ANALISA PENGELASAN SMAW PADA SAMBUNGAN BAJA SA 516 GR. 70 DENGAN ELEKTRODA LB-52-18 E7018 PT KARYA BAJA INDONESIA

LAPORAN PRAKTIK KEPROFESIAN
PERIODE: JUNI-JULI 2026

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Profesi Insinyur

AFDHAL FUADDY
NIM 52525120002

PEMBIMBING:
Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., ACPE

PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

ANALISA PENGELASAN SMAW PADA SAMBUNGAN BAJA SA 516 GR. 70 DENGAN ELEKTRODA LB-52-18 E7018 PT KARYA BAJA INDONESIA

LAPORAN PRAKTIK KEPROFESIAN
PERIODE: JUNI-JULI 2026

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Profesi Insinyur

AFDHAL FUADDY
NIM 52525120002

PEMBIMBING:
Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., ACPE

PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Afdhal Fuaddy
NIM	: 52525120002
Fakultas / Program Studi	: Teknik/Program Profesi Insinyur

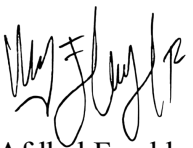
Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Laporan Praktik Keprofesian berjudul: "Analisa Pengelasan SMAW pada Sambungan Baja SA 516 GR. 70 dengan Elektroda LB-52-18 E7018" adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Oktober 2026



Afdhal Fuaddy

lib.mercubuana.ac.id

UNIVERSITAS MERCU BUANA	**BIRO PERPUSTAKAAN** **UNIVERSITAS MERCU BUANA**	Q

No.Dokumen	**1-1-3.4.11.00**	**Distribusi**						
Tgl. Efektif	25 September 2024							

SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

Nama	: AFDHAL FUADDY
NIM	: 52525120002
Fakultas / Program Studi	: FT / Program Profesi Insinyur
Jenis	: Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir	: ANALISA PENGELASAN SMAW PADA SAMBUNGAN BAJA SA 516 GR. 70 DENGAN ELEKTRODA LB-52-18 E7018 PT KARYA BAJA INDONESIA
Hasil Pengecekan Turnitin	: 4%

Telah dilakukan pengecekan Similarity menggunakan aplikasi **Turnitin** dengan hasil presentase kemiripan sebesar **4%** dan dinyatakan memenuhi syarat untuk penyerahan tugas akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Hasil uji Turnitin terlampir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 November 2026
Kepala Biro Perpustakaan

Muhammad Arif Budiyanto, M.Hum

Ket: Surat keterangan ini sebagai salah satu syarat untuk penyerahan tugas akhir.

2026/November/10/0000001781/Muhammad Arif Budiyanto, M.Hum

UNIVERSITAS MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Praktik Keprofesian ini diajukan oleh:

Nama	:	Afdhal Fuaddy
NIM	:	52525120002
Fakultas / Program Studi	:	Teknik/Program Profesi Insinyur
Judul Laporan	:	Analisa Pengelasan SMAW pada Sambungan Baja SA 516 Gr. 70 dengan Elektroda LB-52-18 E7018 di PT Karya Baja Indonesia

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 7 Oktober 2026 di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ir pada Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:
Dosen Pembimbing

Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., ACPE
NIDN : 0415037506

Jakarta, 15 Oktober 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Program Profesi Insinyur
Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T	Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., ACPE
NIDN : 030703720	NIDN : 0415037506

lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Praktik Keinsinyuran ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat wajib untuk memenuhi kurikulum akademik pada Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI), Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Tugas akhir ini mengkaji topik mengenai optimasi parameter metalurgi dan manajemen logistik di industri manufaktur berat dengan judul: "**Analisa Pengelasan SMAW pada Sambungan Baja SA 516 GR. 70 dengan Elektroda LB-52-18 E7018 di PT Karya Baja Indonesia**". Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., ACPE., selaku Ketua Program Studi Program Profesi Insinyur Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., ACPE, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang akan memberikan arahan, masukan, dan bimbingan teknis selama pelaksanaan praktik keinsinyuran ini.
3. Ir. Hadi Pranoto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Pembimbing Lapangan dari PT Karya Baja Indonesia yang bersedia memfasilitasi, mengarahkan, dan memberikan akses data operasional di lantai produksi.
4. Manajemen dan segenap staf PT Karya Baja Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan Praktik Keinsinyuran periode Juni–Juli 2026.
5. Orangtua serta keluarga penulis yang selalu memberikan doa serta dukungan selama penulis menempuh jalur akademik ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa PSPPI Universitas Mercu Buana serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan moral dan diskusinya yang konstruktif.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi kedalaman materi maupun sistematika penulisan. Karenanya, penulis sangat mengharapkan kritik, saran, serta masukan yang membangun dari para ahli dan dewan penguji. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat nyata serta kontribusi ilmiah bagi perkembangan teknologi pengelasan dan efisiensi operasi manufaktur nasional.

