**SMKS YABHINKA CILEGON**

**MATERI PEMBELAJARAN**

**TEKNIK PENGELASAN GAS TUNGSTEN**

**A. DESKRIPSI**

Materi Mengelas dengan Proses Las Gas Tungsten (las TIG) ini membahas dasar-dasar pengetahuan tentang las gas tungsten, 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 tungsten dan prosedur pemasangan perlengkapannya, distorsi dan pencegahannya, latihan pembuatan rigi las dengan berbagai macam posisi pengelasan, pengelasan sambungan sudut 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 oksi-asetilen dan las busur metal. Kompetensi las oksi asetilen diperlukan dalam hal pembuatan rigi las yang dilakukan dengan sumber panas oksi-asetilen dan kawat las dan kompetensi las busur metal diperlukan dalam hal penyetelan arus yang sesuai untuk ketebalan plat yang akan disambung.

**C. PETUNJUK PENGGUNAAN MATERI**

**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 instruktor 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 instruktor 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 praktik yang memenuhi.

**2. Petunjuk Bagi Guru**

Peran guru atau instruktor 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 diklat dalam memahami konsep dan praktik

baru dan menjawab pertanyaan peserta / siswa mengenai proses belajar peserta / siswa.

d. Membantu peserta diklat 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 dan menyiapkan perangkatnya.

h. Melaksanakan penilaian.

i. Menjelaskan kepada peserta diklat 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 tungsten dan prosedur

pemasangan perlengkapannya.

2. Menjelaskan distorsi dan pencegahannya.

3. Latihan membuat rigi las dari berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar.

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

5. Menjelaskan pemeriksaan hasil las dan cara memperbaiki

kerusakannya.

4

**E. KOMPETENSI**

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

**Tabel 1. Kompetensi Mengelas dengan Proses Las Gas Tungsten (las TIG)**

kerja.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUB KOMPETENSI** | **KRITERIA KINERJA** | **LINGKUP BELAJAR** | **MATERI POKOK PEMELAJARAN** | | |
| **SIKAP** | **PENGETAHUAN** | **KETERAMPILAN** |
| Mengelas dengan proses las gas tungsten | - Persyaratan pengelasan ditentukan berdasarkan spesifikasi pekerjaan pengelasan.  - Material disiapkan  dengan benar dengan menggunakan perkakas dan teknik | - Persiapan pengelasan dengan las TIG | - Mengidentifikasi jenis material yang akan dilas.  - Mengidentifikasi jenis tungsten yang  akan dipakai sesuai dengan prosedur | - Memahami cara memilih macam tungsten, tungsten murni, tungsten paduan thorium, tungsten paduan circonium  - memahami cara penggunaan gas pelindung (argon) berikut pemasangan regulator  - memahami cara menyiapkan peralatan keselamatan kerja.  - Memahami cara menentukan jenis arus yang akan digunakan AC/ DC.  - Memahami cara  mengeset ampere sesuai dengan ketebalan benda |  |

5

E.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUB KOMPETENSI** | **KRITERIA KINERJA** | **LINGKUP BELAJAR** | **MATERI POKOK PEMELAJARAN** | | |
| **SIKAP** | **PENGETAHUAN** | **KETERAMPILAN** |
|  |  |  |  | - Memahami cara menyiapkan gas argon berikut regulator.  - Memahami cara  menyiapkan peralatan keselamatan kerja. |  |
| Mengeset mesin las dan barang-barang yang digunakan | - Mesin las dan barang-barang yang digunakan diidentifikasi berdasarkan prosedur pengelasan yang telah ditentukan dan spesifikasi dan/ atau gambar-gambar teknik. |  | - Mengidentifikasi jenis mesin AC/DC, bila menggunakan DC pemasangan kabel positif dan negatif disesuaikan dengan keperluan.  - Mengidentifikasi penggunaan besarnya ampere disesuaikan dengan ketebalan benda kerja  - Mengidentifikasi penggunaan jenis elektroda disesuaikan dengan bahan yang akan dilas dan dan besarnya ampere yang digunakan  - Mengidentifikasi | - Memahami cara mengeset mesin dan peralatan lainnya.  - Memahami cara  pemasangan tungsten dan perlengkapannya.  - Memahami panel  control pada mesin berikut air pendingin dan gas pelindung. |  |

