



© 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



**STUDI PENGARUH JENIS ELEKTRODA TERHADAP
KETAHANAN RETAK SAMBUNGAN PENGUAT
BRACKET FUELTANK MENGGUNAKAN LAS
SMAW DENGAN TIPE ELEKTRODA
RD260 DAN LB52**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Fajar Oktavianto Nugroho

NIM. 2302311018

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI PENGARUH JENIS ELEKTRODA TERHADAP KETAHANAN RETAK SAMBUNGAN PENGUAT BRACKET FUELTANK MENGGUNAKAN LAS SMAW DENGAN TIPE ELEKTRODA RD260 DAN LB52

Oleh:

Fajar Oktavianto Nugroho

NIM. 2302311018

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Rosidi, S.T., M.T.

NIP. 196509131990031001

Pembimbing 2

Ir. Sepriandi Parningotan, S.T., M.T., IPM.

NIP. 199409072024061001

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.

NIP. 199311302023212045



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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI PENGARUH JENIS ELEKTRODA TERHADAP KETAHANAN SAMBUNGAN PENGUAT PADA BRACKET FUELTANK MENGGUNAKAN LAS SMAW DENGAN TIPE ELEKTRODA RD260 DAN LB52

Oleh:

Fajar Oktavianto Nugroho

NIM. 2302311018

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

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

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Rosidi, S.T., M.T.	Ketua Penguji		29/7/26
2	Dr. Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.	Penguji 1		31/7/26
3	Marwah Masruroh, S.Si., M.T.	Penguji 2		31/7/26

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINIL

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Oktavianto Nugroho
NIM : 2302311018
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir 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 telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 03 Agustus 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Fajar Oktavianto Nugroho

NIM. 2302311018



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

**STUDI PENGARUH JENIS ELEKTRODA TERHADAP KETAHANAN
RETAK SAMBUNGAN PENGUAT PADA BRACKET FUELTANK
MENGUNAKAN LAS SMAW DENGAN TIPE ELEKTRODA
RD260 DAN LB52**

Fajar Oktavianto Nugroho ¹⁾, Rosidi ²⁾, Sepriandi Parningotan ³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email: fajar.oktavianto.nugroho.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) banyak digunakan pada industri karena fleksibilitas dan kemudahan pengoperasiannya. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan elektroda RD260 dan LB52 terhadap ketahanan sambungan las pada *bracket fuel tank* melalui pengujian tarik, pengujian *bending*, dan pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA). Penelitian menggunakan metode eksperimen komparatif dengan material baja karbon rendah yang dilas menggunakan proses SMAW. Pengujian tarik dilakukan berdasarkan ASTM E8 dan pengujian *bending* berdasarkan ASTM E290. Hasil penelitian menunjukkan bahwa elektroda LB52 menghasilkan kekuatan tarik dan *yield strength* yang lebih tinggi dibandingkan RD260. Pada pengujian *bending*, kedua elektroda mampu mencapai pembengkokan 180° tanpa retak, namun LB52 memiliki kemampuan menahan beban tekuk yang lebih besar. Berdasarkan pendekatan LCA, elektroda LB52 juga menunjukkan potensi dampak lingkungan yang lebih rendah karena kebutuhan *repair welding* lebih sedikit dan umur pakai sambungan lebih panjang. Oleh karena itu, elektroda LB52 lebih direkomendasikan untuk pengelasan komponen struktural yang membutuhkan kekuatan sambungan dan ketahanan retak yang tinggi.

Kata kunci: SMAW, Elektroda RD260, Elektroda LB52, uji tarik, uji bending, LCA.



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

**STUDI PENGARUH JENIS ELEKTRODA TERHADAP KETAHANAN
RETAK SAMBUNGAN PENGUAT PADA BRACKET FUELTANK
MENGUNAKAN LAS SMAW DENGAN TIPE ELEKTRODA
RD260 DAN LB52**

Fajar Oktavianto Nugroho ¹⁾, Rosidi ²⁾, Sepriandi Parningotan ³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email: fajar.oktavianto.nugroho.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) is widely used in industry due to its flexibility and ease of application. This study aims to analyze the effect of RD260 and LB52 electrodes on the performance of welded fuel tank bracket joints through tensile testing, bending testing, and a Life Cycle Assessment (LCA) approach. A comparative experimental method was employed using low-carbon steel welded by the SMAW process. Tensile testing followed ASTM E8, while bending testing followed ASTM E290. The results indicate that the LB52 electrode provides higher tensile strength and yield strength than the RD260 electrode. Both electrodes successfully passed the 180° bending test without cracks, although LB52 sustained a higher bending load. The LCA evaluation also shows that LB52 has a lower environmental impact due to reduced repair welding and longer service life. Therefore, LB52 is recommended for structural welding applications requiring high joint strength and crack resistance.

