



MODUL AJAR

A. Identitas Modul

Nama Penyusun : Guru SMK, S.T.
 Nama Sekolah : SMK Otomotif
 Mata Pelajaran : Produktif TBKR
 Program Keahlian : Teknik Otomotif
 Fase/Semester : F / Semester 1
 Tahun Pelajaran :
 Materi pokok : Panel Body dan Rangka
 Alokasi Waktu : 6x45 menit (1 Pertemuan)

B. Kompetensi

Kompetensi Awal : Penyambungan Panel Dengan las C02 (MIG)
 Kompetensi Yang ingin Dicapai : Peserta didik dapat memahami klasifikasi konstruksi bodi kendaraan.
 Tujuan Pembelajaran : 1. Menerapkan prosedur penyambungan panel dengan las C02 (MIG)
 2. Melakukan penggantian panel dengan las C02 MIG
 Profil Pelajar Pancasila : Bernalar kritis, bergotong royong, mandiri, kreatif, berkebinekaan global

C. Model Pembelajaran

Model : Pembelajaran Berbasis Masalah
 Metode : Diskusi, tanya jawab, ceramah, presentasi

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas	Gambaran Aktivitas Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	- Guru memulai pelajaran dengan ucapan salam. - Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan kebersihan kelas. - Guru memberikan ice breaking kepada peserta didik - Guru memberikan pertanyaan pemantik Pertanyaan Pemantik Apakah kalian pernah mendengar tentang las C02 (MIG) ?	15'
Inti	Tahap 1 : Orientasi Peserta didik Pada Masalah Peserta didik digali konsepsi awalnya tentang las C02 (MIG)	210'

	• Peserta didik diminta untuk mengalisa prosedur penyambungan panel dengan las C02 (MIG) • Peserta didik dimotivasi oleh guru untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah • Peserta didik menyimak penjelasan dari guru mengenai penyambungan panel dengan las C02 (MIG) Tahap 2 : Mengorganisasi Peserta didik Untuk Belajar • Peserta didik dikelompokkan ke dalam 9 kelompok • Guru menjelaskan mengenai aturan main dalam kegiatan penyelidikan • Guru membagikan LKPD kemudian mempersilahkan setiap kelompok peserta didik untuk mencari informasi mengenai klasifikasi konstruksi body kendaraan ringan sesuai dengan petunjuk LKPD agar mencapai profil pelajar pancasila bernalar kritis dan bergotong royong Tahap 3 : Membimbing kegiatan penyelidikan kelompok • Setiap kelompok peserta didik melakukan kegiatan mencari informasi dengan panduan LKPD agar mencapai profil pelajar pancasila yang mandiri • Setiap kelompok peserta didik dibimbing dan didorong dalam melakukan mencari informasi konstruksi body kendaraan ringan dan mengumpulkan informasi yang relevan dengan permasalahan agar mencapai profil pelajar pancasila bernalar kritis dan bergotong royong • Selama kegiatan berlangsung, jika ada yang kurang paham (baik mengenai kegiatan penyelidikan maupun pertanyaan dalam LKPD), setiap kelompok diberi kesempatan untuk bertanya kepada guru agar mencapai profil pelajar pancasila bernalar kritis dan bergotong royong Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya • Setiap kelompok peserta didik dibimbing untuk menulis laporan sesuai dengan petunjuk dalam LKPD agar mencapai profil pelajar pancasila bernalar kritis • Satu atau beberapa orang perwakilan kelompok dipersilahkan untuk mempersentasikan hasil laporannya di depan kelas agar mencapai profil pelajar pancasila bergotong royong Tahap 5: Analisis dan evaluasi terhadap proses dan hasil pemecahan masalah • Setiap kelompok peserta didik diarahkan agar terlibat dalam diskusi kelas dan Tanya jawab mengenai jawaban pertanyaan yang ada dalam LKPD hingga peserta didik memperoleh kesimpulan agar mencapai profil pelajar pancasila bernalar kritis dan bergotong royong. • Peserta didik diminta untuk merefleksikan proses pembelajaran dengan meninjau permasalahan di awal pembelajaran	
--	--	--

