



**Penulis:**

Nur Yanu Nugroho  
Amin Setyo Leksono  
Gatot Ciptadi  
Fadillah Putra

ISBN : 978-634-7360-18-2



# WELDING SAFETY MANAGEMENT: KESEHATAN, LINGKUNGAN, DAN PERILAKU KERJA BERKELANJUTAN



**Penerbit:**

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

**Kosongkan (balik cover)**

---

*Welding Safety Management: Kesehatan, Lingkungan, dan  
Perilaku Kerja Berkelanjutan*

---

Nur Yanu Nugroho  
Amin Setyo Leksono  
Gatot Ciptadi  
Fadillah Putra



Hang Tuah University Press  
2025

# **Welding Safety Management: Kesehatan, Lingkungan, dan Perilaku Kerja Berkelanjutan**

ISBN: 978-634-7360-18-2

Hak Cipta 2025 pada Penulis

Hak penerbitan pada HANG TUAH UNIVERSITY PRESS.

Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapatkan izin tertulis dari penulis dan penerbit HANG TUAH UNIVERSITY PRESS.

## **Penulis:**

Nur Yanu Nugroho

Amin Setyo Leksono

Gatot Ciptadi

Fadillah Putra

## **Reviewer:**

Dwisetiono

## **Editor:**

Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti

## **Desain sampul:**

Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti



## **Penerbit:**

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

Jl. Arif Rahman Hakim 150, Sukolilo, Surabaya

Telp. (031) 5946261

E-mail: [uht.press@hangtuah.ac.id](mailto:uht.press@hangtuah.ac.id)

Anggota IKAPI

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Cetakan I, \_\_\_\_\_ 2025



# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku berjudul *Welding Safety Management: Kesehatan, Lingkungan, dan Perilaku Kerja Berkelanjutan* ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai upaya memberikan pemahaman komprehensif mengenai pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja dalam aktivitas pengelasan, terutama di lingkungan industri galangan kapal serta sektor industri berbasis logam lainnya.

Pengelasan merupakan proses vital dalam berbagai bidang teknik, namun juga menjadi salah satu pekerjaan dengan tingkat risiko tertinggi. Paparan panas ekstrem, radiasi, asap logam, potensi kebakaran, bahaya listrik, hingga penggunaan gas bertekanan tinggi menjadikan pekerjaan las memerlukan mitigasi yang sistematis dan terukur. Oleh sebab itu, buku ini tidak hanya membahas aspek teknis pengelasan, tetapi juga memaparkan konsep manajemen risiko, perilaku kerja, faktor organisasi, hingga pengembangan model manajemen risiko berbasis pendekatan ilmiah.

Kami berharap buku ini dapat menjadi rujukan bagi akademisi, praktisi keselamatan kerja, juru las (welder), manajemen perusahaan, serta mahasiswa di bidang teknik dan K3. Selain itu, buku ini juga ditujukan sebagai sarana edukasi untuk mendorong lahirnya budaya keselamatan kerja yang lebih kuat, berkelanjutan, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi serta tuntutan industri modern.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para reviewer, editor, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, serta kontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat luas dan menjadi referensi yang relevan bagi peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja di bidang pengelasan.

Surabaya, 2025

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iv</b>
<b>BAB 1 KONSEP DASAR PENGELASAN</b>	<b>1</b>
1.1 Definisi Pengelasan dan Welder	2
1.2 Prinsip Kerja Penyambungan Logam	4
1.3 Energi Panas, Fusi, dan Interaksi Logam Dasar serta Filler	7
<b>BAB 2 JENIS-JENIS PROSES PENGELASAN</b>	<b>11</b>
2.1 Pengelasan Manual Shielded Metal Arc Welding (SMAW)	12
2.2 Pengelasan Flux Cored Arc Welding (FCAW)	13
2.3 Pengelasan Gas Metal Arc Welding (GMAW)	17
2.4 Pengelasan <i>Submerged Arc Welding</i> (SAW)	20
<b>BAB 3 RISIKO DAN BAHAYA PADA PEKERJAAN PENGELASAN</b>	<b>25</b>
<b>BAB 4 KONSEP MANAJEMEN RISIKO DALAM PENGELASAN</b>	<b>41</b>
4.1. Empat Komponen Utama Yang Menjadi Kerangka Manajemen Risiko	43
4.2 Pengendalian Risiko Berdasarkan Hirarki ( <i>Hierarchy of Controls</i> )	47
<b>BAB 5 KESEHATAN WELDER</b>	<b>53</b>
<b>BAB 6 KONSEP PENTAPLE BOTTOM LINE PADA PEKERJAAN PENGELASAN</b>	<b>59</b>
6.1. People, Planet, Profit, Phenotechnology, Prophet	60
6.2. Relevansi spiritualitas, teknologi, dan perilaku kerja	61
<b>BAB 7 PENGELASAN PADA INDUSTRI GALANGAN KAPAL</b>	<b>67</b>
7.1. Proses Pengelasan Pada Industri Galangan Kapal	68
7.2. Manajemen Risiko Pada Industri Galangan Kapal	70
<b>BAB 8 MODEL MANAJEMEN RISIKO PENGELASAN</b>	<b>73</b>
8.1. Konseptual Model Manajemen Risiko Pengelasan	74
8.2. Analisis Pemodelan dengan PLS-SEM	83