Keywords: SMAW, Electrodes RD260, Elektrodes LB52, tensile test, bending test, LCA.



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul: “STUDI PENGARUH JENIS ELEKTRODA TERHADAP KETAHANAN RETAK SAMBUNGAN PENGUAT PADA BRACKET FUELTANK MENGGUNAKAN LAS SMAW DENGAN TIPE ELEKTRODA RD260 DAN LB52” Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis secara eksperimental pengaruh jenis elektroda terhadap ketahanan sambungan las, khususnya dengan menggunakan metode *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) pada material baja karbon rendah. Dalam penyusunan laporan ini, penulis berusaha menyajikan data dan analisis secara sistematis, logis, serta berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah yang relevan. Penulis menyadari bahwa tersusunnya laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Ir. Rosidi, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, masukan, bimbingan dan dukungan selama proses pengerjaan tugas akhir.
4. Bapak Ir. Sepriandi Parningotan, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, masukan, bimbingan, dan dukungan selama proses pengerjaan tugas akhir.



© 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

5. Seluruh jajaran dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis dari masa perkuliahan hingga tugas akhir.
6. Bapak Vikih Endrianto, selaku mentor dan inspirator di tempat magang yang memberikan ide bagi penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir.
7. Orang tua, yang telah membantu penulis dalam segala aspek baik berupa moral, dukungan, serta kasih sayang, serta doa untuk kelancaran penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir.
8. Keluarga M23 yang telah memberikan momen, bantuan, dan kenangan berharga yang telah dilalui bersama. Terima kasih atas perjalanan yang telah dilalui bersama, semoga setiap cerita dan pengalaman yang tercipta menjadi sebuah kenangan yang berharga.
9. Abang dan Kakak M22 yang telah memberikan saran dan motivasi bagi penulis untuk terus berkembang dalam proses pengerjaan tugas akhir.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan ini. Penulis berharap laporan ini dapat membawa manfaat bagi pembaca. Segala kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima, dan diharapkan laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Depok, 28 Juli 2026



Fajar Oktavianto Nugroho

NIM. 2302311018



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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINIL.....	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	15
PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Batasan Masalah.....	17
1.4 Tujuan Penelitian.....	17
1.5 Manfaat Penelitian.....	18
1.6 Metode Penelitian.....	18
1.7 Sistematika Penulisan.....	19
BAB II.....	21
TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1 Pengelasan (Welding).....	21
2.1.1 Definisi Pengelasan dan Konsep Dasar	21
2.1.2 Prinsip Kerja Pengelasan	22
2.1.3 Klasifikasi Metode Pengelasan.....	23
2.2 Proses Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding)	24
2.2.1 Prinsip Kerja SMAW.....	24
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan SMAW	25
2.3 Elektroda Las.....	25
2.3.1 Fungsi Elektroda	26
2.3.2 Klasifikasi Elektroda Menurut AWS	26
2.3.3 Komposisi pada Elektroda RD260 dan LB52.....	27



© 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

2.3.4 Pengaplikasian Elektroda RD260 dan LB52 di Kehidupan Sehari-hari	29
2.4 Baja.....	30
2.4.1 Pengertian Baja dan Klasifikasi Baja.....	30
2.4.2 Baja Karbon Rendah.....	32
2.4.3 Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah.....	33
2.5 Uji Ketahanan Mekanik.....	33
2.5.1 Uji Tarik.....	34
2.5.2 Uji Bending.....	35
BAB III	39
METOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Jenis Penelitian	39
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	41
3.3 Tahapan Penelitian	42
3.3.1 Mulai.....	42
3.3.2 Identifikasi Masalah.....	42
3.3.3 Studi Literatur.....	42
3.3.4 Persiapan Bahan Uji.....	43
3.3.5 Proses Pengelasan SMAW.....	43
3.3.6 Pengujian Spesimen.....	44
3.3.7 Analisis Data.....	46
3.3.8 Penyusunan Laporan Tugas Akhir.....	47
3.3.9 Selesai.....	47
BAB IV	48
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Pengelasan Bahan Uji.....	48
4.2 Hasil Pemotongan.....	50
4.3 Pengujian Ketahanan Mekanik.....	50
4.4 Hasil Pengujian Tarik Baja Karbon rendah.....	51
4.5 Hasil Pengujian Tekuk Baja Karbon Rendah.....	52
4.6 Implikasi Penggunaan Elektroda Berdasarkan Pendekatan Life Cycle Assesment (LCA)	54
BAB V.....	58



