MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 121 TAHUN 2025
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI INDUSTRI PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK INDUSTRI BARANG LOGAM, BUKAN MESIN DAN PERALATANNYA BIDANG PENGELASAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang :

a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 31 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, perlu menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya Bidang Pengelasan;
b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya Bidang Pengelasan telah disepakati melalui konvensi nasional pada tanggal 3 Desember 2024 di Bekasi;
c. bahwa sesuai surat Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Manusia Industri, Kementerian Perindustrian Nomor B/1356/BPSDMI.2/IND/XII/2024 tanggal 23 Desember 2024 perihal Permohonan Usulan Penetapan RSKKNI Bidang Pengelasan, perlu ditindaklanjuti dengan penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya Bidang Pengelasan;
d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya Bidang Pengelasan;

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);

2. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2006 tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4637);
4. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);
5. Peraturan Presiden Nomor 164 Tahun 2024 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 360);
6. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);
7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 258);
8. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 20 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 1038);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI INDUSTRI PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK INDUSTRI BARANG LOGAM, BUKAN MESIN DAN PERALATANNYA BIDANG PENGELASAN.

KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya Bidang Pengelasan sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.

KEDUA : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi kompetensi.

KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud dalam Diktum KEDUA ditetapkan oleh Menteri Perindustrian dan/atau kementerian/lembaga teknis terkait sesuai dengan tugas dan fungsinya.

KEEMPAT : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dikaji ulang setiap 5 (lima) tahun atau sesuai dengan kebutuhan.

KELIMA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 8 Mei 2025

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,

YASSIERLI

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 121 TAHUN 2025
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI INDUSTRI PENGOLAHAN GOLONGAN POKOK INDUSTRI BARANG LOGAM, BUKAN MESIN DAN PERALATANNYA BIDANG PENGELASAN

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beberapa akhir dekade ini bidang pengelasan mengalami kekurangan pekerja terampil khususnya pekerja juru las. Kondisi tersebut diperburuk dengan angkatan kerja atau generasi muda yang pada umumnya tidak tertarik pada profesi juru las karena umumnya bekerja sebagai juru las berada di lingkungan pekerjaan yang kotor, gelap, berisiko terhadap sengatan listrik, asap las, dan sinar las. Kurangnya minat generasi muda terhadap profesi juru las berdampak pada kurangnya ketersediaan jumlah tenaga kerja juru las. Guna menghadapi tantangan persaingan tenaga kerja terampil dan diakui kompetensinya, maka diperlukan persiapan perangkat sistem kompetensi kerja yang dapat menjadi dasar peningkatan mutu kualitas kerja Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia.

Penyusunan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Bidang Pengelasan khususnya las robotik memiliki tujuan untuk memastikan bahwa tenaga kerja yang terlibat dalam bidang ini memiliki kompetensi yang sesuai dengan perkembangan teknologi dan industri yang terus berkembang. Berikut beberapa latar belakang penyusunan SKKNI Bidang Pengelasan dalam lingkup las robotik:

1. Perkembangan Teknologi dan Industri
   Kemajuan teknologi dalam bidang manufaktur dan industri pengelasan semakin pesat. Penggunaan teknologi robotik dalam proses pengelasan (las robotik) kini semakin banyak diterapkan di berbagai sektor industri, seperti otomotif, pembuatan struktur logam, dan lainnya. Perkembangan teknologi yang semakin pesat, tenaga kerja yang terlibat dalam pengelasan robotik harus memiliki keterampilan yang tidak hanya mencakup pengelasan manual, tetapi juga pemahaman tentang pemrograman dan pengoperasian robot pengelasan.
2. Meningkatnya Permintaan Tenaga Kerja Terampil
   Seiring dengan adopsi robotik dan otomatisasi di sektor manufaktur, permintaan terhadap tenaga kerja yang terampil dalam teknologi pengelasan robotik juga meningkat. Untuk itu, penting adanya standar kompetensi yang jelas agar tenaga kerja memiliki kemampuan yang dibutuhkan oleh industri. Pengelasan robotik memerlukan keterampilan teknis yang berbeda dengan pengelasan manual, sehingga dibutuhkan suatu standar yang menjadi acuan dalam pelatihan dan sertifikasi tenaga kerja di sektor ini.
3. Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Industri
   Penerapan robotik dalam pengelasan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas produksi secara signifikan. Dengan standar kompetensi yang tepat, para pekerja dapat bekerja dengan lebih efisien dan

menghasilkan produk yang lebih berkualitas. SKKNI Bidang Pengelasan diharapkan dapat memberikan pedoman yang jelas bagi industri dalam menyusun program pelatihan yang dapat menciptakan tenaga kerja yang berkualitas dan siap bersaing di pasar global.

4. Keselarasan dengan Standar Internasional
   Industri pengelasan robotik di Indonesia harus mampu bersaing dengan pasar internasional. SKKNI ini juga bertujuan untuk menyesuaikan standar kompetensi nasional dengan standar internasional, sehingga tenaga kerja Indonesia memiliki kemampuan yang setara dengan tenaga kerja di negara-negara lain yang sudah lebih maju dalam teknologi ini. Penyusunan SKKNI ini mengacu pada Standar Kompetensi Internasional yang terkait dengan teknologi pengelasan dan robotik, agar kompetensi yang dimiliki tenaga kerja Indonesia bisa diakui secara global.
5. Meningkatkan Pengakuan Sertifikasi Kompetensi
   SKKNI memberikan dasar bagi penyusunan sistem sertifikasi kompetensi bagi tenaga kerja di bidang las robotik. Dengan adanya sertifikasi, tenaga kerja memiliki bukti formal atas kompetensinya, yang dapat meningkatkan daya saing dan mobilitas kerja mereka baik di dalam maupun luar negeri.
6. Tantangan Tenaga Kerja dalam Menghadapi Otomatisasi
   Seiring dengan semakin meluasnya otomatisasi dan robotisasi di berbagai industri, tenaga kerja di sektor pengelasan harus dilatih untuk memahami, mengoperasikan, dan memelihara sistem robotik tersebut. Tanpa adanya standar yang jelas, risiko kurangnya keterampilan atau bahkan ketertinggalan akan semakin besar.
7. Meningkatkan Penyerapan Tenaga Kerja
   Penyusunan SKKNI juga bertujuan untuk membuka lebih banyak peluang bagi tenaga kerja Indonesia untuk terserap di industri yang menerapkan teknologi robotik, serta menciptakan tenaga kerja yang siap bekerja di sektor yang semakin digital dan otomatis.

Penyusunan SKKNI pada las robotik bertujuan untuk membekali tenaga kerja Indonesia dengan kompetensi yang dibutuhkan untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi dalam industri pengelasan. Ini juga mendukung peningkatan kualitas produk, daya saing industri, dan pengakuan internasional terhadap keahlian tenaga kerja Indonesia.

Tabel 1.1 Tabel Kualifikasi

KLASIFIKASI	KODE	JUDUL
Kategori	C	Industri Pengolahan
Golongan Pokok	25	Industri Barang Logam, bukan Mesin dan Peralatannya
Bidang Industri	LAS	Bidang Pengelasan
Area Pekerjaan		*Engineering*
		Fabrikasi
		Inspeksi dan Uji

B. Pengertian

1. *Robotic Welding* adalah pengelasan menggunakan robot industri untuk melakukan proses pengelasan. Robot ini dapat diprogram untuk menggerakkan elektroda dan logam las dengan tingkat presisi yang tinggi. Robotik pada pengelasan dapat meningkatkan kecepatan, konsistensi, dan kualitas pengelasan.
2. *Torch Body* adalah alat yang digunakan untuk mengarahkan arus listrik dan bahan pengisi (*filler* material) selama proses pengelasan.

Dalam pengelasan robotik, *Torch Body* biasanya dipasang pada lengan robot untuk memungkinkan proses pengelasan dilakukan secara otomatis dan presisi.

3. *Computer Numerical Control* (CNC) adalah teknologi kontrol berbasis komputer yang digunakan untuk mengatur dan mengendalikan gerakan robot dan mesin lainnya. Dalam pengelasan robotik, CNC digunakan untuk mengontrol pergerakan lengan robot, termasuk kecepatan dan sudut pengelasan.
4. *Joints* adalah titik sambungan atau persendian yang memungkinkan bagian-bagian robot untuk bergerak. Ada berbagai jenis *Joints*, seperti *revolute joint* (gerakan rotasi) atau *prismatic joint* (gerakan translasi).
5. *Welding* Parameter (Parameter Pengelasan) adalah parameter yang mengontrol proses pengelasan, seperti arus listrik, tegangan, kecepatan pengelasan, dan jenis elektroda. Pemrograman robot pengelasan biasanya melibatkan pengaturan parameter ini untuk mencapai hasil pengelasan yang sesuai.
6. *Filler Metal* (Logam Pengisi) adalah logam yang ditambahkan selama pengelasan untuk mengisi celah atau menyambung dua bagian logam. *Filler Metal* ini bisa berupa kawat pengelasan yang disuplai oleh mesin pengelasan robot.
7. *Flux* adalah bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan logam yang akan dilas dan mencegah oksidasi selama proses pengelasan. *Flux* dapat diaplikasikan secara otomatis oleh robot pengelasan.
8. *Welding Speed* (Kecepatan Pengelasan) adalah kecepatan di mana robot bergerak sepanjang jalur pengelasan. Kecepatan ini penting untuk memastikan kedalaman dan kualitas las yang sesuai.
9. *Arc Welding* adalah proses pengelasan yang menggunakan busur listrik untuk mencairkan dan menggabungkan material logam. Dalam pengelasan robotik, jenis pengelasan busur seperti *Metal Inert Gas* (MIG) dan *Tungsten Inert Gas* (TIG) sering digunakan.
10. *Laser Welding* adalah pengelasan yang menggunakan energi dari sinar laser untuk mencairkan logam dan menyambungnya. Pengelasan laser memberikan tingkat presisi tinggi dan biasanya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan pengelasan dengan ukuran kecil dan akurat.
11. *Welding Positioner* adalah alat yang digunakan untuk memosisikan dan memutar benda kerja selama proses pengelasan. Dalam sistem robotik, *Welding Positioner* sering digunakan untuk memastikan posisi benda kerja yang tepat untuk pengelasan.
12. *Robot Programming* adalah proses mengatur gerakan dan tugas yang harus dilakukan oleh robot, biasanya dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman atau perangkat lunak khusus untuk memastikan bahwa robot dapat melakukan pengelasan sesuai kebutuhan.
13. *Arc Sensor* adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi kondisi busur pengelasan, termasuk panjang busur dan kestabilannya. Sensor ini dapat digunakan untuk mengatur pengelasan secara otomatis.

C. Penggunaan SKKNI

Standar Kompetensi dibutuhkan oleh beberapa lembaga/institusi yang berkaitan dengan pengembangan sumber daya manusia, sesuai dengan kebutuhan masing-masing:

1. Untuk institusi pendidikan dan pelatihan
   a. Memberikan informasi untuk pengembangan program dan kurikulum.

b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi.

2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja
   a. Membantu dalam rekrutmen.
   b. Membantu penilaian unjuk kerja.
   c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan.
   d. Membantu dalam mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasarkan kebutuhan dunia usaha/industri.
3. Untuk institusi penyelenggara pengujian dan sertifikasi
   a. Sebagai acuan dalam merumuskan paket-paket program sertifikasi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya.
   b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi.

D. Komite Standar Kompetensi

1. Komite Standar Kompetensi Sektor Industri Kementerian Perindustrian dibentuk berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian Nomor 3510 Tahun 2023 tentang Komite Pengembangan Infrastruktur Kompetensi Sumber Daya Manusia Sektor Industri, dengan susunan sebagai berikut:

Tabel 1. Susunan Komite Standar Kompetensi pada RSKKNI Bidang Pengelasan

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	*2*	*3*	*4*
Tim Pengarah			
1.	Menteri Perindustrian	Kementerian Perindustrian	Ketua
2.	Sekretaris Jenderal	Kementerian Perindustrian	Anggota
3.	Direktur Jenderal Industri Agro	Kementerian Perindustrian	Anggota
4.	Direktur Jenderal Industri Kimia, Farmasi, dan Tekstil	Kementerian Perindustrian	Anggota
5.	Direktur Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika	Kementerian Perindustrian	Anggota
6.	Direktur Jenderal Industri Kecil, Menengah, dan Aneka	Kementerian Perindustrian	Anggota
7.	Direktur Jenderal Ketahanan, Perwilayahan, dan Akses Industri Internasional	Kementerian Perindustrian	Anggota
8.	Kepala Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota
9.	Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
Tim Pelaksana			
10.	Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri	Kementerian Perindustrian	Ketua
11.	Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Manusia Industri	Kementerian Perindustrian	Wakil Ketua
12.	Sekretaris Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri	Kementerian Perindustrian	Sekretaris
13.	Sekretaris Direktorat Jenderal Industri Agro	Kementerian Perindustrian	Anggota
14.	Direktur Industri Hasil Hutan dan Perkebunan	Kementerian Perindustrian	Anggota
15.	Direktur Industri Makanan, Hasil Laut, dan Perikanan	Kementerian Perindustrian	Anggota
16.	Direktur Industri Minuman, Hasil Tembakau, dan Bahan Penyegar	Kementerian Perindustrian	Anggota
17.	Sekretaris Direktorat Jenderal Industri Kimia, Farmasi, dan Tekstil	Kementerian Perindustrian	Anggota
18.	Direktur Industri Kimia Hulu	Kementerian Perindustrian	Anggota
19.	Direktur Industri Kimia Hilir dan Farmasi	Kementerian Perindustrian	Anggota
20.	Direktur Industri Semen, Keramik, dan Pengolahan Bahan Galian Nonlogam	Kementerian Perindustrian	Anggota
21.	Direktur Industri Tekstil, Kulit, dan Alas Kaki	Kementerian Perindustrian	Anggota
22.	Sekretaris Direktorat Jenderal Logam, Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika	Kementerian Perindustrian	Anggota
23.	Direktur Industri Logam	Kementerian Perindustrian	Anggota
24.	Direktur Industri Permesinan dan Alat Mesin Pertanian	Kementerian Perindustrian	Anggota
25.	Direktur Industri Maritim, Alat Transportasi, dan Alat Pertahanan	Kementerian Perindustrian	Anggota
26.	Direktur Industri Elektronika dan Telematika	Kementerian Perindustrian	Anggota
27.	Sekretaris Direktorat Jenderal Industri Kecil, Menengah, dan Aneka	Kementerian Perindustrian	Anggota
28.	Direktur Industri Kecil dan Menengah Pangan, Furnitur, dan Bahan Bangunan	Kementerian Perindustrian	Anggota

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
29.	Direktur Industri Aneka dan Industri Kecil dan Menengah Kimia, Sandang, dan Kerajinan	Kementerian Perindustrian	Anggota
30.	Direktur Industri Kecil dan Menengah Logam, Mesin, Elektronika, dan Alat Angkut	Kementerian Perindustrian	Anggota
31.	Sekretaris Direktorat Jenderal Ketahanan, Perwilayahan, dan Akses Industri Internasional	Kementerian Perindustrian	Anggota
32.	Direktur Perwilayahan Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota
33.	Direktur Akses Industri Internasional	Kementerian Perindustrian	Anggota
34.	Direktur Akses Sumber Daya Industri dan Promosi Internasional	Kementerian Perindustrian	Anggota
35.	Sekretaris Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota
36.	Kepala Pusat Perumusan, Penerapan, dan Pemberlakuan Standardisasi Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota
37.	Kepala Pusat Pengawasan Standardisasi Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota
38.	Kepala Pusat Optimalisasi Pemanfaatan Teknologi Industri dan Kebijakan Jasa Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota
39.	Kepala Pusat Industri Hijau	Kementerian Perindustrian	Anggota
40.	Kepala Pusat Pembinaan, Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Manusia Aparatur	Kementerian Perindustrian	Anggota
41.	Kepala Pusat Pengembangan Pendidikan Vokasi Industri	Kementerian Perindustrian	Anggota
42.	Kepala Biro Hukum	Kementerian Perindustrian	Anggota

2. Tim Perumus SKKNI
Susunan tim perumus dibentuk berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri Selaku Ketua Tim Pelaksana Komite Pengembangan Infrastruktur Kompetensi Sumber Daya Manusia Sektor Industri Kementerian Perindustrian Nomor 143 Tahun 2024.

Tabel 2. Susunan Tim Perumus RSKKNI Bidang Pengelasan

NO	NAMA	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
1.	Alim Saadi	Asosiasi Pengelasan Indonesia	Ketua
2.	Epriyanto	PT SLV Metropolitan Indonesia	Anggota
3.	Mohd Norsaiful Anuar	PT Multi Mayaka	Anggota
4.	Bramono Pandupradityo	Lastek Dwijasarana Indonesia	Anggota
5.	Nadhif Rahmawan	PT Komatsu Indonesia	Anggota
6.	Ayi Yudia Bakti	PT Raksa Raga	Anggota
7.	Yasir	Praktisi Pengelasan	Anggota
8.	M. Zaed Yuliadi	Universitas Muhammadiyah SBY	Anggota
9.	Idil Fithriansyah	BBPVP Serang	Anggota

3. Tim Verifikator SKKNI

Susunan tim verifikator dibentuk berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri Selaku Ketua Tim Pelaksana Komite Pengembangan Infrastruktur Kompetensi Sumber Daya Manusia Sektor Industri Kementerian Perindustrian Nomor 144 Tahun 2024.

Tabel 1.3 Susunan Tim Verifikasi RSKKNI Bidang Pengelasan

NO	NAMA	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
1.	Ariantini	Pusdiklat SDM Industri	Ketua
2.	Sunoto Mudiantoro	LSP Las	Anggota
3.	Mochammad Moenir	Kampuh Welding Indonesia	Anggota
4.	Asep Suhendi	HINABI	Anggota
5.	Prof. Winarto	Universitas Indonesia	Anggota
6.	Muhammad Fajri	Pusdiklat SDM Industri	Anggota
7.	Lidya	Pusdiklat SDM Industri	Anggota

BAB II
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Standar Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
Melakukan penyambungan dua buah logam atau lebih dengan ikatan metalurgi yang sesuai spesifikasi	*Engineering*	Melakukan kegiatan perencanaan pengelasan (*Welding Engineer*)	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan peran serta *(contribute)* pada sistem mutu*
			Menetapkan proses dan peralatan las*
			Menetapkan kesesuaian material induk dan bahan tambah*
			Merencanakan desain dan konstruksi perakitan sambungan las*
			Melakukan koordinasi *quality assurance* dalam fabrikasi pengelasan*
			Melakukan koordinasi *quality control* dalam fabrikasi pengelasan*
			Menetapkan kualifikasi juru las dan operator las yang melaksanakan pekerjaan las*
			Menetapkan jenis inspeksi dan uji rakitan sambungan las yang disyaratkan serta kriteria keberterimaannya*
			Membuat *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai standar yang ditentukan*
			Melaksanakan pembuatan *welding map**
			Membuat *Non Destructive Test* (NDT) *map**
			Membuat detail gambar kerja*
			Mengevaluasi penyebab ketidaksesuaian hasil pengelasan*

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Melakukan *review contract* dan *subcontract* dalam bidang pengelasan*
			Melakukan analisis *gap* pengetahuan personil las*
			Membuat perencanaan fabrikasi pengelasan(*)
			Melakukan supervisi proses las dalam fabrikasi(*)
			Menganalisis proses fabrikasi pengelasan(*)
		Melakukan kegiatan asistensi perencanaan pengelasan (*Welding Technologist/ Welding Superintendent*)	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan peran serta *(contribute)* pada sistem mutu*
			Menginterpretasikan proses, peralatan, dan produk berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur*
			Mereviu material induk dan bahan tambah berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur*
			Menginterpretasikan desain dan konstruksi perakitan sambungan las berdasarkan *General Assembly* (GA) sesuai prosedur*
			Melakukan penjaminan mutu proses pengelasan*
		Melakukan kegiatan desain pengelasan (*Welding Designer*)	Merencanakan desain dan konstruksi perakitan sambungan las*
			Membuat desain dan konstruksi perakitan sambungan las*
			Membuat gambar konstruksi perakitan sambungan las*

