**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**TAHUN PEMBELAJARAN 2013/2014**

Sekolah : SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN

Bidang Keahlian : Teknik Mesin

Program Keahlian : Teknik Pemesinan

Mata Pelajaran : Kelistrikan Mesin dan Konversi Energi

Pertemuan ke- : 3 (tiga)

Standar Kompetensi : Mengelas dengan Proses Las Busur Manual

Kompetensi Dasar : Menyiapkan material dan peralatan untuk pengelasan

Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

Nilai Karakter : Mandiri, Disiplin

1. **Indikator** : Pemahaman fungsi dan klasifikasi elektroda dapat diidentifikasi
2. **Tujuan Pembelajaran**

Setelah menerima penjelasan, semua siswa dapat :

1. Mengetahui fungsi dan klasifikasi elektroda las busur manual
2. **Materi Pembelajaran**
3. Elektroda las
4. **Metode pembelajaran**
5. Ceramah
6. Tanya Jawab
7. **Sumber, Alat, dan Bahan Pembelajaran**

Sumber belajar :

1. Teknik Las Dasar untuk SMK Tingkat 1 oleh : Drs. Untung Witjaksono --- Bandung : Titian Ilmu Bandung, 2001.
2. Modul bahan ajar kuliah oleh : Riswan Dwi Jatmiko : SMAW

Alat/Bahan Ajar :

1. Alat ajar : Power point

Model

1. Bahan ajar : Elektroda
2. **Langkah-langkah Pembelajaran**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PERTEMUAN** | **KEGIATAN PEMBELAJARAN** | **Metode Pembelajaran** | **Waktu**  **(menit)** | **Sumber belajar/alat bantu** |
| **AWAL** | 1. Mengucapkan salam dan berdoa bersama dipimpin oleh ketua kelas. 2. Guru memeriksa kehadiran dan menanyakan keadaan siswa sebagai bentuk perhatian. 3. Motivasi dan apersepsi : 4. *Apersepsi :* Siswa menjawab pertanyaan mendasar dari guru sekitar materi yang akan diajarkan.   *b*. Motivasi   1. Siswa menyimak pemberian motivasi oleh guru mengenai pentingnya tujuan pembelajaran dan materi yang akan diajarkan. | Ceramah  Tanya Jawab | 20 ‘ |  |
| **INTI** | EKSPLORASI |  |  |  |
| 1. Guru memberi gambaran umum tentang fungsi dan bentuk elektroda 2. Siswa menggali informasi lebih lanjut dari informasi yang baru didapatnya kemudian disampaikan pada teman-teman sekelas. 3. Siswa menyimak disertai proses tanya jawab tentang materi Elektroda pada *power point* yang ditampilkan | Diskusi  Tanya jawab | 50’ | * Papan tulis * Buku teknik las dasar tingkat I * Power point |
| ELABORASI |  |
| 1. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengungkapkan tentang pengertian elektroda. 2. Siswa diberikan kesempatan untuk tanya jawab tentang fungsi dan cara pembacaan kode pada elektroda | Ceramah  Tanya jawab | 20’ |
| KONFIRMASI |  |  |
|  | 1. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya dan siswa yang telah mengerti diberikan kesempatan untuk menjawab pertanyaan siswa yang belum mengerti 2. Siswa yang kurang aktif diberikan motivasi 3. Guru memberikan penegasan terhadap materi-materi yang belum dikuasai siswa | Ceramah | 10’ |  |
| **PENUTUP** | 1. Menyampaikan review materi minggu depan 2. Siswa menyimpulkan materi yang telah disajikan 3. Ketua kelas memimpin berdo’a untuk mengakhiri proses KBM beserta ucapan terima kasih kepada guru | Ceramah  Tanya Jawab | 5’ |  |
| **Jumlah Waktu** | |  | 105’ |  |

**E. Materi Ajar**

# Elektroda

Bagian yang sangat penting dalam las elektroda terbungkus adalah elektroda. Jenis elektroda yang digunakan akan sangat menetukan hasil pengelasan.

1. Fungsi Elektroda
   * Sebagai pelindung busur las dari pengaruh atmosfir seperti oksigen, nitrogen dan udara.
   * Mencegah terjadinya ionisasi pada ujung elektroda.
   * Menjaga busur tetap stabil
   * Menghasilkan terak dan slag
   * Sebagai unsur pemadu
   * Untuk mengontrol kecairan elektroda
   * Untuk mengontrol penetrasi pada sambungan las
   * Untuk mengontrol profil atau kontur las khususnya pada proses pengelasan yang menggunakan bahan tambah (filler metal).
2. Bagian Elektroda

Elektroda yang terbungkus merupakan sumber logam las yang terdiri dari:

1. Sumbu elektroda / Kawat inti

Sumbu elektroda merupakan logam pengisi yang meleleh di dalam lengkung listrik bersama-sama dengan bahan induk dan kemudian membeku membentuk kampuh las.

1. Pembungkus elektroda *(fluks)*

Pembungkus elektroda *(flux)* mengurai didalam lengkung listrik dan menghasilkan perisai gas CO2 dan juga suatu lapisan padat, yang kedua-duanya melindungi kampuh las yang sedang terbentuk terhadap pengaruh yang merusak dari udara sekelilingnya.