Penutup	• Guru memberikan penguatan tentang efek tumbukan dan prosedur estimasi kerusakan bodi kendaraan • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya mengenai konsep yang belum dipahami. • Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar yang telah dilakukan. • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang terbaik. • Guru memberikan tes evaluasi untuk mengukur keberhasilan pembelajaran	45'
---------	--	-----

E. Sarana dan Prasarana

Alat dan Bahan : Infokus, Laptop, Materi Power Point
Sumber bahan : Modul Pelatihan Guru Perbaikan Panel Pintu, Fender dan
ajar Perangkat Tambahan. Modul Perbaikan Panel Bodi SMK/MAK
Kelas XI edisi revisi 2017

F. Target Peserta Didik

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan kesulitan belajar
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi

G. Asesmen

- Asesmen Diagnosis

Informasi apa saja yang ingin digali?	Pertanyaan kunci yang ingin ditanyakan
Aktivitas peserta didik selama belajar di rumah	1. Apa saja kegiatanmu sepanjang hari di rumah? 2. Apakah memiliki waktu cukup untuk belajar? 3. Sebutkan 5 hal dari yang paling menyenangkan sampai yang paling tidak menyenangkan ketika sedang belajar! 4. Apa harapan dan mimpimu?
Aktivitas di rumah mendukung minat dan bakat peserta didik	1. Apakah hobimu? 2. Apakah hobimu berkaitan dengan kemampuan menggambar? 3. Apakah kamu merasa senang ketika diminta ibu menggambar komponen mesin?
Langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan?	Alat bantu apa yang dibutuhkan?

Persiapan	Menyiapkan beberapa lembar kertas/worksheet jika peserta didik ingin menulis jawabannya
Pelaksanaan 1. Berikan penguatan dan/atau pertanyaan lanjutan saat peserta didik menjawab pertanyaan 2. Arahkan dan langsung menjawab jika peserta didik balik bertanya 3. Beri waktu peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. 4. Jika merasa kesulitan memahami pertanyaan, sederhanakan pertanyaan dengan menggunakan bahasa yang lebih mudah dipahami.	
Tindak lanjut 1. Jika peserta didik menyampaikan masalah, ajak berdiskusi untuk menentukan penyelesaiannya 2. Jika diperlukan komunikasikan permasalahan tersebut dengan orang tua 3. Lakukan asesmen diagnostik non kognitif secara berkala sesuai kebutuhan	

- Asesmen Formatif

Asesmen saat pelaksanaan Presentasi

Identifikasi materi yang akan diujikan	Kriteria	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut
Penguasaan materi yang dipresentasikan	Menunjukkan penguasaan materi presentasi dengan baik, didukung referensi terbaru	3	Pembelajaran dapat lanjut ke unit berikutnya
	Menunjukkan penguasaan materi presentasi dengan baik, tidak didukung referensi terbaru	2	Memberikan pembelajaran Remedial
	Menunjukkan penguasaan materi	1	Memberikan Pembelajaran

	presentasi dengan tidak baik		Remedial
Sistematika presentasi	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis	3	Pembelajaran dapat lanjut ke unit berikutnya
	Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi tidak sistematis	2	Memberikan pembelajaran Remedial
	Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	1	Memberikan pembelajaran Remedial
Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan komunikatif	3	Pembelajaran dapat lanjut ke unit berikutnya
	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak komunikatif	2	Memberikan pembelajaran Remedial
	Bahasa yang digunakan sulit dipahami, tidak komunikatif	1	Memberikan pembelajaran Remedial
Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang jelas	3	Pembelajaran dapat lanjut ke unit berikutnya
	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	2	Memberikan pembelajaran Remedial
	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tidak tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	1	Memberikan pembelajaran Remedial
Kemampuan memanfaatkan media presentasi	Media yang dimanfaatkan sangat jelas, menarik, dan menunjang seluruh	3	Pembelajaran dapat lanjut ke unit berikutnya

	sajian		
	Media yang dimanfaatkan jelas tetapi kurang menarik	2	Memberikan pembelajaran Remedial
	Media yang dimanfaatkan kurang jelas dan tidak menarik	1	Memberikan pembelajaran Remedial
Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan arif dan bijaksana	3	Pembelajaran dapat lanjut ke unit berikutnya
	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan cukup baik	2	Memberikan pembelajaran Remedial
	Tidak mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	1	Memberikan pembelajaran Remedial