6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUB KOMPETENSI** | **KRITERIA KINERJA** | **LINGKUP BELAJAR** | **MATERI POKOK PEMELAJARAN** | | |
| **SIKAP** | **PENGETAHUAN** | **KETERAMPILAN** |
| Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan | - Peralatan pengelasan dihubungkan dan diset dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasi standar | - Pemasangan alat bantu pengelasan | - Mengidentifikasi alat bantu/ alat keselamatan kerja sarung tangan, topeng las, apron, tutup sepatu. | - Memahami cara memilih peralatan dan barng-barang yang akan digunakan.  - Memahami cara menghidupkan mesin dan mencoba ampere berdasarkan spesifikasi | - Melakukan pemasangan elektroda dan lakukan percobaan penyalaan busur api/ nyala busur |
| - Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi ( pergeseran) | - Metoda pencegahan distorsi ditentukan  - Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi dan memperbaiki distorsi | - Pencegahan distorsi |  | - Memahami cara pencegahan distorsi |  |

7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SUB KOMPETENSI** | **KRITERIA KINERJA** | **LINGKUP BELAJAR** | **MATERI POKOK PEMELAJARAN** | | |
| **SIKAP** | **PENGETAHUAN** | **KETERAMPILAN** |
| - Mengelas dengan proses las TIG | - Las dilakukan dengan benar pada posisi datar horizontal, dan  vertiakal sesuai dengan spesifikasi dan standar nasional/ internasional  - Tindakan yang tepat  dilakukan untuk mengurangi distorsi  - Sambungan dibersihkan sesuai standar di tempat kerja | - Persiapan sambungan las  - Pengelasan dengan  proses las TIG | - Mengidentifikasi benda kerja yang akan dilas, untuk pengelasan sambungan jenis kampuh berikan jarak celah akar sesuai dengan standar yang berlaku | - Memahami persyaratan pengelasan yang memenuhi standar nasional/ISO  - Memahami terjadinya distorsi pada waktu pengelasan  - Memahami  sambungan- sambungan las dan cara membersihkan dari kotoran. | - Membuat rigi las posisi bawah tangan  - Membuat rigi las posisi mendatar  - Membuat rigi las posisi tegak/ vertikal  - Mengelas sambungan sudut  posisi bawah tangan  - Mengelas sambungan sudut posisi mendatar  - Mengelas sambungan sudut  posisi vertikal |
| - Memeriksa sambungan las. | - Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi  - Cacat pengelasan diidentifikasi | - Pemeriksaan hasil pengelasan secara visual. | - Mengidentifikasi hasil pengelasan secara visual.  - Mengidentifikasi jenis cacat las bila ada. | - Memahami cara memeriksa hasil pengelasan untuk melihat kerusakan atau cacat | - Memeriksa hasil pengelasan dengan cara visual |

**F. CEK KEMAMPUAN**

8

Untuk mengecek kemampuan dalam mengerjakan materi M5.19A ini, jawablah pertanyaan di bawah ini dengan sikap jujur bertanggungjawab dengan memberi tanda (¥) 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 Tungsten**