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
	Fabrikasi	Melakukan kegiatan supervisi pengelasan *(Welding Specialist/ Supervisor)*	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan peran serta *(contribute)* pada sistem mutu*
			Mengidentifikasi *Welding Procedure Specification* (WPS)*
			Menginterpretasikan *welding map**
			Menginterpretasikan *Non Destructive Test* (NDT) *map**
			Menginterpretasikan detail gambar kerja*
			Membuat detail gambar kerja*
			Melakukan reviu dokumen kerja yang berhubungan dengan supervisi**
			Melakukan asesmen terhadap alat bantu kerja, mesin, bahan dan penanganan *welding consumable***
			Melakukan koordinasi proses fabrikasi pengelasan**
			Melakukan koordinasi bersama subkontraktor dengan bagian inspeksi**
			Melakukan supervisi proses pengelasan pada proses prafabrikasi dan fabrikasi**
			Melakukan supervisi proses perakitan produk lasan**
			Melakukan pengontrolan progres fabrikasi pengelasan**
			Melakukan supervisi proses reparasi hasil las**
			Membuat laporan supervisi**

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
		Melakukan kegiatan pembimbingan pengelasan (*Welding Practitioner/ Foreman*)	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan peran serta (*contribute*) pada sistem mutu*
			Memimpin tim kerja kecil*
			Memperbaiki hasil pengelasan*
			Mengidentifikasi *Welding Procedure Specification* (WPS)*
			Mendemonstrasikan praktek pengelasan kepada kelompok *welder* (juru las)/level di bawahnya*
			Membuat sambungan las *fillet* sesuai WPS untuk pengelasan pelat ke pelat, pipa ke pipa, dan pelat ke pipa sesuai dengan proses las yang digunakan*
			Membuat sambungan las kampuh *(groove)* sesuai WPS untuk pengelasan pelat ke pelat dan sesuai dengan proses las yang digunakan*
			Membuat sambungan las kampuh *(groove)* sesuai WPS untuk pengelasan pipa ke pipa dan sesuai dengan proses las yang digunakan*
		Melakukan proses pengelasan pipa *(Pipe Welder)*	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan *fit up* pelat, struktur, dan struktur turbular(*)
			Memperbaiki hasil pengelasan*
			Membuat sambungan las kampuh *(groove)* sesuai WPS untuk pengelasan pipa ke pipa dan sesuai dengan proses las yang digunakan*

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
		Melakukan proses pengelasan pelat *(Fillet Welder)*	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan *fit up* pelat, struktur, dan struktur turbular(*)
			Memperbaiki hasil pengelasan*
			Membuat sambungan las *fillet* sesuai WPS untuk pengelasan pelat ke pelat, pipa ke pipa, dan pelat ke pipa sesuai dengan proses las yang digunakan*
		Melakukan proses pengelasan *fillet (Plate Welder)*	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan *fit up* pelat, struktur, dan struktur turbular(*)
			Memperbaiki hasil pengelasan*
			Membuat sambungan las kampuh *(groove)* sesuai WPS untuk pengelasan pelat ke pelat dan sesuai dengan proses las yang digunakan*
		Melakukan *brazing*	Melakukan proses *brazing*(*)
			Melakukan perawatan alat *brazing*(*)
		Melakukan *Stud Welding*	Mengoperasikan mesin *stud welding*(*)
		Melakukan *Thermit Welding*	Mengoperasikan peralatan *thermit welding*(*)
		Melakukan *Resistance Welding*	Mengoperasikan mesin *spot welding*(*)
			Mengoperasikan mesin *seam welding*(*)
			Mengoperasikan mesin *flash welding*(*)
			Mengoperasikan mesin *butt welding*(*)
		Melakukan *Friction Welding*	Mengoperasikan mesin *friction welding*(*)

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
		Melakukan *Laser Welding*	Mengoperasikan mesin *Laser Welding*(*)
		Melakukan pengelasan dengan proses mekanisasi	Mengoperasikan mesin *mechanised welding* untuk proses las *Submerged Arc Welding* (SAW)(*)
			Mengoperasikan mesin *mechanised welding* dengan *carriage*(*)
			Mengoperasikan mesin *orbital welding*(*)
			Merawat mesin las mekanik(*)
		Melakukan las robotik	Mengoperasikan las robotik(*)
			Melakukan perawatan mandiri las robotik(*)
			Membuat program *teaching* untuk las robotik(*)
		Melakukan *underwater welding*	Melaksanakan pengelasan bawah permukaan air dengan proses *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)(*)
			Melaksanakan proses *gouging* di bawah permukaan air(*)
	Inspeksi dan Uji	Melakukan kegiatan inspeksi pengelasan dasar (*Welding Inspector Basic*)	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melaksanakan peran serta (*contribute*) pada sistem mutu*
			Melakukan inspeksi visual pengelasan*
			Melakukan *Penetrant Test* (PT)*
			Melakukan *Magnetic Particle Test* (MT)*
		Melakukan kegiatan inspeksi pengelasan standar (*Welding Inspector Standard*)	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan peran serta *(contribute)* pada sistem mutu*
			Merencanakan kegiatan inspeksi*

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Melakukan inspeksi visual pengelasan*
			Melakukan *Penetrant Test* (PT)*
			Melakukan *Magnetic Particle Test* (MT)*
			Melakukan *Ultrasonic Test* (UT)*
		Melakukan kegiatan inspeksi pengelasan komprehensif (*Welding Inspector Comprehensive/Senior*)	Melaksanakan persiapan tempat kerja*
			Melakukan peran serta *(contribute)* pada sistem mutu*
			Memimpin tim kerja kecil*
			Melakukan inspeksi visual pengelasan*
			Merencanakan kegiatan inspeksi*
			Melakukan supervisi kegiatan inspeksi pengelasan*
			Melakukan *Penetrant Test* (PT)*
			Melakukan *Magnetic Particle Test* (MT)*
			Melakukan *Ultrasonic Test* (UT)*
			Melakukan *Radiography Test* (RT)*
		Melakukan kegiatan inspeksi pengelasan bawah air	Melaksanakan inspeksi visual hasil pengelasan di bawah permukaan air(*)
			Melaksanakan inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT) hasil pengelasan di bawah permukaan air(*)
			Melakukan inspeksi *Magnetic Particle Testing* (MT) hasil pengelasan di bawah permukaan air(*)

Keterangan:
(*) Fungsi dasar yang disusun dalam SKKNI ini
* Fungsi dasar yang sudah disusun pada SKKNI Nomor 98 Tahun 2018
**) Diambil dari SKKNI Nomor KEP.154/MEN/VIII/2010

B. Daftar Unit Kompetensi

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1	*2*	*3*
1.	C.25LAS01.038.1	Membuat Perencanaan Fabrikasi Pengelasan
2.	C.25LAS01.039.1	Melakukan Supervisi Proses Las dalam Fabrikasi
3.	C.25LAS01.040.1	Menganalisis Proses Fabrikasi Pengelasan
4.	C.25LAS01.041.1	Melakukan *Fit Up* Pelat, Struktur, dan Struktur Tubular
5.	C.25LAS01.042.1	Melakukan Proses *Brazing*
6.	C.25LAS01.043.1	Melakukan Perawatan Alat *Brazing*
7.	C.25LAS01.044.1	Mengoperasikan Mesin *Stud Welding*
8.	C.25LAS01.045.1	Mengoperasikan Peralatan *Thermit Welding*
9.	C.25LAS01.046.1	Mengoperasikan Mesin *Spot Welding*
10.	C.25LAS01.047.1	Mengoperasikan Mesin *Seam Welding*
11.	C.25LAS01.048.1	Mengoperasikan Mesin *Flash Welding*
12.	C.25LAS01.049.1	Mengoperasikan Mesin *Butt Welding*
13.	C.25LAS01.050.1	Mengoperasikan Mesin *Friction Welding*
14.	C.25LAS01.051.1	Mengoperasikan Mesin *Laser Welding*
15.	C.25LAS01.052.1	Mengoperasikan Mesin *Mechanised Welding* Untuk Proses Las *Submerged Arc Welding* (SAW)
16.	C.25LAS01.053.1	Mengoperasikan Mesin *Mechanised Welding* dengan *Carriage*
17.	C.25LAS01.054.1	Mengoperasikan Mesin *Orbital Welding*
18.	C.25LAS01.055.1	Merawat Mesin Las Mekanik
19.	C.25LAS01.056.1	Mengoperasikan Las Robotik
20.	C.25LAS01.057.1	Melakukan Perawatan Mandiri Las Robotik
21.	C.25LAS01.058.1	Membuat Program *Teaching* untuk Las Robotik
22.	C.25LAS01.059.1	Melaksanakan Pengelasan Bawah Permukaan Air dengan Proses *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
23.	C.25LAS01.060.1	Melaksanakan Proses *Gouging* di Bawah Permukaan Air
24.	C.25LAS01.061.1	Melaksanakan Inspeksi Visual Hasil Pengelasan di Bawah Permukaan Air
25.	C.25LAS01.062.1	Melaksanakan Inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT) Hasil Pengelasan di Bawah Permukaan Air
26.	C.25LAS01.063.1	Melakukan Inspeksi *Magnetic Particle Testing* (MT) Hasil Pengelasan di Bawah Permukaan Air

C. Uraian Unit Kompetensi

KODE UNIT : **C.25LAS01.038.1**
JUDUL UNIT : **Membuat Perencanaan Fabrikasi Pengelasan**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pembuatan, memastikan persiapan, membuat *Process Design Sheet* (PDS), dan memastikan rencana fabrikasi pengelasan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pembuatan rencana fabrikasi pengelasan	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari **material** induk diidentifikasi. 1.3 Teknik persiapan material induk diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Peralatan dan perlengkapan untuk pengelasan diidentifikasi. 1.6 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.7 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.8 Fungsi dan bentuk dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.9 Prosedur *fit up* dari material induk pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.10 Variabel dan parameter penting dari proses las diidentifikasi. 1.11 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.12 Sumber energi panas untuk proses las diidentifikasi. 1.13 Metode manajemen proyek diidentifikasi. 1.14 Bentuk-bentuk struktur yang dapat dilas diidentifikasi. 1.15 Teknik *finishing* hasil las diidentifikasi. 1.16 Pengaturan *adjustment* mesin las diidentifikasi. 1.17 Kriteria keberterimaan hasil las diidentifikasi. 1.18 *Process Design Sheet* (PDS) produk pengelasan diidentifikasi. 1.19 Teknik perhitungan *man hour standard* diidentifikasi. 1.20 Teknik perhitungan *machine hour standard* diidentifikasi. 1.21 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.22 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.23 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memastikan persiapan rencana fabrikasi pengelasan	2.1 Konfigurasi dan spesifikasi teknis produk las dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 Spesifikasi *Design Engineering Drawing* (DED), komponen *operating cost*, dan *delivery schedule* dipastikan berdasarkan kontrak sesuai prosedur. 2.3 Rancangan *jig* dan *fixture* dan kelengkapannya dibuat berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur.
3. Membuat *Process Design Sheet* (PDS) fabrikasi pengelasan	3.1 Gambar kerja dipastikan kesediaannya sesuai prosedur. 3.2 Urutan proses, *setting*, dan pemasangan komponen dibuat sesuai prosedur. 3.3 Data dari jenis *raw material* dan ***consumables*** dibuat sesuai prosedur. 3.4 Jenis dan spesifikasi mesin dan **alat bantu (*tools*)** yang digunakan ditentukan sesuai prosedur. 3.5 ***Critical point*** dari setiap proses pengelasan ditentukan berdasarkan fungsi dan desain sesuai prosedur. 3.6 Metode dan alat inspeksi untuk pemeriksaan hasil las dipastikan berdasarkan *Inspection and Test Plan* (ITP) sesuai prosedur.
4. Memastikan rencana fabrikasi pengelasan	4.1 Durasi pengerjaan fabrikasi pengelasan dihitung berdasarkan lama waktu pekerjaan setiap tahap sesuai prosedur. 4.2 Rencana penyediaan barang *(Bill of Material)* disusun berdasarkan gambar kerja pengelasan sesuai prosedur. 4.3 *Man Hour Standard* dihitung sesuai prosedur. 4.4 *Machine hour standard* dihitung sesuai prosedur. 4.5 Rencana anggaran biaya ditentukan berdasarkan *Design Engineering Drawing* (DED) dan durasi penyelesaian kegiatan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pembuatan rencana fabrikasi pengelasan, memastikan persiapan rencana fabrikasi pengelasan, membuat dokumen perencanaan fabrikasi pengelasan, dan membuat *Process Design Sheet* (PDS) fabrikasi pengelasan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup *brazing, welding*, dan *soldering*.

1.3 Jenis material meliputi namun tidak terbatas pada *grade*/spesifikasi teknis dan dimensi.
1.4 *Consumables* meliputi namun tidak terbatas pada spesifikasi dan kebutuhan kawat las, gas, dan *flux*.
1.5 Alat bantu meliputi namun tidak terbatas pada perkakas, *jig* dan *fixture*, serta alat angkat dan angkut.
1.6 *Critical point* merupakan dimensi, visual atau proses khusus yang harus dijaga dari setiap proses yang dijalankan sesuai kriteria keberterimaan hasil las.

2. Peralatan dan perlengkapan
2.1 Peralatan
2.1.1 Gambar kerja
2.1.2 Aplikasi *Computer Aided Design* (CAD)
2.1.3 *Process Design Sheet* (PDS)
2.2 Perlengkapan
2.2.1 Aplikasi manajemen proyek
2.2.2 Komputer
2.2.3 *Printer*
2.2.4 Alat tulis
2.2.5 Alat ukur dimensi
2.2.6 Kalkulator
2.2.7 *Helmet*
2.2.8 Masker kain/*buff*
2.2.9 Celana panjang
2.2.10 Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
4.1 Norma
(Tidak ada.)
4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN
1. Konteks penilaian
1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membuat perencanaan fabrikasi pengelasan.
1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
3.1 Pengetahuan
3.1.1 Manajemen proyek
3.1.2 *Flow* proses produksi
3.1.3 Produk dan *system knowledge*

3.2 Keterampilan
3.2.1 Menggunakan *software* aplikasi manajemen proyek
3.2.2 Membaca *drawing*
3.2.3 Mengoperasikan *software* CAD

4. Sikap kerja yang diperlukan
4.1 Disiplin
4.2 Teliti
4.3 Cermat

5. Aspek kritis
5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan menentukan *critical point* dari setiap proses pengelasan berdasarkan fungsi dan desain sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.039.1**
JUDUL UNIT : **Melakukan Supervisi Proses Las dalam Fabrikasi**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan supervisi proses las dalam fabrikasi, menyiapkan dokumen kerja supervisi, memastikan kesesuaian proses pengelasan pada prafabrikasi, memastikan kesesuaian proses pengelasan pada fabrikasi, dan memastikan proses perbaikan hasil lasan sesuai persyaratan mutu.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan supervisi proses las dalam fabrikasi	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari **material** induk diidentifikasi. 1.3 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.4 Peralatan dan perlengkapan untuk pengelasan diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Desain dan simbol las diidentifikasi. 1.8 Fungsi dan bentuk dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.9 Prosedur *fit up* dari material induk pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.10 Variabel dan parameter penting dari proses las diidentifikasi. 1.11 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.12 Dokumen kerja untuk supervisi diidentifikasi. 1.13 Metode supervisi diidentifikasi. 1.14 Fungsi dan cara kerja supervisi diidentifikasi. 1.15 Tingkat kesulitan fabrikasi produk diidentifikasi. 1.16 **Kondisi desain produk** diidentifikasi. 1.17 Standar dan *code* pengelasan diidentifikasi. 1.18 Perhitungan *man hour/machine hour* diidentifikasi. 1.19 Aktual pencapaian produksi diidentifikasi. 1.20 Proses perlakuan panas diidentifikasi. 1.21 Deformasi dan cacat las diidentifikasi. 1.22 Format dan konten dokumen *Process Design Sheet* (PDS) diidentifikasi. 1.23 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.24 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.25 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Menyiapkan dokumen kerja supervisi	2.1 **Dokumen** untuk pekerjaan pengelasan dipastikan ketersediaannya sesuai prosedur. 2.2 Desain dan simbol sambungan las dipastikan berdasarkan posisi pengelasan pada detail gambar kerja sesuai prosedur. 2.3 Dokumen spesifikasi bahan baku dan komponen dipastikan berdasarkan *Bill of Material* (BOM) sesuai prosedur. 2.4 Dokumen acuan mutu, standar, dan *code* dipastikan sesuai prosedur.
3. Memastikan kesesuaian proses pengelasan pada prafabrikasi	3.1 Mesin dan peralatan dipastikan kesiapannya untuk dioperasikan sesuai prosedur. 3.2 Ketepatan hasil pengelasan prafabrikasi dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.3 WPS yang akan digunakan dengan batasan kualifikasi dipastikan berdasarkan acuan standar dan *code* sesuai prosedur.
4. Memastikan kesesuaian proses las pada fabrikasi	4.1 **Supervisi** proses *fit up* perakitan dilakukan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 4.2 Proses pengelasan dipastikan berdasarkan gambar detail produk sesuai prosedur. 4.3 Proses perlakuan panas (*heat treatment)* dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 4.4 Hasil pengelasan dipastikan sesuai prosedur. 4.5 Teknik pencegahan deformasi dan *discontinuity*/cacat dipastikan sesuai prosedur. 4.6 Pelaksanaan pekerjaan yang tidak sesuai dikoreksi sesuai prosedur.
5. Memastikan proses perbaikan hasil lasan sesuai prosedur	5.1 Hasil inspeksi produk lasan yang tidak sesuai dengan kriteria keberterimaan dipastikan perbaikannya sesuai prosedur. 5.2 **Perbaikan hasil las** dipastikan berdasarkan kriteria keberterimaan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan supervisi proses las dalam fabrikasi, menyiapkan dokumen kerja supervisi, memastikan kesesuaian proses pengelasan pada prafabrikasi, memastikan kesesuaian proses pengelasan pada fabrikasi, dan memastikan proses perbaikan hasil lasan sesuai persyaratan mutu.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup *brazing, welding*, dan *soldering*.
   1.3 Jenis material meliputi namun tidak terbatas pada *grade*/spesifikasi teknis dan dimensi.
   1.4 Kondisi desain produk mencakup tekanan, suhu, beban, dimensi produk.
   1.5 Dokumen meliputi namun tidak terbatas pada kontrak, gambar kerja, *Welding Procedure Specification - Procedure Qualification Record* (WPS-PQR), *millsheet* material, *code,* dan standar.
   1.6 Supervisi meliputi namun tidak terbatas pada pengetahuan, sikap kerja, serta keterampilan dalam melakukan koordinasi proses fabrikasi pengelasan pada proses fabrikasi.
   1.7 Pelaksanaan perbaikan hasil las meliputi namun tidak terbatas pada penghilangan cacat las dengan gerinda atau *gouging* dan pengelasan kembali cacat yang telah dihilangkan sesuai WPS sebelumnya.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 Gambar kerja
      2.1.2 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.3 *Welding map*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 *Code* dan standar
      2.2.2 Komputer
      2.2.3 Alat tulis
      2.2.4 Alat ukur dimensi
      2.2.5 Kalkulator
      2.2.6 *Helmet*
      2.2.7 Masker kain/*buff*
      2.2.8 Celana panjang
      2.2.9 Kemeja lengan panjang
      2.2.10 *Safety shoes*

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan supervisi dalam fabrikasi pengelasan.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau

evaluasi portofolio.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 *Process knowledge*
      3.1.2 *Flow* proses produksi
      3.1.3 Perlakuan panas pada hasil pengelasan
      3.1.4 Metode, teknik supervisi, dan monitoring
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan *software* aplikasi manajemen proyek
      3.2.2 Membaca gambar
      3.2.3 Mengoperasikan *software Computer Aided Design* (CAD)
      3.2.4 Mereviu spesifikasi produk yang ditentukan dalam kontrak

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memastikan ketepatan hasil pengelasan prafabrikasi berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.040.1**
JUDUL UNIT : **Menganalisis Proses Fabrikasi Pengelasan**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan analisis proses fabrikasi pengelasan, memeriksa proses fabrikasi pengelasan, melakukan teknik analisis proses dalam fabrikasi pengelasan, menyimpulkan hasil analisis proses dalam fabrikasi pengelasan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan analisis proses fabrikasi pengelasan	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.4 Peralatan dan perlengkapan untuk pengelasan diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Fungsi dan bentuk dari *jig* dan *fixtur*e diidentifikasi. 1.8 Prosedur *fit up* dari material induk pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.9 Variabel dan parameter penting dari proses las diidentifikasi. 1.10 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.11 Sumber energi panas untuk proses las diidentifikasi. 1.12 Perencanaan desain produk diidentifikasi. 1.13 Metode dan tahapan analisis diidentifikasi. 1.14 Prosedur produksi fabrikasi pengelasan diidentifikasi. 1.15 Bentuk-bentuk struktur yang dapat dilas diidentifikasi. 1.16 Jenis-jenis *discontinuity*/cacat pada hasil las diidentifikasi. 1.17 Kriteria keberterimaan hasil las diidentifikasi. 1.18 Alur proses pengelasan diidentifikasi. 1.19 Teknik analisis proses dalam fabrikasi pengelasan diidentifikasi. 1.20 Area kerja, metode kerja, dan fasilitas produksi diidentifikasi. 1.21 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.22 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.23 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berkaitan dengan pelaksanaan pengelasan diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memeriksa proses fabrikasi pengelasan	2.1 *Process Design Sheet* (PDS)/*shop drawing*/*process engineering* diperiksa berdasarkan *General Assembly* (GA) *drawing* sesuai prosedur. 2.2 *Layout* fabrikasi, alur proses, dan daftar peralatan diperiksa berdasarkan *general assembly* dan proses pengelasan sesuai prosedur. 2.3 *Welding map* diperiksa berdasarkan proses dan Parameter Pengelasan sesuai prosedur. 2.4 *Non Destructive Test* (NDT) *map* diperiksa berdasarkan *general assembly drawing* dan dimensi material yang dilas sesuai prosedur. 2.5 Detail *schedule* fabrikasi pengelasan di periksa sesuai prosedur. 2.6 Mesin dan perlengkapan proses pengelasan diperiksa berdasarkan kapasitas produksi dalam fabrikasi pengelasan sesuai prosedur. 2.7 Metode proses pengelasan diperiksa berdasarkan PDS/*process engineering* sesuai prosedur.
3. Melakukan teknik analisis proses dalam fabrikasi pengelasan	3.1 Data hasil pemeriksaan proses fabrikasi pengelasan dipastikan ketersediaannya sesuai prosedur. 3.2 Teknik analisis dan nilai ekonomi ditentukan sesuai proses yang sesuai prosedur. 3.3 Proses pengelasan dianalisis berdasarkan area kerja, metode kerja, dan fasilitas kerja sesuai prosedur.
4. Menyimpulkan hasil analisis proses dalam fabrikasi pengelasan	4.1 Penyajian hasil analisis dibuat berdasarkan metodologi yang ditentukan sesuai prosedur. 4.2 Hasil analisis dibuat berdasarkan teknik analisis yang ditentukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan analisis proses fabrikasi pengelasan, memeriksa proses fabrikasi pengelasan, melakukan teknik analisis proses dalam fabrikasi pengelasan, dan menyimpulkan hasil analisis proses dalam fabrikasi pengelasan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup *brazing, welding*, dan *soldering*.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 Gambar kerja
      2.1.2 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.3 *Process Design Sheet* (PDS)
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Komputer
      2.2.2 *Printer*
      2.2.3 Alat tulis
      2.2.4 Alat ukur dimensi
      2.2.5 Kalkulator

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam menganalisis proses fabrikasi pengelasan.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada).

