



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS KEKUATAN MEKANIK TERHADAP SAMBUNGAN BUTT JOINT PADA MATERIAL BAJA S45C MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN GMAW

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Faisal Andrianto

NIM 1902311115

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

Politeknik Negeri Jakarta

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS KEKUATAN MEKANIK TERHADAP SAMBUNGAN BUTT JOINT PADA MATERIAL BAJA S45C MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN GMAW

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Faisal Andrianto

NIM 1902311115

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

Politeknik Negeri Jakarta

2024



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku “

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEKUATAN MEKANIK TERHADAP
SAMBUNGAN BUTT JOINT PADA MATERIAL
BAJA S45C MENGGUNAKAN METODE
PENGELASAN GMAW**

Oleh:

Faisal Andrianto Saputra

NIM. 1902311115

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing
Pembimbing Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Rosidi, S.T., M.T.

NIP. 196409131990031001

Budi Yuwono, S.T., M.T.

NIP. 196306191990031002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lembar Pengesahan

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KEKUATAN MEKANIK TERHADAP SAMBUNGAN BUTT JOINT PADA MATERIAL BAJA S45C MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN GMAW

Oleh:

Faisal Andrianto Saputro

NIM. 1902311115

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 20 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196409131990031001	Ketua		28 Agustus 2024
2.	Drs. Almahdi, M.T. NIP. 196001221987031002	Penguji 1		28 Agustus 2024
3.	Asep Apriana, S.T. M Kom. NIP. 196211101989031004	Penguji 2		28 Agustus 2024

Depok, 23 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faisal Andrianto Saputro

NIM : 1902311115

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 28 Agustus 2024



Faisal Andrianto Saputro

NIM. 1902311115

**POLITEK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS KEKUATAN MEKANIK TERHADAP SAMBUNGAN BUTT JOINT PADA MATERIAL BAJA S45C MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN GMAW

Faisal Andrianto Saputra¹

¹Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : faisal.andriantosaputra.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Material S45C merupakan baja karbon sedang yang banyak digunakan dalam industri manufaktur dan otomotif karena memiliki karakteristik kemampuan las yang baik, kemampuan mesin yang baik, dan karakteristik kekuatan dan benturan yang tinggi dalam kondisi normal atau saat perlakuan panas. Pada penelitian ini pengujian dilakukan pada pengelasan GMAW material S45C dengan sambungan las *butt joint* dengan las kampuh I untuk mengetahui nilai kekuatan mekanik pada material tersebut. sambungan pengelasan *butt joint* terdapat teknik penyambungan yang kuat dalam menghubungkan dua ujung logam. Tujuan utama dari uji kekerasan adalah untuk mengukur nilai kekerasan pada material tersebut dan tujuan dari uji tarik dan tekuk adalah untuk mengukur kekuatan dan keuletan material dalam menghadapi beban yang diberikan. Persiapan spesimen ini dibentuk menjadi *coupon test* yang sesuai dengan standar pengujian ASTM pada masing-masing pengujian yang dilakukan. Lalu data hasil pengujian tersebut dicatat dan dianalisa. Hasil pengujian kekerasan menunjukkan bahwa nilai kekerasan pada bagian *weld* memiliki nilai kekerasan paling besar dibandingkan *base metal*. Hasil pengujian kekuatan tarik menunjukkan bahwa saat pengujian, tiga spesimen tersebut putus di daerah *base metal* dan tidak terjadi regangan dari hasil pengujiannya. Hasil pengujian tekuk menunjukkan bahwa material yang diuji tidak adanya retak pada bagian las yang diberi beban saat pengujian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS KEKUATAN MEKANIK TERHADAP
SAMBUNGAN BUTT JOINT PADA MATERIAL
BAJA S45C MENGGUNAKAN METODE
PENGELASAN GMAW**

Faisal Andrianto Saputra¹

¹Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : faisal.andriantosaputra.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