F.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sub Kompetensi** | **Pertanyaan** | **Jawaban** | | **Bila jawaban**  **‘ya’ kerjakan** |
| **Ya** | **Tidak** |
| Mengelas dengan proses las gas tungsten  Mengeset mesin las dan barang-barang yang digunakan  Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan | Menjelaskan prinsip pengelasan las gas tungsten dan prosedurpemasangan perlengkapannya. |  |  | Test formatif 1 |
| Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi (pergeseran) | Menjelaskan distorsi dan pencegahannya |  |  | Test formatif 2 |
| Mengelas dengan proses las TIG | Latihan membuat rigi las dari berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar |  |  | Test formatif 3  Lembar kerja 1 |
| Melakukan pengelasan sambungan sudut dari berbagai macam posisi pengelasan dengan hasil sesuai standar |  |  | Test formatif 4  Lembar Kerja 2 |
| Memeriksa sambungan las | Menjelaskan pemeriksaan hasil las dan cara memperbaiki kerusakannya |  |  | Test formatif 5 |

**BAB II PEMELAJARAN**

**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 Tungsten**

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

**B. KEGIATAN BELAJAR**

**1. Kegiatan Belajar 1**

**Menjelaskan prinsip pengelasan las gas tungsten dan prosedur pemasangan perlengkapannya.**

**a. Tujuan Kegiatan Belajar 1**

1) Peserta / siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian mesin las

TIG.

2) Peserta / siswa dapat menerangkan jenis elektroda tungsten yang sesuai untuk pengelasan logam tertentu.

3) Peserta diklat dapat menerangkan cara mengasah elektroda tungsten.

4) Peserta diklat dapat menentukan jenis arus berdasarkan logam yang akan dilas.

5) Peserta diklat dapat menerangkan prosedur pemasangan perlengkapan.

**b. Uraian Materi 1**

Las gas tungsten (las TIG) adalah proses pengelasan dimana busur nyala listrik ditimbulkan oleh elektroda tungsten (elektroda tak terumpan) dengan benda kerja logam. Daerah pengelasan dilindungi oleh gas lindung (gas tidak aktif) agar tidak berkontaminasi dengan udara luar. Kawat las dapat ditambahkan atau tidak tergantung dari bentuk sambungan dan ketebalan benda kerja yang akan dilas.

Perangkat yang dipakai dalam pengelasan las gas tungsten

adalah:

1) Mesin las AC/ DC

2) Tabung gas lindung

3) Regulator gas lindung

4) Flowmeter untuk gas

5) Selang gas dan perlengkapan pengikatnya

6) Kabel elektroda dan selang

7) Stang las (welding torch)

8) Elektroda tungsten

9) Kawat las

10)Assesories pilihan dapat berupa sistem pendinginan air untuk pekerjaan pengelasan berat, rheostat kaki, dan pengatur waktu busur.

Mesin las AC/DC merupakan mesin las pembangkit arus AC/DC yang digunakan di dalam pengelasan las gas tungsten. Pemilihan arus AC atau DC biasanya tergantung pada jenis logam yang akan dilas.

Tabung gas lindung adalah tabung tempat penyimpanan gas

lindung seperti argon dan helium yang digunakan di dalam mengelas gas tungsten.

Regulator gas lindung adalah adalah pengatur tekanan gas yang akan digunakan di dalam pengelasan gas tungsten. 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 tungsten.

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

Kabel elektoda dan selang gas berfungsi menghantarkan arus dari mesin las menuju stang las, begitu juga aliran gas dari mesin las menuju stang las.

Kabel masa berfungsi untuk penghantar arus ke benda kerja.

Stang las (welding torch) berfungsi untuk menyatukan sistem las yang berupa penyalaan busur dan perlindungan gas lindung selama dilakukan proses pengelasan.

Elektroda tungsten berfungsi sebagai pembangkit busur nyala

selama dilakukan pengelasan. Elektroda ini tidak berfungsi sebagai bahan tambah.

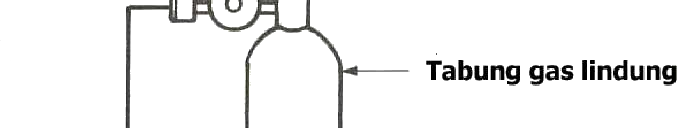
Kawat las berfungsi sebagai bahan tambah. Tambahkan kawat las jika bahan dasar yang dipanasi dengan busur tungsten sudah mendekati cair.