© 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

KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	60





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 GAMBAR

GAMBAR 2. 1 MESIN LAS SMAW 220	22
GAMBAR 2. 2 (KIRI) ELEKTRODA LB52 DAN (KANAN) ELEKTRODA RD260	28
GAMBAR 2. 3 DIAGRAM FASA Fe-C	32
GAMBAR 2. 4 KURVA HASIL UJI TARIK	34
GAMBAR 2. 5 CONTOH PENGUJIAN THREE POINT BENDING	38
GAMBAR 3. 1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	41
GAMBAR 3. 2 SAMPEL UJI BENDING ASTM E290	45
GAMBAR 3. 3 THREE POINT BENDING ASTM E290	46
GAMBAR 3. 4 U BENDING TEST ASTM E290	46
GAMBAR 4. 1 HASIL PENGELASAN SMAW	48
GAMBAR 4. 2 KAMPUH LAS V	49
GAMBAR 4. 3 GAMBAR HASIL PE	50

**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

TABEL 2. 1 KOMPOSISI KIMIA ELEKTRODA RD260 DAN LB52	28
TABEL 3. 1 SAMPEL BAHAN UJI TARIK STANDAR	44
TABEL 4. 1 DATA HASIL UJI TARIK RD260	51
TABEL 4. 2 DATA HASIL UJI TARIK LB52.....	51
TABEL 4. 3 DATA HASIL UJI TEKUK LB52.....	53
TABEL 4. 4 HASIL DARI UJI TEKUK RD260	53
TABEL 4. 5 INVENTORI LCA DARI ELEKTRODA RD260 DAN LB52.....	54
TABEL 4. 6 HASIL PENGUJIAN DAN PENDEKATAN LCA	56

**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. DOKUMENTASI PROSES PENGELASAN.....	64
LAMPIRAN 2. DOKUMENTASI MESIN UJI TARIK	64
LAMPIRAN 3. PROSES PEMOTONGAN SPESIMEN	65
LAMPIRAN 4. LAPORAN HASIL UJI TEKUK RD260.....	66
LAMPIRAN 5. LAPORAN HASIL UJI TEKUK LB52	67
LAMPIRAN 6. LAPORAN HASIL UJI TARIK RD260.....	68
LAMPIRAN 7. LAPORAN HASIL UJI TARIK LB52	69

**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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri alat berat, proses pengelasan merupakan metode penyambungan logam yang sangat krusial karena mampu menghasilkan sambungan permanen dengan kekuatan yang hampir menyamai logam aslinya. Salah satu teknik pengelasan yang paling umum digunakan adalah Shielded Metal Arc Welding (SMAW) atau las busur listrik manual. Metode ini digunakan karena alatnya sederhana, mudah digunakan, biaya peralatan yang tidak terlalu mahal, serta dapat digunakan dalam berbagai posisi dan kondisi pengelasan dilapangan. Menurut Armika, Nugraha, dan Widayana (2025), proses pengelasan SMAW merupakan metode penyambungan logam yang banyak digunakan pada material baja karena kemudahan pengoperasian dan fleksibilitas penggunaannya dalam berbagai kebutuhan industri.

Kualitas sambungan las tidak hanya diukur dari nilai kekuatan tarik atau kekerasan, tetapi juga dari kemampuannya menghindari cacat seperti retak. Retak las dapat menurunkan integritas struktur secara signifikan dan memperpendek umur pakai komponen. Oleh karena itu, ketahanan terhadap retak menjadi parameter penting dalam mengevaluasi mutu las, khususnya pada lasan yang akan menerima beban kerja berat. Aspek ini menuntut perhatian khusus karena retak las sering muncul setelah pendinginan dan dapat mengakibatkan kegagalan tak terduga. Dengan demikian, penelitian pada ketahanan retak hasil SMAW diperlukan untuk meningkatkan keandalan sambungan las[1].