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Desain produk
      3.1.2 Fungsi, harga, dan *delivery time* dari komponen-komponen penyusun produk
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan *software* aplikasi pengolah data
      3.2.2 Melakukan teknik kalkulasi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam menganalisis proses pengelasan berdasarkan area kerja, metode kerja, dan fasilitas kerja sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.041.1**
JUDUL UNIT : **Melakukan *Fit Up* Pelat, Struktur, dan Struktur Tubular**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan *fit up* pelat, struktur, dan struktur tubular serta menyiapkan rakitan untuk pengelasan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan *fit up* pelat, struktur, dan struktur tubular	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las serta alat potong diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 **Gambar kerja** diidentifikasi. 1.8 Simbol **komponen** dan simbol las diidentifikasi. 1.9 Teknik pengukuran dimensi untuk semua bentuk komponen diidentifikasi. 1.10 Teknik-teknik perhitungan dimensi komponen diidentifikasi. 1.11 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan spesifikasi dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.12 Jenis dan ***physical properties*** dari material induk diidentifikasi. 1.13 Prosedur *tack weld* (las cantum) dan prosedur pengelasan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.14 Prosedur *handling filler* diidentifikasi. 1.15 Teknik memotong material diidentifikasi. 1.16 Teknik *forming* komponen diidentifikasi. 1.17 Teknik pelaksanaan angkat angkut komponen diidentifikasi. 1.18 *Tools* dan **peralatan** untuk *fit up* diidentifikasi. 1.19 Prosedur *handling* setiap komponen diidentifikasi. 1.20 Prosedur perakitan *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.21 Prosedur pembongkaran *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.22 Format dan konten *process design sheet/fit up sequence* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.23 **Prosedur *fit up*** diidentifikasi. 1.24 Prosedur *cleaning* hasil rakitan komponen diidentifikasi. 1.25 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.26 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.27 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Menyiapkan rakitan untuk pengelasan	2.1 Jenis, bentuk, dan ukuran komponen *jig* dan *fixture* dipastikan ketersediaannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 *Tools* dan peralatan untuk *fit up* dipastikan ketersediaannya sesuai prosedur. 2.3 *Jig* dan *fixture* dirangkai sesuai prosedur. 2.4 Komponen perakitan dipastikan kelengkapannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.5 Posisi kupingan untuk titik angkat komponen struktur dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.6 *Fit up* dan *tack weld* dilakukan berdasarkan *process design sheet/ fit up sequence* sesuai prosedur. 2.7 Dimensi dari struktur yang di-*fit up* dipastikan berdasarkan gambar kerja dan nilai muai susut setiap komponen sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan *fit up* pelat, struktur, struktur tubular, dan menyiapkan rakitan untuk pengelasan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.
   1.3 Gambar kerja mencakup gambar kerja, gambar isometrik, dan gambar detail sambungan.
   1.4 Komponen mencakup komponen dan instrumen.
   1.5 *Physical properties* mencakup nilai muai dan nilai susut.
   1.6 Peralatan mencakup mesin las, mesin potong, mesin *Straightening Press* (STP), mesin *bending*, dan mesin *roll*.
   1.7 Prosedur *fit up* mencakup prosedur *fit up* untuk pelat, struktur, dan struktur tubular.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 Gambar kerja
      2.1.2 *Process Design Sheet* (PDS)/*fit up sequence*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 *Tools*
      2.2.2 Peralatan: mesin las, alat potong/mesin potong, mesin *forming*, alat *burner*, dan alat gerinda
      2.2.3 *Consumable*
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Komponen
      2.2.6 Alat ukur dimensi
      2.2.7 Alat hitung
      2.2.8 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. Masker kain/*buff*
         e. Sarung tangan katun/sarung tangan kulit
         f. Celana panjang
         g. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan *fit up* pelat, struktur, dan struktur tubular.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *fit up* dan *tack weld* berdasarkan *process design sheet/fit up sequence* sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.042.1**
JUDUL UNIT : **Melakukan Proses *Brazing***
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan proses *brazing*, memastikan proses persiapan *brazing*, memastikan proses *fit up*, dan memastikan hasil sambungan proses *brazing* memenuhi persyaratan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan proses *brazing*	1.1 Fungsi dan jenis proses dari proses *brazing* diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi dan spesifikasi dari material induk untuk proses *brazing* diidentifikasi. 1.3 Fungsi, kelompok, jenis, dan spesifikasi dari *filler* dan *Flux* diidentifikasi. 1.4 Peralatan dan perlengkapan untuk proses *brazing* diidentifikasi. 1.5 Tipe, bentuk, fungsi, dan karakteristik dari sambungan *brazing* diidentifikasi. 1.6 Fungsi dan jenis dari arah aliran *filler* pada proses *brazing* diidentifikasi. 1.7 Variabel dan parameter penting dari proses *brazing* diidentifikasi. 1.8 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.9 Gambar kerja diidentifikasi. 1.10 Simbol-simbol *brazing* diidentifikasi. 1.11 Format dan konten *Brazing Procedure Specification* (BPS) diidentifikasi. 1.12 Sumber energi panas untuk proses-proses *brazing* diidentifikasi. 1.13 Jarak antara material induk yang di-*brazing* diidentifikasi. 1.14 Fungsi, spesifikasi, bagian-bagian, dan cara kerja dari alat *brazing torch* diidentifikasi. 1.15 Prosedur **penggunaan alat *brazing torch*** diidentifikasi. 1.16 Fungsi, spesifikasi, bagian-bagian, dan cara kerja dari alat *brazing* induksi diidentifikasi. 1.17 Prosedur penggunaan **alat *brazing* induksi** diidentifikasi. 1.18 Fungsi, spesifikasi, bagian-bagian, dan cara kerja dari alat *brazing* resisten diidentifikasi. 1.19 Prosedur penggunaan alat *brazing* resisten diidentifikasi. 1.20 **Teknik pemanasan pada proses *brazing*** diidentifikasi. 1.21 Teknik *cleaning* untuk material induk dan hasil proses *brazing* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.22 Prosedur pemeriksaan hasil produk *brazing* diidentifikasi. 1.23 Jenis *discontinuity*/cacat dari hasil proses brazing diidentifikasi. 1.24 Kriteria keberterimaan atas hasil proses *brazing* diidentifikasi. 1.25 Prosedur proses perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil proses *brazing* diidentifikasi. 1.26 Prosedur melakukan *brazing* menggunakan alat *brazing torch* diidentifikasi. 1.27 Prosedur melakukan *brazing* menggunakan alat *induction brazing* diidentifikasi. 1.28 Prosedur melakukan *brazing* menggunakan alat *resistance brazing* diidentifikasi. 1.29 Teknik persiapan material induk dari proses *brazing* diidentifikasi. 1.30 Teknik *adjustment* alat *brazing* diidentifikasi. 1.31 Teknik aplikasi *Flux* pada material induk diidentifikasi. 1.32 Fungsi dan bentuk dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.33 Teknik *fit up* dari material induk pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.34 Teknik pengumpanan *filler* untuk *flat flow*, untuk *horizontal flow*, dan untuk *vertical flow* diidentifikasi. 1.35 Teknik **perlakuan panas *(heat treatment)*** diidentifikasi. 1.36 Interpretasi tabel *heat treatment* diidentifikasi. 1.37 Teknik *post cleaning* dari produk diidentifikasi. 1.38 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.39 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.40 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memastikan proses persiapan *brazing*	2.1 Ketersediaan material induk, peralatan dan bahan *cleaning*, dan peralatan dan bahan pengkasaran permukaan dipastikan sesuai prosedur. 2.2 Teknik pelaksanaan *initial cleaning* dipastikan berdasarkan BPS sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.3 Hasil pelaksanaan *initial cleaning* dipastikan memenuhi persyaratan berdasarkan sampel pembanding sesuai prosedur. 2.4 Teknik pelaksanaan aplikasi *Flux* dipastikan berdasarkan BPS sesuai prosedur.
3. Memastikan proses *fit up*	3.1 Pelaksanaan *fit up* dilakukan berdasarkan bentuk sambungan dan gap antar permukaan material yang disambung (*joint clearance*) pada BPS sesuai prosedur. 3.2 Posisi dan orientasi material induk pada proses *fit up* dipastikan sesuai arah *flow filler* berdasarkan BPS sesuai prosedur.
4. Memastikan hasil sambungan proses *brazing* memenuhi persyaratan	4.1 Peralatan proses *brazing* dipastikan ketersediaannya berdasarkan BPS sesuai prosedur. 4.2 *Filler* untuk proses *brazing* dipastikan ketersediaannya berdasarkan BPS sesuai prosedur. 4.3 Hasil proses *pre-heating* dipastikan temperatur material induk sesuai dengan parameter pada BPS sesuai prosedur. 4.4 Temperatur pemanasan serta saat mulai dan arah pengumpanan *filler* pada proses *brazing* dipastikan sesuai prosedur pada BPS sesuai prosedur. 4.5 Akhir proses *brazing* dipastikan secara visual bahwa lelehan *filler* sudah mengisi seluruh permukaan sambungan sesuai prosedur. 4.6 *Temperature holding time* dan *cooling rate* pada proses post heating dipastikan sesuai parameter pada BPS sesuai prosedur. 4.7 Hasil *brazing* dipastikan memenuhi persyaratan kriteria keberterimaan berdasarkan pemeriksaan secara visual sesuai prosedur. 4.8 Perbaikan hasil *brazing* dilakukan berdasarkan jenis *discontinuity*/cacat sesuai prosedur. 4.9 Proses *post cleaning* dipastikan dilakukan berdasarkan BPS sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan proses *brazing,* memastikan proses persiapan *brazing,* memastikan proses *fit*

up, dan memastikan hasil sambungan proses *brazing* memenuhi persyaratan.

1.2 Penggunaan alat *brazing torch* mencakup nyala api dari hasil reaksi kimia gas: nyala netral, nyala karburasi, dan nyala oksidasi.

1.3 Penggunaan alat *brazing* induksi mencakup panas dari induksi.

1.4 Teknik pemanasan pada proses *brazing* meliputi namun tidak terbatas pada *torch brazing*, *induction brazing*, dan *resistance brazing.*

1.5 Perlakuan panas (*heat treatment*) mencakup *pre heat, brazing temperature,* dan *post heat/cooling.*

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 *Brazing Procedure Specification* (BPS)
2.1.2 Gambar kerja
2.1.3 Alat *brazing torch*
2.1.4 Alat *brazing* induksi
2.1.5 Alat *brazing* resisten

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Material induk
2.2.2 *Consumables*
2.2.3 Alat dan bahan *cleaning*
2.2.4 Alat dan bahan pengkasaran permukaan
2.2.5 Sampel pembanding/komparator (untuk contoh kekasaran permukaan material induk dan untuk contoh *discontinuity*/cacat hasil *brazing*)
2.2.6 *Jig* dan *fixture*
2.2.7 Alat untuk *self inspection*
2.2.8 *Tool kit brazing*
2.2.9 *Feeler gauge*
2.2.10 Pyrometer
2.2.11 *Stopwatch*
2.2.12 Alat pelindung diri:
a. *Safety shoes*
b. Sarung tangan kulit
c. *Goggles* untuk *brazing*
d. Masker gas
e. Kemeja lengan panjang dan celana panjang
f. Apron

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma
(Tidak ada.)

4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan proses *brazing.*

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
      3.1.2 Perhitungan luas permukaan
      3.1.3 Perhitungan volume
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memastikan temperatur pemanasan serta saat mulai dan arah pengumpanan *filler* pada proses *brazing* sesuai prosedur pada BPS sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.043.1**
JUDUL UNIT : **Melakukan Perawatan Alat *Brazing***
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan perawatan alat *brazing* dan memastikan performa alat *brazing*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan perawatan alat *brazing*	1.1 Teknik penyambungan logam dengan alat *brazing* diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari alat *brazing* diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual operasional alat *brazing* diidentifikasi. 1.7 Kegiatan dan fungsi dari perawatan mandiri diidentifikasi. 1.8 Bagian-bagian dari alat *brazing* yang dibersihkan diidentifikasi. 1.9 Prosedur pembersihan bagian-bagian dari alat *brazing* diidentifikasi. 1.10 **Bagian-bagian dari alat *brazing* yang diperiksa** diidentifikasi. 1.11 Prosedur pemeriksaan bagian-bagian dari alat *brazing* diidentifikasi. 1.12 Kondisi *abnormality* pada alat *brazing* diidentifikasi. 1.13 *Bolt* dan/atau *nut* pada bagian-bagian dari alat *brazing* yang dapat dikencangkan diidentifikasi. 1.14 *Tools*, peralatan pembersih, dan bahan pembersih untuk perawatan alat *brazing* diidentifikasi. 1.15 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.16 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.17 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memastikan performa alat *brazing*	2.1 Alat *brazing* yang dirawat dipastikan dalam kondisi mati sesuai prosedur. 2.2 Kabel dan komponen pemanas pada alat *brazing* induksi diperiksa sesuai prosedur. 2.3 Kabel dan *contact tip* pada alat *brazing resisten* diperiksa sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.4 *Brazing gun tip* dan *nozzle* pada alat *brazing torch* diperiksa sesuai prosedur. 2.5 Saluran gas pada alat *brazing torch* diperiksa sesuai prosedur. 2.6 Sistem pemanas induksi pada alat *brazing* induksi diperiksa sesuai prosedur. 2.7 *Brazing contact tip* pada alat *brazing resisten* diperiksa sesuai prosedur. 2.8 Tekanan gas dan kondisi *hose* untuk gas alat *brazing torch* diperiksa sesuai prosedur. 2.9 Pembersihan *nozzle torch* pada alat *brazing torch* dilakukan sesuai prosedur. 2.10 Pembersihan *contact tip* pada alat *brazing resisten* dilakukan sesuai prosedur. 2.11 Pembersihan komponen pemanas induksi pada alat *brazing* induksi dilakukan sesuai prosedur. 2.12 Fungsi tombol *on-off* aliran listrik pada alat *brazing* resisten diperiksa sesuai prosedur. 2.13 *Bolt* dan/atau *nut* yang dapat dikencangkan pada alat *brazing* dipastikan kekencangannya sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan perawatan alat *brazing* dan memastikan performa alat *brazing*.
   1.2 Bagian-bagian dari alat *brazing torch* mencakup induksi dan resisten.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 Unit alat *brazing (torch*, induksi, dan resisten)
      2.1.2 Buku manual
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Cotton glove*
         d. Masker

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan perawatan alat *brazing*.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan *brazing torch*

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memeriksa *brazing gun tip* dan *nozzle* pada alat *brazing torch* sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.044.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Stud Welding***
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *stud welding* dan memastikan proses pengelasan pada mesin *stud welding* memenuhi kriteria keberterimaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *stud welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Fungsi dan proses pengelasan *stud welding* diidentifikasi. 1.8 *Advantages* dan *disadvantages* dari proses dan hasil pengelasan *stud welding* diidentifikasi. 1.9 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *stud welding* diidentifikasi. 1.10 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *gun holder* diidentifikasi. 1.11 Fungsi dan pengoperasian *control system* pada mesin *stud welding* diidentifikasi. 1.12 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari *electrode ceramic* untuk mesin las *stud welding* diidentifikasi. 1.13 Fungsi, *polarity*, dan teknik *setting* dari *welding transformer* sebagai *power source* diidentifikasi. 1.14 Parameter dan variabel proses pengelasan diidentifikasi. 1.15 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.16 Prosedur *fit up* benda kerja untuk *stud welding* diidentifikasi. 1.17 Prosedur *fit up* benda kerja pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.18 *Process design sheet/fit-up sequence* diidentifikasi. 1.19 Jenis, bentuk, dan ukuran dari komponen *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.20 Prosedur pengoperasian mesin *stud welding* diidentifikasi. 1.21 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *stud welding* diidentifikasi. 1.22 Prosedur preparasi benda kerja diidentifikasi. 1.23 Persyaratan kondisi permukaan benda kerja berdasarkan WPS diidentifikasi. 1.24 Pengaturan jarak antar *stud welding* berdasarkan gambar kerja pengelasan diidentifikasi. 1.25 Pengaturan nilai kuat arus untuk proses pengelasan berdasarkan WPS diidentifikasi. 1.26 Pengaturan *holding time* proses pengelasan berdasarkan WPS diidentifikasi. 1.27 Jenis permasalahan teknis pada proses *stud welding* diidentifikasi. 1.28 Prosedur penanganan permasalahan teknis proses berdasarkan gejala permasalahan teknis dan/atau jenis *discontinuity*/cacat produk diidentifikasi. 1.29 Proses familiarisasi atas setelan parameter proses pengelasan diidentifikasi. 1.30 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil *stud welding* diidentifikasi. 1.31 Prosedur perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil *stud welding* diidentifikasi. 1.32 Prosedur inspeksi hasil *stud welding* diidentifikasi. 1.33 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.34 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.35 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memastikan proses pengelasan pada mesin *stud welding* memenuhi kriteria keberterimaan	2.1 Kebersihan benda kerja dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.2 *Stud bolt* pada mesin *stud welding* diposisikan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 2.3 *Setting* variabel *ampere* dan *hold time cycle* pada mesin *stud welding* dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 2.4 Proses pengelasan pada mesin *stud welding* dikontrol sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *stud welding* dan memastikan proses pengelasan pada mesin *stud welding* memenuhi kriteria keberterimaan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Mesin *stud welding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Tools*
      2.2.3 Alat gerinda
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Alat ukur dimensi
      2.2.6 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. Sarung tangan kulit
         e. Celana panjang
         f. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja mengoperasikan mesin *stud welding*.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.