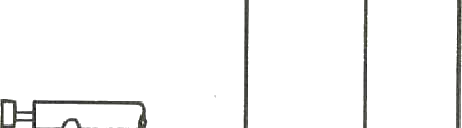
Susunan dari perangkat las gas tungsten ini dapat dilihat pada Gambar1.

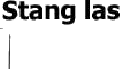




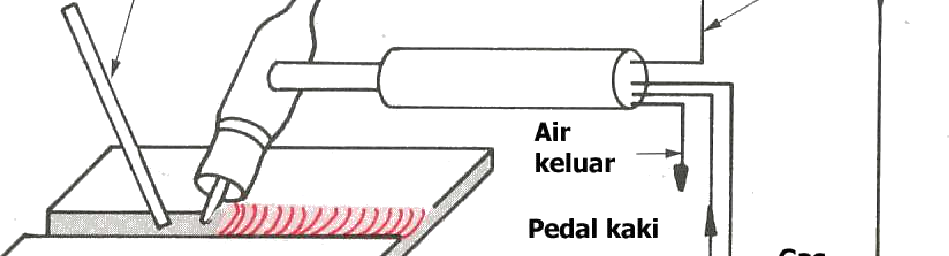


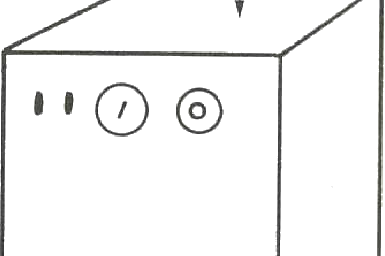


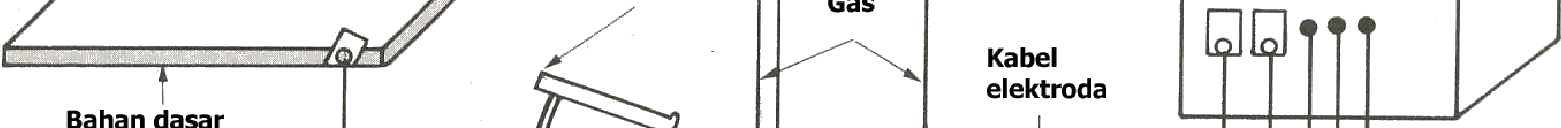


















**Gambar 1.** Diagram Mesin Las gas Tungsten Berikut Perlengkapannya

**1) Elektroda Tungsten**

Elektroda tungsten adalah elektroda tidak terumpan (nonconsumable electode) yang berfungsi sebagai pencipta busur nyala saja yang digunakan untuk mencairkan kawat las yang ditambahkan dari luar dan benda yang akan disambung menjadi satu kesatuan sambungan. Elektroda ini tidak berfungsi sebagai logam pengisi sambungan sebagaimana yang biasa dipakai pada elektroda batang las busur metal maupun elektroda gulungan pada las MIG. Ada beberapa tipe elektroda tungsten yang biasa dipakai di dalam pengelasan sebagaimana yang tersaji dalam Tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4. Elektroda Tungsten (Cary,1994:76)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Klasifikasi AWS** | **Perkiraan Komposisi** | **Kode warna** |
| EWP | Tungsten murni | Hijau |
| EWCe-2 | 97,3% tungsten, 2% cerium oksida | Oranye |
| EWLa-1 | 98,3% tunsten, 1% lanthanum oksida | Hitam |
| EWTh-1 | 98,3% tungsten, 1% thorium oksida | Kuning |
| EWTh-2 | 97,3% tungsten, 2% thorium oksida | Merah |
| EWZr-1 | 99,1% tungsten, 0,25% zirconium  oksida | Coklat |
| EWG | 94,5% tungsten, sisa tidak disebut | Abu-abu |

Tabel di atas disusun berdasarkan Klasifikasi AWS dimana kode

E : elektroda

W : wolfram atau tungsten

P : tungsten murni (pure tungsten)

G : umum (general ) dimana komposisi tambahan biasa tidak disebut.