Elektroda berperan penting sebagai bahan tambah dan media penghantar arus, sehingga sifat elektroda sangat mempengaruhi kualitas hasil pengelasan. Elektroda RD260 merupakan tipe karbon rendah dengan salutan rutile yang menghasilkan busur las yang stabil dan hasil lasan yang bersih, namun elektroda ini bukan elektroda *low-hydrogen*. Sebaliknya, elektroda LB52 adalah tipe *low-*



© 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

hydrogen basic yang mengandung ferit terkontrol dalam logam las, serta menggunakan lapisan fluks berbasis senyawa kalsium karbonat ($CaCO_3$) dan kalsium fluorida (CaF_2) yang berfungsi menghasilkan atmosfer pelindung dengan kandungan hidrogen yang sangat rendah selama proses pengelasan. Kondisi tersebut mampu menekan masuknya hidrogen difusibel ke dalam logam las sehingga mengurangi risiko terbentuknya retak akibat hidrogen. Sehingga dalam kemampuan ketahanan retaknya lebih tinggi (*American Welding Society*, 2024). Penggunaan elektroda hidrogen rendah seperti LB52 dapat meningkatkan kualitas sambungan dan mengurangi sensitivitas retak pada baja karbon[2]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa elektroda LB52 memiliki ketangguhan dan kualitas sambungan yang lebih baik dibandingkan elektroda tipe RD260 dalam beberapa pengujian mekanis dan bending (Tarkono, 2012).

Bracket fuel tank adalah komponen struktural yang dipasang pada tangki bahan bakar mesin, berfungsi menopang beban dan menahan getaran. Bahan bracket biasanya terbuat dari baja karbon menengah untuk kekuatan dan ketahanan aus. Ketahanan retak sambungan las pada bracket sangat krusial untuk mencegah kebocoran bahan bakar atau kerusakan mekanis selama operasi. Dengan demikian, pemilihan elektroda dan parameter pengelasan menjadi faktor kunci. Elektroda dengan kandungan hidrogen rendah seperti LB52 diharapkan meminimalkan retak dingin pada weld bracket, sedangkan elektroda rutil seperti RD260 lebih rentan retak jika tidak didukung kontrol proses yang baik. Selain itu, teknik pengelasan harus disesuaikan untuk mengurangi tegangan sisa dan mikrostruktur getas yang dapat menimbulkan retak. Oleh karena itu, memahami bagaimana karakter elektroda dan parameter pengelasan mempengaruhi ketahanan retak pada bracket fuel tank menjadi dasar penelitian ini.

Melihat pentingnya pengaruh elektroda terhadap kinerja sambungan las. Maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbandingan ketahanan sambungan las menggunakan elektroda RD260 dan LB52 pada bracket fuel tank.

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

Penelitian ini bertujuan memberikan data empiris sebagai acuan teknis bagi pelaku industri, teknisi, maupun institusi pendidikan vokasi dalam pemilihan elektroda untuk aplikasi pengelasan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu:

1. Perbedaan ketahanan sambungan las pada bracket fuel tank yang di las menggunakan elektroda RD260 dan LB52?
2. Jenis elektroda mana yang paling efektif dalam menghasilkan sambungan las dengan ketahanan retak yang optimal?
3. Karakteristik mekanik sambungan las hasil pengelasan menggunakan elektroda RD260 dan LB52 dari ketahanan dan kestabilan las?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah dan sistematis, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Proses pengelasan yang digunakan adalah SMAW .
2. Jenis elektroda yang digunakan terbatas hanya pada tipe elektroda RD260 dan LB52.
3. Material dasar yang digunakan adalah komponen *bracket fuel tank*.
4. Pengelasan dilakukan di lingkungan area *workshop* dengan parameter arus, tegangan, dan kecepatan pengelasan yang dikondisikan seragam.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis perbandingan ketahanan berupa kekuatan tarik dan kekuatan tekuk sambungan las yang dihasilkan dari penggunaan elektroda RD260 dan LB52 pada komponen Bracket Fuel Tank.



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

2. Menentukan jenis elektroda yang paling efektif dalam menghasilkan sambungan las yang kuat dan tahan dalam berbagai kondisi.
3. Mengkaji karakteristik mekanik dan kestabilan sambungan hasil pengelasan dengan masing-masing elektroda.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Institusi :
 - a. Dapat memberikan informasi bagi perusahaan untuk lebih selektif dalam pemilihan elektroda yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan yang ada dilapangan dan komponen yang akan di perbaiki.
 - b. Memperpanjang umur pakai komponen krusial.
2. Bagi Peneliti :
 - a. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dala menentukan jenis elektroda yang tepat untuk menghasilkan sambungan las yang memiliki kekuatan tari yang baik, sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil pengelasan.
 - b. Menjadi studi kasus bagi mekanik divisi welder sebelum di terjunkan di lapangan.
 - c. Memperluas pemahaman dan wawasan mengenai analisis penggunaan elektroda yang sesuai dengan kondisi dan situasi dilapangan.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan experimental yang dilaksanakan melalui tahapan-tahapan berikut:

1. Identifikasi Masalah : melakukan pengamatan awal terhadap kondisi sambungan las dengan elektroda RD260 dan LB52 terhadap *bracket fuel tank*. Dari hasil pengamatan akan dapat ditentukan permasalahan yang akan dijadikan penelitian.