S45C material is a medium carbon steel that is widely used in the manufacturing and automotive industries because it has the characteristics of good weldability, good machinability, and high strength and impact characteristics under normal conditions or during heat treatment. In this research, tests were carried out on GMAW welding of S45C material with a butt joint weld with I weld seam to determine the mechanical strength value of the material. Butt joint welding is a strong connection technique for connecting two metal ends. The main purpose of the hardness test is to measure the hardness value of the material and the purpose of the tensile and bending test is to measure the strength and ductility of the material in facing the applied load. This specimen preparation is formed into a coupon test that complies with ASTM testing standards for each test carried out. Then the test result data is recorded and analyzed. The hardness test results show that the hardness value of the weld part has the greatest hardness value compared to the base metal. The tensile strength test results showed that during the test, the three specimens broke in the base metal area and no strain occurred from the test results. The bending test results showed that the material tested had no cracks in the welded parts that were loaded during the test.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr. Wb. Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menjalankan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS KEKUATAN MEKANIK TERHADAP SAMBUNGAN *BUTT JOINT* PADA MATERIAL BAJA S45C MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN GMAW" dengan baik. Selama mengerjakan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini terdapat berbagai kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak, setiap kendala tersebut dapat terselesaikan. Rasa terimakasih saya ucapkan kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melancarkan dan memudahkan saya untuk melakukan pengerjaan penelitian untuk tugas akhir saya
2. Orang tua penulis yang selalu mendoakan saya untuk dapat menyelesaikan pengerjaan tugas akhir ini
3. Bapak rosidi, S.T. M.T. selaku pembimbing saya yang selalu sabar membimbing saya dan selalu mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan baik. Akhir kata, kami berharap semoga laporan penelitian ini berguna lagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Depok, 28 Agustus 2024

Faisal Andrianto Saputro

NIM. 1902311115



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Isi

Halaman Persetujuan	iii
Lembar Pengesahan.....	iv
Lembar Pernyataan Orisinalitas	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Material	6
2.2 Baja S45C	8
2.2.1 Pengertian Baja S45C	9
2.2.2 Penggunaan Baja S45C.....	9
2.2.3 Unsur Baja S45C.....	9
2.2.4 Sifat Mekanik Baja S45C.....	9
2.3 Pengelasan	10
2.3.1 <i>Gas Metal Arc Welding</i>	10
2.4 Uji Kekuatan Mekanik	11
2.4.1 Uji Kekerasan (<i>Hardness Test</i>).....	11
2.4.2 Uji Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	14



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.3 Uji Tekuk (<i>Bending Test</i>).....	16
2.5 ASTM	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Metode Penelitian.....	21
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	21
3.3 Alat dan Bahan	21
3.3.1 Alat.....	21
3.3.2 Bahan	21
3.4 Tahapan Penelitian	21
3.5 Persiapan Spesimen.....	22
3.5.1 Pemotongan Spesimen.....	22
3.5.2 Pengelasan Spesimen.....	22
3.6 Pengujian Spesimen	22
3.6.1 Uji Kekerasan.....	22
3.6.2 Uji Tarik.....	24
3.6.3 Uji Tekuk	25
3.7 Teknik Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pengelasan Spesimen	28
4.2 Hasil Pemotongan Spesimen.....	30
4.3 Pengujian Kekuatan Mekanik	31
4.2.1 Hasil Pengujian Kekerasan Material S45C.....	31
4.2.2 Hasil Pengujian Tarik Material S45C.....	33
4.2.3 Hasil Pengujian Tekuk Material S45C	34
4.4 Pengolahan Data Hasil Pengujian Kekuatan Mekanik.....	35
4.3.1 Analisa Pengujian Kekerasan Material S45C	35
4.3.2 Analisa Pengujian Kekuatan Tarik Material S45C.....	36
4.3.3 Analisa Kekuatan Tekuk Material S45C	37
BAB V KESIMPULAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	42



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Tabel

2.1 Unsur Baja Karbon S45C	9
2.2 Sifat Mekanik Baja S45C	9
2.3 Skala Kekerasan Pengujian Rockwell	13
4.1 Hasil Pengelasan GMAW	29
4.2 Gambar <i>Coupon Test</i>	31
4.3 Gambar Material Hasil Pengujian Kekerasan	33
4.4 Gambar Hasil Pengujian Tarik	34
4.5 Gambar Hasil Pengujian Tekuk	35
4.6 Data Hasil Pengujian Kekerasan <i>Rockwell B</i>	36
4.7 Data Hasil Pengujian Tarik	37
4.8 Data Hasil Pengujian Tekuk	38

