**SMKS YABHNKA CILEGON**

**MATERI PEMBELAJARN**

**TEKNIK PENGELASAN GAS METAL**

**A. DESKRIPSI**

Materi Mengelas dengan Proses Las Gas Metal ini membahas dasar- dasar pengetahuan tentang las gas metal, praktik pengelasan, dan pengetahuan tentang pemeriksaan pengelasan berikut dengan cara memperbaiki kerusakan/ cacat pengelasan. Aspek-aspek yang akan dibahas dalam materi ini meliputi: prinsip pengelasan las gas metal dan prosedur pemasangan perlengkapannya, distorsi dan pencegahannya, pengelasan sambungan sudut dengan berbagai macam posisi pengelasan, pengelasan sambungan tumpul dengan berbagai macam posisi pengelasan, pemeriksaan hasil las dan cara memperbaiki kerusakannya.

**B. PRASYARAT**

Materi ini akan lebih mudah diselesaikan oleh peserta / siswa yang sudah menguasai kompetensi mengelas dengan las busur metal dalam hal penguasaan penyetelan arus, teknik ayunan, dan kecepatan penggeseran kawat las ketika proses pengelasan dengan las gas metal dilakukan.

**C. PETUNJUK PENGGUNAAN**

**1. Penjelasan Bagi Peserta/siswa**

Untuk memperoleh hasil belajar yang maksimal dalam menggunakan materi ini, langkah-langkah yang perlu dilaksanakan antara lain:

a. Bacalah dan pahami dengan seksama uraian materi yang ada pada masing-masing kegiatan belajar. Materi yang kurang jelas dapat ditanyakan pada guru maupun instruktur yang mengampu kegiatan ini.

b. Kerjakanlah tugas-tugas yang diberikan pada setiap kegiatan belajar. Hal ini akan menambah kedalaman peserta / siswa pada

penguasaan materi-materi yang dibahas pada kegiatan belajar yang bersangkutan.

c. Kerjakan tes formatif dengan baik. Tes ini menunjukkan tingkat penguasaan peserta/siswa pada materi-materi yang dibahas dalam kegiatan belajar yang bersangkutan.

d. Jangan berpindah pada kegiatan belajar berikutnya, jika penguasaan materi pada kegiatan belajar sebelumnya masih belum dikuasai. Ulangi kegiatan belajar ini dan bertanyalah hal-hal yang belum dikuasai kepada guru atau instruktur yang mengampu.

e. Kerjakanlah tugas praktik yang terdapat dalam lembar kerja dengan baik. Keberhasilan peserta/siswa dalam mengerjakan tugas ini dapat dilihat dengan kualitas pekerjaan yang memenuhi standar yang telah ditentukan. Jika hasil praktik belum memenuhi standar dimaksud, ulangi tugas praktik yang bersangkutan sampai didapatkan hasil praktek yang memenuhi.

**2. Petunjuk Bagi Guru**

Peran guru atau instruktur pada setiap kegiatan belajar materi adalah:

a. Membantu peserta / siswa dalam merencanakan proses belajar.

b. Membimbing peserta/siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.

c. Membantu peserta/siswa dalam memahami konsep dan praktik baru dan menjawab pertanyaan peserta / siswa mengenai proses belajar peserta / siswa.

d. Membantu peserta/siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.

e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.

f. Merencanakan seorang ahli/ pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

g. Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya.

h. Melaksanakan penilaian.

i. Menjelaskan kepada peserta / siswa tentang sikap, pengetahuan, dan keterampilan dari suatu kompetensi yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pemelajaran selanjutnya.

j. Mencatat pencapaian kemajuan peserta / siswa.

**D. TUJUAN AKHIR**

Setelah mempelajari secara keseluruhan materi kegiatan belajar dalam materi ini, peserta / siswa diharapkan:

1. Menjelaskan prinsip pengelasan las gas metal dan prosedur pemasangan perlengkapannya.

2. Menjelaskan distorsi dan pencegahannya.

3. Melakukan pengelasan sambungan sudut dari berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar.

4. Melakukan pengelasan sambungan tumpul dari berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar.

5. Menjelaskan pemeriksaan hasil las dan cara memperbaiki kerusakannya.

**E. KOMPETENSI**

Mater ini memberikan pengetahuan dan ketrampilan dasar yang diperlukan di dalam mengelas dengan proses las gas metal.