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

2. Studi Literatur : Mengkaji Teori, Standar Pengelasan (AWS dan ASTM), serta jurnal ilmiah terkait pengaruh elektroda terhadap ketahanan las.
3. Persiapan Bahan Uji : Komponen *bracket fuel tank* dengan ketebalan 6 mm, kemudian dilakukan pengelasan menggunakan elektroda RD260 dan LB52.
4. Pengujian Ketahanan : Setelah proses pengelasan selesai, spesimen diuji menggunakan metode uji tarik dan uji *bending*. Uji tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan sambungan las dalam menerima beban tarik, sedangkan uji *bending* dilakukan untuk mengamati kemampuan sambungan las dalam menahan terjadinya retak saat menerima pembebanan lentur. Hasil dari kedua pengujian tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh penggunaan elektroda RD-260 dan LB-52 terhadap kualitas sambungan las.
5. Analisis Data : Data hasil pengujian dibandingkan secara kuantitatif untuk menemukan pengaruh jenis elektroda terhadap kekuatan tarik dan stabilitas sambungan serta faktor *Life Cycle Assessment* (LCA) terhadap lingkungan dari hasil pengelasan.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam memahami isi penelitian yang akan dilakukan. Adapun sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mengandung teori-teori dasar yang berkaitan dengan proses pengelasan SMAW, jenis-jenis elektroda (khususnya RD260 dan LB52), ketahanan terhadap retak, serta studi literatur dan penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan berpikir dalam penelitian ini.



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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan rancangan penelitian, alat dan bahan yang digunakan, prosedur pengelasan, metode pengujian, parameter pengelasan, serta teknik pengumpulan dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat data hasil pengujian kekuatan tarik yang diperoleh dari pengelasan menggunakan elektroda RD260 dan LB52 serta analisis perbandingan hal tersebut untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya maupun penerapan di lapangan.

**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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis elektroda berpengaruh terhadap kekuatan tarik maksimum sambungan las. Hasil pengujian tarik menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) menunjukkan bahwa elektroda LB52 memiliki kemampuan yang lebih unggul dibandingkan dengan elektroda RD260. Hal ini didasari dari nilai kekuatan tarik maksimum dari yang lebih tinggi pada spesimen yang di las menggunakan elektroda LB52.
2. Hasil pengujian bending menunjukkan bahwa seluruh spesimen yang di las menggunakan elektroda RD260 dan LB52 mampu mencapai pembengkokan 180° tanpa keretakan pada daerah yang di las. Namun demikian, elektroda LB52 memiliki potensi ketahanan retak yang lebih baik karena termasuk elektroda tipe *low hydrogen* yang mampu mengurangi risiko terjadinya keretakan akibat hidrogen.
3. Berdasarkan analisis *Life Cycle Assessment* (LCA), penggunaan elektroda LB52 menunjukkan potensi dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan RD260. Hal ini disebabkan oleh karakteristik elektroda *low hydrogen* yang menghasilkan sambungan las dengan kualitas dan keandalan yang lebih baik, sehingga berpotensi mengurangi kebutuhan *repair welding*, konsumsi material tambahan, serta limbah yang dihasilkan selama siklus penggunaan komponen.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:



© 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

1. Bagi dunia industri, khususnya bidang alat berat dan konstruksi disarankan untuk menggunakan elektroda LB52 dalam pengelasan komponen vital yang membutuhkan kekuatan tarik tinggi dan ketahanan tekuk terhadap beban jangka panjang. Elektroda ini sangat ideal untuk pengelasan baja tebal yang digunakan dalam industri alat berat termasuk komponen-komponen yang membutuhkan ketahanan terhadap retak.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan mengembangkan penelitian dengan menambahkan variabel lain seperti, bervariasi posisi pengelasan, jenis sambungan las, maupun jenis elektroda lainnya. Serta melakukan pengujian tambahan seperti uji impak, uji kekerasan, dan uji kelelahan agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

