Machine	31
Gambar 3. 6 Baja karbon rendah ST 41 balok	32
Gambar 3. 7 Marker penanda spesimen.....	34
Gambar 3. 8 Dimensi ukuran U notch ASTM E23.....	35
Gambar 3. 9 Dimensi ukuran V notch ASTM E23.....	35
Gambar 3. 10 Letak sudut alpha dan beta pada spesimen.....	36
Gambar 4. 1 Baja karbon rendah ST 41	39
Gambar 4. 2 Spesimen V notch	40
Gambar 4. 3 Spesimen U notch	40
Gambar 4. 4 Spesimen U notch setelah pengujian	41
Gambar 4. 5 Spesimen V notch setelah pengujian	41

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Grafik Harga impak spesimen V Notch	42
Grafik 4. 2 Grafik Energi Impak Spesimen V Notch.....	43
Grafik 4. 3 Grafik Harga impak spesimen U Notch	45
Grafik 4. 4 Grafik Energi Impak Spesimen U Notch.....	45
Grafik 4. 5 Perbandingan Harga Impak V notch Dan U notch.....	47

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. R. (2021). *Influence of Notch Geometry on Impact Toughness of Low Carbon Steel*. Journal of Materials Science and Engineering, 10(2), 45-53.
<https://doi.org/10.1007/s11661-021-06214-4>
- Anwar, H., & Yusof, M. F. (2022). *The Effect of Specimen Thickness on the Impact Properties of Low Carbon Steel*. Materials Science Forum, 1053, 123-129. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1053.123>
- Jaya, A. R., & Setiawan, D. (2018). *Characterization of Mechanical Properties of ST41 Low Carbon Steel through Impact Testing*. International Journal of Mechanical and Materials Engineering, 13(4), 321-329.
<https://doi.org/10.1186/s40712-018-0098-6>
- Rahman, M. S., & Ibrahim, R. K. (2019). *Impact Toughness of Low Carbon Steels: A Study on the Effect of Sample Size and Shape*. Engineering Failure Analysis, 102, 82-91.
<https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.05.017>
- Sari, P. D., & Wijaya, T. (2020). *Effect of Specimen Dimensions on the Impact Strength of Low Carbon Steel*. Journal of Mechanical Engineering Research, 12(3), 87-94. <https://doi.org/10.5897/JMER2020.0671>
- Smith, J. P., & Lee, C. H. (2017). *The Role of Notch and Specimen Size in Determining the Impact Toughness of Structural Steels*. Metallurgical and Materials Transactions A, 48(11), 5702-5713.
<https://doi.org/10.1007/s11661-017-4321-x>
- Wang, L., & Zhang, Q. (2021). *Numerical Analysis of Impact Behavior in Low Carbon Steels under Different Testing Conditions*. Computational Materials Science, 187, 110083.
<https://doi.org/10.1016/j.commatsci.2020.110083>
- Yamada, H., & Nakamura, T. (2023). *Impact Testing of Low Carbon Steel: A Comparative Study of Charpy and Izod Methods*. Journal of Materials Processing Technology, 305, 117667.
<https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2022.117667>

LAMPIRAN



Lampiran 1 : Alat Uji Impak



Lampiran 2 : Spesimen Sebelum Di Uji



Lampiran 3 : Spesimen Setelah Di Uji



Lampiran 4 : Proses Pengujian Impak