Ce-2, La-1, Th-1, Th-2, dan Zr-1 masing-masing adalah komposisi tambahan sebagaimana yang dapat dilihat pada tabel.

Elektroda tungsten murni biasa digunakan untuk pengelasan AC pada pengelasan aluminium maupun magnesium. Elektroda tungsten thorium digunakan untuk pengelasan DC. Elektroda tungsten Zirconium digunakan untuk AC- HF Argon dan AC Balanced Wave Argon.

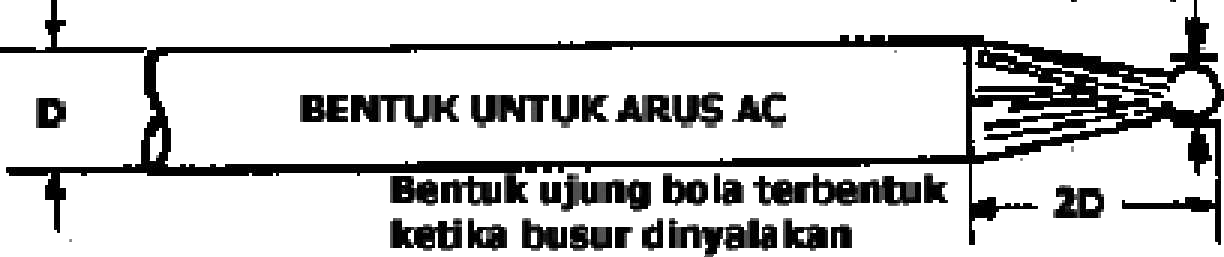
Elektroda tungsten disediakan dalam berbagai ukuran diameter dan panjang. Untuk diameter dari mulai ukuran 0,254 mm sampai dengan 6,35 mm. Untuk panjang disediakan mulai dari 76,2 mm sampai dengan 609,6

mm.

Pengasahan elektroda tungsten dilakukan membujur dengan arah putaran gerinda. Pengasahan dengan arah ini akan mempermudah aliran arus yang akan digunakan di dalam pengelasan, sebaliknya jika penggerindaan dilakukan melintang dengan arah putaran batu gerinda akan mengakibatkan terhambatnya jalannya arus yang digunakan untuk mengelas. Adapun ukuran penggerindaan elektroda tungsten dapat dilihat pada Gambar 2.















**Gambar 2**. Penggerindaan Elektroda Tungsten

**2) Gas Argon**

Gas lindung (inert gas) adalah gas yang tidak bereaksi dengan logam maupun gas yang lain. Gas ini dipakai sebagai pelindung busur dan logam panas ketika dilakukan proses pengelasan. Gas lindung yang biasa dipakai didalam las gas tungsten dapat berupa gas argon, helium, dan campuran argon-hidrogen. Argon lebih sering dipakai di dalam las gas tungsten berdasar atas beberapa pertimbangan yang antara lain:

a) Busur lebih tenang dan halus.

b) Membutuhkan tegangan busur yang lebih rendah bila dibandingkan dengan gas lindung yang lain untuk panjang busur dan arus yang digunakan.

c) Busur mudah sekali dinyalakan.

d) Harga lebih murah

e) Dengan arus AC, pengelasan aluminium dan magnesium mudah sekali dilakukan karena aksi pembersihan permukaan logam yang lebih besar.

f) Karena berat atom yang besar (40), konsumsi gas lindung dibutuhkan lebih sedikit bila dibandingkan dengan gas lindung yang lain.

Argon yang dipakai sebagai gas lindung di dalam pengelasan gas tungsten harus mempunyai kemurnian 99,99%. Gas ini biasa disimpan di dalam silinder baja berukuran 330 cu. ft. (9,34 m3) yang biasanya mirip dengan silinder baja untuk gas oksigen.

