

**PPG DALJAB TEKNIK MESIN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Teknik Pengelasan Busur Manual (SMAW)
Sambungan Tumpul 3G/PF
Kompetensi Keahlian : Teknik Pengelasan
Kelas/Semester : XI / Genap
Pertemuan ke- : 3
Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI-3 (Pengetahuan)	:	Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian Teknik Pengelasan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
KI 4 (Keterampilan)	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah sederhana sesuai dengan lingkup kajian Teknik Pengelasan. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar. 2. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. 3. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7 Menerapkan teknik pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW).	3.7.1 Menentukan peralatan yang digunakan untuk mengelas pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW) sesuai fungsi. 3.7.2 Menerapkan sambungan tumpul pada posisi vertical sesuai job sheet.
4.7 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW).	4.7.1 Merancang langkah kerja pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW) berdasarkan urutan kerja. 4.7.2 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW) sesuai dengan rancangan.

C. Tujuan Pembelajaran

3.1.1.1	Melalui penggalian referensi, studi literatur, dan berdiskusi dengan guru, peserta didik mampu menentukan peralatan yang digunakan untuk mengelas pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW) sesuai fungsi.
3.1.2.1	Peserta didik mampu menerapkan sambungan tumpul pada posisi vertikal sesuai job sheet.
4.1.1.1	Setelah menggali referensi, studi literatur, dan berdiskusi dengan guru dan sesama peserta didik, peserta didik dapat merancang langkah kerja pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW) berdasarkan urutan kerja.
4.1.2.1	Peserta didik mampu melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW) sesuai dengan rancangan.

D. Materi Pembelajaran:

1. Cacat-cacat Pengelasan (terlampir).
2. Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan (terlampir).
3. Prosedur Pengelasan Pelat Posisi 3G Sambungan Tumpul Vertikal Up (terlampir).

E. Pendekatan, Model, Strategi dan Metode

1. Pendekatan: *Student Centered Learning*.

2. Model: Discovery Learning.
3. Strategi dan Metode: Diskusi, tanya jawab, penugasan, praktik.

F. Kegiatan Pembelajaran

No.	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1	<p>Pendahuluan/Kegiatan Awal</p> <p>Komunikasi</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru mengucapkan salam, dan menciptakan suasana belajar yang religius dan menyenangkan. b. Guru meminta kesediaan salah seorang siswa untuk memimpin berdoa. c. Guru menanyakan kabar peserta didik dan memeriksa kehadiran peserta didik. d. Guru menyampaikan ruang lingkup materi yang akan disampaikan. e. Guru memberikan kegiatan apersepsi: <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru memberikan gambaran tentang Pengelasan Pelat Posisi 3G/PF secara umum, khususnya tentang Cacat pada Pengelasan, Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan, serta Prosedur Pengelasan Pelat Sambungan Tumpul Posisi 3G/PF. 2) Mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan dan mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis tentang Cacat pada Pengelasan, Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan, serta Prosedur Pengelasan Pelat Sambungan Tumpul Posisi 3G/PF. f. Guru membagi kelas dalam kelompok belajar sebagai bagian dari penyiapan aktifitas diskusi. <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Memberikan gambaran manfaat materi yang akan dipelajari sebagai bagian dari kontribusi terhadap Bangsa dan Negara. b. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk bisa mengikuti pembelajaran dengan sungguh-sungguh sebagai bentuk penghargaan terhadap orangtua. c. Memotivasi peserta didik untuk percaya diri dalam bertanya, mengemukakan gagasan dan berdiskusi. 	15 menit
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Stimulan/guru memberi rangsangan:</p> <p>Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian, fokus mengamati, dilandasi rasa</p>	60 menit

ingin tahu, jujur dan pantang menyerah.

(Materi Cacat Pengelasan)

- a. Guru menyajikan presentasi berupa slide powerpoint terkait materi Cacat Pengelasan.

(Materi Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW)

- b. Guru menayangkan lanjutan presentasi yang menampilkan informasi tentang pemeriksaan dan pengujian hasil pengelasan untuk merangsang peserta didik untuk mengaitkannya dengan informasi atau asumsi personalnya.