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Gambar

2.1 Diagram Fasa Fe-C.....	8
2.2 Gas Metal Arc Welding.....	11
2.3 Prinsip Pengujian Metode Rockwell	14
2.4 Kurva Hasil Uji Tarik.....	15
2.5 Ilustrasi Bentuk Perpatahan Benda Uji Tarik.....	16
2.6 Three Point Bending.....	18
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Standar Kekerasan Rockwell (ASTM E18)	23
3.3 Sampel Uji Kekerasan (ASTM E18).....	25
3.4 Sampel Uji Tarik Standar ASTM E8	26
3.5 Sampel Uji Tekuk Standar ASTM E290.....	26
3.6 U-bending test (ASTM E290)	27
4.1 Kampuh Las I.....	30
4.2 Sampel Uji Kekerasan.....	32

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Hasil Pengujian Kekerasan Sampel A	42
Lampiran 2 Hasil Pengujian Kekerasan Sampel B	43
Lampiran 3 Hasil Pengujian Kekerasan Sampel C	44
Lampiran 4 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Sampel A	45
Lampiran 5 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Sampel B	46
Lampiran 6 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Sampel C	47
Lampiran 7 Hasil Pengujian Kekuatan Tekuk Sampel A	48
Lampiran 8 Hasil Pengujian Kekuatan Tekuk Sampel B	49
Lampiran 9 Hasil Pengujian Kekuatan Tekuk Sampel C	50





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada bidang industri yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena memiliki banyak peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. Pada industri manufaktur atau otomotif, pembuatan komponen pada industri ini banyak melibatkan unsur pengelasan karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknik memerlukan keterampilan yang tinggi agar hasil yang diperoleh memiliki kualitas yang baik. Lingkup penggunaan teknik pengelasan cukup luas meliputi rangka baja, pembuatan rel, pembuatan komponen permesinan, pembuatan *sparepart* dan lain sebagainya.

Pengelasan adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan/tanpa tekanan dan dengan/tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang *continue*. Dengan kata lain pengelasan adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Las busur gas atau *gas metal arc welding* (GMAW) merupakan proses penyambungan dua logam atau lebih menggunakan bahan tambah yang berupa kawat gulungan melalui proses pencairan setempat. Pengelasan ini menggunakan gas sebagai pelindung daerah las (HAZ) saat proses pengelasannya agar terhindar dari kontaminasi zat-zat luar yang menyebabkan oksidasi dan membuat sambungan las menjadi lemah. Pada saat ini las GMAW telah banyak digunakan secara luas dalam industri otomotif karena dapat memberikan hasil pengelasan yang kuat dan proses pembuatannya juga lebih sederhana sehingga secara keseluruhan menjadi lebih murah.

Hal yang paling memungkinkan setelah pengelasan adalah terjadinya retak pada bagian las akibat tegangan sisa. Tegangan sisa adalah timbulnya lonjakan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tegangan yang lebih besar karena terjadinya perubahan sifat-sifat bahan pada daerah yang terpengaruh panas atau HAZ, karena daerah tersebut adalah daerah logam yang bersebelahan dengan daerah logam las yang selama proses pengelasan mengalami pemanasan dan pendinginan cepat.

Sambungan las dan material yang digunakan dalam pengelasan juga mempengaruhi hasil dari pengelasan. Dalam penelitian tugas akhir ini sambungan yang digunakan adalah sambungan las *butt joint* dengan kampuh las I dan material yang digunakan adalah plat baja karbon sedang S45C yang memiliki tebal 3 mm.

Pada sambungan pengelasan *butt joint* terdapat teknik penyambungan yang kuat dalam menghubungkan dua ujung logam. Pemahaman yang mendalam tentang pengaruh kekuatan mekanik menjadi penting karena produk yang dihasilkan harus mampu menahan beban mekanik yang diberikan. Oleh karena itu, pemahaman tentang pengaruh kekuatan mekanik pada pendapatan pengelasan material S45C penting untuk menjaga kualitas konstruksi dalam berbagai industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka ada beberapa rumusan masalah yang muncul. Diantara rumusan tersebut adalah :

1. Bagaimana nilai kekerasan sambungan las *butt joint* pada material baja S45C
2. Bagaimana nilai kekuatan tarik sambungan las *butt joint* pada material baja S45C
3. Bagaimana nilai kekuatan tekuk sambungan las *butt joint* pada material baja S45C

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui nilai kekerasan sambungan las *butt joint* pada material baja S45C
2. Untuk mengetahui nilai kekuatan tarik sambungan las *butt joint* pada material baja S45C



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Untuk mengetahui nilai kekuatan tekuk sambungan las *butt joint* pada material baja S45C