1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* variabel *ampere* dan *hold time cycle* pada mesin *stud welding* berdasarkan WPS sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.045.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Peralatan *Thermit Welding***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian peralatan *thermit welding*, merakit peralatan dan perlengkapan *thermit welding*, dan mengontrol proses *thermit welding*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian peralatan *thermit welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua alat *thermit welding* diidentifikasi. 1.4 Peralatan dan perlengkapan untuk *thermit welding* diidentifikasi. 1.5 Dasar-dasar *exothermis* dan *endothermis* diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Format dan konten *thermit Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.8 Gambar kerja pengelasan diidentifikasi. 1.9 Proses, *advantages,* dan *disadvantages* dari *thermit welding* diidentifikasi. 1.10 Jenis dan fungsi dari peralatan dan perlengkapan proses *thermit welding* diidentifikasi. 1.11 *Consumables* proses *thermit welding* diidentifikasi. 1.12 Variabel dan parameter penting dari *thermit welding* diidentifikasi. 1.13 Sumber energi panas untuk proses *thermit welding* diidentifikasi. 1.14 Jarak antara material induk di *thermit welding* diidentifikasi. 1.15 Fungsi, spesifikasi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *thermit welding* diidentifikasi. 1.16 Fungsi, spesifikasi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *thermit welding* diidentifikasi. 1.17 Jenis, fungsi, dan bagian-bagian dari peralatan *burner* untuk *pre-heating* diidentifikasi. 1.18 Prosedur pengoperasian peralatan *burner* diidentifikasi. 1.19 Fungsi dan bentuk dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.20 Prosedur *fit up* dari material induk pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.21 Jenis, fungsi, dan bahan dari *molding* untuk proses *thermit welding* diidentifikasi. 1.22 Bentuk-bentuk struktur yang dapat dilas menggunakan *thermit welding* diidentifikasi. 1.23 Teknik persiapan material induk dari *thermit welding* diidentifikasi. 1.24 Teknik *adjustment thermit welding* diidentifikasi. 1.25 Jenis ketidaksesuaian pada proses *thermit welding* diidentifikasi. 1.26 Prosedur penanganan ketidaksesuaian teknik diidentifikasi. 1.27 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil *thermit welding* diidentifikasi. 1.28 Prosedur antisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat pada hasil *thermit welding* diidentifikasi. 1.29 Prosedur *finishing* hasil *thermit welding* diidentifikasi. 1.30 Prosedur inspeksi secara visual atas hasil *thermit welding* diidentifikasi. 1.31 Prosedur proses *thermit welding* diidentifikasi. 1.32 Persyaratan kekasaran dan kebersihan permukaan material induk diidentifikasi. 1.33 Persyaratan posisi material induk yang meliputi *alignment*, kesimetrisan, dan gap diidentifikasi. 1.34 Teknik *setting* pemasangan *molding* diidentifikasi. 1.35 Teknik *setting* untuk *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.36 Teknik pemasangan *thimbles tapping* diidentifikasi. 1.37 Jenis dan fungsi pemantik *furnace* diidentifikasi. 1.38 Kondisi hasil *thermit welding* untuk dirapikan diidentifikasi. 1.39 Teknik pemotongan pada bagian sistem saluran tuang (*gating system*) diidentifikasi. 1.40 Kriteria keberterimaan hasil las *thermit welding* diidentifikasi. 1.41 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.42 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.43 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berkaitan dengan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	pelaksanaan kegiatan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Merakit peralatan dan perlengkapan *thermit welding*	2.1 Jenis, bentuk, dan dimensi komponen *jig* dan *fixture* dipastikan kesiapannya berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) dan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 Jenis, bentuk, dan dimensi *molding* dipastikan kesiapannya berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 2.3 Prosedur perakitan *jig* dan *fixture* dan *molding* dilakukan sesuai prosedur. 2.4 Peralatan *burner* untuk *pre-heating* dipasang sesuai prosedur. 2.5 Jenis, bentuk, dan dimensi peralatan *furnace* dipastikan kesiapannya sesuai prosedur. 2.6 *Consumables* sesuai *Welding Procedure Specification* (WPS) dimasukkan ke dalam *furnace* sesuai prosedur. 2.7 Peralatan *furnace* dipasang dengan acuan *center line* sesuai prosedur.
3. Mengontrol proses *thermit welding*	3.1 Proses *pre-heating* dilakukan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.2 *Reaction time* dari *consumables* yang dipanaskan dipastikan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.3 Saat kegagalan proses terjadi, material isian dibuang berdasarkan prosedur *repair* hasil *thermit welding* sesuai prosedur. 3.4 Proses *finishing* atas hasil *thermit welding* dilakukan sesuai prosedur. 3.5 Akhir proses *thermit welding* diperiksa secara visual bahwa cairan bahan tambah sudah mengisi seluruh celah sambungan sesuai prosedur. 3.6 Proses perbaikan *discontinuity*/cacat dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian peralatan *thermit welding,* merakit peralatan dan perlengkapan *thermit welding,* dan mengontrol proses *thermit welding.*
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup *thermit welding.*
   1.3 Jenis ketidaksesuaian meliputi namun tidak terbatas pada *lack of fusion* dan *crack.*
   1.4 *Finishing* mencakup proses pembongkaran peralatan dan perlengkapan, penghilangan *mold head, trimming,* dan *grinding.*

1.5 Dimensi mencakup dimensi material induk dan nilai toleransi muai susut.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Peralatan *burner*
      2.1.4 Peralatan *thermit welding*
      2.1.5 *Molding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Material induk
      2.2.2 *Consumables*
      2.2.3 *Jig* dan *fixture*
      2.2.4 *Tools:* Alat potong/mesin potong, *flat chisel, sledge hammer, wire brush, crow bar*, kikir, *rusp half-round,* spatula, dan *tamping devices*
      2.2.5 *Infrared thermometer*
      2.2.6 *Crucible removal tool*
      2.2.7 Komponen
      2.2.8 *Caliper*
      2.2.9 *Alignment tools*
      2.2.10 *Stopwatch*
      2.2.11 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Face shield*
         d. Masker kain/ *buff*
         e. Sarung tangan katun
         f. Sarung tangan kulit
         g. Celana panjang
         h. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan peralatan *thermit welding.*
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memastikan *reaction time* dari *consumables* yang dipanaskan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.046.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Spot Welding***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *spot welding*, memastikan kesiapan benda kerja untuk proses *spot welding*, dan memastikan proses pengelasan pada mesin *spot welding.*

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *spot welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las *spot welding* diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat *spot welding* diidentifikasi. 1.7 Fungsi dan proses pengelasan *spot welding* diidentifikasi. 1.8 *Advantages* dan *disadvantages* dari proses dan hasil pengelasan *spot welding* diidentifikasi. 1.9 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *spot welding* diidentifikasi. 1.10 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari lengan pembawa *spot electrode* diidentifikasi. 1.11 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari pembawa mesin *spot welding* diidentifikasi. 1.12 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari penggerak benda kerja diidentifikasi. 1.13 Fungsi dan pengoperasian *control system* pada mesin *spot welding* diidentifikasi. 1.14 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari *spot electrode nut* untuk mesin las *spot welding* diidentifikasi. 1.15 Fungsi, *polarity*, dan teknik *setting* dari *welding transformer* sebagai *power source* diidentifikasi. 1.16 Parameter dan variabel proses *spot welding* pengelasan diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.17 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.18 Prosedur *fit up* benda kerja untuk *spot welding* diidentifikasi. 1.19 Jenis, fungsi, dan bahan dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.20 Prosedur *fit up* pada benda kerja *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.21 *Process design sheet/fit-up sequence* diidentifikasi. 1.22 Prosedur pengoperasian mesin *spot welding* diidentifikasi. 1.23 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *spot welding* diidentifikasi. 1.24 Prosedur preparasi benda kerja diidentifikasi. 1.25 Persyaratan kondisi permukaan benda kerja berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.26 Prosedur penempatan hasil *fit up* benda kerja pada tempatnya diidentifikasi. 1.27 Pengaturan jarak antar *spot welding* berdasarkan gambar kerja pengelasan diidentifikasi. 1.28 Pengaturan besarnya *pressure* pada kedua *spot electrode* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.29 Pengaturan *squeeze time cycle* pada kedua *spot electrode* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.30 Pengaturan nilai kuat arus untuk proses pengelasan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.31 Pengaturan *holding time* proses pengelasan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.32 Jenis ketidaksesuaian pada proses *spot welding* diidentifikasi. 1.33 Prosedur penanganan ketidaksesuaian proses berdasarkan gejala ketidaksesuaian dan/atau jenis *discontinuity*/cacat produk diidentifikasi. 1.34 Proses familiarisasi atas setelan parameter proses pengelasan diidentifikasi. 1.35 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil *spot welding* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.36 Prosedur perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil *spot welding* diidentifikasi. 1.37 Prosedur kontrol proses mesin *spot welding* diidentifikasi. 1.38 Prosedur inspeksi hasil *spot welding* diidentifikasi. 1.39 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.40 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.41 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan *fit up* benda kerja yang akan disambung las *spot welding*	2.1 Kebersihan benda kerja dipastikan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 2.2 Permukaan benda kerja pada bagian *spot* yang akan disambung dibersihkan dari semua kotoran sesuai prosedur. 2.3 *Fit up* benda kerja dilakukan berdasarkan gambar kerja pengelasan sesuai prosedur. 2.4 *Fit up* benda kerja pada *jig* dan *fixture* dilakukan berdasarkan gambar kerja pengelasan sesuai prosedur. 2.5 Posisi dan orientasi benda kerja pada proses *spot welding* dipastikan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur.
3. Memastikan proses pengelasan pada mesin *spot welding*	3.1 *Spot electrode nut* pada mesin *spot welding* diposisikan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.2 *Setting* variabel pada ampere, *pressure, squezee time cycle*, dan *hold time cycle* pada mesin *spot welding* dilakukan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.3 Lintasan *track* dan *sequence* pengelasan di-*setting* berdasarkan alur las serta titik/*spot* dan *sequence* pengelasan sesuai prosedur. 3.4 Proses pengelasan pada mesin *spot welding* dikontrol sesuai prosedur. 3.5 Hasil *spot welding* diinspeksi secara visual sesuai prosedur. 3.6 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil *spot welding* dikoreksi dengan pengelasan manual atau pengelasan semi otomatis sesuai prosedur. 3.7 *Finishing* atas hasil *spot welding* dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *spot welding,* memastikan kesiapan benda kerja untuk proses *spot welding,* dan memastikan proses pengelasan pada mesin *spot welding.*
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.
   1.3 Tempat mencakup meja kerja dan *conveyor/ track*.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Mesin *spot welding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Tools*
      2.2.3 Alat gerinda
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Alat ukur dimensi
      2.2.6 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. Sarung tangan kulit
         e. Celana panjang
         f. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan mesin *spot welding.*
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan

3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* variabel pada ampere*, pressure, squezee time cycle,* dan *hold time cycle* pada mesin *spot welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.047.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Seam Welding***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengoperasikan mesin *seam welding.*

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *seam welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las *seam welding* diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat *seam welding* diidentifikasi. 1.7 Fungsi dan proses *seam welding* diidentifikasi. 1.8 *Advantages* dan *disadvantages* dari proses dan hasil *seam welding* diidentifikasi. 1.9 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *seam welding* diidentifikasi. 1.10 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari lengan pembawa *roller electrode wheel* diidentifikasi. 1.11 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari pembawa mesin *seam welding* diidentifikasi. 1.12 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari penggerak benda kerja diidentifikasi. 1.13 Fungsi dan pengoperasian *control system* pada mesin *seam welding* diidentifikasi. 1.14 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari *roller electrode wheel* untuk mesin las *seam welding* diidentifikasi. 1.15 Fungsi, *polarity*, dan teknik *setting* dari *welding transformer* sebagai *power source* diidentifikasi. 1.16 Parameter dan variabel proses *seam welding* diidentifikasi. 1.17 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.18 Prosedur *fit up* benda kerja untuk *seam welding* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.19 Jenis, fungsi, dan bahan dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.20 Prosedur *fit up* pada benda kerja *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.21 *Process design sheet/fit-up sequence* diidentifikasi. 1.22 Prosedur pengoperasian mesin *seam welding* diidentifikasi. 1.23 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *seam welding* diidentifikasi. 1.24 Prosedur preparasi benda kerja diidentifikasi. 1.25 Persyaratan kondisi permukaan benda kerja berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.26 Prosedur penempatan hasil *fit up* benda kerja pada tempatnya diidentifikasi. 1.27 Pengaturan jarak dan arah antar proses *seam welding* berdasarkan gambar kerja pengelasan diidentifikasi. 1.28 Pengaturan besarnya *pressure* pada *roller electrode wheel* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.29 Pengaturan *squeeze time cycle* pada kedua *roller electrode wheel* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.30 Pengaturan nilai kuat arus (*current)* untuk proses *seam welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.31 Pengaturan *holding time* proses *seam welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.32 Pengaturan *Welding Speed* proses *seam welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.33 Jenis ketidaksesuaian pada proses *seam welding* diidentifikasi. 1.34 Prosedur penanganan ketidaksesuaian proses berdasarkan gejala ketidaksesuaian dan/atau jenis *discontinuity*/cacat produk *seam welding* diidentifikasi. 1.35 Proses familiarisasi atas setelan parameter proses *seam welding* diidentifikasi. 1.36 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil *seam welding* diidentifikasi. 1.37 Prosedur perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil *seam welding* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.38 Prosedur kontrol proses mesin *seam welding* diidentifikasi. 1.39 Prosedur inspeksi hasil *seam welding* diidentifikasi. 1.40 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.41 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.42 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan *fit up* benda kerja yang akan disambung las *seam welding*	2.1 Kebersihan benda kerja dipastikan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 2.2 Permukaan benda kerja pada bagian alur yang akan disambung dibersihkan dari semua kotoran sesuai prosedur. 2.3 *Fit up* benda kerja dilakukan berdasarkan gambar kerja pengelasan sesuai prosedur. 2.4 *Fit up* benda kerja pada *jig* dan *fixture* dilakukan berdasarkan gambar kerja pengelasan sesuai prosedur. 2.5 Posisi dan orientasi benda kerja pada proses *seam welding* dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur.
3. Mengontrol proses pengelasan pada mesin las *seam welding*	3.1 *Roller electrode wheel* pada mesin *seam welding* diposisikan berdasarkan gambar kerja dan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.2 *Setting* variabel pada ampere, *pressure, squezee time cycle*, dan *hold time cycle* pada *Welding Speed* dilakukan berdasarkan sesuai prosedur. 3.3 Lintasan *track* dan *sequence* pengelasan di-*setting* berdasarkan alur las dan *sequence* pengelasan sesuai prosedur. 3.4 Proses pengelasan pada mesin *seam welding* dikontrol sesuai prosedur. 3.5 Hasil *seam welding* diinspeksi secara visual sesuai prosedur. 3.6 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil *seam welding* dikoreksi dengan pengelasan manual atau pengelasan semi otomatis sesuai prosedur. 3.7 *Finishing* atas hasil *seam welding* dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *seam welding,* melakukan *fit up* benda kerja, dan mengontrol proses pengelasan pada mesin las *seam welding.*
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Mesin *seam welding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Tools*
      2.2.3 Alat gerinda
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Alat ukur dimensi
      2.2.6 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. Sarung tangan kulit
         e. Celana panjang
         f. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan mesin *seam welding.*
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada).

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* variabel pada ampere*, pressure, squezee time cycle,* dan *hold time cycle* dan *Welding Speed* pada mesin *seam welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.048.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Flash Welding***
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *flash welding*, melakukan *fit up* benda kerja yang akan disambung las *flash welding*, dan mengontrol proses pengelasan pada mesin las *flash welding*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *flash welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian mesin dan alat *flash welding* diidentifikasi. 1.7 Fungsi dan proses *flash welding* diidentifikasi. 1.8 *Advantages* dan *disadvantages* dari proses dan hasil *flash welding* diidentifikasi. 1.9 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *flash welding* diidentifikasi. 1.10 Fungsi dan pengoperasian *control system* pada mesin *flash welding* diidentifikasi. 1.11 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari pembawa mesin *flash welding* diidentifikasi. 1.12 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari lengan pembawa *clamp electrode* untuk mesin las *flash welding* diidentifikasi. 1.13 Fungsi, *polarity,* dan teknik *setting* dari *welding transformer* sebagai *power source* diidentifikasi. 1.14 Parameter dan variabel proses *flash welding* diidentifikasi. 1.15 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.16 Prosedur *fit up* benda kerja untuk *flash welding* diidentifikasi. 1.17 Jenis, fungsi, dan bahan dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.18 Prosedur *fit up* pada benda kerja *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.19 *Process design sheet/fit-up sequence* diidentifikasi. 1.20 Prosedur pengoperasian mesin *flash welding* diidentifikasi. 1.21 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *flash welding* diidentifikasi. 1.22 Prosedur preparasi benda kerja diidentifikasi. 1.23 Persyaratan kondisi permukaan benda kerja berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.24 Prosedur penempatan hasil *fit up* benda kerja pada tempatnya diidentifikasi. 1.25 Benda kerja sebagai elektroda proses *flash welding* diidentifikasi. 1.26 Pengaturan jarak antar permukaan benda kerja proses *flash welding* diidentifikasi. 1.27 Pengaturan besarnya *pressure* pada kedua permukaan benda kerja berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.28 Pengaturan *squeeze time cycle* pada kedua benda kerja berdasarkan WPS diidentifikasi. 1.29 Pengaturan nilai kuat arus untuk proses *flash welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.30 Pengaturan nilai kuat arus untuk proses *flash welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.31 Pengaturan *holding time* proses *flash welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.32 **Jenis ketidaksesuaian** pada proses *flash welding* diidentifikasi. 1.33 Prosedur penanganan ketidaksesuaian proses berdasarkan gejala ketidaksesuaian dan/atau jenis *discontinuity*/cacat produk diidentifikasi. 1.34 Proses familiarisasi atas setelan parameter proses *flash welding* diidentifikasi. 1.35 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil *flash welding* diidentifikasi. 1.36 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.37 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.38 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan *fit up* benda kerja yang akan disambung las *flash*	2.1 Jenis, bentuk, dan ukuran komponen dan dan *fixture* dipastikan kesiapannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 ***Tools* dan peralatan** untuk *fit up* dipastikan ketersediaannya sesuai prosedur. 2.3 *Jig* dan *fixture* dirangkai berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.4 Preparasi permukaan benda kerja yang akan disambung dilakukan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 2.5 *Fit up* benda kerja dilakukan berdasarkan gambar kerja pengelasan sesuai prosedur. 2.6 Jarak permukaan benda kerja yang akan disambung untuk menghasilkan *arc & flash* di-*setting* berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.7 Kelurusan permukaan antara benda kerja yang akan disambung disesuaikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.8 Nilai muai susut dari benda kerja dihitung sesuai prosedur. 2.9 *Fixed clamp* dan *movable clamp electrode* mesin *flash welding* pada benda kerja di-*set* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur.
3. Mengontrol proses pengelasan pada mesin las *flash welding*	3.1 *Setting* variabel pada ampere, *pressure, squezee time cycle,* dan *hold time cycle* pada mesin *flash welding* dilakukan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.2 Posisi dan orientasi material induk pada proses *flash welding* dipastikan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.3 Kesetangkupan/kelurusan *(alignment)* material induk pada *fixed clamp* dan *movable clamp* dipastikan sesuai prosedur. 3.4 Jarak antara kedua material induk pada *fixed clamp* dan *movable clamp* di-*setting* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.5 Proses pengelasan pada mesin *flash welding* dikontrol sesuai prosedur. 3.6 Hasil dari proses *flash welding* diinspeksi secara visual berdasarkan kriteria keberterimaan sesuai prosedur. 3.7 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil *flash welding* dikoreksi dengan pengelasan manual atau pengelasan semi otomatis sesuai prosedur. 3.8 *Finishing* atas hasil *flash welding* dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *flash welding,* melakukan *fit up* benda kerja yang akan disambung las *flash welding,* dan mengontrol proses pengelasan pada mesin las *flash welding.*
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup semua proses las dengan berbagai sumber energi baik pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.
   1.3 Jenis ketidaksesuaian mencakup pada proses *flash welding* termasuk gejala ketidaksesuaian dan/atau jenis *discontinuity*/cacat produk *flash welding.*
   1.4 *Tools* dan peralatan meliputi namun tidak terbatas pada *clamps set* dan alat angkat benda kerja.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 *Process Design Sheet* (PDS)/*fit up sequence*
      2.1.4 *Process Design Sheet* (PDS)/*welding sequence*
      2.1.5 Mesin *flash welding*
      2.1.6 Mesin/alat angkat
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Tools*
      2.2.3 Alat gerinda
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Alat ukur dimensi
      2.2.6 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. Sarung tangan kulit
         e. Celana panjang
         f. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
   (Tidak ada.)
   4.2 Standar
   (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan mesin *flash welding.*
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada).