**Tabel 1. Kompetensi Mengelas dengan Proses Las Gas Metal (las MIG / MAG)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUB KOMPETENSI** | **KRITERIA KINERJA** | **LINGKUP BELAJAR** | **MATERI POKOK PEMBELAJARAN** | | |
| **SIKAP** | **PENGETAHUAN** | **KETERAMPILAN** |
| - Mengeset mesin las dan elektroda | - Mesin las dan barang- barang yang digunakan diidentifikasi berdasarkan prosedur pengelasan yang telah ditentukan dan spesifikasi dan/ atau gambar-gambar teknik | - Pengesetan mesin las dan elektroda | - Mengidentifikasi peralatan pengelasan MIG/MAG operasi saklar tunggal | - Memahami prinsip dari peralatan pengelasan MIG/MAG operasi saklar tunggal.  - Memahami pengaruh pengaturan regulator |  |
| - Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan | - Peralatan pengelasan dihubungkan dan diset dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasi standar | - Pengesetan peralatan pengelasan |  | - Memahami pross pemasangan kawat las pad las MIG/MAG  - Memahami cara pemasangan regulator gas dan cara kerjanya.  - Memahami penyetelan kawat pada roda penggerak mesin las MIG/MAG |  |

5

**E.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUB KOMPETENSI** | **KRITERIA KINERJA** | **LINGKUP BELAJAR** | **MATERI POKOK PEMBELAJARAN** | | |
| **SIKAP** | **PENGETAHUAN** | **KETERAMPILAN** |
| - Mengiden tifikasi metoda pencegahan distorsi (pergeseran) | - Metoda pencegahan distorsi ditentukan  - Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi dan memperbaiki distorsi | - Pencegahan distorsi |  | - Memahami tentang tindakan pencegahan distorsi.  - Memahami sebab-sebab terjadinya distorsi |  |
| - Mengelas material dengan proses yang benar sesuai dengan standar nasional atau ISO | - Las dilakukan dengan benar pada posisi datar, horizontal dan vertical sesuai dengan spesifikasi  - Distorsi dikurangi  - Sambungan dibersihkan sesuai spesifikasi dengan menggunakan perkakas dan spesifikasi yang benar | - Pengelasan sambungan sudut dan tumpul pada segala posisi | - Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan instruksi  - Menginterpretasi istilah dan simbol las sesuai standar yang berlaku  - Menafsirkan gambar - kerja dan  spesifikasinya dengan benar.  - Mendemonstrasikan pengelasan sambungan sudut  horizontal,vertical, dan  di atas kepala.  - Mendemonstrasikan sambungan tumpul pada posisi hori zontal, vertical, dan di atas | - Memahami semua dokumen yang terkait dengan instruksi  - Memahami cara membaca gambar kerja.  - Memahami teknik pengelasan material/ sambungan untuk pengelasan posisi mendatar, tegak, dan di atas kepala sesuai standar  yang berlaku.  - Memahami teknik membersihkan  hasil pengelasan. | - Mengelas sambungan sudut pada posisi bawah tangan, horizontal, vertikal, dan di  atas kepala.  - Mengelas  sambungan tumpul pada posisi bawah tangan, horizontal, vertikal, dan di  atas kepala. |

6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUB KOMPETENSI** | **KRITERIA KINERJA** | **LINGKUP BELAJAR** | **MATERI POKOK PEMBELAJARAN** | | |
| **SIKAP** | **PENGETAHUAN** | **KETERAMPILAN** |
| - Memeriksa pengelasan/ cacat pengelasan | - Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi  - Cacat pengelasan diidentifikasi |  | - Mengidentifikasi jenis- jenis cacat las bagian luar.  - Mengidentifikasi cacat pengelasan bagian luar yang terdapat pada beberapa hasil las.  - Mendemonstrasikan pemeriksaan cacat las secara visual. | - Memahami perkakas dan teknik pemeriksaan cacat las pada hasil pengelasan sambungan las. |  |
| - Memperbaiki kerusakan/ cacat pengelasan | - Cacat pengelasan dihilangkan dengan meminimalkan kerugian kekuatan logam dengan menggunakan teknik  dan peralatan yang tepat |  | - Menyiapkan semua perkakas yang digunakan untuk memperbaiki cacat las  - Mengidentifikasi cara- cara memperbaiki cacat las. | - Memahami perkakas dan teknik perbaikan pada hasil pengelasan yang rusak/ cacat. |  |
|  |  |  |  | | |