**3) Penentuan arus AC/ DC**

Arus AC maupun DC yang digunakan di dalam pengelasan didasarkan atas beberapa pertimbangan antara lain jenis logam yang akan dilas maupun kedalaman penetrasi yang akan dicapai dalam pengelasan.

Untuk jenis logam yang permukaannya terbentuk oksid seperti

aluminium dan magnesium serta logam-logam non ferro yang lain arus AC (alternating current) dan DCEP (direct current electrode positive) digunakan. Arus AC dan DCEP ini digunakan untuk mengelupas lapisan oksid yang akan terjadi akibat adanya aliran elektron dari benda kerja menuju elektroda pada arus DCEP maupun pada setengah siklus AC. Selain dengan kedua arus di atas hampir tidak mungkin logam yang bersangkutan dapat dilas dengan baik mengingat titik cair oksid logam tadi jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan titik cair logam yang bersangkutan.

Penggunaan jenis arus juga mempengaruhi kedalaman penetrasi

yang akan dibentuk. Pada arus AC distribusi panasnya terjadi 1/2 untuk benda kerja dan 1/2 untuk elektroda. Pada arus DCEP 2/3 panas terjadi pada elektroda dan 1/3 sisanya terjadi pada benda kerja, sedangkan pada arus DCEN terjadi sebaliknya yaitu 1/3 panas untuk elektroda dan 2/3 panas sisanya terjadi pada benda kerja. Konsekuensi distribusi panas yang berbeda ini akan berpengaruh pada kedalaman penetrasi yang berbeda. Pada AC kedalaman penetrasi sedang dengan lebar kawah sedang. Pada DCEP, lebar kawah lebih besar dengan kedalaman penetrasi lebih dangkal bila dibanding AC. Pada DCEN, Lebar kawah lebih sempit dan kedalaman penetrasi lebih dalam bila dibandingkan AC.

Tabel 5 di bawah ini menyarankan jenis logam dan jenis arus yang

mungkin digunakan di dalam pengelasan gas tungsten.

**Tabel 5. Logam dan Jenis Arus yang Sesuai untuk Las GasTungsten**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Logam Dasar** | **Arus** | | |
| **DCEP** | **DCEN** | **AC** |
| Aluminium sampai dengan tebal 3/32”  Aluminium tebal di atas 3/32” Aluminium perunggu Aluminium tuang | J  J J J | B  J B J | S  S S S |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tembaga beryllium  Paduan tembaga  Paduan berbasis tembaga  Besi tuang  Tembaga deoksidasi  Logam-logam tak sejenis (dissimilar metals) Permukaan keras (hard facing) | J  S S S S S B | B  J J J J J J | S  B B B J B S |
| Baja paduan tinggi  Baja karbon tinggi Baja paduan rendah Baja karbon rendah | S  S S S | J  J J J | B  B B B |
| Magnesium ketebalan sampai dengan 1/8”  Magnesium ketebalan di atas 1/8” Magnesium tuang | J  J J | B  J B | S  S S |
| Nikel dan paduan nikel  Baja tahan karat Silikon perunggu Titanium | S  S S S | J  J J J | B  B J B |
| Keterangan: S: sempurna, B:bagus, J: jelek | | | |

(Althouse, Turnquist, Bowditch, Bowditch, 1984:328)

**4) Cara Mengeset Mesin**

Untuk mengeset mesin las gas tungsten perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

§ Periksalah kabel-kabel las apakah sudah terpasang kencang pada sambungannya. Periksalah juga apakah kabel yang bersangkutan terdapat keausan pada sambungan. Jika ada segera perbaiki karena serabut yang putus akan berakibat pada kerusakan dalam kabel konduksi. Jika kabel melintang di jalan, sebaiknya dilindungi dengan baja kanal.

§ Periksalah selang gas lindung apakah sudah kencang terpasang pada

salurannya. Hal ini akan melindungi dari kebocoran gas yang mahal.