<b>BAB 9 PENGARUH FAKTOR-FAKTOR ORGANISASI TERHADAP MANAJEMEN RISIKO</b>	<b>97</b>
9.1. Pengaruh kompetensi <i>welder</i> terhadap manajemen risiko	98
9.2. Pengaruh kebijakan perusahaan terhadap manajemen risiko	99
9.3. Pengaruh sarana prasarana, saluran informasi dan komunikasi terhadap manajemen risiko	101
9.4. Pengaruh motivasi kerja terhadap manajemen risiko	102
9.5. Pengaruh pengetahuan dan persuasi terhadap manajemen risiko	103
9.6. Pengaruh manajemen risiko terhadap perilaku <i>welder</i>	104
9.7. Pengaruh kompetensi terhadap perilaku <i>welder</i> melalui manajemen risiko	106
9.8. Pengaruh kebijakan perusahaan terhadap perilaku <i>welder</i> melalui manajemen risiko	108
9.9. Pengaruh sarana prasarana, saluran informasi dan komunikasi terhadap perilaku <i>welder</i> melalui manajemen risiko	109
9.10. Pengaruh motivasi kerja terhadap perilaku <i>welder</i> melalui manajemen risiko	111
9.11. Pengaruh pengetahuan dan persuasi terhadap perilaku <i>welder</i> melalui manajemen risiko	113
<b>BAB 10 PERILAKU WELDER DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN RISIKO</b>	<b>115</b>
<b>BAB 11 MITIGASI RISIKO PEKERJAAN PENGELASAN</b>	<b>123</b>
11.1. Mitigasi untuk risiko yang berkaitan dengan faktor personal	124
11.2. Mitigasi terhadap risiko yang berkaitan dengan implementasi kebijakan	125
11.3. Mitigasi untuk risiko yang berkaitan dengan sarana, prasarana, dan sistem komunikasi internal	125
11.4. Mitigasi berbasis integrasi faktor personal dan sistem manajemen risiko	126
11.5. Implikasi Praktis Pengembangan Model	127
<b>BAB 12 PENUTUP</b>	<b>129</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>133</b>

# SINOPSIS

Buku *Welding Safety Management: Kesehatan, Lingkungan, dan Perilaku Kerja Berkelanjutan* merupakan karya komprehensif yang mengulas secara mendalam aspek teknis, risiko, hingga manajemen keselamatan pada aktivitas pengelasan. Berangkat dari kenyataan bahwa pengelasan mengandung potensi bahaya tinggi—seperti radiasi, asap logam, sengatan listrik, kebakaran, ledakan, dan gas bertekanan—buku ini menawarkan pendekatan sistematis dalam mengenali, menilai, dan mengendalikan risiko pengelasan melalui prinsip-prinsip manajemen modern.

Bab awal memperkenalkan konsep dasar pengelasan, jenis proses pengelasan seperti SMAW, FCAW, GMAW, dan SAW, serta prinsip energi panas dan interaksi metalurgi antara logam dasar dan logam pengisi. Buku ini kemudian membahas risiko-risiko utama yang muncul pada pekerjaan las, baik bahaya fisik, kimia, mekanis, maupun lingkungan, serta pentingnya penggunaan alat pelindung diri.

Pada bagian inti, penulis menguraikan konsep manajemen risiko, pendekatan HIRARC, serta pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian. Buku ini juga menghubungkan aspek teknis pengelasan dengan konsep *Pentaple Bottom Line* (People, Planet, Profit, Phenotechnology, Prophet) sebagai landasan kerja berkelanjutan yang memadukan keselamatan, teknologi, dan nilai-nilai kemanusiaan.

Salah satu keunggulan buku ini adalah penyajian model manajemen risiko pengelasan yang dikembangkan melalui analisis ilmiah berbasis PLS-SEM, mencakup pengaruh kompetensi, kebijakan organisasi, sarana prasarana, saluran komunikasi, motivasi, pengetahuan, serta persuasi terhadap perilaku kerja welder. Analisis ini memberikan pemahaman empiris mengenai bagaimana faktor-faktor organisasi memengaruhi implementasi risiko dan keamanan dalam proses pengelasan.

Buku ditutup dengan panduan mitigasi risiko yang aplikatif serta rekomendasi pengembangan manajemen keselamatan di industri galangan kapal dan lingkungan kerja berbasis pengelasan lainnya.



ISBN 978-634-7360-18-2



9

786347

360182

**Penerbit:**  
HANG TUAH UNIVERSITY PRESS  
E-mail: [uht.press@hangtuah.ac.id](mailto:uht.press@hangtuah.ac.id)  
Anggota IKAPI