1.4 Batasan Masalah

Pada pengerjaan tugas akhir ini memerlukan beberapa batasan masalah untuk lebih memfokuskan penyelesaian permasalahan, batasan masalah tersebut antara lain:

1. Material yang digunakan adalah baja karbon sedang yaitu baja S45C dengan ketebalan 3 mm.
2. Jenis pengelasan yang dipakai dalam penelitian ini adalah pengelasan GMAW.
3. Penelitian ini hanya membahas uji mekanik berupa kekerasan, kekuatan tarik, dan kekuatan tekuk pada material baja S45C.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, penulis mengharapkan manfaat dengan memberikan kontribusi pada dunia akademis dan praktisi tentang kekuatan mekanik pada sambungan las *butt joint* pada material baja S45C menggunakan metode pengelasan GMAW.

1.6 Metode Penelitian

Dalam penyusunan laporan, penulisan menggunakan beberapa metode seperti dibawah ini:

1. Metode Observasi
Metode ini metode yang melakukan pengamatan dan pencatatan pada saat uji coba
2. Metode Eksperimen
Metode ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan variasi temperatur pada saat uji coba
3. Metode Studi Pustaka



Metode ini untuk melakukan riset atau penelitian yang bersumber dari literatur atau jurnal yang ada

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun untuk memberikan gambaran penjelasan mengenai isi dari setiap bab-bab, diantaranya :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara singkat tinjauan secara umum mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, sistematika penulisan dan manfaat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan beberapa teori penunjang yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian, diagram Langkah penelitian, spesifikasi dan Langkah proses [engujian-pengujian yang dilakukan

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang hasil pengujian diantaranya adalah pengujian kekerasan dan uji tarik

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil analisis dan saran-saran penulis

DAFTAR PUSTAKA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Berisikan tentang referensi-referensi yang terkait dengan materi pembahasan, berupa buku, jurnal terdahulu, maupun website yang dijadikan acuan.

LAMPIRAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Setelah dilakukan pengujian kekerasan pada pengelasan GMAW material S45C dengan tipe sambungan *butt joint*, bahwa hasil pengujian kekerasan menunjukkan pada daerah *base metal* nilai kekerasan rata-ratanya sebesar 61,3 HRB, pada daerah HAZ nilai kekerasan rata-ratanya sebesar 69,63 HRB dan pada daerah *weld metal* nilai kekerasan rata-ratanya sebesar 84,52 HRB. Pada hasil nilai kekerasannya dapat dilihat bahwa nilai kekerasan paling tinggi berada pada daerah *weld metal* nya dan nilai kekerasannya berangsur-angsur menurun di daerah-daerah yang menjauhi *weld metal*.
2. Setelah dilakukan pengujian kekuatan tarik pada pengelasan GMAW material S45C dengan tipe sambungan *butt joint*, diketahui bahwa Nilai rata-rata untuk pengujian kekuatan tarik dari 3 spesimen adalah 37,35 kg/mm². Ketiga spesimen yang diuji tidak terjadi penambahan panjang atau regangan, hal ini disebabkan nilai kekuatan tarik pada daerah *base metal* lebih rendah dari daerah *weld*. Kekuatan pengelasan yang pada daerah pengelasan tersebut dapat menahan kekuatan tarik yang diberikan pada saat pengujian.
3. Setelah dilakukan pengujian kekuatan tekuk pada pengelasan GMAW material S45C dengan tipe sambungan *butt joint*, diketahui bahwa tidak terjadinya keretakan pada spesimen yang diuji. Hal ini disebabkan oleh hasil penetrasi pengelasan yang mencapai dasar logam pada baja S45C tersebut.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan untuk pengujian selanjutnya adalah dengan pengujian pengelasan PWHT, karena untuk mengetahui kekuatan material saja tidak cukup hanya melakukan pengujian kekerasan, pengujian kekuatan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