**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 PUSTAKA

- [1] M. Mushthofa, F. Pratama Nurfauzi, and A. Hardawati, "Investigation of Effective Section Reduction in Low Carbon Steel during SMAW Welding," *Teknisia*, vol. 28, no. 2, pp. 79–89, 2023, doi: 10.20885/teknisia.vol28.iss2.art2.
- [2] D. Gusmalawati¹ and Z. A. , Rodiyati Azrianingsih^{2, 3}, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 100–109, 2022.
- [3] Reymond Reflon F Gultom and M. Sabri, "Analisa Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Terhadap Pengelasan Baja Aisi 1045 Dengan Metode Smaw Dan Gtaw Pada Arus 100 Ampere," 2021. doi: 10.32734/dinamis.v9i2.8445.
- [4] I. Sukmana and K. Ummah, "Pengaruh waktu kontak terhadap kualitas sambungan hasil las gesek Magnesium AZ-31.pdf," 2017.
- [5] "Ferenza, O., Tuparjono, T., Sugiyarto, S. (2021) Pengaruh Variasi Arus Pada Pengelasan Baja St37.pdf," 2021-08-19. doi: <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v3i8.1432>.
- [6] W. T. Bhirawa, P. Studi, T. Industri, and U. Suryadarma, "Proses Pengelasan Menggunakan Electric Welding Machine," *J. Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 72–83, 2013, doi: 10.35968/jtin.v4i1.830.
- [7] E. S. Hadi, "Analisa Pengelasan Mild Steel (St.42) Dengan Proses Smaw, Fcaw Dan Saw Ditinjau Dari Segi Kekuatan Dan Nilai Ekonomis," *Kapal J. Ilmu Pengetah. dan Teknol. Kelaut.*, vol. 6, no. 2, pp. 107–117, 2012, doi: 10.14710/kpl.v6i2.2719.
- [8] N. Tri Atmoko, E. Bilak Lopo, M. Chamim, and H. Lilih Wijayanto, "Analisis Pengaruh Arus Pada Pengelasan Bertingkat (Multilayer Welding) Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan Dan Kuat Tarik Sambungan Material Astm a106," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 1, pp. 205–212, 2023, doi:



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

- 10.21776/jrm.v14i1.1210.
- [9] T. W. M. S. E. Saputra, "View of ANALISIS PROSES PENGELASAN PADA MATERIAL PIPA GALVANIS DENGAN TYPE PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW).pdf," 2022-01-11. doi: <https://doi.org/10.31315/jmept.v1i1.5034>.
- [10] A. Azwinur, S. A. Jalil, and A. Husna, "Pengaruh variasi arus pengelasan terhadap sifat mekanik pada proses pengelasan SMAW," 2017. doi: 10.30811/jpl.v15i2.372.
- [11] Mohammed Riayadh, "Application of Basic Welding TechniquesShield Metal Arc Welding(SMAW) to Improve the Capability of Forced Village Communities.pdf," 2023-06-29. doi: <https://doi.org/10.62012/collaborate.v1i1.14>.
- [12] Fauzan Novansyah; Maulana Ihsan Rijal; Ananda Yhuto Wibisono Putra; Rasendriya Aryaguna;Ridwan Yuga Pranata, "View of ANALISIS PENGARUH SUDUT BEVEL DAN POLARITAS TERHADAP DEFECT PADA TEMBUSAN HASIL PENGELASAN SMAW.pdf." doi: <https://doi.org/10.33579/krvtk.v8i2.4077>.
- [13] A. Elsharif, A. El Abdelsalam, M. Ahmed, E. Hadiri, and N. S. Abdelwanis, "Investigating The Effect of SMAW Parameters on The Hardness of Commercial Carbon Steel," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 12, no. January, pp. 48–53, 2023, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/367332757>
- [14] H. Brothers, "Basics of AWS Filler Metal and Stick Electrode Classification," pp. 577–583, 2020.
- [15] G. P. S. Z. Tarkono, "Studi Penggunaan Jenis Elektroda Las Yang Berbeda," *Stud. Pengguna. Jenis Elektroda Las Yang Berbeda*, vol. 3, no. September, pp. 51–62, 2012.
- [16] B. Tangaran *et al.*, "Analisa Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Sifat



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

Mekanik Baja ST41 Hasil,” *Anal. Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Sifat Mek. Baja ST 41 Has. Pengelasan SMAW*, vol. Vol 3 No 1, no. Maret, 2025.