Sambungan yang kendor juga akan mengakibatkan udara mudah masuk ke dalam saluran gas lindung yang berakibat pada terjadinya kontaminasi pada elektroda dan hasil lasan.

**5) Cara Menentukan Ampere**

Tabel-tabel di bawah ini menunjukkan jenis logam yang akan dilas, bentuk sambungan berikut dengan ketebalan dan ampere yang sesuai.

**Tabel 6. Pengelasan Aluminium dengan Arus AC**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tebal Plat (mm)** | **Bentuk**  **Sambungan** | **Diameter Tungsten (mm)** | **Diameter**  **Kawat Las (mm)** | **Arus (A)** | **Gas** | | |
| **Type** | **Aliran**  **CFH** | **L/menit** |
| 1,59 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 1,59  1,59  1,59  1,59 | 1,59  1,59  1,59  1,59 | 60-85  70-90  60-85  75-100 | Argon  Argon Argon Argon | 15  15  15  15 | 7,08 |
| 3,18 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 2,38–3,18  2,38–3,18  2,38–3,18  2,38–3,18 | 2,38  2,38  2,38  2,38 | 125-150  130-160  120-140  130-160 | Argon  Argon Argon Argon | 20  20  20  20 | 9,44 |
| 4,76 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 3,18-4,0  3,18-4,0  3,18-4,0  3,18-4,0 | 3,18  3,18  3,18  3,18 | 180-225  190-240  180-225  190-240 | Argon  Argon Argon Argon | 20  20  20  20 | 11,80 |
| 6,35 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 4,0-4,76  4,0-4,76  4,0-4,76  4,0-4,76 | 4,76  4,76  4,76  4,76 | 240-280  250-320  240-290  250-320 | Argon  Argon Argon Argon | 25  25  25  25 | 14,16 |

(Althouse, Turnquist, Bowditch, Bowditch, 1984:329)

**Tabel 7. Pengelasan Stainless Steel dengan Arus DCEN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tebal Plat (mm)** | **Bentuk**  **Sambungan** | **Diameter Tungsten (mm)** | **Diameter Kawat Las**  **(mm)** | **Arus (A)** | **Gas** | | |
| **Type** | **Aliran**  **CFH** | **L/menit** |
| 1,59 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 1,59  1,59  1,59  1,59 | 1,59  1,59  1,59  1,59 | 40-60  50-70  40-60  50-70 | Argon  Argon Argon Argon | 15  15  15  15 | 7,08 |
| 3,18 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 2,38  2,38  2,38  2,38 | 2,38  2,38  2,38  2,38 | 65-85  90-110  65-85  90-110 | Argon  Argon Argon Argon | 15  15  15  15 | 7,08 |
| 4,76 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 2,38  2,38  2,38  2,38 | 3,18  3,18  3,18  3,18 | 100-125  125-150  100-125  125-150 | Argon  Argon Argon Argon | 20  20  20  20 | 9,44 |
| 6,35 | Tumpul  Tumpang Sudut Fillet | 3,18  3,18  3,18  3,18 | 4,0  4,0  4,0  4,0 | 135-160  160-180  135-160  160-180 | Argon  Argon Argon Argon | 20  20  20  20 | 9,44 |

(Althouse, Turnquist, Bowditch, Bowditch, 1984:330)

**6) Cara Memahami Panel Kontrol Mesin Las**

Panel kontrol berisi tombol-tombol pengatur sebagai berikut:

a) Tombol pengatur besar kecilnya arus yang dipergunakan untuk mengatur besarnya arus yang disesuaikan dengan pengelasan.

b) Tombol pengatur jenis arus yang akan digunakan seperti AC

maupun DC.

c) Tombol on/ off untuk menghidupkan dan mematikan mesin

**d. Tugas 1**

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

**e. Tes Formatif 1**

1) Terangkan prinsip pengelasan dengan menggunakan las gas tungsten.

2) Apa yang terjadi jika gas lindung tidak mengalir?

3) Terangkan cara mengasah elektroda tungsten.