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* variabel pada ampere*, pressure, squezee time cycle,* dan *hold time cycle* pada mesin *flash welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.049.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Butt Welding***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *butt welding*, melakukan *fit up* benda kerja, dan mengontrol proses pengelasan pada mesin *butt welding.*

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *butt welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian mesin dan alat *butt welding* diidentifikasi. 1.7 Fungsi dan proses *butt welding* diidentifikasi. 1.8 *Advantages* dan *disadvantages* dari proses dan hasil *butt welding* diidentifikasi. 1.9 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *butt welding* diidentifikasi. 1.10 Fungsi dan pengoperasian *control system* pada mesin *butt welding* diidentifikasi. 1.11 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari pembawa mesin *butt welding* diidentifikasi. 1.12 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari lengan pembawa *clamp electrode* untuk mesin *butt welding* diidentifikasi. 1.13 Fungsi, *polarity,* dan teknik *setting* dari *welding transformer* sebagai *power source* diidentifikasi. 1.14 Parameter dan variabel proses *butt welding* diidentifikasi. 1.15 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.16 Prosedur *fit up* benda kerja untuk *butt welding* diidentifikasi. 1.17 Jenis, fungsi, dan bahan dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.18 Prosedur *fit up* pada benda kerja *jig* dan *fixture* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.19 *Process design sheet/fit-up sequence* diidentifikasi. 1.20 Prosedur pengoperasian mesin *butt welding* diidentifikasi. 1.21 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *butt welding* diidentifikasi. 1.22 Persyaratan kondisi permukaan benda kerja berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.23 Prosedur preparasi permukaan benda kerja diidentifikasi. 1.24 Nilai muai susut dari material induk diidentifikasi. 1.25 Prosedur penempatan hasil *fit up* benda kerja pada tempatnya diidentifikasi. 1.26 Benda kerja sebagai elektroda proses *butt welding* diidentifikasi. 1.27 Pengaturan jarak antar permukaan benda kerja proses *butt welding* diidentifikasi. 1.28 Pengaturan besarnya *pressure* pada kedua permukaan benda kerja berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.29 Pengaturan *squeeze time cycle* pada kedua benda kerja berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.30 Pengaturan nilai kuat arus untuk proses *butt welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.31 Pengaturan *holding time* proses *butt welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.32 **Jenis ketidaksesuaian pada proses *butt welding*** diidentifikasi. 1.33 Prosedur penanganan ketidaksesuaian proses berdasarkan gejala ketidaksesuaian dan/atau jenis *discontinuity*/cacat produk diidentifikasi. 1.34 Proses familiarisasi atas setelan parameter proses *butt welding* diidentifikasi. 1.35 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil *butt welding* diidentifikasi. 1.36 Prosedur perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil *butt welding* diidentifikasi. 1.37 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.38 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.39 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan *fit up* benda kerja yang akan disambung las *butt welding*	2.1 Jenis, bentuk, dan ukuran komponen *jig* dan *fixture* dipastikan ketersediaannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 ***Tools* dan peralatan** untuk *fit up* dipastikan ketersediaannya sesuai prosedur. 2.3 *Jig* dan *fixture* dirangkai berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.4 Preparasi permukaan benda kerja yang akan disambung dilakukan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 2.5 *Fit up* benda kerja dilakukan berdasarkan gambar kerja pengelasan sesuai prosedur. 2.6 Jarak permukaan benda kerja yang akan disambung dipastikan menempel disesuaikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.7 Dimensi dari benda kerja yang di-*fit up* dipastikan berdasarkan gambar kerja dan nilai muai susut setiap komponen sesuai prosedur. 2.8 *Clamp electrode* mesin *butt welding* pada benda kerja di-*setting* berdasarkan WPS sesuai prosedur.
3. Mengontrol proses pengelasan pada mesin *butt welding*	3.1 *Setting* variabel pada ampere, *pressure, squezee time cycle*, dan *hold time cycle* pada mesin *butt welding* dilakukan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.2 Posisi dan orientasi benda kerja pada proses *butt welding* dipastikan berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.3 Kesetangkupan/kelurusan *(alignment)* material induk (benda kerja) dipastikan setangkup berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.4 Kerapatan antara permukaan kedua material induk (benda kerja) yang akan disambung dipastikan menempel berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur. 3.5 Proses pengelasan pada mesin *butt welding* dikontrol sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.6 Hasil dari proses *butt welding* diinspeksi secara visual berdasarkan kriteria keberterimaan sesuai prosedur. 3.7 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan dikoreksi dengan pengelasan manual atau pengelasan semi otomatis sesuai prosedur. 3.8 *Finishing* atas hasil *butt welding* dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *butt welding*, melakukan *fit up* benda kerja, dan mengontrol proses pengelasan pada mesin *butt welding.*
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup semua proses las dengan berbagai sumber energi baik pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.
   1.3 Jenis ketidaksesuaian pada proses *butt welding* mencakup gejala ketidaksesuaian dan/atau jenis *discontinuity*/cacat produk *butt welding*.
   1.4 *Tools* dan peralatan meliputi namun tidak terbatas pada *clamps set* dan alat angkat benda kerja.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification (*WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 *Process Design Sheet* (PDS)/ *Fit up sequence*
      2.1.4 *Process Design Sheet* (PDS)/ *Welding sequence*
      2.1.5 Mesin *butt welding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Tools*
      2.2.3 Alat gerinda
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Alat ukur dimensi
      2.2.6 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. *Sarung tangan kulit*
         e. *Celana panjang*
         f. *Kemeja* lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan mesin *butt welding.*
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* variabel pada *ampere, pressure, squezee time cycle,* dan *hold time cycle* pada mesin *butt welding* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.050.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Friction Welding***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *friction welding*, menyiapkan rakitan untuk *friction welding*, dan mengontrol hasil sambungan proses *friction welding* memenuhi persyaratan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *friction welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat *friction welding* diidentifikasi. 1.4 Peralatan dan perlengkapan untuk mesin *friction welding* diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Fungsi dan bentuk dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.8 Prosedur *fit up* dari material induk pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.9 Variabel dan parameter penting dari proses *friction welding* diidentifikasi. 1.10 Format dan konten *friction Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.11 Sumber energi panas untuk proses-proses *friction welding* diidentifikasi. 1.12 Sumber daya tekan untuk proses-proses *friction welding* diidentifikasi. 1.13 Jarak antara material induk yang di *friction welding* diidentifikasi. 1.14 Fungsi, spesifikasi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *friction welding* diidentifikasi. 1.15 Fungsi, spesifikasi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *friction stir welding* diidentifikasi. 1.16 Prosedur penggunaan mesin *friction welding* diidentifikasi. 1.17 Bentuk-bentuk struktur yang dapat dilas menggunakan mesin *friction welding* diidentifikasi. 1.18 Teknik pemotongan pada sirip (*flash)* diidentifikasi. 1.19 Teknik persiapan material induk dari *friction welding* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.20 Teknik *adjustment* mesin *friction welding* diidentifikasi. 1.21 Kriteria keberterimaan hasil las mesin *friction welding* diidentifikasi. 1.22 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.23 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.24 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan rakitan untuk *friction welding*	2.1 Jenis, bentuk, dan ukuran komponen *jig* dan *fixture* dipastikan ketersediaannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 *Tools* dan peralatan untuk *fit up* dipastikan ketersediaannya sesuai prosedur. 2.3 *Jig* dan *fixture* dirangkai berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.4 Nilai muai susut dari material induk dihitung sesuai prosedur. 2.5 Dimensi dari komponen yang di-*fit up* dipastikan berdasarkan gambar kerja dan nilai muai susut setiap komponen sesuai prosedur. 2.6 Pelaksanaan *fit up* dilakukan berdasarkan gap antar permukaan material yang disambung (*clearance*) pada WPS sesuai prosedur. 2.7 Posisi dan orientasi material induk pada proses *fit up* dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur.
3. Mengontrol hasil sambungan proses *friction welding* memenuhi persyaratan	3.1 Peralatan proses *friction welding* dipastikan ketersediaannya berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.2 Temperatur pada *friction welding* diatur berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.3 Bagian yang bergerak pada mesin *friction welding* dipastikan gerakannya berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.4 Akhir proses *friction welding* diperiksa secara visual bahwa lelehan material induk sudah mengisi seluruh permukaan sambungan sesuai prosedur. 3.5 Hasil *friction welding* diperiksa kriteria keberterimaannya sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *friction welding* dan *friction stir welding*, menyiapkan rakitan untuk *friction welding* dan *friction stir welding*, dan mengontrol hasil sambungan proses *friction welding* dan *friction stir welding* memenuhi persyaratan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup *friction welding* dan *friction stir welding*.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 Gambar kerja
      2.1.2 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.3 *Process Design Sheet (PDS)/fit up sequence*
      2.1.4 Mesin *friction welding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 *Tools*
      2.2.2 Alat potong/mesin potong
      2.2.3 Alat ukur suhu
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Komponen
      2.2.6 Alat ukur dimensi
      2.2.7 Alat hitung
      2.2.8 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. Masker kain/*buff*
         e. Sarung tangan katun/sarung tangan kulit
         f. Celana panjang
         g. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan mesin *friction welding*.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memastikan bagian yang bergerak pada mesin *friction welding* gerakannya berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.051.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Laser Welding***
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan *Laser Welding*, memastikan *fit up* benda kerja, melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *Laser Welding*, dan mengontrol operasi *Laser Welding*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *Laser Welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Jenis dan fungsi *Laser Welding* dan input panas diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.4 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.5 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.6 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.7 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.8 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *Laser Welding* diidentifikasi. 1.9 Jenis dan ukuran *spot* diidentifikasi. 1.10 Fungsi, cara kerja, dan panel kontrol diidentifikasi. 1.11 Prosedur instalasi *jig* untuk benda kerja diidentifikasi. 1.12 Desain sambungan las diidentifikasi. 1.13 Teknik pengaturan tingkat daya laser diidentifikasi. 1.14 Prosedur pemasangan *jig* dan posisi penyesuaian fokus pengelasan diidentifikasi. 1.15 Pemilihan Parameter Pengelasan yang sesuai berdasarkan jenis logam yang dilas diidentifikasi. 1.16 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.17 Prosedur pengaturan *control system* berdasarkan *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.18 Fungsi, *polarity*, dan teknik *setting* dari *power source* diidentifikasi. 1.19 Parameter dan variabel proses pengelasan diidentifikasi. 1.20 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari ***consumables*** untuk mesin *Laser Welding* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.21 Prosedur pengoperasian *Laser Welding* diidentifikasi. 1.22 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *Laser Welding* diidentifikasi. 1.23 **Jenis ketidaksesuaian** pada proses *Laser Welding* diidentifikasi. 1.24 Prosedur penanganan ketidaksesuaian teknik diidentifikasi. 1.25 Prosedur *cleaning (finishing)* atas hasil lasan diidentifikasi. 1.26 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.27 Prosedur antisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.28 Prosedur perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.29 Prosedur kontrol proses mesin *Laser Welding* diidentifikasi. 1.30 Prosedur inspeksi secara visual hasil lasan diidentifikasi. 1.31 Persyaratan kesesuaian *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.32 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.33 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.34 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memastikan *fit up* benda kerja	2.1 Bentuk hasil *fit up* benda kerja dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 Dimensi dari benda kerja yang di-*fit up* dipastikan berdasarkan WPS, gambar kerja, dan nilai muai susut setiap komponen sesuai prosedur. 2.3 Benda kerja diposisikan agar sinar laser dapat terfokus pada sambungan yang akan dilas sesuai prosedur. 2.4 Posisi dan orientasi hasil *fit up* benda kerja dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur.
3. Melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *Laser Welding*	3.1 *Torch* sinar laser disejajarkan dengan sambungan sehingga terfokus pada sambungan yang akan dilas berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.2 Kesesuaian tingkat daya dan jarak fokus sinar laser terhadap jenis dan ketebalan logam yang dilas diatur berdasarkan WPS sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.3 *Setting* variabel pada mesin *Laser Welding* dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.4 Posisi dan orientasi material induk di-*setting* tetap berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.5 Pengaturan kecepatan las dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.6 Pengaturan tekanan gas dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur.
4. Mengontrol operasi mesin *Laser Welding*	4.1 Kecukupan *consumable* dipastikan sesuai prosedur. 4.2 Spesifikasi *consumable* dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 4.3 Operasi proses *Laser Welding* berdasarkan WPS dipastikan sesuai prosedur. 4.4 Terjadinya ketidaksesuaian proses *Laser Welding* diantisipasi sesuai prosedur. 4.5 *Cleaning (finishing)* atas hasil lasan dilakukan sesuai prosedur. 4.6 Inspeksi secara visual atas hasil lasan dilakukan sesuai prosedur. 4.7 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diperbaiki sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan *Laser Welding*, memastikan *fit up* benda kerja, melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *Laser Welding*, dan mengontrol operasi mesin *Laser Welding*.
   1.2 Teknik penyambungan logam dengan *Laser Welding* mencakup metode *Laser Welding*.
   1.3 *Consumables* mencakup *consumables* untuk logam dan nonlogam.
   1.4 Jenis ketidaksesuaian meliputi namun tidak terbatas pada ketidaksesuaian teknik dan perubahan nilai parameter.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Mesin *Laser Welding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Consumables: solid wire*, gas pelindung *(helium, argon)*
      2.2.3 Alat gerinda
      2.2.4 *Jig* dan *fixture*
      2.2.5 Alat ukur dimensi
      2.2.6 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*

b. *Helmet*
c. *Goggle*
d. *Welding cap*
e. *Welding masker*
f. Sarung tangan kulit
g. Apron
h. Celana Panjang
i. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
4.1 Norma
(Tidak ada.)
4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja mengoperasikan mesin *Laser Welding*.
1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
3.1 Pengetahuan
3.1.1 Konversi satuan
3.2 Keterampilan
3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi
3.2.2 Dasar operasi komputer

4. Sikap kerja yang diperlukan
4.1 Disiplin
4.2 Teliti
4.3 Cermat

5. Aspek kritis
5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memastikan operasi proses *Laser Welding* berdasarkan WPS sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.052.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Mechanised Welding* untuk Proses Las *Submerged Arc Welding* (SAW)**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *mechanised welding* untuk proses las *Submerged Arc Welding* (SAW), melakukan perakitan benda kerja, mengontrol proses pengelasan pada mesin *mechanised welding* proses SAW, dan memastikan hasil sambungan proses pengelasan mesin *mechanised welding* proses SAW memenuhi kriteria keberterimaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *mechanised welding* untuk proses las SAW	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *mechanised welding* proses *Submerged Arc Welding* (SAW) diidentifikasi. 1.8 Fungsi dan pengoperasian *control system* pada mesin *mechanised welding* proses SAW diidentifikasi. 1.9 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari ***consumables*** untuk mesin *mechanised welding* proses SAW diidentifikasi. 1.10 Fungsi, *polarity,* dan teknik *setting* dari *power source/welding* transformer diidentifikasi. 1.11 Parameter dan variabel proses pengelasan SAW diidentifikasi. 1.12 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) SAW diidentifikasi. 1.13 Prosedur *fit up* benda kerja untuk mesin *mechanised welding* proses SAW diidentifikasi. 1.14 Prosedur *fit up* benda kerja pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.15 Prosedur pengoperasian mesin *mechanised welding* proses SAW diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.16 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *mechanised welding* proses SAW diidentifikasi. 1.17 **Permasalahan teknis** pada proses *mechanised welding* proses SAW diidentifikasi. 1.18 Prosedur penanganan permasalahan teknis diidentifikasi. 1.19 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.20 Prosedur antisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.21 Prosedur kontrol mesin *mechanised welding* proses SAW diidentifikasi. 1.22 Prosedur inspeksi hasil lasan diidentifikasi. 1.23 Prosedur perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.24 Format dan konten *process design sheet/fit-up sequence* diidentifikasi. 1.25 Jenis, bentuk, dan ukuran dari komponen *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.26 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.27 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.28 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan perakitan benda kerja	2.1 Bentuk dan ukuran komponen *jig* dan *fixture* dipastikan kesiapannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 Benda kerja, *jig* dan *fixture* dirangkai berdasarkan nilai muai susut, gambar kerja dan *process design sheet/fit up sequence* sesuai prosedur. 2.3 Dimensi dari benda kerja yang di-*fit up* dipastikan berdasarkan gambar kerja dan nilai muai susut setiap komponen sesuai prosedur.
3. Mengontrol proses pengelasan pada mesin *mechanised welding* proses SAW	3.1 *Setting* variabel pada *ampere, voltage*, dan *travel speed* pada mesin *mechanised welding* proses SAW dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.2 Persiapan *wire* dan *Flux* untuk proses *welding* SAW pada mesin *mechanised welding* dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.3 Posisi dan orientasi material induk pada *mechanised welding* proses SAW

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.4 Posisi *stopper* dan *run of tab* dipasang berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.5 Lintasan *rail* dipasang berdasarkan alur las sesuai prosedur. 3.6 Pelaksanaan proses pengelasan pada mesin *mechanised welding* proses SAW dilakukan dengan gap antar permukaan material yang disambung (*clearance*) berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.7 Pelaksanaan proses pengelasan pada mesin *mechanised welding* proses SAW dikontrol sesuai prosedur.
4. Memastikan hasil sambungan proses pengelasan mesin *mechanised welding* proses SAW memenuhi kriteria keberterimaan	4.1 Hasil dari proses pengelasan diinspeksi secara visual sesuai prosedur. 4.2 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diperbaiki sesuai prosedur perbaikan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *mechanised welding* untuk proses las SAW, melakukan perakitan benda kerja, mengontrol proses pengelasan pada mesin *mechanised welding* proses SAW, dan memastikan hasil sambungan proses pengelasan mesin *mechanised welding* proses SAW memenuhi kriteria keberterimaan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.
   1.3 *Consumables* mencakup *wire* dan *Flux*.
   1.4 Permasalahan teknis meliputi namun tidak terbatas pada permasalahan teknis dan nilai parameter.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 *Process Design Sheet* (PDS)/*fit up sequence*
      2.1.4 *Process Design Sheet* (PDS)/*welding sequence*
      2.1.5 Mesin *mechanised welding* proses las SAW
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Consumables*: *wire*, *Flux*
      2.2.3 *Tools*
      2.2.4 Alat gerinda
      2.2.5 *Jig* dan *fixture*
      2.2.6 Alat ukur dimensi
      2.2.7 Alat hitung
      2.2.8 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*

b. *Helmet*
c. *Safety glass*
d. Masker anti gas
e. Sarung tangan kulit
f. Celana panjang
g. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
4.1 Norma
(Tidak ada.)
4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan mesin *mechanised welding* untuk proses las *Submerged Arc Welding* (SAW).
1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
3.1 Pengetahuan
3.1.1 Konversi satuan
3.2 Keterampilan
3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
4.1 Disiplin
4.2 Teliti
4.3 Cermat