7

**F. CEK KEMAMPUAN**

Untuk mengecek kemampuan dalam mengerjakan materi ini, jawablah pertanyaan di bawah ini dengan sikap jujur bertanggungjawab dengan memberi tanda (v ) pada jawaban. Bila peserta / siswa menjawab ‘ya’, kerjakanlah test formatif maupun lembar kerja yang terdapat pada kegiatan belajar yang bersangkutan. Bila sudah merasa menguasai kompetensi yang dipersyaratkan dalam materi ini, peserta / siswa dapat mengajukan uji kompetensi kepada assessor internal dan eksternal.

**Tabel 2. Cek Kemampuan Mengelas dengan Proses Las Gas Metal**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sub Kompetensi** | **Pertanyaan** | **Jawaban** | | **Bila jawaban**  **‘ya’ kerjakan** |
| **Ya** | **Tidak** |
| Mengeset mesin las dan elektroda  Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan | Menjelaskan prinsip pengelasan las gas metal dan prosedurpemasangan perlengkapannya. |  |  | Test formatif 1 |
| Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi (pergeseran) | Menjelaskan distorsi dan pencegahannya |  |  | Test formatif 2 |
| Mengelas material dengan proses yang benar sesuai dengan standar nasional atau ISO | Melakukan pengelasan sambungan sudut dari berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar |  |  | Test formatif 3  Lembar kerja 1 |
| Melakukan pengelasan sambungan tumpul dari berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar |  |  | Test formatif 4  Lembar Kerja 2 |
| Memperbaiki kerusakan/ cacat pengelasan | Menjelaskan pemeriksaan hasil las dan cara memperbaiki kerusakannya |  |  | Test formatif 5 |

**A. RENCANA BELAJAR PESERTA / SISWA**

Setiap melakukan kegiatan belajar, peserta / siswa diwajibkan mengisi tabel di bawah ini dan meminta tanda tangan guru sebagai persetujuan.

**Tabel 3. Rencana Belajar**

**Kompetensi : Mengelas dengan Proses Las Gas Metal**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Kegiatan** | **Tanggal** | **Waktu** | **Tempat**  **Belajar** | **Alasan**  **Perubahan** | **Tanda**  **Tangan**  **Guru** |
| Menjelaskan prinsip pengelasan las gas metal dan prosedur pemasangan perlengkapannya |  |  |  |  |  |
| Menjelaskan distorsi dan  pencegahannya |  |  |  |  |  |
| Melakukan pengelasan sambungan sudut berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar |  |  |  |  |  |
| Melakukan pengelasan sambungan tumpul berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar |  |  |  |  |  |
| Menjelaskan pemeriksaan hasil las dan memperbaiki kerusakannya |  |  |  |  |  |

**B. KEGIATAN BELAJAR**

**1. Kegiatan Belajar 1**

**Menjelaskan Prinsip Pengelasan Las Gas Metal Dan Prosedur**

**Pemasangan Perlengkapannya**

**a. Tujuan Kegiatan Belajar 1**

1) Peserta / siswa dapat menerangkan prinsip kerja mesin las gas metal.

2) Peserta / siswa dapat menerangkan prosedur pemasangan perlengkapan las gas metal.

**b. Uraian Materi 1**

Las gas metal adalah proses pengelasan di mana busur terjadi karena adanya kontak antara elektroda terumpan dengan benda kerja. Elektoda ini berfungsi ganda yaitu sebagai pencipta busur las dan sekaligus sebagai logam pengisi pada sambungan las. Elektroda pada las gas metal berbentuk gulungan dengan panjang bisa ratusan meter. Pada waktu pengelasan, elektroda ini digerakkan oleh motor penggerak pemakanan kawat yang dapat diatur kecepatannya. Untuk melindungi elektroda dan benda kerja yang cair selama pengelasan dari pengaruh udara luar, gas lindung digunakan di dalam pengelasan ini. Gas lindung yang biasa dipakai dalam pengelasan ini antara lain gas karbon dioksida (CO2), argon (Ar), dan helium (He).