(Materi Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G dengan Las Busur Manual)

- c. Guru memberikan tayangan presentasi tentang prosedur pengelasan plat sambungan tumpul posisi 3G dengan Las Busur Manual.
- d. Guru menayangkan video aktifitas pengelasan. Sebisa mungkin Guru mencari dan menyiapkan materi yang mudah dipahami, dianalisis, serta memiliki keterkaitan erat dengan aktifitas pengelasan yang akan dilakukan oleh peserta didik.

Jati Suseno (Pengelasan Pelat 3G/PF)

<https://www.youtube.com/watch?v=rHQ-tKljAZs>

Peserta didik secara individu atau berkelompok menyiapkan catatan-catatan kecil terkait materi sebagai bekal melanjutkan ke fase Identifikasi Masalah.

Identifikasi masalah

Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau video yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar dengan mengedepankan kreatifitas berpikir, kemampuan berpikir kritis, kesadaran untuk berkolaborasi aktif dalam kelompok, dan keberanian untuk menyampaikan dengan cara berkomunikasi yang jujur, bertanggung jawab, menggunakan bahasa keseharian yang mudah dipahami. Peserta didik diminta mendiskusikan hasil pengamatannya dan mencatat fakta-fakta yang ditemukan, serta menjawab pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan, baik yang bersumber dari bahan cetak maupun referensi informasi dari internet. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami serta mengajak siswa yang lain untuk bertukar pendapat dan informasi.

(Materi Cacat Pengelasan)

- a. Guru meminta peserta didik berdiskusi untuk mengidentifikasi masalah atau hal-hal yang dianggap penting sekaitan dengan tayangan tentang Cacat Pengelasan yang sudah disajikan.

(Materi Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW)

- b. Guru meminta peserta didik mencatat pokok-pokok materi yang membutuhkan penjelasan atau akurasi informasi lebih lanjut terkait Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW.

(Materi Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G dengan Las Busur Manual)

- c. Guru meminta peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk mengidentifikasi peralatan yang digunakan dalam pengelasan SMAW beserta fungsinya.
- d. Peserta didik secara berkelompok berdiskusi merumuskan peta pikiran tentang prosedur dan tahapan-tahapan pengelasan pelat sambungan tumpul posisi 3G/PF.

Pengumpulan data melalui eksperimen

Peserta didik mengumpulkan berbagai informasi untuk membiasakan berpikir kritis, kreatif mencari solusi, bekerjasama dan saling berkomunikasi dengan rasa ingin tahu, bertanggung jawab terhadap tugas masing-masing, dan menunjukkan sikap pantang menyerah. Pengumpulan, pemilahan, dan penemuan relevansi materi melalui aktifitas membaca dari sumber-sumber cetak maupun elektronik (internet) dilakukan untuk mendukung jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh peserta diskusi (personal maupun kelompok).

(Materi Cacat Pengelasan)

- a. Guru mendorong peserta didik menggali informasi dari berbagai sumber untuk memperkuat pemahaman dan daya analisis kritis terhadap pentingnya pengetahuan dan pemahaman tentang Cacat Pengelasan yang nantinya akan menjadi bekal untuk melakukan pengelasan sesuai SOP/WPS.

(Materi Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW)

- b. Guru memotivasi peserta didik mencari informasi dari berbagai media untuk menambah wawasan tentang

Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan. Hal ini menjadi penting karena keterbatasan alat uji tidak boleh menjadi penghalang untuk mengetahui Ruang Lingkup, Jenis dan Metode Pengujian dan Pemeriksaan Pengelasan SMAW.

(Materi Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G dengan Las Busur Manual)

- c. Guru mengajak peserta didik untuk menambah referensi pengetahuan tentang Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G/PF dengan Las SMAW.
- d. Guru memfasilitasi peserta didik untuk mencari informasi melalui media, telaah pustaka, dan mengambil pengalaman dari para juru las terkait pengalaman empirik dalam kaitannya dengan Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G/PF dengan Las SMAW.

Verifikasi dan pembuktian

Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori yang bersumber dari buku, modul atau sumber belajar terpercaya lainnya.

(Materi Cacat Pengelasan)

- a. Guru mendorong peserta didik untuk berdiskusi menyampaikan gagasan dan pemecahan masalah dari identifikasi masalah yang sudah ditemukan terkait materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Pengelasan SMAW.

(Materi Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW)

- b. Guru memotivasi peserta didik untuk aktif berdiskusi, berani menyampaikan gagasan dan mengungkapkan hasil literasi yang telah diperoleh terkait Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW yang berlaku dan sesuai SOP/WPS.