• Asesmen Sumatif

Waktu Asesmen	Akhir setelah guru menjelaskan tentang Konstruksi Body Kendaraan Ringan	Durasi Asesmen	10'
----------------------	---	-----------------------	-----

Identifikasi materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut
Klasifikasi Konstruksi Body Kendaraan Ringan	Jelaskan klasifikasi dari Konstruksi Body Kendaraan Ringan	A/C/D/E	Belum Paham Utuh	Memberikan pembelajaran remedial
		B	Paham Utuh	Pembelajaran dapat dilanjutkan ke unit berikutnya

Langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan?	Alat bantu apa yang
--	----------------------------

	dibutuhkan?
Persiapan dan pelaksanaan : 1. Menyusun jadwal pelaksanaan 2. Mengidentifikasi materi uji yang mewakili keseluruhan materi pembelajaran 3. Menyusun 1 pertanyaan sederhana sesuai kelasnya 4. Asesmen diberikan seluruh peserta didik baik daring maupun luring.	Pada saat pelaksanaan menyiapkan soal terkait dengan konstruksi body kendaraan Ringan
Tindak lanjut : 1. Melakukan pengolahan hasil asesmen dan hitung rata-rata kelas 2. Bagi peserta didik yang memperoleh nilai rata-rata akan mengikuti pembelajaran unit berikutnya 3. Bagi peserta didik yang memperoleh nilai dibawah rata-rata akan memperoleh remedial teaching dan bantuan dari guru 4. Bagi peserta didik yang memperoleh nilai di atas rata-rata akan memperoleh pengayaan dari guru. 5. Ulangi proses asesmen diagnosis ini sesuai dengan kebutuhan di kelas.	

H. Pemahaman Bermakna

Kerusakan pada bodi kendaraan dapat disebabkan oleh berbagai faktor misalnya benturan atau tabrakan

I. Pengayaan dan Remedial

- Pengayaan

Program Pengayaan dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

1. Pengayaan Kelompok, dilakukan apabila dengan teknis sebagai berikut : Dibentuk 3 Kelompok besar, Kelompok A peserta didik yang lulus dengan nilai diatas 81, Kelompok B, peserta didik yang lulus dengan nilai 70 sd 80 dan Kelompok C peserta didik yang tidak lulus atau yang memiliki nilai di bawah kriteria yang ditetapkan Jika Kelompok B berjumlah 45 % atau lebih, di bagi beberapa kelompok belajar mandiri

Pemberian tugas/latihan kelompok

Pemberian Kriteria Penilaian Tambahan, maximal 5 Point per 1 KD

2. Pengayaan Individual, dilakukan apabila hasil ulangan 44 % ke bawah yang nilainya diatas KKM, dengan teknis sebagai berikut :
 - a. Kelompok B yang berjumlah 44% atau kurang di bagi kelompok kecil atau individual belajar mandiri
 - b. Pemberian tugas/latihan individu
 - c. Pemberian Nilai sesuai dengan kriteria penambahan nilai pengayaan, maximal 5 Point per 1 Kompetensi capaian pembelajaran

- Remedial

Program remedial dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

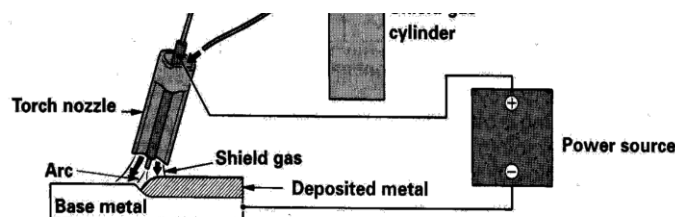
3. Remedial Klasikal, dilakukan apabila hasil tes formatif dan sumatif 60 % peserta didik atau lebih nilainya dibawah kriteria yang ditetapkan, dengan teknis sebagai berikut :
 - a. Diberikan pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda
 - b. Belajar Kelompok dengan bimbingan tutor sebaya.
 - c. Mengikuti tes formatif dan sumatif dengan soal yang sama atau sejenis
4. Remedial Individual, dilakukan apabila hasil tes formatif dan sumatif 40% nilainya dibawah kriteria yang ditetapkan, dengan teknis sebagai berikut :
 - a. Diberikan pembelajaran mandiri dengan bimbingan khusus per kelompok
 - b. Belajar Kelompok dengan bimbingan tutor sebaya.
 - c. Pemberian tugas/latihan individu
 - d. Mengikuti ulangan remedial dengan soal yang sama atau sejenis