Jakarta, September 2026

Afdhal Fuaddy

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Afdhal Fuaddy
NIM	:	52525120002
Fakultas / Program Studi	:	Teknik/Program Profesi Insinyur
Judul Laporan	:	Analisa Pengelasan SMAW pada Sambungan Baja SA 516 GR. 70 dengan Elektroda LB-52-18 E7018

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Oktober 2026

Yang menyatakan,



(Afdhal Fuaddy)

lib.mercubuana.ac.id

ANALISA PENGELASAN SMAW PADA SAMBUNGAN BAJA SA 516 GR. 70 DENGAN ELEKTRODA LB-52-18 E7018

AFDHAL FUADDY

ABSTRAK

Proses fabrikasi bejana tekan baja ASME SA 516 Grade 70 di PT Karya Baja Indonesia menghadapi risiko pembentukan fasa martensit getas dan Hydrogen-Induced Cracking (HIC) pada daerah HAZ akibat masukan panas pengelasan yang tidak terkendali. Praktik keinsinyuran ini bertujuan menganalisis hasil pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada sambungan baja SA 516 Grade 70 menggunakan elektroda low-hydrogen LB-52-18 (AWS E7018), guna mengetahui kekuatan tarik sambungan las yang dihasilkan serta menilai kesesuaiannya terhadap persyaratan minimum untuk aplikasi bejana tekan pada proyek oil and gas. Eksperimen dilakukan pada pelat baja tebal 14 mm dengan kampuh V tunggal 60° pada posisi pengelasan 1G, disertai prosedur preheating wajib pada rentang 100°C–150°C untuk menekan risiko retak hidrogen. Evaluasi hasil las mencakup pemeriksaan visual, uji tanpa merusak (Penetrant Testing dan Radiography Testing), serta uji tarik menggunakan Universal Testing Machine (UTM). Sebagai tindak lanjut, dikaji pula potensi elektroda alternatif (AWS E7016 dan E6013) sebagai mitigasi risiko ketidakpastian pasokan, yang pada penelitian lanjutan dapat dievaluasi lebih lanjut menggunakan metode Grey Relational Analysis (GRA) untuk menyeimbangkan sifat mekanis dan efisiensi biaya.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Kata Kunci : Baja SA 516 Gr. 70, Las SMAW, Elektroda LB-52-18 E7018, Kekuatan Tarik, Uji Tanpa Merusak

lib.mercubuana.ac.id

ANALYSIS OF SMAW WELDING ON SA 516 GR. 70 STEEL JOINTS USING LB-52-18 (E7018) ELECTRODES

AFDHAL FUADDY

ABSTRACT

The fabrication of ASME SA 516 Grade 70 steel pressure vessels at PT Karya Baja Indonesia risks brittle martensite formation and Hydrogen-Induced Cracking (HIC) in the Heat Affected Zone (HAZ) due to uncontrolled welding heat input. This engineering practice aims to analyze the results of Shielded Metal Arc Welding (SMAW) on SA 516 Grade 70 steel joints using the low-hydrogen LB-52-18 (AWS E7018) electrode, to determine the resulting joint tensile strength and assess its compliance with the minimum requirements for pressure vessel fabrication in oil and gas projects. Experiments were conducted on 14 mm thick plates with a 60° single V-groove in the 1G position, incorporating a mandatory preheating procedure at 100°C–150°C to reduce the risk of hydrogen cracking. Evaluation covered visual inspection, non-destructive testing (Penetrant Testing and Radiography Testing), and tensile testing using a Universal Testing Machine (UTM). As a follow-up, alternative electrodes (AWS E7016 and E6013) were also considered as a supply-risk mitigation strategy, to be evaluated in future work using the Grey Relational Analysis (GRA) method to balance mechanical properties and cost efficiency.

Keywords: *SA 516 Gr. 70 Steel, SMAW Welding, LB-52-18 E7018 Electrode, Tensile Strength, Non-Destructive Testing*