- [17] C. Y. Adhib Surya Pandita, Priyagung Hartono, “PENGARUH VARIASI ARUS DAN ELEKTRODA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN NILAI KEKERASAN PIPA BAJA ASTM A106 MENGGUNAKAN LAS SMAW,” vol. Vol 22, No, pp. 1–5, 2025.
- [18] “U.S. AISI. (2013),” *AISI 1018 Steel Datasheet*.
- [19] J. Kendali, K. Kurniawan, and R. Shofiyah, “Pengaruh Posisi Pengelasan pada Pengelasan SMAW Material Baja SS400 terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Sambungan Las,” vol. 3, 2025.
- [20] “ASTM International,” *ASTM E8/E8M-21 Stand. test methods Tens. Test. Met. Mater.*, 2021, doi: 10.1520/E0008.
- [21] M. Nurul and A. Indira, “Pengaruh Arus dan Sudut Kampuh V Terhadap Sambungan Las Smaw pada Baja SS 400 Melalui Uji Tekuk dan Uji Tarik,” 2024.
- [22] A. Sifa, L. Van Gunawan, Annifah, and Badruzzaman, “the Effect of Travel Speed and Electrical Current on Physical and Mechanical Properties of Cnc Mig Welded Low Carbon Steel Plate a36,” *J. Teknol.*, vol. 87, no. 3, pp. 475–485, 2025, doi: 10.11113/jurnalteknologi.v87.21992.
- [23] M. Cordella, C. Stramigioli, and F. Santarelli, “A Set of Coherent Indicators for the Assessment of the Energy Profitability of Energy Systems,” *J. Sustain. Bioenergy Syst.*, vol. 03, no. 01, pp. 40–47, 2013, doi: 10.4236/jsbs.2013.31005.
- [24] ISO 14040, “Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework,” International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve, 2006.
- [25] ISO 14044, “Environmental Management—Life Cycle Assessment—



© 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

Requirements and Guidelines,” International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve, 2006.

- [26] American Welding Society. (2024). *What Is Weld Cracking*. [AWS Inspection Trends – What Is Weld Cracking](#)



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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Proses Pengelasan



Lampiran 2. Dokumentasi Mesin Uji Tarik



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

Lampiran 3. Proses Pemotongan Spesimen



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

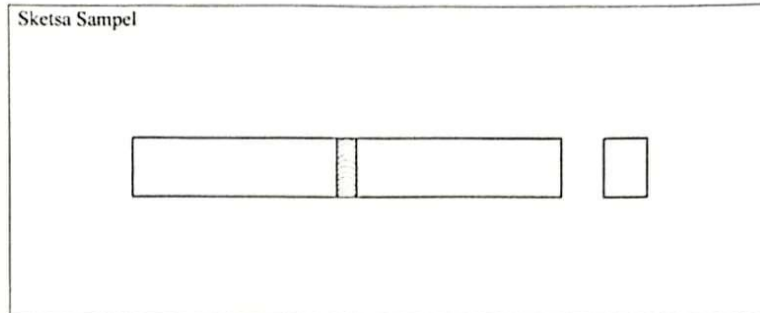


Hak Cipta :

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

Lampiran 4. Laporan Hasil Uji Tekuk RD260

LAPORAN HASIL UJI TEKUK



Kode Sampel	Dimensi Ukuran (mm)	Luas (mm ²)	Length (mm)	Beban Tekuk Maksimum (Kg/mm ²) (Mpa)	Keterangan
ARD	t = 5,75 w = 12,70	73,02	38	19,1(187,4)	
BRD	t = 5,85 w = 13,10	76,63	38	19,4(190,3)	
CRD	t = 5,85 w = 13,14	76,86	38	19,3(189,3)	
DRD	t = 6,10 w = 13,20	80,52	38	19,7(193,2)	
ERD	t = 6 w = 13,10	78,6	38	19,5(191,3)	

catatan:

* ketidakpastiaan pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Jakarta, 26 Juni 2016

Mentor Industri

Vini Endrianto

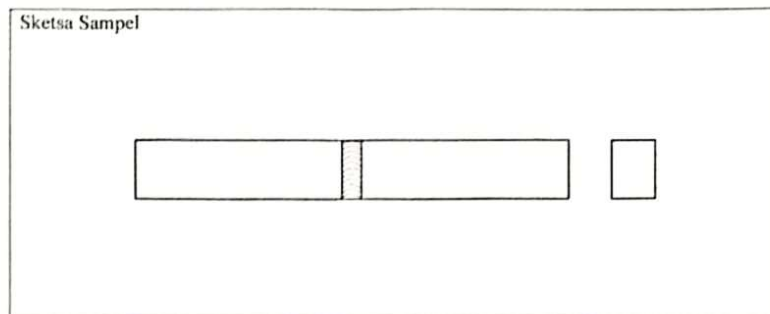


Lampiran 5. Laporan Hasil Uji Tekuk LB52

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

LAPORAN HASIL UJI TEKUK



Kode Sampel	Dimensi Ukuran (mm)	Luas (mm ²)	Length (mm)	Beban Tekuk Maksimum (Kg/mm ²) (Mpa)	Keterangan
A _{LB}	t = 5,65 w = 12,70	71,75	38	20,4(200,1)	180° Tanpa Retak
B _{LB}	t = 5,95 w = 13,10	77,94	38	20,6(202,1)	180° Tanpa Retak
C _{LB}	t = 5,85 w = 13,14	76,86	38	20,5(201,1)	180° Tanpa Retak
D _{LB}	t = 6,10 w = 12,85	78,40	38	20,8(204,0)	180° Tanpa Retak
E _{LB}	t = 6 w = 13,10	78,6	38	20,7(203,0)	180° Tanpa Retak