maupun pengujian kekuatan bending tanpa memengaruhi sifat-sifat logam yang mengalami pengelasan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B. H., Ostwald, F. P., & Myron, L. B. (1993). Sriati Djaprie,“. *Teknologi Mekanik*.
- ASTM E290. (2016). *Designation: E290 – 22 Standard Test Methods for Bend Testing of Material for Ductility*
- ASTM E8. (2016). *Standard Test Methods for Tensile Testing of Metallic Material*
- Ir. Suharto. (1991). *Teknologi Pengelasan Logam*.
- ASTM E18. (2016). *Rockwell Hardness Test*
- Sack. (1997). *Type Of Carbon Stell*.
- Rosidi, Budi Yuwono, Darius Yuhus (2021). Analisa Variasi Kuat Arus Elektroda E6013 Terhadap Sambungan Las Pada Pelat Baja untuk Tabung Gas 3 Kg. *Jurnal Teknik Mesin*, 18(10).
- Utomo, Choirul Wahyu (2019). Pengaruh Posisi Pengelasan Terhadap Kekuaan Tarik dan Tekuk pada Sambungan Las Baja ST41. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(4).
- Aldi Tama, Ari Wibawa, Untung Budiarto (2020) Analisa Kekuatan Tekuk, Kekuatan Puntir, dan Kekerasan Baja S45C dengan Variasi Temperatur Quenching, *Departemen Teknik Perkapalan*, 8(8)
- World Material. (n.d.). *theworldmaterial.com*. Retrieved August 18, 2024, from <https://www.theworldmaterial.com/1-0503-material-c45-steel/>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran

Lampiran 1 Hasil Pengujian Kekerasan Sampel A

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS
Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ftui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT
Hal 1 dari 3

No Laporan Report Nr	M0096	Tanggal Terima Receiving Date	25 Juli 2024
No Kontrak Contract Nr	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji Date of Test	2 Agustus 2024
Pemakai Jasa Customer	Faisal	Standar Standard	ASTM E18
Alamat Address	Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta	Metode Uji Testing method	Rockwell B
Bahan Material	Fe Based	Mesin Uji Testing machine	QualiRock Digital Hardness Testers*

Sheets Sampel
Sample Figure

Kode Sampel Sample Code	Penilaian Indentation	Nilai Kekerasan Hardness Value	Rata-rata Average	Keterangan Remarks
A	I	64.0	-	100 Kgf
	II	66.1		
	III	70.8		
	IV	83.9		
	V	83.9		

catatan :
* ketidaktelitian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 2 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ahmad Shari, S.T., M.T.)

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji – CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji – CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Hasil Pengujian Kekerasan Sampel B

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS
Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ftui.ac.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT
Hal 2 dari 3

No Laporan	M0096	Tanggal Terima	25 Juli 2024
Report Nr		Receiving Date	
No Kontrak	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji	2 Agustus 2024
Contract Nr		Date of Test	
Pemakai Jasa	Faisal	Standar	ASTM E18
Customer		Standart	
Alamat	Teknik Mesin Politeknik Negeri	Metode Uji	Rockwell B
Address	Jakarta	Testing method	
Bahan	Fe Based	Mesin Uji	QualiRock Digital
Material		Testing machine	Hardness Testers*

Sketsa Sampel
Sample Figure

Kode Sampel	Penjejakan	Nilai Kekerasan	Rata-rata	Keterangan
Sample Code	Indentation	Hardness Value	Average	Remarks
B	I	58.8	-	100 Kgf
	II	65.3		
	III	63.5		
	IV	88.3		
	V	88.2		

catatan :
* ketidaktelitian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 2 Agustus 2024
Ketua Disiplin Pengujian Material

(Ahmad-Asyraf, S.T., M.T.)

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji - CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji - CMPFA FTUI

JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Hasil Pengujian Kekerasan Sampel C

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS
Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7854 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN KEKERASAN
HARDNESS TEST REPORT
Hal 3 dari 3

No Laporan Report No	M0096	Tanggal Terima Receiving Date	25 Juli 2024
No Kontrak Contract No	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji Date of Test	2 Agustus 2024
Pemakai Jasa Customer	Faisal	Standar	ASTM E18
Alamat Address	Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta	Metode Uji Testing method	Rockwell B
Bahan Material	Fe Based	Mesin Uji Testing machine	QualiRock Digital Hardness Testers*

Sketsa Sampel
Sample Figure

Kode Sampel Sample Code	Penjajahan Indentation	Nilai Kekerasan Hardness Value	Rata-rata Average	Keterangan Remarks
C	I	61.1	-	100 Kgf
	II	76.1		
	III	76.0		
	IV	82.1		
	V	80.7		

catatan :
* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 2 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ahmad Asyraf S.T., M.T.)