LAMPIRAN

BAHAN BACAAN PESERTA DIDIK

LAS MIG C02

Pengelasan CO₂-MIG adalah suatu tipe dari las busur yang termasuk kategori las lebur. Prinsip dari tipe ini adalah menggunakan sebuah kawat pengisi (filler wire) sebagai sebuah elektroda yang menimbulkan busurnya (pelepasan listrik/electrical discharge) antar kawat pengisi dan logam dasar. Panas yang ditimbulkan oleh busurnya ini melumerkan dan meleburkan kawat pengisi yang secara otomatis diumpankan pada kecepatannya yang tetap, oleh karenanya, pengelasan tipe ini juga disebut las busur semi otomatis. Juga perisai gas dipasok oleh silinder tabung gas melindungi las dari kontak dengan udara selama pengelasan untuk mencegah oksidasi dan nitridasi.



Gambar Teknik Pengelasan CO₂-MIG

Di era modern sekarang ini banyak kebutuhan akan pengelasan untuk kebutuhan sehari-hari maupun untuk kebutuhan pekerjaan industri, dengan itu banyak beragam cara pengelasan yang digunakan oleh pekerja untuk pengelasan besi, baja maupun bahan material lainnya dan berbagai aneka cara pengelasan pun banyak memiliki trik atau cara melakukan pengelasan, dari berbagai banyak trik atau cara pengelasan di era sekarang ini, saya akan membahas tentang definisi pengelasan yang menggunakan las MIG

Di dalam logam gas mulia, kawat las MIG yang digunakan berfungsi sebagai elektroda yang diumpamakan terus menerus. Busur listriknya pun terjadi diantara kawat pengisi dan logam induk. Gas pelindung tersebut adalah gas argon, helium yang juga bisa dicampur keduanya. Dan untuk menetapkan busur terkadang ditembakkan gas O^2 dari 2% sampai 5% ataupun CO^2 diantara 5% sampai 20%. Dengan banyaknya penggunaan las MIG sangat menguntungkan karena hal-hal yang disebabkan oleh pengelasan ini sangat baik.

Dari kesimpulan diatas, Las MIG biasanya banyak digunakan untuk pengelasan baja-baja yang memiliki kualitas yang baik, seperti baja yang memiliki daya tahan karat yang sangat tinggi, maupun baja-baja yang sangat kuat ataupun logam-logam yang tidak bisa dilas menggunakan teknik las manapun selain las MIG.

Las MIG juga sering digunakan secara otomatis maupun secara semi-otomatis yang memiliki arus searah polaritas balik yang menggunakan kawat elektroda berdiameter diantara 1,2mm sampai 24mm. Karena perkembangan teknologi semakin canggih belakangan ini banyak menggunakan kawat elektroda yang memiliki diameter 3,2mm sampai 6,4mm yang digunakan untuk pengelasan aluminium yang sangat tebal, contohnya tangki penyimpanan gas alam cair. Las MIG ini juga digunakan yang memiliki kecepatan kawat elektroda yang tetap dengan cara pengumpatan tarik dorong.

Keuntungan menggunakan Las MIG (Metal Inert Gas)

- lebih cepat dibandingkan dengan pengelasan SMAW
1. dan menghasilkan hasil yang lebih tahan lama, terus-menerus.
2. Tidak menghasilkan slag atau terak, layaknya terjadi pada las SMAW
3. Sangat efisien dan proses pengerjaan yang cepat
4. Proses pengelasan MIG (Metal Inert Gas) itu sendiri sangat cocok untuk pekerjaan konstruksi

Kerugian menggunakan las MIG (Metal Inert Gas)

1. Sewaktu waktu dapat terjadi burn back
2. Pada awalnya set-up yang sulit
3. Busur yang tidak stabil
4. Tidak dapat dipakai di tempat terbuka
5. sambungan yang akan di las harus dibersihkan dahulu untuk menghilangkan cairan seperti grease,

minyak, karatan besi, dan kotoran bekas las agar terhindar dari porosity dan cacat-cacat las lain.