catatan:

* ketidakpastiaan pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

Jakarta, 26 Juni 2026

Mentor Industri

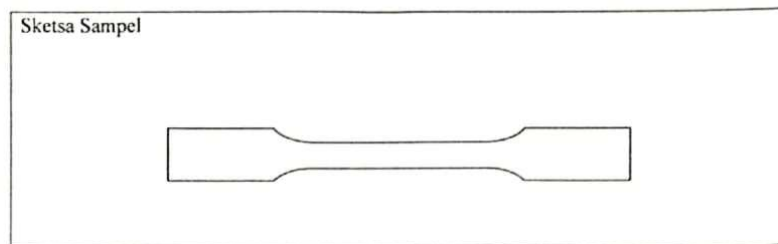

Viki. ENDRIANTO

Lampiran 6. Laporan Hasil Uji Tarik RD260

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

DATA HASIL PENGUJIAN TARIK



Kode Sampel	Dimensi Ukuran (mm)	Luas (mm ²)	Panjang Ukur (mm)	Kuat Tarik (Kg/mm ²) (Mpa)	Batas Luluh (Kg/mm ²) (Mpa)	Regangan	Keterangan
A _{RD}	t = 6,10 w = 12,70	77,47	-	39,12(383,8)	27,35(268,3)	-	Putus di Base metal
B _{RD}	t = 5,97 w = 13,10	78,21	-	38,76(380,2)	26,98(264,7)	-	Putus di Base Metal
C _{RD}	t = 5,75 w = 13,14	75,60	-	38,59(378,6)	26,64(261,3)	-	Putus di Base Metal
D _{RD}	t = 5,90 W = 12,85	75,81	-	39,45(386,9)	27,42(268,9)	-	Putus di Base Metal
E _{RD}	t = 6,05 W = 13,10	79,26	-	39,01(382,6)	27,10(265,8)	-	Putus di Base metal

catatan:

* ketidakpastiaan pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

**dikali dengan 9,81

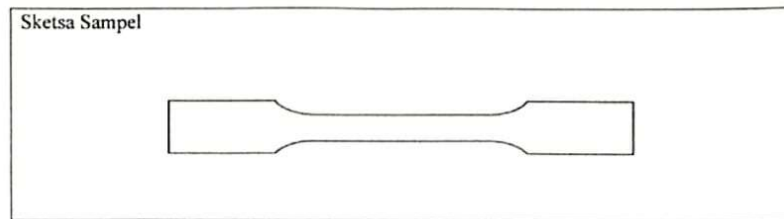
Jakarta, 26 Juni 2016

Mentor Industri


Viki . ENDRIANTO

Lampiran 7. Laporan Hasil Uji Tarik LB52

LAPORAN HASIL PENGUJIAN TARIK



Kode Sampel	Dimensi Ukuran (mm)	Luas (mm ²)	Panjang Ukur (mm)	Kuat Tarik (Kg/mm ²) (Mpa)	Batas Luluh (Kg/mm ²) (Mpa)	Regangan	Keterangan
A _{LB}	t = 6,10 w = 12,70	77,47	-	43,36(424,3)	30,41(298,3)	-	Putus di Base Metal
B _{LB}	t = 5,90 w = 13,10	77,29	-	43,08(422,5)	30,18(296,1)	-	Putus di Base Metal
C _{LB}	t = 5,85 w = 13,14	76,86	-	42,91(420,8)	29,95(293,8)	-	Putus di Base Metal
D _{LB}	t = 6,10 w = 12,85	78,40	-	43,54(427,0)	30,66(300,8)	-	Putus di Base Metal
E _{LB}	t = 6 w = 13,10	78,6	-	43,18(423,5)	30,29(297,3)	-	Putus di Base Metal

catatan:

* ketidakpastiaan pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

** dikali dengan 9,81

Jakarta, 26 Juni 2026

Mentor Industri


Viki, ENORANTO

- 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