Selain berfungsi melindungi kampuh las, fluks juga berfungsi:

* Mencegah terbentuknya oksida-oksida dan nitrida logam, sewaktu proses pengelasan berlangsung;
* Membuat terak pelindung sehingga dapat mengurangi kecepatan pendinginan, hal ini bertujuan agar hasil lasan yang terjadi tidak getas dan rapuh;
* Memberikan sifat-sifat khusus terhadap hasil las-lasan dengan cara menambahkan zat-zat tertentu yang terkandung dalam selaput;
* Menstabilkan terjadinya busur api dan mengarahkan nyala busur api sehinggga mudah dikontrol;
* Membantu mengontrol ukuran dan frekuensi tetesan logam cair;
* Memungkinkan dilakukannya posisi pengelasan yang berbeda-beda.

Beberapa fluks yang digunakan dan sifat-sifat utamanya dapat dilihat pada tabel 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pengaruh  Bahan  Fluks | Peman-tap busur | Pembentuk terak | Deoksidator | Oksidator | Pembentu gas | Penambah unsur paduan | Penguat pembungkus | Pengi-kat fluks |
| Selulosa |  | **O** |  |  | **O** |  |  |  |
| Lempung Silikat |  | **O** |  |  |  |  |  |  |
| Talek |  | **O** |  |  |  |  |  |  |
| Titanium Oksida | **O** | **O** |  |  |  |  |  |  |
| Ilmenit | **O** | **O** |  |  |  |  |  |  |
| Feroksida |  | **O** |  | **O** |  |  |  |  |
| Kalsium Karbonat |  | **O** |  |  | **O** |  |  |  |
| Ferro Mangan |  | **O** | **O** |  |  |  |  |  |
| Mangan Dioksida |  | **O** |  |  |  |  |  |  |
| Pasir Silium |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kalsium Silikat | **O** | **O** |  |  |  |  |  | **O** |
| Natrium Silikat |  | **O** |  |  |  |  |  | **O** |

**O** Fungsi utama

Fungsi tambahan

1. Pemilihan Elektroda

Dilihat dari fungsinya, elektroda mempunyai pengaruh yang besar terhadap hasil pengelasan. Oleh karena itu, pemilihan elektroda harus benar-benar tepat. Untuk pemilihan jenis elektroda yang digunakan, kita harus memperhatikan beberapa hal antara lain:

1. Jenis proses las
2. Jenis material
3. Desain sambungan
4. Pelakuan panas
5. Posisi pengelasan
6. *Klasifikasi Elektrod*

Menurut normalisasi AWS/ASTM (“American Welding Society/American Society for Testing Material”), semua elektroda ditandai dengan huruf E disertai 4 atau 5 angka dibelakangnya.

Misalnya : E 6010

AWS/ASTM : E

*Sumber arus, tipe selaput*

*dan daya tembus*

*Posisi pengelasan*

# *Kekuatan tarik*

*Elektroda Las*

Cara membacanya sebagai berikut:

1. E menyatakan elektroda
2. Dua atau tiga angka pertama , menunjukkan data kekuatan tarik (Tensile Strength). Dapat dikonversikan kedalam batas kekuatan menahan tarikan (Yield Strength) dan penarikan (Elongation). *(lihat tabel 3)*
3. Angka ketiga atau keempat menunjukkan posisi pengelasan yang dapat dicapai.(*lihat tabel 4)*
4. Angka keempat atau kelima menunjukkan jenis selaput (coating), jenis sumber arus (AC/DC) sifat busur listrik, daya penetrasi dan prosentase serbuk besi yang terkandung pada elektroda

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Penggolongan | Tensile Strength  (psi) | Yield Strength  (psi) | Elongation  (%) |
| 1 | 60 x x | 60 000 | 50 000 | 17 |
| 2 | 70 x x | 70 000 | 57 000 | 22 |
| 3 | 80 x x | 80 000 | 67 000 | 19 |
| 4 | 90 x x | 90 000 | 77 000 | 17 |
| 5 | 100 x x | 100 000 | 87 000 | 16 |
| 6 | 110 x x | 110 000 | 95 000 | 15 |
| 7 | 120 x x | 120 000 | 107 000 | 14 |

*Tabel Tensile Strength, Yield Strength dan Elongatoin*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Penggolongan | | Posisi |
| E X X 1 X | E X X 2 X |
| Dapat dipakai | Dapat dipakai | Datar |
| Dapat dipakai | Dapat dipakai | Horizontal |
| Dapat dipakai | Tidak dapat dipakai | Vertikal |
| Dapat dipakai | Tidak dapat dipakai | Diatas Kepala |

*Tabel Posisi Pengelasan*

1. **Penilaian**

**PENILAIAN KOGNITIF**

1. Jelaskan fungsi elektroda dalam pengelasan!
2. Apakah fungsi dari salutan elektroda?
3. Jelaskan arti kode pengelasan berikut ini :

E 6023

E 7010

E 7028

Yogyakarta, Agustus 2013

Mahasiswa

Eko Wahyu Nugroho

NIM. 10503241002

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Drs. Sumarwanto

NIP. 19550807 198103 1 010

Ketua Jurusan Mesin,

Sriyana, S.Pd

NIP. 19670525 200501 1 004