1. Peralatan dan Alat Pelindung Diri

Peralatan yang dibutuhkan dalam reparasi panel teknik Pengelasan CO₂-MIG adalah seperangkat alat las CO₂-MIG, air chuck grinder, belt sander. Alat pelindung diri yang digunakan adalah pakaian kerja (wearpack), apron tahan api, topi teknisi, kacamata las, topeng muka, masker, sarung tangan kulit tahan panas, pelindung kaki tahan api, sepatu kerja. Semua alat pelindung diri tersebut harus dipergunakan untuk menghindari resiko kecelakaan kerja. Hal ini dikarenakan percikan dari pengelasan dapat menyebabkan kulit terbakar, sisa gas dari pengelasan juga berbahaya jika terhirup dalam jangka waktu yang lama.

a. Kacamata Las

Kacamata berfungsi untuk melindungi mata dari kilauan busur api yang dihasilkan dari las acetilen. Dengan demikian mata tidak cepat lelah dan pedih. Disamping itu dengan menggunakan kacamata dapat melihat dengan jelas logam yang dilas sudah mencapai titik lebur. Sehingga dapat dengan mudah menentukan kapan harus menyambung plat tersebut dan kapan pula menambahkan bahan tambah.

b. Tang Penjepit

Tang penjepit berfungsi untuk memegang dan mengambil benda kerja. Lebih tepatnya sebagai pengganti jari-jari dalam memperlakukan benda kerja, karena selalu berhubungan dengan panas yang tinggi.

c. Sarung Tangan

Dengan memakai sarung tangan akan lebih aman dari percikan-percikan api dan logam yang sedang dilas. Tentunya dengan rasa aman yang tinggi akan membantu dalam mencapai kesempurnaan kinerja, sehingga akan menghasilkan pengelasan yang baik.

d. Palu Besi

Dalam menyambung dua buah permukaan plat diperlukan kerataan masing-masing plat, sehingga proses penyambungan menjadi mudah. Kalau ada plat yang melengkung (benjol) celah yang lebar, maka cukup dipanasi pada bagian yang lengkung sampai menjadi rata dan kemudian dipukul dengan palu besi sampai permukaan plat tersebut rata. Dengan dipanasi terlebih dahulu akan mempermudah pembentukan plat tanpa merusak struktur plat tersebut.

e. Sikat Baja

Selesai proses pengelasan biasanya permukaan menjadi kotor oleh arang. Bersihkan dengan menggunakan sikat baja baru kemudian lapisi bidang pengelasan dengan cat atau minyak untuk menghindari terjadinya proses korosi.

f. Sepatu Las (Welding Leg Cover)

Untuk melindungi kaki dari bunga api pada saat pengelasan, biasanya sepatu las ini bagian ujung dibuat keras dan tahan dengan api sehingga memberikan kenyamanan saat melakukan pengelasan.

2. Tipe-tipe Pengelasan

Pengelasan pada umumnya dibagi ke dalam tiga tipe: Las tekan, las lebur dan las kuningan/solder.

a. Las Tekan (*Pressure Welding*)

Dalam metode ini, panas diberikan pada lempengan logam dan menjadi lunak, tekanan dilakukan untuk menyambung lempengan/pelat bersamaan, satu tipe dari las tekan adalah las tahanan listrik, yang sangat diperlukan dalam pabrik peralihan dan reparasi kendaraan.

b. Las Lebur (*Fusion Welding*)

Dalam metode ini, lempengan/plat logam yang akan disambung dipanaskan dahulu sampai lebur/lumer bersamaan tanpa ada sedikit pun menggunakan tekanan. Metode pemanasan yang dipergunakan adalah las busur cahaya atau gas (*arc and gas welding*).

c. Las Kuningan/Solder (*Braze Welding*)

Sebagai ganti peleburan lempengan logam dengan melumerkannya, metode ini mencakup penyambungan plat logam dengan meleburkan (melting) suatu logam (logam pengisi) yang titik leburnya lebih rendah. Metode ini disebut las kuningan lunak atau las kuningan keras.