5. Aspek kritis
5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* variabel pada *ampere, voltage*, dan *travel speed* pada mesin *mechanised welding* proses SAW berdasarkan WPS sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.053.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Mechanised Welding* dengan *Carriage***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *mechanised welding* dengan *carriage*, memastikan perakitan benda kerja, melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *mechanised welding* dengan *carriage*, mengontrol operasi mesin *mechanised welding* dengan *carriage*, dan memastikan hasil lasan memenuhi kriteria keberterimaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *mechanised welding* dengan *carriage*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *mechanised welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.8 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *carriage* diidentifikasi. 1.9 Fungsi, cara kerja, dan penempatan *stopper* diidentifikasi. 1.10 Prosedur instalasi *torch* pada *carriage* diidentifikasi. 1.11 Prosedur instalasi *wire feeder* pada *carriage* diidentifikasi. 1.12 Teknik pengaturan penempatan *wire feeder* yang terpisah dari *carriage* diidentifikasi. 1.13 Teknik pengaturan instalasi selang gas pelindung diidentifikasi. 1.14 Teknik pengaturan instalasi selang gas pelindung diidentifikasi. 1.15 Fungsi dan pengoperasian *control system* pada *carriage* diidentifikasi. 1.16 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.17 Prosedur *fit up* benda kerja untuk mesin *mechanised welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.18 Prosedur *fit up* benda kerja pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.19 Prosedur pengaturan *control system* untuk *travel carriage* berdasarkan WPS diidentifikasi. 1.20 Fungsi, *polarity*, dan teknik *setting* dari *power source*/*welding transformer* diidentifikasi. 1.21 Parameter dan variabel proses pengelasan diidentifikasi. 1.22 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari *consumables* untuk mesin *mechanised welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.23 Jenis dan bahan *roller* untuk *consumables* untuk *mechanised welding* diidentifikasi. 1.24 Prosedur pengoperasian mesin *mechanised welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.25 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *mechanised welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.26 **Permasalahan teknis** pada proses *mechanised welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.27 Prosedur penanganan permasalahan teknis diidentifikasi. 1.28 Prosedur *cleaning (finishing)* atas hasil lasan diidentifikasi. 1.29 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.30 Prosedur antisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.31 Prosedur kontrol proses mesin *mechanised welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.32 Prosedur inspeksi secara visual hasil lasan diidentifikasi. 1.33 Prosedur inspeksi secara visual hasil lasan diidentifikasi. 1.34 Prosedur perbaikan *defect* pada hasil lasan diidentifikasi. 1.35 Jenis, bentuk, dan ukuran dari komponen *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.36 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.37 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.38 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
2. Memastikan perakitan benda kerja	2.1 Bentuk hasil *fit up* benda kerja dipastikan berdasarkan WPS dan gambar kerja lasan sesuai prosedur. 2.2 Dimensi dari benda kerja yang di-*fit up* dipastikan berdasarkan WPS, gambar kerja, dan nilai muai susut setiap komponen sesuai prosedur. 2.3 Posisi dan orientasi hasil *fit up* benda kerja dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur.
3. Melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *mechanised welding* dengan *carriage*	3.1 *Setting* variabel pada *ampere*, *voltage*, dan *travel speed* pada mesin *mechanised welding* dengan *carriage* dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.2 Persiapan *wire* dan gas pelindung untuk *welding Flux Cored Arc Welding* (FCAW)/*Gas Metal Arc Welding* (GMAW)/*Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) pada mesin *mechanised welding* dengan *carriage* dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.3 Posisi dan orientasi material induk pada *mesin mechanised welding* dengan *carriage* dipastikan tetap berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.4 Posisi *stopper* dipasang berdasarkan panjang *track carriage* dan gambar kerja sesuai prosedur. 3.5 *Track carriage* dipasang berdasarkan alur las sesuai prosedur. 3.6 Pengaturan jarak antara ujung *contact tip* pada *nozzle* dengan benda kerja dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.7 Pengaturan sudut *nozzle* terhadap benda kerja dilakukan berdasarkan posisi pengelasan sesuai prosedur.
4. Mengontrol operasi mesin *mechanised welding* dengan *carriage*	4.1 Kecukupan *consumables* dipastikan sesuai prosedur. 4.2 Spesifikasi *consumables* dipastikan sesuai prosedur. 4.3 Operasi proses mesin *mechanised welding* dengan *carriage* dipastikan berdasarkan WPS untuk mengantisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat sesuai prosedur. 4.4 Terjadinya permasalahan teknis proses mesin *mechanised welding* dengan *carriage* diantisipasi sesuai prosedur.
5. Memastikan hasil lasan memenuhi kriteria keberterimaan	5.1 *Cleaning* atas hasil lasan dilakukan sesuai prosedur. 5.2 Inspeksi secara visual atas hasil lasan dilakukan sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	5.3 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diperbaiki sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *mechanised welding* dengan *carriage* disesuaikan dengan proses pengelasan yang digunakan, memastikan perakitan benda kerja, melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *mechanised welding* dengan *carriage*, mengontrol operasi mesin *mechanised welding* dengan *carriage*, dan memastikan hasil lasan memenuhi kriteria keberterimaan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.
   1.3 *Consumables* mencakup *consumables* untuk *Flux Cored Arc Welding (FCAW), Gas Metal Arc Welding (GMAW),* dan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) sesuai proses pengelasan yang digunakan.
   1.4 Mesin *mechanised welding* dengan *carriage* mencakup *carriage* dan mesin *welding*.
   1.5 Permasalahan teknis meliputi namun tidak terbatas pada permasalahan teknis dan perubahan nilai parameter.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Mesin *mechanised welding* dengan *carriage*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Consumables: solid wire, Flux cored wire*, gas pelindung (*helium, argon,* dan *CO2*)
      2.2.3 *Tools*
      2.2.4 Alat gerinda
      2.2.5 *Jig* dan *fixture*
      2.2.6 Alat ukur dimensi
      2.2.7 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Google*
         d. *Welding cap*
         e. *Welding masker*
         f. Sarung tangan kulit
         g. Apron
         h. Celana panjang
         i. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)

4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja mengoperasikan mesin *mechanised welding* dengan *carriage.*
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memastikan operasi proses mesin *mechanised welding* dengan *carriage* berdasarkan WPS untuk mengantisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.054.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Mesin *Orbital Welding***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian mesin *orbital welding*, memastikan perakitan benda kerja, melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *orbital welding*, mengontrol proses pengelasan pada mesin *orbital welding*, dan memastikan hasil sambungan proses pengelasan mesin *orbital welding* memenuhi kriteria keberterimaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian mesin *orbital welding*	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin *orbital welding* diidentifikasi. 1.8 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *orbital carriage* diidentifikasi. 1.9 Fungsi dan operasi *control system* pada mesin *orbital welding* diidentifikasi. 1.10 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari ***consumables*** untuk *mesin orbital welding* diidentifikasi. 1.11 Fungsi, *polarity,* dan teknik *setting* dari *power source* diidentifikasi. 1.12 Fungsi, cara kerja, dan penempatan *stopper* diidentifikasi. 1.13 Prosedur pemasangan *track* jalur *orbital carriage* berdasarkan alur pengelasan dan posisi pengelasan diidentifikasi. 1.14 Prosedur instalasi *torch* pada orbital carriage diidentifikasi. 1.15 Prosedur *instalasi wire feeder* pada orbital *carriage* diidentifikasi. 1.16 Teknik pengaturan penempatan *wire feeder* yang terpisah dari *orbital carriage* diidentifikasi. 1.17 Teknik pengaturan instalasi selang gas pelindung diidentifikasi. 1.18 Parameter dan variabel proses pengelasan *orbital welding* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.19 Format dan konten *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.20 Prosedur *fit up* benda kerja untuk mesin *orbital welding* dengan *carriage* diidentifikasi. 1.21 Prosedur *fit up* benda kerja pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi 1.22 Prosedur pengaturan *control system* untuk *travel orbital carriage* berdasarkan WPS diidentifikasi. 1.23 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin *orbital welding* diidentifikasi. 1.24 Prosedur pengoperasian mesin *orbital welding* diidentifikasi. 1.25 **Permasalahan teknis** pada proses *orbital welding* diidentifikasi. 1.26 Prosedur penanganan permasalahan teknis *orbital welding* diidentifikasi. 1.27 Prosedur *cleaning* atas hasil lasan diidentifikasi. 1.28 Jenis *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.29 Prosedur antisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.30 Prosedur kontrol proses mesin *orbital welding* diidentifikasi. 1.31 Prosedur inspeksi secara visual hasil lasan diidentifikasi. 1.32 Prosedur perbaikan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diidentifikasi. 1.33 Format dan konten *process design sheet*/*fit up sequence* diidentifikasi. 1.34 Jenis, bentuk, dan ukuran dari komponen *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.35 Persyaratan kesesuaian *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.36 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.37 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.38 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memastikan perakitan benda kerja	2.1 Bentuk hasil *fit up* benda kerja dipastikan berdasarkan WPS dan gambar kerja lasan sesuai prosedur. 2.2 Dimensi dari benda kerja yang di-*fit up* dipastikan berdasarkan WPS, gambar kerja, dan nilai muai susut setiap komponen sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.3 Posisi dan orientasi hasil *fit up* benda kerja dipastikan berdasarkan WPS sesuai prosedur.
3. Melakukan *adjustment* dan *setting* parameter pada mesin *orbital welding*	3.1 *Setting* variabel pada *ampere, voltage*, *travel speed,* dan jarak ayunan (*oscillation*) pada mesin *orbital welding* dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.2 Persiapan *consumable* pada mesin *orbital welding* dilakukan berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.3 Posisi dan orientasi material induk pada *orbital welding* dipastikan tetap berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.4 Lintasan *rail* dipasang berdasarkan alur las 360 derajat sesuai prosedur. 3.5 Pelaksanaan proses pengelasan pada mesin *orbital welding* dilakukan dengan *gap* antar permukaan material yang disambung *(clearance)* berdasarkan WPS sesuai prosedur. 3.6 Pelaksanaan proses pengelasan pada mesin *orbital welding* dikontrol sesuai prosedur.
4. Mengontrol proses pengelasan pada mesin *orbital welding*	4.1 Kecukupan *consumables* Logam Pengisi dipastikan sesuai prosedur. 4.2 Spesifikasi *consumables* dipastikan sesuai prosedur. 4.3 Operasi proses mesin *orbital welding* dipastikan berdasarkan WPS untuk mengantisipasi terjadinya *discontinuity*/cacat sesuai prosedur. 4.4 Terjadinya permasalahan teknis proses mesin *orbital welding* diantisipasi sesuai prosedur.
5. Memastikan hasil sambungan proses pengelasan mesin *orbital welding* memenuhi kriteria keberterimaan	5.1 *Cleaning* atas hasil lasan dilakukan sesuai prosedur. 5.2 Inspeksi secara visual atas hasil lasan dilakukan sesuai prosedur. 5.3 Temuan *discontinuity*/cacat pada hasil lasan diperbaiki sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian mesin *orbital welding* untuk proses las dengan *welding*, melakukan *fit up* benda kerja, mengontrol proses pengelasan pada mesin *orbital welding*, dan memastikan hasil sambungan proses pengelasan mesin *orbital welding* memenuhi kriteria keberterimaan.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.
   1.3 *Consumables* mencakup *wire*, gas pelindung, dan *Flux*.

1.4 Permasalahan teknis meliputi namun tidak terbatas pada permasalahan teknis dan nilai parameter.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 *Process Design Sheet* (PDS)/*fit up sequence*
      2.1.4 *Process Design Sheet* (PDS)/*welding sequence*
      2.1.5 Mesin *orbital welding*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 *Consumables: solid wire, Flux cored wire*, gas pelindung (*helium, argon, CO2*)
      2.2.3 *Tools*
      2.2.4 Alat gerinda
      2.2.5 *Jig* dan *fixture*
      2.2.6 Alat ukur dimensi
      2.2.7 Alat hitung
      2.2.8 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass welding cap*
         d. Masker anti gas
         e. Sarung tangan kulit
         f. Celana panjang
         g. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja mengoperasikan mesin *orbital welding,*
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* variabel pada *ampere, voltage*, *travel speed,* dan jarak ayunan (*oscillation*) pada mesin *orbital welding* berdasarkan WPS sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.055.1**
JUDUL UNIT : **Merawat Mesin Las Mekanik**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan perawatan mesin las mekanik, memastikan rencana perawatan mesin las mekanik, melakukan pemeriksaan mesin las mekanik, dan memastikan pengoperasian mesin las mekanik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perawatan mesin las mekanik	1.1 Teknik pengoperasian mesin las mekanik diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.3 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.4 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.5 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.6 Fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin las mekanik diidentifikasi. 1.7 Jenis, fungsi, dan cara kerja perawatan berkala mesin las mekanik diidentifikasi. 1.8 Rencana perawatan (*maintenance plan*) mesin las mekanik diidentifikasi. 1.9 Jenis, fungsi, dan penggunaan dari *consumables* mesin las mekanik diidentifikasi. 1.10 Prosedur instalasi mesin las mekanik diidentifikasi. 1.11 Prosedur perawatan bagian-bagian mesin las mekanik diidentifikasi. 1.12 Format dan konten prosedur perawatan mesin las mekanik diidentifikasi. 1.13 Prosedur pengoperasian mesin las mekanik diidentifikasi. 1.14 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin las mekanik diidentifikasi. 1.15 Jenis permasalahan teknis mesin las mekanik diidentifikasi. 1.16 Prosedur penanganan permasalahan teknis diidentifikasi. 1.17 Prosedur pengaturan *control system* untuk pergerakan mesin las mekanik diidentifikasi. 1.18 Fungsi, *polarity,* dan teknik *setting* dari *power source/welding transformer* diidentifikasi. 1.19 Jenis dan bahan *roller* sebagai *consumables* untuk mesin las mekanik diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.20 Jenis dan bahan *contact tip* sebagai *consumables* untuk mesin las mekanik diidentifikasi. 1.21 Prosedur pengoperasian mesin las mekanik diidentifikasi. 1.22 Prosedur *setting* setiap parameter pada mesin las mekanik diidentifikasi. 1.23 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.24 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.25 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Memastikan rencana perawatan mesin las mekanik	2.1 Penempatan dan penggunaan mesin las mekanik dipastikan berdasarkan rencana kerja sesuai prosedur. 2.2 Bagian-bagian pengganti mesin las mekanik dipastikan kesiapannya sesuai prosedur. 2.3 Peralatan dan perlengkapan untuk perawatan mesin las mekanik dipastikan kesiapannya sesuai prosedur.
3. Melakukan pemeriksaan mesin las mekanik	3.1 Bagian-bagian mesin las mekanik diperiksa dan dicatat sesuai prosedur sebelum dioperasikan. 3.2 Kinerja bagian-bagian mesin las mekanik ketika dioperasikan diamati dan dicatat sesuai prosedur. 3.3 **Perbaikan terhadap permasalahan pada mesin las mekanik** dilakukan sesuai prosedur.
4. Memastikan pengoperasian mesin las mekanik	4.1 Fungsi setiap bagian-bagian mesin las mekanik dipastikan beroperasi sesuai prosedur. 4.2 Pengaturan mesin las mekanik dilakukan berdasarkan manual sesuai prosedur. 4.3 Kinerja mesin las mekanik setelah perbaikan diamati dan dicatat sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan perawatan mesin las mekanik, memastikan rencana perawatan mesin las mekanik, melakukan pemeriksaan mesin las mekanik, dan memastikan pengoperasian mesin las mekanik.
   1.2 Perbaikan permasalahan pada mesin las mekanik meliputi namun tidak terbatas pada *setting* ulang parameter mesin dan penggantian komponen.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Manual Instruction*
      2.1.2 Gambar mesin las mekanik
      2.1.3 Dokumen rencana perawatan (*plan maintenance system)*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 *Crane/chain block*
      2.2.2 *Tool set*
      2.2.3 *Consumables: grease*, minyak *Water Displacement* (WD), minyak lumas
      2.2.4 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Goggle*
         d. *Welding cap*
         e. *Welding* masker
         f. Sarung tangan kulit
         g. Apron
         h. Celana panjang
         i. Kemeja lengan panjang

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja merawat mesin las mekanik.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi
      3.2.2 Menggunakan AVOmeter
      3.2.3 Mengoperasikan alat angkat sederhana (*jib crane, chain)*

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan perbaikan terhadap permasalahan pada mesin las mekanik sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.056.1**
JUDUL UNIT : **Mengoperasikan Las Robotik**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pengoperasian las robotik, melakukan *setting* benda kerja pada *jig* dan *fixture,* dan mengendalikan proses las robotik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pengoperasian las robotik	1.1 Teknik penyambungan logam diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Proses pengelasan diidentifikasi. 1.7 Jenis, fungsi, dan cara kerja alat bantu proses pengelasan diidentifikasi. 1.8 Gambar kerja diidentifikasi. 1.9 Variabel dan parameter pada *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.10 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari las robotik diidentifikasi. 1.11 Fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *water cooler system* diidentifikasi. 1.12 Prosedur penggantian air pendingin pada *water cooler system* diidentifikasi. 1.13 Pemasangan dan *setting* **bahan tambah** pada las robotik diidentifikasi. 1.14 Jenis, fungsi, dimensi, dan bentuk dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.15 Cara penggunaan *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.16 Prosedur *setting* benda kerja pada *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.17 *Nipple* untuk *greasing* diidentifikasi. 1.18 Prosedur untuk *greasing* diidentifikasi. 1.19 Bagian-bagian, fungsi, dan cara penggunaan dari *pendant* diidentifikasi. 1.20 Prosedur modifikasi *teaching program* untuk las robotik diidentifikasi. 1.21 Prosedur pengoperasian las robotik diidentifikasi. 1.22 Prosedur pengecekan terhadap titik referensi diidentifikasi. 1.23 Prosedur *searching* titik awal menggunakan *pendant* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.24 Posisi titik awal setiap *sequence* diidentifikasi. 1.25 Prosedur kontrol proses parameter las *robotic* pada setiap *sequence* diidentifikasi. 1.26 Jenis-jenis *abnormality* proses setiap *sequence* diidentifikasi. 1.27 Prosedur *emergency stop* diidentifikasi. 1.28 Prosedur *editing* atas variabel dan parameter las pada las robotik diidentifikasi. 1.29 **Proses *wire cut*** dan *nozzle cleaning* diidentifikasi. 1.30 Jenis-jenis cacat dari hasil lasan diidentifikasi. 1.31 Prosedur *release torch* dan/atau *arm* dan *resume* untuk proses diidentifikasi. 1.32 Prosedur pengukuran dimensi dan pemeriksaan visual atas produk diidentifikasi. 1.33 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.34 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.35 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan *setting* benda kerja pada *jig* dan *fixture*	2.1 Spesifikasi benda kerja dipastikan kesesuaiannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 *Positioning* dan *clamping* dari benda kerja dilakukan sesuai prosedur. 2.3 *Positioning* dan *clamping* dari *jig* dan *fixture* berisi benda kerja pada dudukan *jig* dan *fixture* pada las robot dilakukan sesuai prosedur.
3. Mengendalikan proses las robotik	3.1 Las robotik dipastikan kesiapannya sesuai prosedur. 3.2 Titik awal proses pada setiap *sequence* dipastikan kesesuaiannya berdasarkan posisi awal lasan benda kerja sesuai prosedur. 3.3 Prosedur *emergency stop* dilakukan sesuai prosedur. 3.4 Pengukuran dimensi dan pemeriksaan visual atas produk dilakukan sesuai prosedur. 3.5 Posisi *robot manipulator* dipastikan kembali ke *home position* setelah semua proses selesai sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pengoperasian las *robotic,* melakukan *setting* benda kerja pada *jig* dan *fixture,* dan mengendalikan proses las robotik.
   1.2 Bahan tambah meliputi namun tidak terbatas pada *Filler Metal* dan gas.
   1.3 Proses *wire cut* mencakup proses pengelasan pada mesin las *Gas Metal Arc Welding* (GMAW).