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL……...0
HALAMAN JUDUL……..……..……...i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN.....iii
HALAMAN PENGESAHAN..... iv
KATA PENGANTAR..... v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....vi
ABSTRAK.....vii
ABSTRACT..... viii
DAFTAR ISI..... ix
DAFTAR TABEL..... x
DAFTAR GAMBAR..... xi
DAFTAR LAMPIRAN.....xii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL.....xiii
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1 Profil Perusahaan..... 1
1.2 Deskripsi Proses Produksi/Proses Bisnis/Uraian Kegiatan di Tempat Praktik..... 4
1.3 Uraian Kegiatan di Tempat Praktik.....7
BAB II PRAKTIK KEPROFESIAN.....9
2.1. Formulasi Masalah.....9
2.2. Rencana.....10
2.2.1. Eksperimen Pengelasan SMAW Menggunakan Elektroda LB-52-18 E7018..... 11
2.2.2. Justifikasi Teknis Implementasi Metode Pendukung.....13
2.3 Ringkasan Penerapan Solusi..... 14
2.4 Hasil dan Evaluasi Pengujian.....15
BAB III KESIMPULAN DAN REKOMENDASI..... 20
3.1 Kesimpulan..... 20
3.2 Rekomendasi.....21
DAFTAR PUSTAKA.....23
LAMPIRAN.....25

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Pengujian Tarik Spesimen Sambungan Las……..19

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kantor PT. Karya Baja Indonesia…….1
Gambar 2.1 Identitas dan Nomor Heat pada Pelat Baja SA 516 Grade 70 yang digunakan dalam Eksperimen…….……12
Gambar 2.2 Spesimen Uji Tarik Sebelum Dilakukan Pengujian……..……..…12
Gambar 2.3 Mesin Uji Tarik (*Universal Testing Machine*) yang Digunakan dalam Pengujian Spesimen……13
Gambar 2.4 Hasil Pemeriksaan Visual Sambungan Las……..…15
Gambar 2.5 Penyemprotan Cairan Penetran pada Spesimen…….....16
Gambar 2.6 Proses Aplikasi Developer pada Pengujian Penetrant Testing (PT)...16
Gambar 2.7 Hasil Pemeriksaan Radiography Test (RT) pada Sambungan Las…..17
Gambar 2.8 Spesimen Setelah Uji Tarik (Lokasi Patahan).....17
Gambar 2.9 Spesimen B *Backweld*…….18

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Lainnya
Lampiran 2. Bukti Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Curiculum Vittae

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

A. Notasi dan Simbol

Simbol	Keterangan	Satuan
σ_u (UTS)	Kekuatan tarik (tensile strength)	MPa
F_{max}	Beban tarik maksimum	N
A_0	Luas penampang awal spesimen	mm²
CE / CEV	Karbon ekuivalen (carbon equivalent)	%
C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu	Kandungan unsur karbon, mangan, kromium, molibdenum, vanadium, nikel, dan tembaga	% berat
I	Arus pengelasan (Ampere)	A
V	Tegangan busur las (Volt)	V
T	Temperatur (preheat, PWHT, holding oven)	°C
t	Tebal pelat	mm
θ	Sudut kampuh V tunggal (60°)	°
—	Root opening dan root face (masing-masing 2 mm)	mm
MPa	Megapascal (1 MPa = 1 N/mm²)	—
ksi	Kilo pound per square inch (1 ksi = 1.000 psi ≈ 6,895 MPa)	—
psi	Pound per square inch	—
HRC	Kekerasan skala Rockwell C (batas HAZ 22 HRC)	—
HV	Kekerasan Vickers (batas HAZ 250 HV)	—
1G	Posisi pengelasan datar (flat) untuk sambungan alur	—
≈ ; ≥ ; ±	Mendekati ; lebih besar atau sama dengan ; kurang lebih	—

B. Singkatan

Singkatan	Kepanjangan / Keterangan
API	American Petroleum Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWS	American Welding Society
B4T	Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bahan dan Barang Teknik

lib.mercubuana.ac.id

BOM	Bill of Materials
BPVC	Boiler and Pressure Vessel Code
CNC	Computer Numerical Control
E7018	Klasifikasi elektroda AWS low-hydrogen, kekuatan tarik minimum 70 ksi
GRA	Grey Relational Analysis
GTAW	Gas Tungsten Arc Welding
HAZ	Heat Affected Zone (daerah terpengaruh panas)
HIC	Hydrogen-Induced Cracking
LB-52-18	Merek dagang elektroda setara AWS E7018
NACE	National Association of Corrosion Engineers
NDT / NDE	Non-Destructive Testing / Non-Destructive Examination
PQR	Procedure Qualification Record
PT	Penetrant Testing (Dye Penetrant Testing)
PWHT	Post-Weld Heat Treatment
QA/QC	Quality Assurance / Quality Control
RT	Radiography Testing
SA 516 Gr. 70	Spesifikasi ASME untuk pelat baja karbon bejana tekan, Grade 70
SAW	Submerged Arc Welding
SMAW	Shielded Metal Arc Welding
SNI	Standar Nasional Indonesia
UT	Ultrasonic Testing
UTM	Universal Testing Machine
WPS	Welding Procedure Specification

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id