3. Pengelasan Untuk *Body* Kendaraan

Kekuatan dan ketahanan yang diperlukan dari bagian bodi akan berbeda sesuai dengan lokasi bagian tersebut. Saat perakitan bodi di pabrik pembuatan, suatu metode pengelasan yang paling sesuai dipilih berdasarkan pada area,

tujuannya, bentuk dan ketebalan panel. Dalam reparasi bodi, metode pengelasan yang cocok harus juga digunakan sehingga kekuatan bodi yang sebenarnya dan ketahanan tidak akan berkurang. Untuk memenuhi hal ini, berikut adalah persyaratan pokok yang harus diamati: metode pengelasan haruslah las titik, las busur CO₂ atau las MIG (*Metal Inert Gas*), brazing tidak boleh dilaksanakan pada area-area lain yang diinstruksikan oleh pabrik kendaraan, Las OxyAcetylen tidak boleh digunakan.

C. Rangkuman

- Palu dan dolly merupakan peralatan yang paling sering digunakan untuk perbaikan bodi kendaraan. Peralatan ini bisa diartikan sebagai peralatan standar perbaikan bodi kendaraan.
- Dalam perbaikan bodi dengan menggunakan palu dan dolly ada teknik ON-DOLLY dan OFF-DOLLY. Teknik palu-on-dolly dilakukan dengan cara menukulkan palu pada bagian plat yang terjadi kerusakan, sedangkan pada bagian bawahnya diletakkan dolly, dan Teknik palu-off-dolly yang dipalu adalah bagian di antara atau disekeliling dari dolly yang ditempatkan pada pusat plat yang penyok, dolly hanya sebagai penahan plat bodi saja, palu tidak langsung dipukulkan pada dolly. Dan ada juga jenis Spoon dolly yang berfungsi sebagai alat perata bagian baru kendaraan yang berlekuk atau

bentuk-bentuk tertenun yang tidak memungkinkan menggunakan dolly, yaitu dengan cara dicungkil atau sebagai alas pukulan pada bodi yang sempit.

- 🎬 Reparasi panel dengan washer welder adalah metode reparasi dimana washer dilas di daerah yang rendah, pada panel. Washer ini kemudian ditarik keluar sehingga bagian yang penyok dapat diperbaiki/direparasi. Karena metode ini dilakukan dari permukaan luar, sehingga sangat cocok untuk mereparasi kerusakan bagian luar yang tidak dapat dijangkau dari sisi bagian dalam.
- 🎬 Peralat yang dibutuhkan dalam reparasi panel teknik washer welder adalah las tahanan listrik washer welder, cincin las (washer). Alat pelindung diri yang digunakan adalah pakaian kerja (wearpack), topi teknisi, kaca mata bening, sumbat telinga (ear plug), masker, sarung tangan katun, sepatu kerja.
- 🎬 Paintless Dent Repair, yang juga dikenal sebagai PDR dan paintless dent removal, adalah proses yang relatif baru untuk menghilangkan palingsedikit, dan bahkan beberapa penyok utama, tanpa mengecat ulang kendaraan dan melepaskan pabrik. Hal ini dilakukan dengan perlahan memijat penyok dari bagian belakang panel dengan alat khusus.

PDR ditemukan sekitar tahun 1930-an di pabrik perakitan mobil, dan telah dipopulerkan belakangan.

- 🎬 Proses perbaikan penyok tanpa cat memerlukan teknisi untuk memanipulasi lokasi logam yang tepat dengan ketinggian yang benar, yang hanya dapat diamati dengan menggunakan alat baca PDR seperti lampu perbaikan penyok tanpa cat.
- 🎬 Pengelasan CO₂-MIG adalah suatu tipedarilas busur yang termasuk kategori las lebur. Prinsip dari tipe ini adalah menggunakan sebuah kawat pengisi (filler wire) sebagai sebuah elektroda yang menimbulkan busurnya (pelepasan listrik/electrical discharge) antar kawat pengisi dan logam dasar.
- 🎬 Pengelasan pada umumnya dibagi ke dalam tiga type: Lastekan, las lebur dan las kuningan/solder.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Lembar Kerja Peserta Didik 1

Nama Siswa :

Kelas :

- **Judul**
Penyambungan Panel Dengan Las C02 (MIG)
- **Tujuan**
Menerapkan prosedur penyambungan panel dengan las MIG C02
- **Identitas Mata Pelajaran**
Panel Body dan Rangka Kendaraan Ringan
- **Petunjuk Kerja**
Isilah setiap pertanyaan beserta penalarannya
- **Form Kegiatan**
 1. Apa yang dimaksud dengan las MIG C02?
 2. Sebutkan peralatan utama las MIG C02!
 3. Tuliskan langkah-langkah penyetelan las MIG C02!
 4. Tuliskan tipe-tipe pengelasan!