Perangkat yang dipakai dalam pengelasan las gas metal adalah:

 Mesin las DC

 Tabung gas lindung

 Regulator gas lindung

 *Flowmeter* untuk gas

 Selang gas dan perlengkapan pengikatnya

 Kabel masa

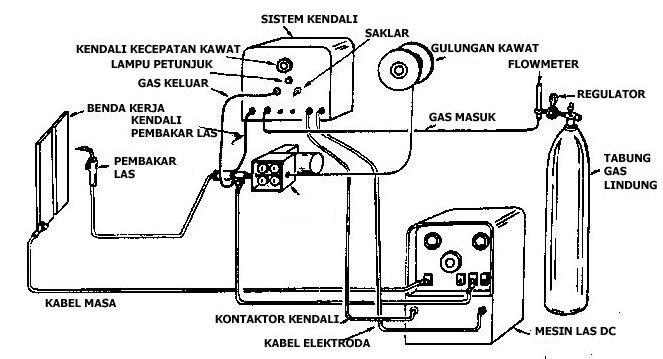
 Sistem kendali

 Motor penggerak pemakanan kawat

 Gulungan kawat las berikut dudukannya

 Pembakar las *(welding torch)*

Susunan dari perangkat las gas metal ini dapat dilihat pada Gambar1.



**Gambar 1.** Diagram Mesin Las Gas Metal Berikut Perlengkapannya

Mesin las DC merupakan mesin las pembangkit arus DC yang digunakan di dalam pengelasan las gas metal. Biasanya digunakan jenis arus DCEP.

Tabung gas lindung adalah tabung tempat penyimpanan gas lindung seperti argon, helium, maupun CO2 yang digunakan di dalam mengelas gas metal.

Regulator gas lindung adalah adalah pengatur tekanan gas yang akan digunakan di dalam pengelasan gas metal. Pada regulator ini biasanya ditunjukkan tekanan kerja dan tekanan gas di dalam tabung

*Flowmeter* dipakai untuk menunjukkan besarnya aliran gas lindung yang dipakai di dalam pengelasan gas metal.

Selang gas dan perlengkapannya berfungsi sebagai penghubung gas dari tabung menuju pembakar las. Sedangkan perangkat pengikat berfungsi mengikat selang dari tabung menuju sistem kendali dan dari sistem kendali menuju pembakar las.

Kabel masa bermuatan negatip berfungsi untuk penghantar arus ke benda kerja.

Sistem kendali berfungsi mengendalikan besarnya kecepatan pemakanan kawat las dan mengendalikan aliran gas lindung.

Motor penggerak pemakanan kawat berfungsi menggerakkan kawat dengan motor yang tingkat kecepatan putarannya dikendalikan oleh sistem kendali yang ada.

Gulungan kawat elektroda las beserta dudukannya berfungsi sebagai tempat kedudukan kawat dan gulungan agar mudah berputar ketika pengelasan dilakukan. Elektroda las gas metal merupakan elektroda terumpan yang disediakan untuk pengelasan bahan aluminium dan paduannya,magnesium dan paduannya, tembaga dan paduannya, nikel dan paduannya titanium dan paduannya, baja tahan karat austenit, serta baja karbon.

Pembakar las berfungsi untuk mengelas dengan mengatur aliran kawat, gas lindung, dan arus pengelasan yang sesuai. pengesetan mesin las gas metal dilakukan dengan pertama kali memasang erat perangkat pembakar las dan kabel masa pada posisinya. Perangkat pembakar las dihubungkan dengan kutub positip dan kabel masa dihubungkan dengan kutub negatif. Seluruh hubungan antara selang gas dan selang air diperiksa ikatannya apakah cukup erat terpasang pada tempat yang telah disediakan. Hubungkan seluruh bagian mesin, sistem kendali maupun motor penggerak kawat, gas lindung pada tempat jaringan yang tersedia.

**d. Tugas 1**

Identifikasi bagian-bagian las gas metal berikut dengan cara pemasangannya. Amati dengan seksama apakah semua bagian terpasang dengan sempurna.

**e. Test formatif 1**

1) Terangkan prinsip pengelasan dengan menggunakan las gas metal.

2) Apa yang terjadi jika gas lindung tidak mengalir?

3) Terangkan urutan pengesetan di dalam las gas metal.