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji - CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji - CMPFA FTUI

JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Sampel A

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS
Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpf@ui.ac.id website : www.cmpfa-si.co.id

LAPORAN PENGUJIAN TARIK
TENSILE TEST REPORT
Hal 1 dari 6

No Laporan Report Nr	M0096	Tanggal Terima Receiving Date	25 Juli 2024
No Kontrak Contract Nr	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji Date of Test	5 Agustus 2024
Pemakai Jasa Customer	Faisal	Metode Uji Testing method	ASTM E8 / E8M AWS D1.1 / D1.1M
Alamat Address	Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Testing method	Tarik Lasan
Bahan Material	Fe Based	Mesin Uji Testing machine	UTM Shimadzu EHP-EB20186838 Kapasitas 20 Ton* Kec. Tarik = 30 mm/menit

Sketsa Sampel
Sample Figure

Code Sample | **Dimensi Ukur** | **Luas** | **Panjang** | **Kuat Tarik** | **Batas Luluh** | **Regangan** | **Keterangan**
Sample Code | **Size Dimension** | **Area** | **Gauge** | **Tensile Stress** | **Yield Stress** | **Elongation** | **Remarks**
(mm) | (mm²) | Length (mm) | (Kg/mm²) [MPa] | (Kg/mm²) [MPa] | (%)

A	t = 2.66 w = 13.02	34.63	-	38.69 [379.5]**	26.56 [260.6]**	-	Putus di Base Metal
---	-----------------------	-------	---	-----------------	-----------------	---	---------------------

catatan :
* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2
** dikali dengan 9.81

Depok, 6 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material
(Ahmad Ashari S.T., M.T.)

FF-22/ LU-CMPFA FTUI Rev 0
Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji - CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji - CMPFA FTUI

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Sampel B

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN TARIK
TENSILE TEST REPORT
Hal 2 dari 6

No Laporan Report Nr	M0096	Tanggal Terima Receiving Date	25 Juli 2024
No Kontrak Contract Nr	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji Date of Test	5 Agustus 2024
Pemakai Jasa Customer	Faisal	Metode Uji Testing method	ASTM E8 / E8M AWS D1.1 / D1.1M
Alamat Address	Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Testing method	Tarik Lasan
Bahan Material	Fe Based	Mesin Uji Testing machine	UTM Shimadzu EHP-EB20186838 Kapasitas 20 Ton* Kec. Tarik = 30 mm/menit

Sketsa Sampel
Sample Figure

Kode Sample
Sample Code

Kode Sample Sample Code	Dimensi Ukur Size Dimension (mm)	Luas Area (mm ²)	Panjang Ukur Gauge Length (mm)	Kuat Tarik Tensile Stress (Kg/mm ²) [MPa]	Batas Luluh Yield Stress (Kg/mm ²) [MPa]	Regang Elongation (%)	Keterangan Remarks
B	t = 2.60 w = 13.14	34.16	-	38.64 [379.1]**	26.64 [261.3]**	-	Putus di Base Metal

catatan :
* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2
** dikali dengan 9.81

Depok, 6 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material
(Ahmad Ashari, S.T (M.T.))

FF-22/ LU-CMPFA FTUI Rev 0
Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji - CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji - CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Sampel C

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS
Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfatu@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN TARIK
TENSILE TEST REPORT
Hal 3 dari 6

No Laporan Report Nr	M0096	Tanggal Terima Receiving Date	25 Juli 2024
No Kontrak Contract Nr.	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji Date of Test	5 Agustus 2024
Pemakai Jasa Customer	Faisal	Metode Uji Testing method	ASTM E8 / E8M AWS D1.1 / D1.1M
Alamat Address	Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta	Jenis Uji Testing method	Tarik Lasan
Bahan Material	Fe Based	Mesin Uji Testing machine	UTM Shimadzu EHP-EB20186838 Kapasitas 20 Ton* Kec. Tarik = 30 mm/menit

Sketsa Sampel
Sample Figure

Table of Test Results:

Kode Sample Sample Code	Dimensi Ukur Size Dimension (mm)	Luas Area (mm ²)	Panjang Ukur Gauge Length (mm)	Kuat Tarik Tensile Stress (Kg/mm ²) [MPa]	Batas Luluh Yield Stress (Kg/mm ²) [MPa]	Regangan Elongation (%)	Keterangan Remarks
C	t = 2.65 w = 13.10	34.72	-	38.59 [378.6]**	26.64 [261.3]**	-	Putus di Base Metal

catatan :
* ketidaktelitian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2
** dikali dengan 9.81

Depok, 6 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material
(Ahmad Sahari, S.T., M.T.)