DAFTAR PUSTAKA

Modul Pelatihan Guru Kelompok Kompetensi Paket Keahlian Teknik Bodi Otomotif : DirGTK
Kemendukbud ; 2016.

Pengertian las co2 las MiG

Lasco2 / MIG adalah suatu **pengelasan** dengan menggunakan gas carbon yg menyala yang dihasilkan berasal dari busur nyala listrik / tembaga dipakai sebagai pencair **metal** yang dilas dan metal penambah Disebut juga dengan Solid Wire. Sebagai pelindung oksidasi dipakai gas pelindung berupa gas kekal *inert*, **CO2**



Las co2

Adapun dari **las** listrik yang lainnya. **Las co2** lebih praktis dan elegan untuk di pakai . Berbeda pada las umumnya **las co2** adapun peralatan **las co2** sebagai berikut:

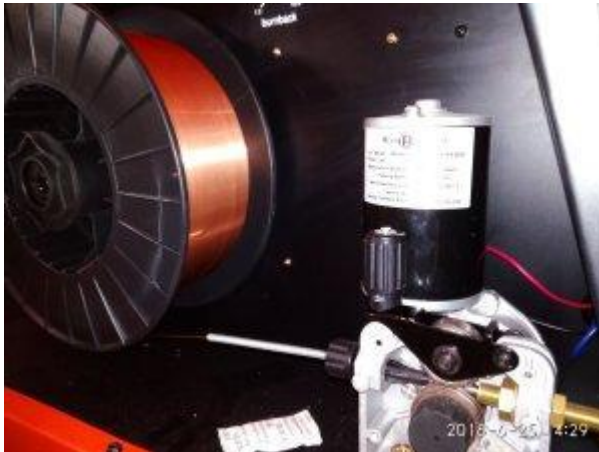
1. Mesin las : mesin induk/mesin utama yang berisi komponen – komponen listrik yang menjadikanya sebagai multi fungsi
2. Gulungan kawat las : gulungan kawat/tembaga yang dimasukan kedalam ruang di dalam mesin las, di dalam mesin las tersebut terdapat mesin penarik yang mengatur kecepatan keluarnya kawat per cm.
3. Welding gun : alat keluarnya kawat jika di tekan & di dedekatkan ke benda kerja.
4. Tabung gas : alat penyimpan gas pelindung (**co2/He/Ar**)

Adapun bentuk komponen tersebut sebagai berikut :

- **Mesin las:**



- **Gulungan kawat las:**



- **Welding gun:**



- **Tabung gas (co2/He/Ar) :**



Setelah melihat bentuk komponen di atas saya akan menjelaskan jenis atau nama teknik ketika pengelasan ialah :

- **Plug welding** : plug welding ialah penggabungan 2 plat atau panel dengan cara ditumpuk dan cara pengelasanaya ialah tekan *welding gun* lalu tahan sampai *kawat las* mencair lalu gerakan dengan menggoyang”kannya



- **butt welding** : butt welding ialah penggabungan 2 plat / panel yang sejajar cara pengelasanya dang menggunakan aplikasi *plug welding* / bertitik – titik secara berkala.



- **Filet welding** : suatu penggabungan plat / panel yang terpisah untuk menyatukany menggunakan teknik las “zikzak, memutar, tarik lurus / membentuk seperti huruf “U”



•

Adapun kelebihan dari las co2 / mig :

1. Lebih celat dan praktis
2. Tidak membutuhkan waktu lama untuk pengelasan yang standar
3. Las mig sangat cocok untuk pekerja kontruksi
4. Lebih efisien dan aman Tidak menghasilkan kerak.

Kerugian dari las co2 / mig :

1. Pada awalnya set tidak stabil
2. Massa / benda kerja harus di bersihkan dahulu
4. Tidak dapat di pakai di luar ruangan / lingkungan terbuka.