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Unit las robotik
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 Bahan tambah
      2.2.3 Alat Ukur: *steel ruler*, *roll meter*, *vernier caliper*, tang ampere AC/DC, dan multi meter AC/DC
      2.2.4 Alat uji berupa *welding inspection kit*
      2.2.5 *Hand tools* berupa:
         a. *Chisel*
         b. Palu
         c. Sikat kawat
         d. Tang potong/*cutting plyer*
         e. Kunci pas
         f. Kunci ring
         g. Kikir bulat
         h. *Marker*
      2.2.6 *Power tools* berupa:
         a. *Jet chisel*
         b. *Sander*
         c. *Wire brush*
         d. Gerinda tangan
      2.2.7 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)
      2.2.8 *Safety Fence*
      2.2.9 *Safety Screen*
      2.2.10 *Tangga atau lifter*
      2.2.11 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Safety glass*
         d. *Face mask*
         e. *Cotton glove*
         f. *Masker*
         g. *Body harness*

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)

4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam mengoperasikan las robotik
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   2.1 C.25LAS01.028.1: Membuat Sambungan Las *Fillet* Sesuai *Welding Procedure Specification* (WPS) untuk Pengelasan Pelat ke Pelat, Pipa ke Pipa, dan Pelat ke Pipa Sesuai dengan Proses Las yang Digunakan

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 *Material Safety Data Sheet* (MSDS)
      3.1.2 Busur las listrik
      3.1.3 Metalurgi las
      3.1.4 *Basic robotic*
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi
      3.2.2 Menggunakan *welding inspection kit*
      3.2.3 Mengoperasikan *crane*

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memastikan titik awal proses pada setiap *sequence* kesesuaiannya berdasarkan posisi awal lasan benda kerja sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.057.1**
JUDUL UNIT : **Melakukan Perawatan Mandiri Las Robotik**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan perawatan mandiri las robotik, memastikan performa las robotik, dan melakukan pemeriksaan sistem dan parameter las robotik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perawatan mandiri las robotik	1.1 Teknik penyambungan logam diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual operasional diidentifikasi. 1.7 Kegiatan dan fungsi dari perawatan mandiri diidentifikasi. 1.8 Bagian-bagian dari las robotik yang dibersihkan diidentifikasi. 1.9 Prosedur pembersihan bagian-bagian dari las robotik diidentifikasi. 1.10 Bagian-bagian dari las robotik yang diperiksa diidentifikasi. 1.11 Prosedur pemeriksaan bagian-bagian dari las robotik diidentifikasi. 1.12 *Nipple* untuk lubrikasi pada las robotik diidentifikasi. 1.13 Prosedur lubrikasi untuk setiap *nipple* pada las robotik diidentifikasi. 1.14 Kondisi *abnormality* pada las robotik diidentifikasi. 1.15 *Bolt* dan/atau *nut* pada bagian-bagian dari las robotik yang dapat dikencangkan diidentifikasi. 1.16 *Tools*, peralatan pembersih, dan bahan pembersih untuk perawatan las robotik diidentifikasi. 1.17 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.18 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.19 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
2. Memastikan performa las robotik	2.1 Las robotik yang dirawat mandiri dipastikan dalam kondisi *off*/ *interlock on* sesuai prosedur. 2.2 Sistem *fancing*/ pagar/ *interlock* dipastikan berfungsi sesuai prosedur. 2.3 Kabel pada *robot manipulator* dan *pendant* diperiksa posisi dan kondisinya secara visual sesuai prosedur. 2.4 *Welding gun tip* dan *nozzle* pada las robotik diperiksa sesuai prosedur. 2.5 Saluran gas pelindung pada las robotik diperiksa sesuai prosedur. 2.6 *Water cooler system* pada las robotik diperiksa sesuai prosedur. 2.7 Sistem dari *wire feeder* pada las robotik diperiksa sesuai prosedur. 2.8 *Hydraulic system* pada las robotik diperiksa sesuai prosedur. 2.9 Tekanan gas dan kondisi *hose* untuk gas diperiksa sesuai prosedur. 2.10 Pembersihan *nozzle torch* pada las robotik dilakukan sesuai prosedur. 2.11 Lubrikasi dilakukan pada *nipple positioner* dari las robotik sesuai prosedur. 2.12 *Bolt* dan/atau *nut* pada *positioner* dipastikan kekencangannya sesuai prosedur. 2.13 Panel robot dan panel operasi dibersihkan menggunakan alat pembersih sesuai prosedur. 2.14 *Welding power source* pada las robotik dipastikan kebersihannya sesuai prosedur. 2.15 *Welding wire drum*/ *pail*/ *spool* las robotik dipastikan kebersihan sesuai prosedur. 2.16 Jalur *travel* robot pada las robotik dipastikan berfungsi dan bersih dari kotoran sesuai prosedur. 2.17 *Manlift* (alat bantu pengangkat orang) pada las robotik dipastikan berfungsi sesuai prosedur.
3. Melakukan pemeriksaan sistem dan parameter las robotik	3.1 Las robotik dipastikan dalam kondisi *on* sesuai prosedur. 3.2 Las robotik diposisikan *home (zero)* sesuai prosedur. 3.3 Posisi *axis Robotic Welding* dipastikan tidak bergeser dari *home (zero)* sesuai prosedur. 3.4 Posisi *axis positioner* pada las robotik dipastikan tidak bergeser dari *home (zero)* sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.5 Ketinggian *wire extension* pada las robotik dipastikan sesuai prosedur. 3.6 *Display* parameter las (*ampere* dan *voltage*) dipastikan sesuai dengan parameter las (*ampere* dan *voltage*) yang di-*setting* sesuai prosedur. 3.7 Pengelasan atau *trial run* dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan perawatan mandiri *Robotic Welding,* memastikan performa las robotik*,* dan melakukan pemeriksaan sistem dan parameter las robotik.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 Unit las robotik
      2.1.2 Buku manual
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 *Mal Torch Body*
      2.2.2 *Ampere* meter
      2.2.3 *Voltage meter*
      2.2.4 *Revolution Per Minute (*RPM) meter
      2.2.5 Material (*plat*)
      2.2.6 Alat pelindung diri:
         a. *Safety shoes*
         b. *Helmet*
         c. *Cotton glove*

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melakukan perawatan mandiri las robotik.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi atau praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan *mal Torch Body*

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam memeriksa *welding gun tip* dan *nozzle* pada las robotik sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.058.1**
JUDUL UNIT : **Membuat Program *Teaching* untuk Las Robotik**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan program *teaching* untuk las robotik, menghidupkan robot dan mematikan *emergency stop,* menggerakkan *axis* robot dan *positioner* serta *slider* pada *pendant,* membuat *jobs* pada pendant, membuat perintah program pada *pendant*, memastikan pergerakan *job* pada *pendant,* dan melakukan *trial* robot secara otomatis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan program *teaching* untuk las robotik	1.1 Teknik penyambungan logam diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual operasional diidentifikasi. 1.7 Proses pengelasan diidentifikasi. 1.8 Jenis, fungsi, dan cara kerja alat bantu proses pengelasan diidentifikasi. 1.9 Gambar kerja diidentifikasi. 1.10 Variabel dan parameter pada *Welding Procedure Specification* (WPS) diidentifikasi. 1.11 Jenis, fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari las robotik diidentifikasi. 1.12 Fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari *water cooler system* diidentifikasi. 1.13 Pemasangan dan *setting* bahan tambah pada las robotik diidentifikasi. 1.14 Jenis, fungsi, dimensi, dan bentuk dari *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.15 Cara penggunaan *jig* dan *fixture* diidentifikasi. 1.16 Bagian-bagian, fungsi, dan cara penggunaan dari *pendant* diidentifikasi. 1.17 Prosedur pengoperasian las robotik diidentifikasi. 1.18 Prosedur pengecekan terhadap titik referensi diidentifikasi. 1.19 Prosedur *searching* titik awal menggunakan *pendant* diidentifikasi. 1.20 Pembuatan program *search sensor* untuk mendeteksi benda kerja diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.21 Posisi titik awal setiap *sequence* diidentifikasi. 1.22 Prosedur kontrol proses parameter las robotik pada setiap *sequence* diidentifikasi. 1.23 Jenis-jenis *abnormality* proses setiap *sequence* diidentifikasi. 1.24 Prosedur *emergency stop* diidentifikasi. 1.25 Proses *wire cut* dan *nozzle cleaning* diidentifikasi. 1.26 Jenis-jenis *discontinuity*/cacat dari produk diidentifikasi. 1.27 Prosedur *release torch* dan/atau *arm* dan *resume* untuk proses diidentifikasi. 1.28 Prosedur pengukuran dimensi dan pemeriksaan visual atas produk diidentifikasi. 1.29 Teknik penyetelan *Torch Body* diidentifikasi. 1.30 Prosedur koreksi minor modifikasi *teaching program* untuk las robotik diidentifikasi. 1.31 Prosedur *minor revision editing* atas variabel dan parameter las pada las robotik diidentifikasi. 1.32 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.33 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.34 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Menghidupkan robot dan mematikan *emergency stop*	2.1 *Power on-off* dan layar *teaching pendant* diaktifkan sesuai prosedur. 2.2 *Release emergency stop* pada *pendant* dilakukan sesuai prosedur. 2.3 Kategori/jenis proses *teaching* dipastikan kesesuaiannya dengan gambar kerja sesuai prosedur. 2.4 Pergerakan ke posisi *home* dipastikan sesuai prosedur.
3. Menggerakkan *axis* robot dan *positioner* serta *slider* pada *pendant*	3.1 Kesesuaian posisi awal lasan benda kerja pada *axis robot* dilakukan sesuai prosedur. 3.2 *Axis positioner* digerakkan berdasarkan posisi lasan benda kerja sesuai prosedur. 3.3 *Axis slider* digerakkan berdasarkan posisi lasan benda kerja sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.4 Penyetelan posisi *Torch Body* dilakukan menggunakan *torch gauge* sesuai prosedur. 3.5 Pergerakan las robotik dilakukan dengan menekan secara manual menggunakan *pendant* sesuai prosedur. 3.6 Pemeriksaan area pergerakan dilakukan sesuai prosedur. 3.7 Pencegahan tabrakan posisi *tool* dan *robot manipulator* dengan benda sekitar dilakukan sesuai prosedur.
4. Membuat *jobs* pada pendant	6.1 Pembuatan *jobs* baru dan penambahan program perintah dilakukan sesuai prosedur. 6.2 Pemodifikasian dan penghapusan *jobs* dilakukan sesuai prosedur. 6.3 Pencarian dan penghapusan *jobs* dilakukan sesuai prosedur.
5. Membuat perintah program pada *pendant*	5.1 Pembuatan **perintah program *move*** dilakukan sesuai prosedur. 5.2 Pengeditan posisi koordinat robot dilakukan sesuai prosedur. 5.3 Pembuatan *jump job* dilakukan sesuai prosedur. 5.4 Perintah program sinkronisasi antara *robot manipulator* dengan *positioner* dilakukan sesuai prosedur. 5.5 Perintah program ***weld*** untuk setiap *sequence* awal *weld* dan akhir *weld*, dilakukan sesuai prosedur. 5.6 Perintah program ***weave*** untuk setiap *sequence* awal *weave* dan akhir *weave*, dilakukan sesuai prosedur. 5.7 Penggunaan *Arc* Sensor selama pengelasan dilakukan sesuai prosedur. 5.8 Perintah program *search* dan *shift* dilakukan sesuai prosedur. 5.9 Pengeditan perintah *search* dan *shift* dilakukan sesuai prosedur. 5.10 *Input job* dari *external storage* dan menghapus *job* dilakukan sesuai prosedur. 5.11 Penggunaan perintah *jump* dan *jump job* dilakukan sesuai prosedur. 5.12 Digital *output on/off* dilakukan sesuai prosedur.
6. Memastikan pergerakan *job* pada *pendant*	6.1 Perintah program pada *jobs* langkah demi langkah dioperasikan sesuai prosedur. 6.2 Pencarian *jobs, steps,* dan label dilakukan sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	6.3 Pencarian *point* pergerakan robot manipulator dan perintah dilakukan sesuai prosedur. 6.4 *Editing* perintah kecepatan pergerakan dalam saat pengelasan dilakukan sesuai prosedur. 6.5 *Editing* parameter pada saat pengelasan dilakukan sesuai prosedur.
7. Melakukan *trial* robot secara otomatis	7.1 Pengoperasian *mode test* dilakukan sesuai prosedur. 7.2 Pengoperasian *mode work* dilakukan sesuai prosedur. 7.3 Pengoperasian *mode automatic* dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk untuk menyiapkan program *teaching* untuk las robotik, menghidupkan robot dan mematikan *emergency stop,* menggerakkan *axis* robot dan *positioner* pada *slider* pada *pendant,* membuat *jobs pada pendant*, membuat perintah program pada *pendant,* memastikan pergerakan *job* pada *pendant,* dan melakukan *trial* robot secara otomatis.
   1.2 Perintah program *move* meliputi namun tidak terbatas pada *straight* atau *linear*, dan *circular.*
   1.3 *Weld* mencakup *ampere, voltage,* dan *speed.*
   1.4 *Weave* mencakup amplitudo dan frekuensi.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Unit las robotik
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 Bahan tambah
      2.2.3 Alat ukur berupa:
         a. *Steel ruler*
         b. *Roll meter*
         c. *Vernier caliper*
         d. Tang ampere AC/DC
         e. Multi meter AC/DC
      2.2.4 Alat uji berupa *welding inspection kit*
      2.2.5 *Hand tools* berupa*:*
         a. *Chisel*
         b. Palu
         c. Sikat kawat
         d. Tang potong/ *cutting plyer*
         e. Kunci pas
         f. Kunci ring
         g. Kikir bulat
         h. *Marker*
      2.2.6 *Power tools* berupa*:*

a. *Jet chisel*
b. *Sander*
c. *Wire brush*
d. Gerinda tangan

2.2.7 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)
2.2.8 *Safety Fence*
2.2.9 *Safety Screen*
2.2.10 Tangga atau *lifter*
2.2.11 Alat pelindung diri:
a. *Safety shoes*
b. *Helmet*
c. *Safety glass*
d. *Face mask*
e. *Cotton Glove*
f. *Masker*
g. *Body Harness*

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
4.1 Norma
(Tidak ada.)
4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam membuat program *teaching* sederhana untuk *Robotic Welding.*
1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
2.1 C.25LAS01.028.1: Membuat Sambungan Las *Fillet* Sesuai WPS untuk Pengelasan Pelat ke Pelat, Pipa ke Pipa, dan Pelat ke Pipa Sesuai dengan Proses Las yang Digunakan

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
3.1 Pengetahuan
3.1.1 *Material Safety Data Sheet* (MSDS)
3.1.2 Busur las listrik
3.1.3 Metalurgi las
3.1.4 *Basic robotic*
3.2 Keterampilan
3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi
3.2.2 Menggunakan *welding inspection kit*
3.2.3 Mengoperasikan *crane*

4. Sikap kerja yang diperlukan
4.1 Disiplin
4.2 Teliti

4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam dalam melakukan pembuatan perintah program *move* sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.059.1**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Pengelasan Bawah Permukaan Air dengan Proses *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan pengelasan bawah permukaan air dengan proses *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW), melakukan *setting* benda kerja pada las bawah air, dan melakukan pengelasan bawah air.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan pengelasan bawah permukaan air dengan proses SMAW	1.1 **Teknik penyambungan logam** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual operasional diidentifikasi. 1.7 Kondisi *visibility*, kedalaman, tekanan air, kuat arus, arah aliran arus, keberadaan biota, dan kondisi lain yang mempengaruhi proses pengelasan pada lokasi pengelasan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.8 Jenis dan fungsi dari peralatan dan perlengkapan selam untuk pelaksanaan *welding* diidentifikasi. 1.9 Spesifikasi dan kondisi layak digunakan dari peralatan, perlengkapan, dan *consumables* untuk *welding* bawah permukaan air diidentifikasi. 1.10 Metode dan sarana komunikasi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.11 Potensi bahaya listrik dari penggunaan mesin las SMAW untuk pekerjaan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.12 Format dari *welding cable size chart* diidentifikasi. 1.13 Fungsi, bagian-bagian, dan cara kerja dari mesin las SMAW untuk pekerjaan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.14 Klasifikasi dan spesifikasi dari material induk diidentifikasi. 1.15 Jenis, fungsi, dan spesifikasi dari elektroda untuk pengelasan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.16 Pengaruh laju pendinginan pada hasil lasan diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.17 Jenis *discontinuity*/cacat hasil lasan, penyebab dan pencegahannya diidentifikasi. 1.18 Teknik pemeriksaan hasil lasan secara visual dan dengan pengukuran diidentifikasi. 1.19 Kriteria keberterimaan hasil lasan diidentifikasi. 1.20 Teknik pengelasan untuk hasil las yang memenuhi kriteria keberterimaan diidentifikasi. 1.21 Teknik perbaikan hasil lasan diidentifikasi. 1.22 *Cleaning* area lasan diidentifikasi. 1.23 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Melakukan *setting* benda kerja pada las bawah air	2.1 Spesifikasi benda kerja dipastikan kesesuaiannya berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 2.2 *Positioning* dan *clamping* dari benda kerja dilakukan berdasarkan *standard operating procedure* dari *jig* dan *fixture* sesuai prosedur. 2.3 *Positioning* dan *clamping* dari *jig* dan *fixture* berisi benda kerja pada dudukan *jig* dan *fixture* pada las bawah air dilakukan sesuai prosedur.
3. Melakukan pengelasan bawah air	3.1 *Setting* variabel pada *ampere* dan *voltage* dilakukan sesuai prosedur. 3.2 Sambungan las untuk pengelasan bawah air dengan proses las yang digunakan dilaksanakan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan pengelasan bawah permukaan air dengan proses SMAW, melakukan *setting* benda kerja pada las bawah air, dan melakukan pengelasan bawah air.
   1.2 Teknik penyambungan logam mencakup pengelasan manual dan pengelasan mekanisasi.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Welding Procedure Specification* (WPS)
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Unit las bawah air
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Benda kerja
      2.2.2 Bahan tambah

2.2.3 Alat ukur berupa:
a. *Steel ruler*
b. *Roll meter*
2.2.4 Alat uji berupa *welding inspection kit*
2.2.5 *Hand tools* berupa:
a. *Chisel*
b. Palu
c. Sikat kawat
2.2.6 *Power tools* berupa:
a. *Jet chisel*
b. *Sander*
c. *Wire brush*
d. Gerinda tangan
2.2.7 Alat pelindung diri:
a. *Insulated gloves*
b. Kerangkeng penyelam
c. Tali evakuasi penyelam

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
4.1 Norma
(Tidak ada.)
4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan pengelasan bawah permukaan air dengan proses *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW).
1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
3.1 Pengetahuan
3.1.1 *Material Safety Data Sheet* (MSDS)
3.1.2 Busur las listrik bawah air
3.1.3 Metalurgi las
3.2 Keterampilan
3.2.1 Menggunakan alat ukur
3.2.2 Menggunakan *welding inspection kit*
3.2.3 Memiliki kemampuan menyelam
3.2.4 Memiliki keterampilan las *fillet*

4. Sikap kerja yang diperlukan
4.1 Disiplin
4.2 Teliti

4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melaksanakan sambungan las untuk pengelasan bawah air dengan proses las yang digunakan sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.060.1**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Proses *Gouging* di Bawah Permukaan Air**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan proses *gouging* di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses *gouging,* menghilangkan bagian rusak pada hasil lasan dan/atau material induk, dan memastikan hasil *gouging* berdasarkan persyaratan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan proses *gouging* di bawah permukaan air	1.1 Teknik pemotongan logam diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, spesifikasi, dan proses pembuatan dari material induk diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dimensi, dan bentuk dari bahan tambah diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua mesin dan alat las diidentifikasi. 1.5 Dasar kelistrikan AC/DC diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat diidentifikasi. 1.7 Kondisi *visibility*, kedalaman, tekanan air, kuat arus, arah aliran arus, keberadaan biota, dan kondisi lain yang mempengaruhi proses *gouging* pada lokasi pengelasan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.8 Proses *gouging* diidentifikasi. 1.9 Fungsi dan pengoperasian dari peralatan dan perlengkapan proses *gouging* di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.10 Jenis dan fungsi dari peralatan dan perlengkapan selam untuk pelaksanaan *gouging* diidentifikasi. 1.11 Spesifikasi dan kondisi layak digunakan dari peralatan, perlengkapan, dan *consumables* untuk *gouging* bawah permukaan air diidentifikasi. 1.12 Sarana dan kode komunikasi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.13 Potensi bahaya listrik dari penggunaan mesin *gouging* untuk pekerjaan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.14 Potensi bahaya lingkungan kerja di bawah air diidentifikasi. 1.15 Kondisi *emergency* diidentifikasi. 1.16 Gambar kerja diidentifikasi. 1.17 Teknik pengukuran dimensi material induk yang di-*gouging* diidentifikasi. 1.18 Prosedur proses *gouging* bawah permukaan air diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.19 Format dan konten *gouging procedure* diidentifikasi. 1.20 Prosedur *initial cleaning* pada permukaan yang di proses *gouging* diidentifikasi. 1.21 Prosedur *marking* pada area *gouging* diidentifikasi. 1.22 Prosedur *setting* parameter *gouging* diidentifikasi. 1.23 Teknik pemotongan proses *gouging* diidentifikasi. 1.24 Teknik *post cleaning* area hasil *gouging* diidentifikasi. 1.25 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.26 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.27 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Menyiapkan pelaksanaan proses *gouging*	2.1 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables gouging* dipastikan kesiapannya berdasarkan *gouging procedure* sesuai prosedur. 2.2 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables* selam untuk pekerjaan *gouging* dipastikan kesiapannya sesuai prosedur. 2.3 Familiarisasi (uji coba) terhadap peralatan dan perlengkapan *gouging* dilakukan sesuai prosedur.
3. Menghilangkan bagian rusak pada hasil lasan dan/atau material induk	3.1 *Setting* parameter peralatan *gouging* dilakukan berdasarkan *gouging procedure* sesuai prosedur. 3.2 Hasil pelaksanaan *initial cleaning* dipastikan memenuhi persyaratan berdasarkan *gouging procedure* sesuai prosedur. 3.3 *Starting point* dan arah *gouging* pada proses *gouging* dipastikan berdasarkan *gouging procedure* sesuai prosedur. 3.4 Akhir proses *gouging* dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.5 *Cleaning* hasil *gouging* dilakukan sesuai prosedur.
4. Memastikan hasil *gouging* berdasarkan persyaratan	4.1 Hasil *gouging* diinspeksi berdasarkan persyaratan pada *gouging procedure* sesuai prosedur. 4.2 Perapihan hasil *gouging* dilakukan berdasarkan *gouging procedure* sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	4.3 *Post cleaning* dilakukan berdasarkan *gouging procedure* sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan proses *gouging* di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses *gouging,* menghilangkan bagian rusak pada hasil lasan dan/atau material induk, dan memastikan hasil *gouging* berdasarkan persyaratan.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Gouging procedure*
      2.1.2 Gambar kerja
      2.1.3 Peralatan dan perlengkapan *gouging*
      2.1.4 Peralatan dan perlengkapan selam
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Material induk
      2.2.2 *Consumables: carbon electrode,* batu gerinda, sikat kawat, lampu, dan baterai
      2.2.3 *Tools*
      2.2.4 Alat ukur dimensi
      2.2.5 Alat Komunikasi
      2.2.6 *Stopwatch*
      2.2.7 Altimeter
      2.2.8 Alat pelindung diri:
         a. *Insulated gloves*
         b. Kerangkeng penyelam
         c. Tali evakuasi penyelam