(Materi Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G dengan Las Busur Manual)

- c. Guru mengajak peserta didik untuk berdiskusi, menuangkan buah pikiran dari hasil riset dan penggalian data serta informasi yang telah dikumpulkan tentang Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G dengan Las SMAW.
- d. Peserta didik dimotivasi untuk berani dan percaya diri

	<p>untuk mempresentasikan analisisnya tentang penentuan Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G SMAW dengan menggunakan bahasa dan caranya sendiri.</p> <p><i>Pada saat yang sama, peserta didik yang lain diminta untuk tetap fokus menyimak dan mencatat hal-hal yang dianggap penting sebagai bekal pengajuan umpan balik sehingga suasana belajar berlangsung aktif dan dinamis.</i></p> <p>Generalisasi/menarik kesimpulan (Materi Cacat Pengelasan)</p> <p>a. Guru bersama peserta didik menarik kesimpulan dari diskusi terkait identifikasi masalah dan solusi yang dihadirkan dari sumber-sumber yang akurat dan terpercaya (sumber cetak maupun sumber elektronik/internet) sehingga materi Cacat Pengelasan berbuah manfaat.</p> <p>(Materi Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW)</p> <p>b. Guru bersama peserta didik menarik kesimpulan dari hasil diskusi bersama dari materi Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan SMAW, sehingga dalam aplikasi di kegiatan praktikum peserta didik memiliki bekal kesiapan yang memadai.</p> <p>(Materi Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G dengan Las Busur Manual)</p> <p>c. Guru bersama-sama peserta didik membuat resume hasil diskusi tentang Prosedur Pengelasan Plat Sambungan Tumpul Posisi 3G SMAW yang nantinya akan menjadi pedoman dan diuji pada aktifitas pembelajaran praktikum berbasis Jobsheet.</p> <p><i>Guru memberikan soal latihan untuk dikerjakan secara mandiri, jujur, dan penuh rasa tanggung jawab.</i></p>	
3	<p>Kegiatan penutup</p> <p>a. Kegiatan guru bersama peserta didik yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Membuat rangkuman/simpulan pelajaran; b) Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan; dan c) Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran. <p>b. Kegiatan guru yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Melakukan penilaian; 	15 menit

	<p>b) Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik; dan</p> <p>c) Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	
--	--	--

G. Alat/Bahan dan Media Pembelajaran

1. Alat:
 - a) Laptop, LCD
 - b) Kamera (Handphone)
 - c) Spidol, White Board
2. Bahan:
 - a) Modul
 - b) Jobsheet/LKPD
3. Media:
 - a) Slide power point (terlampir).
 - b) Video terkait materi belajar.

H. Sumber Belajar

1. Sani, Rizal. (1997). *Las Busur Manual Lanjut-1*, Bandung: PPPGT BMTI.
2. Sani, Rizal. (1997). *Las Busur Manual Lanjut-2*, Bandung: PPPGT BMTI.
3. Moh Sanni Mufti A, S.T., Saepudin Zuhri. (2016). *Modul Pelatihan Guru*, Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan-Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
4. Sukaini. (2013). *Teknik Las SMAW 1*, Malang: PPPPTK BOE.
5. Sunaryo, Heri. (2008). *Teknik Pengelasan Kapal Jilid 2*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan-Departemen Pendidikan Nasional.

I. Penilaian Pembelajaran

1. Pengetahuan (Tertulis, Tes wawancara/lisan)
2. Keterampilan (Penilaian Unjuk Kerja, Observasi)

J. Instrumen Penilaian

1. Kisi-kisi soal
2. Soal
3. Kunci jawaban
4. Rubrik penilaian

Kisi-Kisi, Soal Pengetahuan, Kunci Jawaban, dan Pengolahan Nilai

Mata Pelajaran: Melakukan Pengelasan SMAW Sambungan Tumpul Posisi 3G Vertikal Up

Kompetensi Dasar:

- 3.7 Menerapkan teknik pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW)

Indikator (IPK):

- 3.7.1 Menentukan peralatan yang digunakan untuk mengelas pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW) sesuai fungsi
- 3.7.2 Menerapkan sambungan tumpul pada posisi vertikal sesuai job sheet

Materi:

Teknik pengelasan sambungan tumpul posisi vertikal pada las busur manual (SMAW)

1. Cacat Pengelasan
2. Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan
3. Prosedur Pengelasan Pelat Posisi 3G Sambungan Tumpul Vertikal Up

Indikator Soal:

1. Peserta didik dapat menjelaskan tentang cacat Overlap dan Undercut berikut penyebab dan cara mengatasi/menghindarinya.
2. Peserta didik dapat menerangkan tentang proses pengujian pengelasan.
3. Peserta didik dapat membuat peta konsep Prosedur Pengelasan Pelat Posisi 3G Sambungan Tumpul Vertikal Up

Bentuk Tes:

Tes tertulis (Essay)

Butir Soal:

1. Cacat dalam pengelasan merupakan hal yang sangat mengganggu dan mengurangi kualitas pengelasan. Berikan pendapat terkait cacat pengelasan, penyebab, dan cara mengatasi/menghindarinya!
2. Pemeriksaan dan Pengujian hasil pengelasan merupakan bagian tak terpisahkan dari proses pengelasan itu sendiri. Mengapa Pemeriksaan dan Pengujian Hasil Pengelasan penting untuk dilakukan?
3. Aktifitas pembelajaran pengelasan senantiasa mengedepankan penerapan prosedur baku dan tetap. Menurut pendapat peserta didik, bagaimana sekiranya jika prosedur yang sudah ditetapkan tidak dijadikan sebagai panduan dalam pengelasan?

Kunci Jawaban Soal Pengetahuan:

1. Cacat Pengelasan:

Overlap, yaitu kelebihan logam las pada bagian tepi yang menempel logam dasar dan tidak terjadi perpaduan antara logam las. Hal ini dapat terjadi karena arus yang terlalu rendah, sudut atau ayunan/gerakan elektroda yang salah.

Undercut yaitu suatu alur yang terjadi pada kaki las (toe), hal ini dapat terjadi antara lain karena penggunaan arus yang tidak sesuai atau gerakan/ayunan elektroda yang terlalu cepat.

2. Pengujian terbagi dalam dua proses, yaitu proses destruktif (Destructive Test/DT) dan proses non-destruktif (Non Destructive Test/NDT).

Pengujian destruktif meliputi: Pengujian kimia, Pengujian mekanik, dan Pengujian struktural.

Pengujian non-destruktif meliputi: Pemeriksaan radiografik (RT), Pemeriksaan ultrasonik (UT), Pemeriksaan magnetik (MT), dan penggunaan Cairan penetrant (PT).

3. Prosedur pengelasan merupakan hasil pengujian dan aktifitas yang berlangsung terus-menerus selama bertahun-tahun. Kegiatan ini melibatkan Juru Las terbaik dan menghasilkan pendekatan paling tepat dalam aktifitas Pengelasan Pelat Sambungan Tumpul Posisi 3G/PF. Prosedur yang dihasilkan juga sudah menjadi kesepakatan antara lembaga-lembaga pengelasan di seluruh dunia seperti, ISO, AWS, JIS, DIN, dan lain sebagainya, sehingga ketika ada tahapan kerja yang tidak sesuai dengan standar/prosedur, akan menghasilkan pengelasan yang kurang sempurna. Misalnya: dalam pembentukan bevel/kampuh V dengan standar root face 1-3 mm, diubah dengan root face kurang dari 1 mm atau diatas 3 mm, maka hasil penembusan (root pass)nya akan gagal (sobek karena terlalu tipis, atau penembusannya akarnya kurang sempurna.

Penskoran Jawaban dan Pengolahan Nilai

Nilai 4 : jika Jawaban sesuai kunci jawaban dan ada pengembangan

Nilai 3 : jika jawaban sesuai kunci jawaban

Nilai 2 : jika jawaban kurang sesuai dengan kunci jawaban

Nilai 1 : jika jawaban tidak sesuai dengan kunci jawaban

Pengolahan Nilai

IPK	No Soal	Skor Penilaian 1	Nilai
1	1		Nilai perolehan KD pegetahuan : rerata dari nilai IPK (.... /) * 100 =,....
2	2		
3	3		
Jumlah			

Mengetahui
Dosen Pengampu,

(Nama Dosen)
NIP.

Surakarta,

Mahasiswa PPG,

(Basuki Rahmat)
NIM.