FF-22/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji - CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji - CMPFA FTUI

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Hasil Pengujian Kekuatan Tekuk Sampel A

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp. 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfatu@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN TEKUK
BENDING TEST REPORT
Hal 1 dari 6

No Laporan	M0096	Tanggal Terima	25 Juli 2024
Report Nr		Receiving Date	
No Kontrak	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji	5 Agustus 2024
Contract Nr.		Date of Test	
Pemakai Jasa	Faisal	Standar	ASTM E290
Customer		Standard	AWS D.1.1/ D1.1M
Alamat	Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta	Metode Uji	Tekuk Las
Address		Testing method	
Bahan	Fe Based	Mesin Uji	UTM Shimadzu EHP-EB20186838
Material		Testing machine	Kapasitas 20 Ton *

Sketsa Sampel
Sample Figure

Kode Code	Dimension (mm)	Luas Area (mm ²)	Length (mm)	Beban tekuk maks. Ultimate bending load (MPa)	Keterangan Remarks
A	t = 2.66 w = 34.40	91.50	38	193	180° Tanpa Retak

catatan :
* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 6 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-23/ LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji - CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji - CMPFA FTUI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Hasil Pengujian Kekuatan Tekuk Sampel B

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpfaftui@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN TEKUK
BENDING TEST REPORT
Hal 2 dari 6

No Laporan	M0096	Tanggal Terima	25 Juli 2024
Report Nr		Receiving Date	
No Kontrak	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji	5 Agustus 2024
Contract Nr		Date of Test	
Pemakai Jasa	Faisal	Standar	ASTM E290
Customer		Standard	AWS D.1.1/ D1.1M
Alamat	Teknik Mesin Politeknik Negeri	Metode Uji	Tekuk Las
Address	Jakarta	Testing method	
Bahan	Fe Based	Mesin Uji	UTM Shimadzu EHP-EB20186838
Material		Testing machine	Kapasitas 20 Ton *

Sketsa Sampel
Sample Figure

Kode	Dimention	Luas	Length	Beban tekuk maks.	Keterangan
Code	(mm)	Area (mm ²)	(mm)	Ultimate bending load (MPa)	Remarks
B	t = 2.60 w = 31.40	81.64	38	200	180° Tanpa Retak

catatan :
* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 6 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-23/ LU-CMPFA FTUI Rev 0
Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji – CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji – CMPFA FTUI

JAKARTA

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 Hasil Pengujian Kekuatan Tekuk Sampel C

FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
CENTER FOR MATERIALS PROCESSING AND FAILURE ANALYSIS

Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus UI, Depok 16424
WhatsApp: 0819-2884-9045 | Tel. 021-7884 9045
email : cmpftuji@ui.ac.id website : www.cmpfa-ui.co.id

LAPORAN PENGUJIAN TEKUK
BENDING TEST REPORT
Hal 3 dari 6

No Laporan Report Nr	M0096	Tanggal Terima Receiving Date	25 Juli 2024
No Kontrak Contract Nr	M0096/PT.02/FT04/P/2024	Tanggal Uji Date of Test	5 Agustus 2024
Pemakai Jasa Customer	Faisal	Standar Standard	ASTM E290 AWS D.1.1/ D1.1M
Alamat Address	Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta	Metode Uji Testing method	Tekuk Las
Bahan Material	Fe Based	Mesin Uji Testing machine	UTM Shimadzu EHP-EB20186838 Kapasitas 20 Ton

Sketsa Sampel
Sample Figure

Kode Code	Dimention (mm)	Luas Area (mm ²)	Length (mm)	Beban tekuk maks. Ultimate bending load (MPa)	Keterangan Remarks
C	t = 2.65 w = 32.96	87.34	38	176	180° Tanpa Retak

catatan :
* ketidakpastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Depok, 6 Agustus 2024
Ketua Divisi Pengujian Material

(Ahmad Ashari, S.T., M.T.)

FF-23/LU-CMPFA FTUI Rev 0

Laporan hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji di Laboratorium Uji – CMPFA FTUI ; publikasi serta penggunaan dokumen ini atau sebagian harus dengan ijin dari Laboratorium Uji – CMPFA FTUI

JAKARTA