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
      (Tidak ada.)
   4.2 Standar
      (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan proses *gouging* di bawah permukaan air.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menggunakan alat ukur dimensi
      3.2.2 Menggunakan alat komunikasi
      3.2.3 Memiliki kemampuan menyelam

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan *setting* parameter peralatan *gouging* berdasarkan *gouging procedure* sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.061.1**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Inspeksi Visual Hasil Pengelasan di Bawah Permukaan Air**
DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan inspeksi visual di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi visual, melakukan inspeksi visual pada hasil pengelasan dibawah air, dan memastikan hasil inspeksi visual berdasarkan persyaratan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan inspeksi visual di bawah permukaan air	1.1 **Teknik inspeksi hasil pengelasan di bawah air** diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, lokasi, spesifikasi, cacat las, dan *discontinuity* diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dan cara kerja peralatan inspeksi diidentifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua bentuk *consumables* inspeksi diidentifikasi. 1.5 Terbentuknya cacat las diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat inspeksi diidentifikasi. 1.7 Kondisi *visibility*, kedalaman, tekanan air, kuat arus, arah aliran arus, keberadaan biota, dan kondisi lain yang mempengaruhi inspeksi pada area yang akan diinspeksi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.8 Metode dan proses inspeksi diidentifikasi. 1.9 Fungsi dan pengoperasian dari peralatan dan perlengkapan inspeksi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.10 Jenis dan fungsi dari peralatan dan perlengkapan selam untuk pelaksanaan inspeksi diidentifikasi. 1.11 Spesifikasi dan kondisi layak digunakan dari peralatan, perlengkapan, dan *consumables* untuk inspeksi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.12 Sarana dan kode komunikasi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.13 Potensi bahaya listrik dari penggunaan alat inspeksi untuk pekerjaan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.14 Potensi bahaya lingkungan kerja di bawah air diidentifikasi. 1.15 Kondisi *emergency* diidentifikasi. 1.16 Gambar kerja, *Non Destructive Test* (NDT) *Map*, dan standar acuan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	keberterimaan hasil inspeksi diidentifikasi 1.17 Teknik pengukuran dimensi, kedalaman, dan luas area *discontinuity*/cacat yang di inspeksi diidentifikasi. 1.18 Prosedur proses inspeksi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.19 Format dan konten *inspection procedure* diidentifikasi. 1.20 Prosedur *cleaning* pada permukaan yang akan di inspeksi diidentifikasi. 1.21 Prosedur *marking* pada area inspeksi diidentifikasi. 1.22 Prosedur *setting* parameter alat NDT visual diidentifikasi. 1.23 Teknik melakukan inspeksi hasil pengelasan bawah air diidentifikasi. 1.24 Teknik *post cleaning* area bekas inspeksi diidentifikasi. 1.25 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.26 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.27 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi visual	2.1 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables* inspeksi visual dipastikan kesiapannya sesuai prosedur. 2.2 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables* selam untuk pekerjaan inspeksi visual dipastikan kesiapannya sesuai prosedur. 2.3 Pengenalan terhadap peralatan dan perlengkapan inspeksi visual dilakukan sesuai prosedur.
3. Melakukan inspeksi visual pada hasil pengelasan dibawah air	3.1 *Setting* parameter peralatan inspeksi dilakukan sesuai prosedur. 3.2 Hasil pelaksanaan *cleaning* area inspeksi dipastikan memenuhi persyaratan sesuai prosedur. 3.3 *Starting point* dan arah inspeksi dipastikan sesuai prosedur. 3.4 Proses inspeksi dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 3.5 Penyelesaian proses inspeksi dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.6 *Cleaning* pasca inspeksi, bekas inspeksi, dan penandaan hasil inspeksi dilakukan sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Memastikan hasil inspeksi visual berdasarkan persyaratan	4.1 Hasil pengelasan diinspeksi berdasarkan persyaratan sesuai prosedur. 4.2 Finalisasi hasil inspeksi dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 4.3 *Post cleaning* dilakukan sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan inspeksi visual di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi, melakukan inspeksi pada hasil pengelasan dibawah air, melakukan inspeksi pada hasil pengelasan dibawah air, dan memastikan hasil inspeksi berdasarkan persyaratan.
   1.2 Teknik inspeksi pengelasan dibawah air meliputi inspeksi visual, *Non Destructive Test* (NDT), *Magnetic Test* dan *Ultrasonic Test* (MT dan UT).

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Inspection procedure*
      2.1.2 Peralatan dan perlengkapan selam
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 *Welding gauge*
      2.2.2 Senter *water proof*
      2.2.3 *Depth gauge*
      2.2.4 *Caliper*
      2.2.5 *Steel ruler*
      2.2.6 Material induk
      2.2.7 Gambar kerja
      2.2.8 Standar keberterimaan hasil las bawah air
      2.2.9 Batu gerinda
      2.2.10 Sikat kawat
      2.2.11 Lampu dan baterai
      2.2.12 *Tools*
      2.2.13 Alat ukur dimensi
      2.2.14 Alat komunikasi
      2.2.15 Alat tulis bawah air
      2.2.16 *Stopwatch*
      2.2.17 Altimeter
      2.2.18 *Fins* (sepatu sirip)
      2.2.19 *Bouyancy compensator (pemberat)*
      2.2.20 *Baju Selam*
      2.2.21 *Tangki oksigen*
      2.2.22 *Regulator*
      2.2.23 Alat pelindung diri:
         a. *Insulated gloves*
         b. Kerangkeng penyelam
         c. Tali evakuasi penyelam
         d. Pisau/belati

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
   (Tidak ada.)
   4.2 Standar
   (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melaksanakan Inspeksi visual hasil pengelasan di bawah permukaan air.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
      3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
      3.2.1 Menyelam
      3.2.2 Menggunakan alat ukur dimensi
      3.2.3 Menggunakan alat komunikasi
      3.2.4 Menggunakan *welding gauge*

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan proses inspeksi berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.062.1**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT) Hasil Pengelasan di Bawah Permukaan Air**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT) di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi UT, melakukan inspeksi UT pada hasil pengelasan dibawah air, dan memastikan hasil inspeksi UT hasil pengelasan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT) di bawah permukaan air	1.1 **Teknik inspeksi** hasil pengelasan diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, dan lokasi dari diskontinuitas dan/atau cacat las diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dan cara kerja peralatan inspeksi di identifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua bentuk *consumables* inspeksi diidentifikasi. 1.5 Format dan konten buku manual pengoperasian alat inspeksi UT diidentifikasi. 1.6 Kondisi *visibility*, kedalaman, tekanan air, kuat arus, arah aliran arus, keberadaan biota, dan kondisi lain yang mempengaruhi inspeksi pada area yang akan diinspeksi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.7 **Proses inspeksi UT** diidentifikasi. 1.8 Fungsi dan pengoperasian dari peralatan dan perlengkapan inspeksi UT di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.9 Jenis dan fungsi dari peralatan dan perlengkapan selam untuk pelaksanaan inspeksi UT diidentifikasi. 1.10 Teknik kalibrasi alat inspeksi UT diidentifikasi. 1.11 Spesifikasi dan kondisi layak digunakan dari peralatan, perlengkapan, dan *consumables* untuk inspeksi UT di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.12 Sarana dan kode komunikasi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.13 Potensi bahaya listrik dari penggunaan alat inspeksi UT untuk pekerjaan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.14 Potensi bahaya lingkungan kerja di bawah air diidentifikasi. 1.15 Kondisi *emergency* diidentifikasi. 1.16 Gambar kerja, *Non Destructive Test* (NDT) *Map,* dan standar acuan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	keberterimaan hasil inspeksi diidentifikasi 1.17 Teknik pengukuran dimensi, kedalaman, luas area *discontinuity*/cacat yang di inspeksi UT diidentifikasi. 1.18 Prosedur proses inspeksi UT di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.19 Format dan konten UT *inspection procedure* diidentifikasi. 1.20 Prosedur *cleaning* pada permukaan yang akan diinspeksi UT diidentifikasi. 1.21 Prosedur *marking* pada area inspeksi UT diidentifikasi. 1.22 Prosedur *setting* parameter alat NDT UT diidentifikasi. 1.23 Teknik melakukan inspeksi UT hasil pengelasan bawah air diidentifikasi. 1.24 Teknik *post cleaning* area bekas inspeksi UT diidentifikasi. 1.25 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.26 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.27 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT)	2.1 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables* inspeksi UT dipastikan kesiapannya berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 2.2 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables* selam untuk pekerjaan inspeksi UT dipastikan kesiapannya sesuai prosedur. 2.3 Kalibrasi terhadap peralatan dan perlengkapan inspeksi UT berdasarkan buku manual dilakukan sesuai prosedur.
3. Melakukan inspeksi *ultrasonic testing* (UT) pada hasil pengelasan dibawah air	3.1 Parameter peralatan inspeksi UT di-*setting* berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 3.2 Transduser ditempatkan pada material yang akan diuji sesuai prosedur. 3.3 Pembersihan pada area inspeksi UT dipastikan memenuhi persyaratan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 3.4 Datum (titik awal) dan arah inspeksi UT dipastikan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.5 Deteksi cacat internal dengan UT dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 3.6 Penyelesaian proses inspeksi UT dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.7 Hasil inspeksi UT dilaporkan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur.
4. Memastikan hasil inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT) hasil pengelasan	4.1 Hasil inspeksi UT dianalisis berdasarkan kriteria keberterimaan sesuai prosedur. 4.2 Finalisasi hasil inspeksi UT dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 4.3 *Post cleaning* area inspeksi UT dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan inspeksi *Ultrasonic Testing* (UT) di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi UT, melakukan inspeksi UT pada hasil pengelasan dibawah air, dan memastikan hasil inspeksi UT hasil pengelasan.
   1.2 Teknik inspeksi mencakup merusak dan tidak merusak.
   1.3 Proses inspeksi UT mencakup pengelasan dibawah permukaan air, mengukur ketebalan material, dan menentukan cacat lasan.

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 UT *wall thickness water proof: probe* dan *coaxial cable*
      2.1.2 UT *flaw detector waterproof set: probe* dan *coaxial cable*
      2.1.3 *Welding gauge*
      2.1.4 Senter *waterproof*
      2.1.5 *Caliper*
      2.1.6 *Steel ruler*
      2.1.7 *Inspection procedure*
      2.1.8 Gambar kerja
      2.1.9 Peralatan dan perlengkapan selam
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Material induk
      2.2.2 *Consumables:* kape/ *scraper,* batu gerinda, dan sikat kawat
      2.2.3 Lampu dan baterai
      2.2.4 *Tools*
      2.2.5 Alat ukur dimensi
      2.2.6 Alat komunikasi
      2.2.7 Alat tulis bawah air
      2.2.8 *Stopwatch*
      2.2.9 Altimeter
      2.2.10 *Fins* (sepatu sirip)
      2.2.11 *Bouyancy compensator* (pemberat)

2.2.12 Baju Selam
2.2.13 Tangki oksigen
2.2.14 Regulator
2.2.15 Standar Keberterimaan hasil las bawah air
2.2.16 Alat pelindung diri:
a. *Insulated gloves*
b. Kerangkeng penyelam
c. Tali evakuasi penyelam
d. Pisau/belati

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
4.1 Norma
(Tidak ada.)
4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melaksanakan inspeksi UT hasil pengelasan di bawah permukaan air.
1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
3.1 Pengetahuan
3.1.1 Konversi satuan
3.2 Keterampilan
3.2.1 Menyelam
3.2.2 Menggunakan alat ukur dimensi
3.2.3 Menggunakan alat komunikasi
3.2.4 Menggunakan *welding gauge*
3.2.5 Menggunakan alat UT *thickness*
3.2.6 Menggunakan alat UT *flaw detector*

4. Sikap kerja yang diperlukan
4.1 Disiplin
4.2 Teliti
4.3 Cermat

5. Aspek kritis
5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan deteksi cacat internal dengan UT berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur

KODE UNIT : **C.25LAS01.063.1**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Inspeksi *Magnetic Particle Testing* (MT) Hasil Pengelasan di Bawah Permukaan Air**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan pelaksanaan inspeksi *Magnetic Particle Testing* (MT) di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi, melakukan inspeksi hasil pengelasan dibawah air, dan memastikan hasil inspeksi berdasarkan persyaratan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pelaksanaan inspeksi *Magnetic Particle Testing* (MT) di bawah permukaan air	1.1 **Teknik inspeksi** hasil pengelasan diidentifikasi. 1.2 Klasifikasi, dimensi, bentuk, dan lokasi dari diskontinuitas dan/atau cacat las diidentifikasi. 1.3 Klasifikasi, spesifikasi, fungsi, dan cara kerja peralatan inspeksi di identifikasi. 1.4 Jenis, fungsi, dan cara kerja dari semua bentuk *consumables* inspeksi diidentifikasi. 1.5 Terbentuknya cacat las diidentifikasi. 1.6 Format dan konten buku manual pengoperasian alat inspeksi MT diidentifikasi. 1.7 Kondisi *visibility*, kedalaman, tekanan air, kuat arus, arah aliran arus, keberadaan biota, dan kondisi lain yang mempengaruhi inspeksi pada area yang akan diinspeksi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.8 **Teknik inspeksi MT** hasil pengelasan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.9 Proses inspeksi MT diidentifikasi. 1.10 Fungsi dan pengoperasian dari peralatan dan perlengkapan inspeksi MT di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.11 Jenis dan fungsi dari peralatan dan perlengkapan selam untuk pelaksanaan inspeksi MT diidentifikasi. 1.12 Spesifikasi dan kondisi layak digunakan dari peralatan, perlengkapan, dan *consumables* untuk inspeksi MT di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.13 Sarana dan kode komunikasi di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.14 Potensi bahaya listrik dari penggunaan alat inspeksi MT untuk pekerjaan di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.15 Potensi bahaya lingkungan kerja di bawah air diidentifikasi. 1.16 Kondisi *emergency* diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	1.17 Gambar kerja, *Non Destructive Testing* (NDT) *map*, dan standar acuan keberterimaan hasil inspeksi MT diidentifikasi 1.18 Teknik pengukuran dimensi dan luas area *discontinuity*/cacat yang di inspeksi MT diidentifikasi. 1.19 Prosedur proses MT di bawah permukaan air diidentifikasi. 1.20 Format dan konten MT *inspection procedure* diidentifikasi. 1.21 Prosedur *cleaning* pada permukaan yang di akan di inspeksi MT diidentifikasi. 1.22 Prosedur *marking* pada area inspeksi MT diidentifikasi. 1.23 Prosedur penggunaan alat NDT MT diidentifikasi. 1.24 Teknik melakukan inspeksi MT hasil pengelasan bawah air diidentifikasi. 1.25 Teknik *post cleaning* area bekas inspeksi MT diidentifikasi. 1.26 Format dan konten perintah kerja diidentifikasi. 1.27 Format dan konten laporan pekerjaan diidentifikasi. 1.28 Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan ini diidentifikasi dan diterapkan.
2. Menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi	2.1 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables* inspeksi MT dipastikan kesiapannya berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 2.2 Peralatan dan perlengkapan serta *consumables* selam untuk pekerjaan inspeksi MT dipastikan kesiapannya sesuai prosedur.
3. Melakukan inspeksi hasil pengelasan dibawah air	3.1 Kalibrasi alat MT dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 3.2 Hasil pembersihan area inspeksi hasil MT dipastikan memenuhi persyaratan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 3.3 Datum (titik awal) dan arah inspeksi MT dipastikan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur. 3.4 Bahan dan alat digunakan pada area inspeksi berdasarkan *magnetic particle test inspection procedure* sesuai prosedur. 3.5 Deteksi cacat permukaan dengan MT dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.6 Penyelesaian proses inspeksi MT dipastikan berdasarkan gambar kerja sesuai prosedur. 3.7 *Cleaning* pasca inspeksi dan penandaan hasil inspeksi dilakukan sesuai prosedur.
4. Memastikan hasil inspeksi berdasarkan persyaratan	4.1 Hasil inspeksi magnetik dianalisis berdasarkan persyaratan kontrak dan standar keberterimaan pada MT sesuai prosedur. 4.2 Finalisasi hasil inspeksi dilakukan berdasarkan MT *inspection procedure* sesuai prosedur. 4.3 Pembersihan akhir MT dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
   1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk menyiapkan pelaksanaan inspeksi *Magnetic Particle Testing* (MT) di bawah permukaan air, menyiapkan pelaksanaan proses inspeksi, melakukan inspeksi hasil pengelasan dibawah air, dan memastikan hasil inspeksi berdasarkan persyaratan.
   1.2 Teknik inspeksi mencakup merusak dan tidak merusak.
   1.3 Teknik inspeksi MT pengelasan dibawah permukaan air mencakup teknik *yoke* dan *coil.*

2. Peralatan dan perlengkapan
   2.1 Peralatan
      2.1.1 *Magnetic yoke (permanent* dan *electrical) type waterproof*
      2.1.2 *Coil/ cable crap*
      2.1.3 Peralatan dan perlengkapan *selam*
   2.2 Perlengkapan
      2.2.1 Material induk
      2.2.2 *Consumables: flourescent* dan *magnetic ink*
      2.2.3 Batu gerinda
      2.2.4 Kape/ *scraper*
      2.2.5 Sikat kawat
      2.2.6 Lampu dan baterai
      2.2.7 *Tools*
      2.2.8 Alat ukur dimensi
      2.2.9 Alat komunikasi
      2.2.10 Alat tulis bawah air
      2.2.11 *Stopwatch*
      2.2.12 Altimeter
      2.2.13 Senter *UV waterproof*
      2.2.14 Senter *waterproof*
      2.2.15 *Magnetic Particle Testing* (MT) *field indicator*
      2.2.16 *Caliper*
      2.2.17 *Steel ruler*
      2.2.18 *Inspection procedure*
      2.2.19 Gambar kerja
      2.2.20 Standar keberterimaan hasil las bawah air
      2.2.21 Alat pelindung diri:

a. *Insulated gloves*
b. Kerangkeng penyelam
c. Tali evakuasi penyelam
d. Pisau/belati

3. Peraturan yang diperlukan
   (Tidak ada.)

4. Norma dan standar
   4.1 Norma
   (Tidak ada.)
   4.2 Standar
   (Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
   1.1 Penilaian dilakukan untuk mengetahui kemampuan, yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja dalam melaksanakan inspeksi MT hasil pengelasan di bawah permukaan air.
   1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan observasi, praktik, dan/atau evaluasi portofolio.
   1.3 Penilaian dapat dilakukan di *workshop*, tempat kerja, dan/atau Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
   (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
   3.1 Pengetahuan
   3.1.1 Konversi satuan
   3.2 Keterampilan
   3.2.1 Menyelam
   3.2.2 Menggunakan alat ukur dimensi
   3.2.3 Menggunakan alat komunikasi
   3.2.4 Menggunakan *magnetic yoke*
   3.2.5 Menggunakan *welding gauge*

4. Sikap kerja yang diperlukan
   4.1 Disiplin
   4.2 Teliti
   4.3 Cermat

5. Aspek kritis
   5.1 Kedisiplinan, ketelitian, dan kecermatan dalam melakukan deteksi cacat permukaan dengan MT dilakukan berdasarkan *inspection procedure* sesuai prosedur

BAB III
PENUTUP

Dengan ditetapkannya Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya Bidang Pengelasan maka SKKNI ini menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi kompetensi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,

YASSIERLI